

EN 1090 exécution des structures en acier et des structures en aluminium

Le délai de transition pour l'application de la loi révisée sur les produits de construction a pris fin le 30 juin 2015. Cela signifie que les structures porteuses en acier et en aluminium devront dorénavant être fabriquées conformément à la norme harmonisée EN 1090 applicable, afin de garantir un niveau suffisant de résistance statique, de stabilité, d'aptitude à l'emploi et de durabilité. La norme européenne EN 1090 concerne surtout la construction métallique, mais elle peut aussi avoir des répercussions sur les entreprises de machines agricoles et d'appareils à moteur.

La norme européenne EN 1090 s'applique à tous les structures ou éléments porteurs en acier et en aluminium. Elle concerne également toutes les entreprises de Suisse qui fabriquent dans un but commercial de tels éléments ou structures. En principe, les véhicules et les machines ne sont pas assujettis à cette norme. La norme EN 1090 a été mise en place en Suisse dès l'année 2012, et le délai de transition a pris fin le 1^{er} juillet 2015.

Attention au champ d'application !

Les réparations, modifications ou constructions neuves de véhicules et de machines ne constituent pas des structures ou des éléments porteurs selon la définition de la norme EN 1090, à laquelle elles ne sont donc pas assujetties. Cette norme ne change donc rien dans ce domaine pour les entreprises spécialisées dans les machines agricoles ou les appareils à moteur. Toutefois, si l'une de ces entreprises



Bei Abänderungen und Reparaturen sowie bei Schnellkuppler oder geschweissten Achsen ist die EN 1090 nicht anwendbar, der Hersteller untersteht hier jedoch dem Produkthaftungsgesetz.

En cas de modifications et de réparations ainsi qu'en cas d'accouplements rapides ou d'axes soudés, la norme EN 1090 ne s'applique pas, mais le fabricant est toutefois soumis à la loi concernant la responsabilité du fait des produits.

Am 30. Juni 2015 läuft die Übergangsfrist für das revidierte Bauproduktgesetz ab. Für die Ausführung von Stahl- und Aluminiumtragwerken bedeutet dies, dass sie fortan auf der Basis der zutreffenden harmonisierten Norm EN 1090 hergestellt werden müssen, um ein ausreichendes Niveau an statischer Tragfähigkeit, Stand-sicherheit, Gebrauchstauglichkeit und Dauerhaftigkeit sicherzustellen. Die europäische Norm 1090 betrifft vor allem den Metallbaubetrieb, kann aber auch für Landmaschinen- und Motorgerätebetriebe von Bedeutung sein.

Die EN 1090 gilt nicht für den Maschinenbau, wie z.B. bei diesem Schleuderrad von einer Schneefrässchleuder.

La norme EN 1090 ne s'applique pas à la construction de machines, comme par ex. pour cette roue de turbine d'une fraise à neige.





Die Panoramabrücke von Aeschlen nach Sigriswil muss der Ausführungsklasse EXC 3 entsprechen. Eine Eisenbahnbrücke jedoch wäre in der höchsten Ausführungsklasse EXC 4.

Le pont panoramique qui relie Aeschlen à Sigriswil doit correspondre à la classe d'exécution EXC 3. Un pont de chemin de fer, cependant, serait de la plus haute classe d'exécution EXC 4.

EN 1090 für die Ausführung von Stahl- und Aluminiumtragwerken

Die europäische Norm EN 1090 gilt für alle Stahl- und Aluminium-Tragwerke oder tragende Bauteile. Sie betrifft auch alle Firmen in der Schweiz, welche solche Tragwerke oder tragende Bauteile kommerziell herstellen. Fahrzeuge und Maschinen unterstehen grundsätzlich nicht der EN 1090. Die europäische Norm wurde auch in der Schweiz schon im Jahr 2012 eingeführt, die Übergangsfrist ist am 1. Juli 2015 abgelaufen.

Geltungsbereich beachten!

Reparaturen, Änderungen oder Neukonstruktionen an Fahrzeugen und Maschinen sind keine Tragwerke oder tragende Bauteile gemäss Definition der EN 1090. Sie unterstehen dieser Norm somit nicht. Also ändert sich mit dieser Norm in diesem Bereich für einen Land- oder Motorgerätfachbetrieb nichts. Werden jedoch in einem Betrieb Tragwerke hergestellt, wie zum Beispiel Balkongeländer,

Treppen, Vordächer, Podeste zum Einstieg in Greiferkrane oder Befestigungskonsolen für die Laufschiene der Greiferkrane, kommt die EN 1090 zur Anwendung. Diese Bauelemente sind mit einer Ausführungsklasse (z.B. als Executionclass 1=EXC 1) bezeichnet. Macht der Hersteller von Bauelementen keine Angaben, wird bei einem Ereignis automatisch nach der nächsthöheren Ausführungsklasse beurteilt. Für Bauelemente, welche öffentlich genutzt werden können, ist immer mindestens die Ausführungsklasse 2 zu berücksichtigen. Sind noch tragende Bauelemente betroffen, kommt schnell einmal die Ausführungsklasse 3 oder 4 zur Anwendung.

Was bedeuten die Ausführungsklassen 1 bis 4?

Im Merkblatt 4 (TK 006) unter dem Link <http://www.smu.ch/cms/index.php?id=62&L=0> (Navigationspunkt

«Technische Merkblätter») finden sich die Antworten dazu. Um einfach und schnell einen Einblick zu erhalten, hat der Fachverband Metallbau der SMU handliche Merkblätter erstellt. Merkblätter wie Schweisserprüfung (1), Zusatzwerkstoffe für das Schmelzschweissen (2), Werkstoff-Prüfbescheinigungen (5), Abkürzungen (6), Kurznamen für Stähle (7) oder Prüfstück Schweisserprüfung (8) sind im Sekretariat der SMU an der Seestrasse 105 in Zürich erhältlich.

Anforderungen der Ausführungsklassen

Bei der Beurteilung ist zu beachten, dass bei einem möglichen Ereignis die Anzahl betroffener Personen eine ganz zentrale Rolle spielt. Dabei ist das Material, die Beanspruchungs- und die Herstellungskategorie zu berücksichtigen (siehe Grafiken auf der nächsten Seite). Werden Konstruktionen angefertigt, welche unter

fabrique des structures porteuses, par exemple des balustrades de balcons, des escaliers, des auvents, des estrades pour monter dans des grues à grappin, ou encore des consoles de fixation pour les rails de guidage de ces grues, la norme EN 1090 s'applique. Ces éléments de construction sont identifiés par une classe d'exécution (par exemple classe 1 = EXC 1). Si leur fabricant ne fournit aucune indication, ils sont automatiquement évalués, en cas d'incident, selon la seconde classe d'exécution la plus élevée. Les éléments pouvant être soumis à un usage public doivent toujours être au moins de classe d'exécution 2. Lorsque des éléments porteurs sont concernés, on arrive rapidement à la classe d'exécution 3 ou 4.

Que signifient les classes d'exécution 1 à 4 ?

L'aide-mémoire 4 (TK 006), disponible en cliquant sur le lien <http://www.smu.ch/cms/index.php?id=62&L=1> (menu «Fiches techniques») contient toutes les réponses à cette question. L'Association professionnelle construction métallique de l'USM a réalisé des aide-mémoire pratiques afin de donner un aperçu simple et rapide de diverses questions. Les fiches concernant les examens de soudage (1), les matériaux d'apport pour le soudage par fusion (2), les certificats de contrôle des matériaux (5), les abréviations (6), les dénominations courtes des aciers (7) ou les pièces à tester pour les examens de soudage (8) sont disponibles au secrétariat de l'USM, Seestrasse 105 à Zurich.

Exigences des classes d'exécution

Lors de l'évaluation, il faut tenir compte du fait que, en cas d'incident éventuel, le nombre de personnes concernées joue un rôle essentiel. Le matériau, la catégorie de sollicitation et la catégorie de fabrication doivent également être pris en compte (voir graphiques). Lors de la réalisation de structures appartenant à l'une des classes d'exécution, un soudeur certifié et une directive de soudage sont nécessaires à partir de la classe EXC 1. Pour les classes d'exécution 2 à 4, une coordination du soudage et une qualification du procédé de soudage doivent en outre être garanties. Dans tous les cas, un contrôle visuel doit être réalisé: les erreurs de soudage, la forme et l'épaisseur des cordons de soudure, les caniveaux de soudure, etc., doivent être vérifiés et

au besoin corrigés conformément aux normes en vigueur (EN 5817).

Examens de soudage pour apprentis et collaborateurs

Pour être certifié, un soudeur doit passer un examen sur les matériaux et les différents procédés de soudage, par exemple MAG 135, E 111, WIG 141, etc., auprès d'un établissement de formation accrédité. Des cours sur ce sujet sont proposés; ils sont adaptés aux connaissances préalables et aux capacités des participants. Ceux-ci peuvent préparer les soudures selon les directives des plans et instructions de soudage correspondants, choisir les bons matériaux d'apport, utiliser les appareils adéquats et contrôler et évaluer la qualité du cordon de soudure réalisé. L'Association professionnelle construction métallique de l'USM va mettre en place, dans les centres de formation, les conditions-cadres nécessaires pour que des examens de soudage puissent être proposés aux apprentis et aux collaborateurs des entreprises membres par des enseignants spécialisés dans tous les centres de formation de l'USM. Les certificats seront ensuite mis à disposition par l'Association professionnelle au secrétariat de Zurich. Il faut noter que les examens de soudage sont toujours passés par une personne et non pas une entreprise. Les examens de soudage ont une validité de trois ans. La formation se conclut par une épreuve pratique et une pièce d'examen conformément à la norme EN ISO 9606-1.

Exigences applicables aux soudeurs certifiés

Le fait de réussir un examen de formation initiale et continue de mécanicien en machines agricoles, machines de chantier ou appareils à moteur ne donne pas la qualité de soudeur certifié. Si l'entreprise fabrique des structures ou des éléments de construction porteurs, un examen de soudage est indispensable. Ce sont surtout les constructeurs métalliques et les forgerons qui doivent en avoir passé un. Le titre de spécialiste en soudage est conféré aux personnes qui ont suivi une formation correspondante d'IWS (International Welding Specialist). Un diplôme ou un brevet fédéral ne remplace pas non plus la formation de spécialiste en soudage. L'IWS constitue le niveau le plus bas pour la coordination en soudage. Dans l'entreprise, le spécialiste en sou-



Die Hallenkonstruktion untersteht der Ausführungsklasse EXC 2, die Laufschienen und deren Befestigung vom Brückenkran jedoch der Ausführungsklasse EXC 3.

La construction de halles est soumise à la classe d'exécution EXC 2, les rails de roulement du pont roulant et leur attachement sont toutefois soumis à la classe d'exécution EXC 3.



Dieser auf dem Bau zusammenschweisste Doppel-T-Träger der Ausführungsklasse EXC 3.

Cette poutre en double T soudée à la construction sur place est soumise à la classe d'exécution EXC 2.

eine Ausführungsklasse fallen, ist ab EXC 1 ein qualifizierter Schweißer und eine Schweissanweisung notwendig. Für die Ausführungsklassen 2 bis 4 muss zusätzlich eine Schweissaufsicht und eine Qualifizierung des Schweissverfahrens sichergestellt werden. In jedem Fall ist eine Sichtkontrolle durchzuführen – Schweissfehler, Form und Schweissnahtstärke, Einbrandkerben usw. müssen dabei überprüft und nötigenfalls nach den entsprechend vorgegebenen Normen (EN 5817) korrigiert werden.

Schweißerprüfungen für Lernende und Mitarbeiter

Ein qualifizierter Schweißer hat eine Prüfung für die jeweiligen Werkstoffe und die verschiedenen Schweissverfahren, wie z. B. MAG 135, E 111, WIG 141 und andere, bei einer ak-

Schadensfolgeklassen / Classes de conséquence

Klassen Classes	Merkmale Caractéristiques	Beispiel im Hochbau oder bei sonstigen Ingenieurbauwerken Exemples de bâtiments ou autres travaux de génie civil
CC 3	Hohe Folgen für Menschenleben oder sehr grosse wirtschaftliche, soziale oder umweltbeeinträchtigende Folgen Conséquences élevées en termes de perte de vie humaine, et conséquences économiques, sociales ou environnementales très importantes	Tribünen, öffentliche Gebäude mit hohen Versagensfolgen (z. B. eine Konzerthalle) Tribunes, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient élevées (ex. salle de concert)
CC 2	Mittlere Folgen für Menschenleben, beträchtliche wirtschaftliche, soziale oder umweltbeeinträchtigende Folgen Conséquences moyennes en termes de perte de vie humaine, et conséquences économiques, sociales ou environnementales considérables	Wohn- und Bürogebäude, öffentliche Gebäude mit mittleren Versagensfolgen (z. B. ein Bürogebäude) Bâtiments résidentiels ou administratifs, bâtiments publics où les conséquences de la défaillance seraient moyennes (ex. immeuble de bureaux)
CC 1	Niedrige Folgen für Menschenleben und kleine oder vernachlässigbare wirtschaftliche, soziale oder umweltbeeinträchtigende Folgen Conséquences faibles en termes de perte de vie humaine, et conséquences économiques, sociales ou environnementales faibles à quasi-nulles	Landwirtschaftliche Gebäude ohne regelmässigen Personenverkehr (z. B. Scheunen, Gewächshäuser) Bâtiments agricoles peu occupés (ex. bâtiments d'entreposage), serres

Beanspruchungskategorien / Catégories de sollicitation

Vorgeschlagene Kriterien für Beanspruchungskategorien / Critères proposés pour les catégories de sollicitation

Kategorien Catégories	Merkmale Caractéristiques
SC 1	<ul style="list-style-type: none"> – Tragwerke und Bauteile, bemessen nur für vorwiegend ruhende Belastungen (Beispiel: Gebäude) – Tragwerke und Bauteile mit deren Verbindungen, bemessen für Erdbebeneinwirkungen in Regionen mit geringer Seismizität und in DCL* – Tragwerke und Bauteile, bemessen für Ermüdungseinwirkungen von Kranen (Klasse S₀)** – Structures et éléments conçus pour des contraintes quasi-statiques uniquement (ex. bâtiments) – Structures et éléments avec leurs assemblages, conçus pour des contraintes sismiques dans des régions à faible activité sismique et dans la classe DCL* – Structures et éléments conçus pour des contraintes de fatigue exercées par des grues (classe S₀)**
SC 2	<ul style="list-style-type: none"> – Tragwerke und Bauteile, bemessen für Ermüdungsbelastungen nach EN 1993. (Beispiele: Strassen- und Eisenbahnbrücken, Krane (Klasse S₁ bis S₉)**, Schwingungsempfindliche Tragwerke bei Einwirkung von Wind, Fussgängern oder rotierenden Maschinen) – Tragwerke und Bauteile mit deren Verbindungen, bemessen für Erdbebeneinwirkungen in Regionen mit mittlerer oder starker Seismizität und in DCM* und DCH* – Structures et éléments conçus pour des contraintes de fatigue selon la norme EN 1993 (exemples: ponts routiers et ferroviaires, grues (classe S₁ à S₉)**, structures sensibles aux vibrations induites par le vent, la foule ou les machines en rotation) – Structures et éléments avec leurs assemblages, conçus pour des contraintes sismiques dans des régions à moyenne ou forte activité sismique et dans les classe DCM* et DCH*

* DCL, DCM, DCH: Duktilitätsklassen nach EN 1998-1/DCL, DCM, DCH: classes de ductilité selon la norme EN 1998-1

** Zur Klassifizierung von Ermüdungseinwirkungen von Kranen siehe EN 1991-3 und EN 13001-1/Pour la classification des contraintes de fatigue exercées par les grues, voir les normes EN 1991-3 et EN 13001-1

Herstellungskategorien / Catégories de fabrication

Vorgeschlagene Kriterien für Herstellungskategorien / Critères proposés pour les catégories de fabrication

Kategorien Catégories	Merkmale Caractéristiques
PC 1	<ul style="list-style-type: none"> – Nicht geschweisste Bauteile, hergestellt aus Stahlprodukten aller Stahlsorten – Geschweisste Bauteile, hergestellt aus Stahlprodukten der Stahlsorten unter S355 – Eléments non soudés, fabriqués à partir de produits en acier, quelle que soit la nuance d'acier – Eléments soudés fabriqués à partir de produits de nuance d'acier inférieure à S355
PC 2	<ul style="list-style-type: none"> – Geschweisste Bauteile, hergestellt aus Stahlprodukten der Stahlsorten S355 und darüber – Für die Standsicherheit wesentliche Bauteile, die auf der Baustelle miteinander verschweisst werden – Bauteile, die durch Warmumformen gefertigt oder im Verlauf der Herstellung einer Wärmebehandlung unterzogen werden – Bauteile aus Kreishohlprofil-Fachwerkträgern, die besonders geschnittene Endquerschnitte erfordern – Eléments soudés fabriqués à partir de produits de nuance d'acier supérieure ou égale à S355 – Eléments essentiels à l'intégrité de la structure, assemblés par soudage sur le chantier de construction – Eléments devant subir un formage à chaud ou un traitement thermique au cours de la fabrication – Eléments de treillis tubulaires nécessitant des sections d'extrémité spéciales

Ausführungsklasse – Wahl / Classe d'exécution - Choix

Die Ausführungsklasse bestimmt die Anforderungen an die verschiedenen Tätigkeiten der Ausführung

La classe d'exécution détermine les exigences posées aux diverses actions de l'exécution.

Schadensfolgeklassen Classe de conséquence	CC 1 gering / faible		CC 2 mittel / moyenne		CC 3 hoch / élevée	
	Beanspruchungskategorien Catégories de sollicitation	SC 1 ruhend SC 1 statique	SC 2 dynamisch SC 2 dynamique	SC 1 ruhend SC 1 statique	SC 2 dynamisch SC 2 dynamique	SC 1 ruhend SC 1 statique
Herstellungskategorien Catégories de fabrication	PC 1 S235, S275	EXC 1	EXC 2	EXC 2	EXC 3	EXC 3
	PC 2 ≤ S355	EXC 2	EXC 2	EXC 2	EXC 3	EXC 4

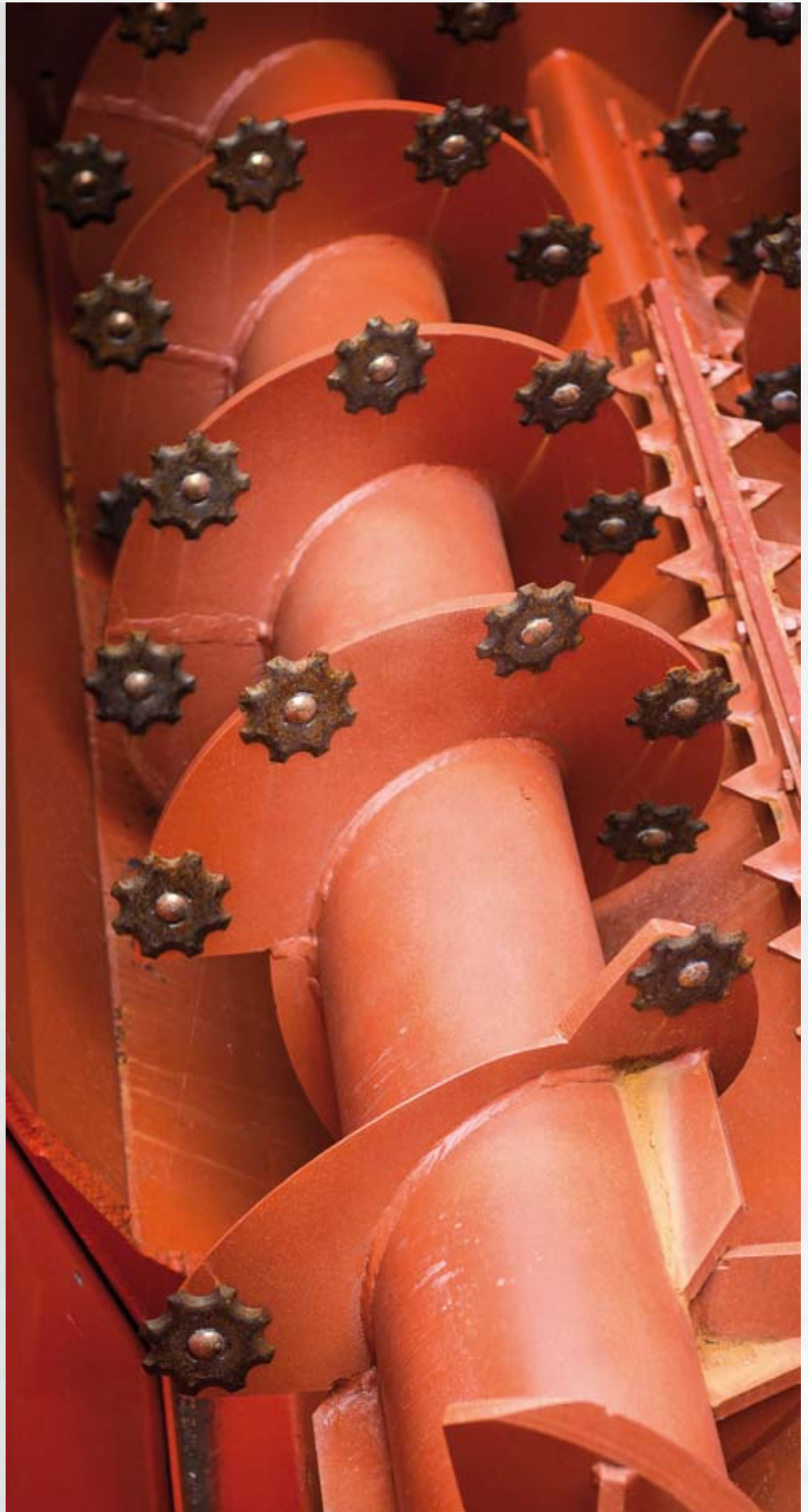
dage constitue la personne chargée de la coordination du soudage selon la norme DIN EN ISO 14731, et dispose des connaissances élémentaires permettant la réalisation économique, tant sur le plan technique que technologique, des travaux de soudure. Il est ainsi capable de préparer en toute autonomie des structures soudées et des processus de fabrications simples, et de les surveiller. Les exigences de qualité du fabricant ou de l'entreprise de soudage reposent sur les principes de la norme EN ISO 3834-1-5, Exigences de qualité en soudage par fusion des matériaux métalliques.

Autres textes réglementaires

Les textes réglementaires à appliquer pour la conception et la réalisation de citernes destinées au transport de matières dangereuses – citernes métalliques ayant une pression de service inférieure ou égale à 0,5bar, sont les normes EN 13094 et EN 14025 pour les citernes métalliques sous pressions destinées au transport de matières dangereuses. Il existe également des normes pour les structures vissées ou rivetées (EN 1090-2), qui régissent la liaison, le forage ainsi que le montage. Une fois que tous les processus ont été certifiés, et que, partant, toutes les normes et directives ont été respectées, le marquage CE peut être apposé. Ce marquage est obligatoire pour l'exportation, et peut également être apposé pour le marché suisse. ■

Siegfried Dauner et Stefan Marti

Crédit photo: SMU et Urs Schott, Sigriswil



Im Maschinenbau sind die Maschinenrichtlinie und das Produkthaftgesetz massgebend.

En matière de construction de machines, la directive sur les machines et la loi sur la responsabilité du fait des produits sont déterminantes.

kreditierten Ausbildungsinstitution abzuschliessen. Dafür werden spezifische Kurse angeboten, welche auf die Vorkenntnisse und Fähigkeiten der Auszubildenden angepasst werden. Der Kursteilnehmer kann nach Vorgaben in entsprechenden Zeichnungen und Schweissanweisungen die Schweissstösse vorbereiten, die richtigen Zusatzwerkstoffe auswählen, die entsprechenden Schweissgeräte bedienen und die Qualität der ausgeführten Schweissnaht überprüfen und beurteilen. Der Fachverband Metallbau der SMU wird die Rahmenbedingungen schaffen, damit durch die Schweissfachlehrer in allen Bildungszentren der SMU Schweisserprüfungen für Lernende und Mitarbeiter von Verbandsfirmen angeboten werden können. Die Schweisserzertifikate werden dann über den Fachverband Metallbau in der Geschäftsstelle Zürich ausgestellt. Es ist zu beachten, dass Schweisserprüfungen immer der Person gehören und nie dem Betrieb. Eine Schweisserprüfung ist drei Jahre gültig. Die Ausbildung wird mit einer praktischen Prüfung und einem Prüfungsstück nach EN ISO 9606-1 abgeschlossen.

Anforderungen an qualifizierte Schweisser

Nach einer bestandenen Prüfung in der Grund- und Weiterbildung als Landmaschinen-, Baumaschinen oder Motorgerätemechaniker ist man kein qualifizierter Schweisser. Werden in einem Betrieb Tragwerke oder tragende Bauteile hergestellt, wird eine Schweisserprüfung vorausgesetzt. Auch Metallbauer und Schmiede müssen deshalb im Besitz einer Schweisserprüfung sein. Als Schweissfachmann gilt, wer eine einschlägige Ausbildung zum IWS (International Welding Specialist) absolviert hat. Ein Eidgenössisches Diplom oder ein Fachausweis ersetzt auch die Ausbildung zum Schweissfachmann nicht. Der IWS ist die unterste Stufe für die Schweissaufsicht. Ein Schweissfachmann ist im Betrieb die Schweissaufsichtsperson nach DIN EN ISO 14731 und verfügt über Basiskenntnisse zur technisch und technologisch wirtschaftlichen Ausführung von Schweissarbeiten. Dies befähigt

Oben: Geländer in öffentlichen Bauten sowie in der Dreifachturnhalle in Aarberg, müssen nach der Ausführungsklasse EXC 2 hergestellt werden. Unten: Private Geländer unterstehen der Ausführungsklasse EXC 1. Wird keine Ausführungsklasse bei der Herstellung berücksichtigt, wird bei einem Vorfall automatisch die Ausführungsklasse EXC 2 für eine Beurteilung angewendet.

En haut: Les balustrades des constructions publiques et du triple gymnase d'Aarberg doivent être réalisées selon la classe d'exécution EXC 2.

En bas: Les balustrades privées sont soumises à la classe d'exécution EXC 1.

Si aucune classe d'exécution n'est prise en compte à la fabrication, c'est la classe d'exécution EXC2, qui est automatiquement appliquée pour une évaluation en cas d'incident.



ihn, einfache Schweisskonstruktionen und Fertigungsabläufe selbständig vorzubereiten und zu überwachen. Die Qualitätsanforderung des Herstellers respektive Schweissbetriebs erfolgt auf Grundlage der EN ISO 3834-1-5 Qualitätsanforderungen für das Schmelzschweissen von metallischen Werkstoffen.

Weitere Regelwerke

Die anzuwendenden Regelwerke für die Auslegung und den Bau von Tanks zur Beförderung gefährlicher Güter, Metalltanks mit einem Betriebsdruck von höchstens 0,5 bar, sind die EN 13094 und die EN 14025. Auch für geschraubte oder genietete Konstruktionen bestehen Normen (EN 1090-2), welche sich auf die Verbindung, das Bohrloch, sowie die Montage beziehen. Erst wenn der Weg der Zertifizierung aller Prozesse durchlaufen ist und somit auch alle Normen und Vorgaben eingehalten

wurden, kann ein CE Zeichen angebracht werden. Das CE Zeichen ist für den Export obligatorisch. Es kann auch für den Schweizermarkt angebracht werden. ■

Siegfried Dauner und Stefan Marti

Bildnachweis: SMU und Urs Schott, Sigriswil