

# Kaltverformt kann doch geschweisst werden

Die neue europäische Normung ermöglicht - anders als die alte nationale Regelung - unter bestimmten Bedingungen das Schweißen von kaltverformten Hohlprofilen. Was die neue Regel besagt, beschreibt der Beitrag. Text und Bilder: Karsten Zimmer

**Die Regelungen zum Schweißen** in kaltverformten Bereichen gelten insbesondere für Stähle, die beim Schweißen zur Aufhärtung neigen oder sprödbuchanfällig sind. Es ist also wieder einmal die Werkstoffqualität, die dem Metallbauer bekannt sein muss, wenn er darüber zu entscheiden hat, ob er Vorkehrungen beim Schweißen in kaltverformten Bereichen treffen muss. Was enthalten die einschlägigen Normen zum Schweißen in kaltverformten Bereichen? Konkrete Hinweise finden sich in der Stahlbaunormung. Solange die

Koexistenzphase der nationalen und europäischen Normung lief (Ende der Koexistenzphase war der 30. Juni 2014), waren das noch die DIN 18800-1 Stahlbauten; Bemessung und Konstruktion sowie die DIN EN 1993-1-8 Eurocode 3; Bemessung und Konstruktion von Stahlbauten; Bemessung von Anschlüssen.

**Nutzen Sie die neue europäische Regelung**  
In DIN EN 1993-1-8 finden sich die Vorgaben für das Schweißen in kaltverformten Bereichen im Ab-

schnitt 4.14. Dort ist festgelegt, dass im Bereich von 5t beidseits kaltverformter Bereiche geschweisst werden darf, wenn entweder die kaltverformten Bereiche nach dem Kaltverformen und vor dem Schweißen normalisiert wurden oder wenn das Verhältnis r/t die Grenzwerte in Tabelle 4.2 der Norm erfüllt.

Die Tabelle 4.2 in der DIN EN 193-1-8 enthält neben einer Skizze, die den Bereich von 5t beidseits des kaltverformten Bereiches veranschaulicht, insbesondere eine Anmerkung, die zusätzliche Regelungen für kaltverformte Hohlprofile nach DIN EN 10219 enthält. Kaltverformte Hohlprofile nach DIN EN 10219 können nach DIN EN 1993-1-8, Tabelle 4.2 auch dann verwendet werden, wenn sie die in Tabelle 4.2 festgelegten Grenzen nicht erfüllen, sofern diese Profile eine Dicke aufweisen, die nicht grösser als 12,5 Millimeter und Al-beruhigt sind mit einer Qualität von J2H, K2H, MH, MLH, NH oder NLH und ferner C ≤ 0,18 Prozent, P ≤ 0,02 Prozent und S ≤ 0,012 Prozent erfüllen.

Die Anmerkung in Tabelle 4.2 schliesst mit dem Satz, dass in anderen Fällen Schweißen nur

r/t	Dehnungen infolge der Kaltverformung in Prozent	maximale Dicke in mm		
		Allgemeines		durch Aluminium vollberuhigter Stahl (Al ≥ 0,02%)
		vorwiegend ruhend beansprucht	Dehnungen infolge der Kaltverformung in Prozent	
≥ 25	≤ 2	jede	jede	jede
≥ 10	≤ 5	jede	16	jede
≥ 3,0	≤ 14	24	12	24
≥ 2,0	≤ 20	12	10	12
≥ 1,5	≤ 25	8	8	10
≥ 1,0	≤ 33	4	4	6

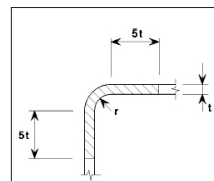


Tabelle 4.2

## Soudage possible malgré le formage à froid

Contrairement à l'ancienne réglementation nationale, la nouvelle normalisation européenne permet, dans certaines conditions, de souder des profilés creux formés à froid. Cet article décrypte la nouvelle règle.

**Les réglementations sur le soudage** dans des zones formées à froid s'appliquent notamment aux aciers qui ont tendance à durcir au soudage ou qui sont sujets à des fractures fragiles. De nouveau, le constructeur métallique doit connaître la qualité du matériau fin de décider des mesures préventives pour le soudage de zones formées à froid. Que prévoient les normes en vigueur à propos du soudage dans les zones formées à froid ? Les normes relatives à la construction métallique contiennent des indications concrètes. Lorsque les normes nationales et européennes étaient en phase de coexistence (la

phase de coexistence s'est terminée le 30 juin 2014), il s'agissait encore des normes DIN 18800-1 (Structures en acier - Conception et construction) ainsi que DIN EN 1993-1-8 Eurocode 3 : Calcul des structures en acier - Partie 1-8 : Calcul des assemblages.

### Utilisez la nouvelle réglementation européenne

La section 4.14 de la norme DIN EN 1993-1-8 reprend les dispositions pour le soudage dans des zones formées à froid. Elle prévoit que dans la plage de 5t, l'on ne peut souder des zones formées à froid des deux côtés que si les zones formées à

froid ont été normalisées après le formage à froid, mais avant le soudage, ou si le rapport r/t correspond à la valeur limite appropriée dans le tableau 4.2.

Le tableau 4.2 de la norme DIN EN 193-1-8 contient, outre une esquisse qui illustre la plage des 5t des deux côtés de la zone formée à froid, une note qui contient des règles supplémentaires pour les profilés creux formés à froid selon la norme DIN EN 10219. Des profilés creux formés à froid selon la norme DIN EN 10219 peuvent aussi être utilisés selon la norme DIN EN 1993-1-8, tableau 4.2 lorsqu'ils ne satisfont pas les limites

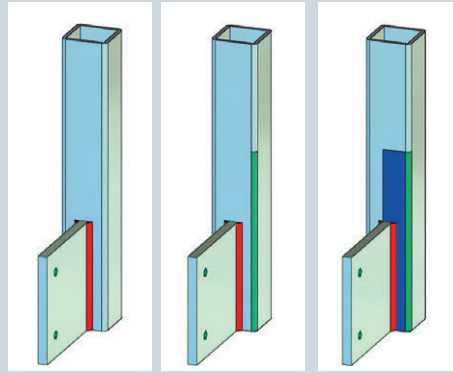
définies dans le tableau 4.2, pour autant que ces profilés présentent une épaisseur qui ne dépasse pas 12,5 millimètres et soient calmés par de l'aluminium avec une qualité de J2H, K2H, MH, MLH, NH ou NLH et qu'ils satisfassent en outre à C ≤ 0,18 %, P ≤ 0,020 % et S ≤ 0,012 %.

La note du tableau 4.2 se termine en précisant que, dans les autres cas, le soudage est autorisé dans la distance de 5t des angles seulement s'il peut être démontré par des essais que le soudage est acceptable pour cette application particulière.

Le tableau 4.2 « Conditions pour le soudage dans les zones formées



An kaltverformten Hohlprofilen darf nur unter bestimmten Bedingungen geschweisst werden. Des soudures sur des profilés creux formés à froid ne peuvent se faire que dans certaines conditions.



Schweissen an kaltverformten Profilen.  
rot = Schweißnaht  
grün = Radius  
blau = Abstand von 5t von den Kanten.

Soudage de profilés formés à froid.  
rouge = soudure  
vert = rayon  
bleu = distance de 5t des angles.

innerhalb eines Abstandes von 5t von den Kanten zulässig ist, wenn durch Prüfungen bewiesen werden kann, dass Schweißen für diese besondere Anwendung zulässig ist.

Die Tabelle 4.2 «Bedingungen für das Schweißen in kaltgeformten Bereichen und Umgebung» enthält Angaben zu dem Verhältnis  $r/t$ , zu Dehnungen infolge der Kaltverformung und zur maximalen Dicke. Bei der maximalen Dicke wird nochmals unterschieden in die Beanspruchungen: überwiegend statische Lasten, überwiegend ermüdungsbeansprucht und durch Aluminium vollberuhigter Stahl.

**Fazit: Kennen Sie die Regelungen**  
Sofern kaltgeformte Hohlprofile nach DIN EN 10219

nicht dicker als 12,5 Millimeter sind und den in der oben genannten Anmerkung aufgeführten Qualitäten von J2H, K2H, MH, MLH, NH oder NLH mit  $C \leq 0,18$  Prozent,  $P \leq 0,02$  Prozent und  $S \leq 0,012$  Prozent entsprechen, dürfen diese auch dann geschweisst werden, wenn das Verhältnis von  $r/t$  nach Tabelle 4.2 nicht dem vorgegebenen Wert entspricht oder wenn durch Prüfungen, zum Beispiel eine Biege- und Aufschweißbiegeprüfung sichergestellt ist, dass das Schweißen in diesem Bereich keinen negativen Einfluss auf die Verbindung und die angrenzenden Bauteile hat. Die Prüfung kann zum Beispiel in Anlehnung an den Aufweisbiegeversuch nach SEP 1390 durchgeführt werden. Die Entscheidung nach dieser Prüfung ist

## Vorwort der Technischen Kommission SMU Fachverband Metallbau

Der folgende Beitrag stammt aus Deutschland. Im Beitrag werden Bezüge auf in Deutschland gültige Normen oder Richtlinien, wie z.B. DIN gemacht. Die DIN oder erwähnte Richtlinien kommen bei einem Fall in der Schweiz, mit dem gleichen Schadenbild, nicht automatisch zur Anwendung. In der Regel werden bei Schadenfällen zuerst die in der Schweiz gültigen Normen, Richtlinien und Empfehlungen beigezogen. Falls keine Grundlage für eine Beurteilung vorhanden ist, kann eine DIN-Norm oder andere Unterlagen, die den aktuellen Stand der Technik definieren, zur Anwendung kommen. Die im Beitrag gefällte Entscheidungsfindung und deren Ergebnis würde in der Schweiz nicht stark davon abweichen. Ein Streitfall ist durch eine fachkundige Person zu beurteilen.

Iwan Häni, 8853 Lachen  
Mitglied der Technischen Kommission FMB

klassische Aufgabe der Schweissaufsichtsperson. Die neue europäische Norm ermöglicht also, anders als die alte nationale Regelung, für den Metall- und Stahlbau die Verwendung von kaltgeformten Hohlprofilen in Schweisskonstruktionen. ■



Verhindern Sie Schadenfälle mit Hilfe des Fachregelwerks. Das Fachregelwerk ist unter [www.metallbaupraxis.ch](http://www.metallbaupraxis.ch) erhältlich. Evitez les sinistres à l'aide du Recueil des directives techniques. Le Recueil des directives techniques est disponible sur [www.metallbaupraxis.ch](http://www.metallbaupraxis.ch).

à froid et le matériau adjacent » contient des indications sur le rapport  $r/t$ , sur les déformations dues au formage à froid et sur l'épaisseur maximale. Concernant l'épaisseur maximale, une distinction supplémentaire est opérée au niveau des sollicitations : chargement statique prédominant, fatigue prédominante et acier calmé totalement à l'aluminium.

**Conclusion :**  
**connaissez les réglementations**  
Lorsque des profilés creux formés à froid selon la norme DIN EN 10219 ne sont pas plus épais que 12,5 mm et satisfont aux qualités de J2H, K2H, MH, MLH, NH ou NLH et, en outre, satisfont à  $C \leq 0,18$  %,  $P \leq 0,020$  % et  $S \leq 0,012$  %, tel que repris dans la note ci-dessus, ceux-ci peuvent être soudés, à condition que le rapport

$r/t$  du tableau 4.2 ne corresponde pas à la valeur indiquée ou lorsque des essais, par exemple un essai de pliage ou un essai de pliage sur cordon de soudure, assurent que le soudage dans cette zone n'a aucune influence négative sur la liaison et les éléments voisins. L'essai peut par ex. être réalisé sur le modèle de l'essai de pliage sur cordon de soudure selon SEP 1390. La décision de procéder à cet essai incombe habituellement au coordinateur en soudage. Contrairement à l'ancienne réglementation nationale, la nouvelle norme européenne permet donc l'utilisation de profilés creux formés à

froid dans des structures soudées pour la construction métallique et de charpentes métalliques. ■

### Avant-propos de la Commission technique de l'USM, Association professionnelle construction métallique

L'exposé ci-après vient d'Allemagne. Son contenu fait référence à des normes et directives applicables en Allemagne, telles les normes DIN. Ces normes DIN ou les directives citées ne sont pas automatiquement applicables en Suisse dès lors qu'il s'agit d'apprécier un cas de dommage analogue. En cas de litige, il convient donc de se référer tout d'abord aux normes, directives et recommandations applicables en Suisse. S'il n'existe aucune base d'appréciation interne, il est possible de recourir à une norme DIN ou à d'autres documents définissant l'état actuel de la technique. Mais les décisions évoquées dans cet exposé et leurs résultats ne devraient pas être très différents en Suisse. En cas de litige, il convient de faire appel à un expert.

Iwan Häni, 8853 Lachen  
membre de la commission technique ACM

r/t	Déformation due au formage à froid (%)	Epaisseur maximum (mm)		
		En général		Acier calmé totalement à l'aluminium (Al $\geq 0,02$ %)
		Chargement statique prédominant	Fatigue prédominante	
$\geq 25$	$\leq 2$	quelconque	quelconque	quelconque
$\geq 10$	$\leq 5$	quelconque	16	quelconque
$\geq 3,0$	$\leq 14$	24	12	24
$\geq 2,0$	$\leq 20$	12	10	12
$\geq 1,5$	$\leq 25$	8	8	10
$\geq 1,0$	$\leq 33$	4	4	6

Tableau 4.2

