

Ersetzt Ausgabe Mai 1995

Die DVS-Arbeitsgruppe „Schweißen im Straßenfahrzeugbau“ hat in Zusammenarbeit mit Vertretern der Fahrzeughersteller, der einschlägigen Fachverbände von Industrie und Handwerk, der Technischen Überwachung und dem Allianz-Zentrum für Technik diese Merkblattreihe DVS 2506 bis DVS 2509 erstellt.

Durch unsachgemäßes Schweißen an Kraftradrahmen können die mechanisch-technologischen Eigenschaften der verwendeten Stähle unzulässig verändert oder wieder rückgängig gemacht werden. Die Verkehrssicherheit von Krafträdern kann dadurch gefährdet sein. Dieses Merkblatt legt daher wichtige Anforderungen an den Betrieb und sein Personal fest.

Inhalt:

- 1 Voraussetzungen zur Durchführung von Richt- und Schweißarbeiten
- 1.1 Einrichtungen in der Werkstatt
- 1.2 Schweißaufsicht
- 1.3 Schweißer
- 2 Richt- und Schweißbarkeit von Stahl-Kraftradrahmen
- 2.1 Schweiß- und Warmrichteignung
- 3 Werkstoffkennzeichnung und Schweißbeignung
- 4 Schweißsicherheit
- 4.1 Schweißmöglichkeit
- 5 Regeln zum Richten und Schweißen
- 5.1 Beurteilung von beschädigten Kraftradrahmen
- 5.2 Regeln zur Durchführung von Schweißarbeiten
- 6 Vorkehrungen vor Beginn von Schweiß- und Richtarbeiten
- 7 Prüfen und Nachbehandeln von bearbeiteten Stellen
- 8 Gesetze, Vorschriften und Regeln der Technik

1.2 Schweißaufsicht

Für die ordnungsgemäße Ausführung von Schweißarbeiten ist die Schweißaufsicht verantwortlich.

Als verantwortliche Schweißaufsichtspersonen kommen in Frage: Meister

- des Zweiradmechaniker-Handwerks,
- des Kraftfahrzeugtechniker-Handwerks (alt: Kraftfahrzeugmechaniker-Handwerks),
- des Karosserie- und Fahrzeugbauer-Handwerks,
- des Metallarbeiter-Handwerks, Fachr. Fahrzeugbau
- oder, wenn im genannten Bereich, ein Meister mit Schweißfachmann-Ausbildung, ein Schweißtechniker oder ein Schweißingenieur.

1.3

Schweißarbeiten darf unter entsprechender Schweißaufsicht nur der durchführen, der die dazu notwendigen Fertigkeiten und Kenntnisse nachweisen kann und unter Aufsicht schweißt. Einzelheiten siehe Merkblatt DVS 2506, Abschnitte 6 und 7.

Richtarbeiten darf nur der durchführen, der am Richtstand ausgebildet ist und Kenntnisse in der Wärmebehandlung von Stahl besitzt.

Anmerkung:

Richten und Schweißen werden gemeinsam betrachtet, da das Schweißen am Rahmen ein Vermessen erfordert und gegebenenfalls ein Nachrichten nach sich ziehen kann.

1 Voraussetzungen zur Durchführung von Richt- und Schweißarbeiten

Zur Gewährleistung der Qualität von Richt- und Schweißarbeiten sind nachfolgende Voraussetzungen zu erfüllen.

1.1 Einrichtungen in der Werkstatt

Für einwandfreies Arbeiten sind Schutzgas-Schweißgerät, Autogen-Schweißgerät (nur zum Flammschneiden), Richtstand, Prüf- und Meßlehre notwendig.

Darüber hinaus sollen weitere technische Hilfsmittel wie Hebebühne, besondere Werkzeuge und Prüfgeräte, geeignete Arbeitsräume und persönliche Arbeitsschutzmittel die Arbeit erleichtern und zur Gesundheit beitragen. Überall, wo gesundheitsschädliche Gase, Rauch- oder Staub beim Schweißen und Richten entstehen können, muß für eine ausreichende Lüftung, gegebenenfalls durch eine Absaugung, gesorgt werden (siehe Merkblatt DVS 1201 „Absaugung an Schweißarbeitsplätzen“, DVS 1202 „Raumlufttechnische Anlagen für Schweißwerkstätten“ und VBG 1 „Schweißen, Schneiden und verwandte Verfahren“).

2 Richt- und Schweißbarkeit von Stahl-Kraftradrahmen

Vor einer Instandsetzung muß untersucht werden, ob an das Bauteil besondere Anforderungen bezüglich der Verkehrssicherheit gestellt werden. Bei diesen „besonderen Teilen“ handelt es sich beim Kraftrad im wesentlichen um den Kraftradrahmen, Radführungselemente, Lenker, Bremsen und Felgen.

Diese Bauteile dürfen nur vom Fahrzeug- bzw. Fahrzeugteilerhersteller selbst instand gesetzt werden. In der Regel werden sie durch Neuteile ersetzt. Eine Ausnahme liegt beim Kraftradrahmen nur dann vor, wenn der Fahrzeughersteller das Richten und Schweißen an seinen Kraftradrahmen ausdrücklich zuläßt.

Es ist grundsätzlich zu beachten, daß der Rahmen das Rückgrat eines Kraftrades darstellt und deshalb eine einwandfreie Beschaffenheit dieses Bauteiles gewährleistet sein muß.

Durch ein Instandsetzungsschweißen von bauartgenehmigungspflichtigen Teilen (§ 22a StVZO) erlöschen ferner die Bauartgenehmigung und die Betriebserlaubnis des Fahrzeuges. Dieser Tatbestand liegt auch dann vor, wenn der Hersteller an solchen Teilen bereits bei der Fertigung schweißt. Siehe auch Merkblatt DVS 2506 Abschnitt 8.

Diese Veröffentlichung wurde von einer Gruppe erfahrener Fachleute in ehrenamtlicher Gemeinschaftsarbeit erstellt und wird als eine wichtige Erkenntnisquelle zur Beachtung empfohlen. Der Anwender muß jeweils prüfen, wie weit der Inhalt auf seinen speziellen Fall anwendbar und ob die ihm vorliegende Fassung noch gültig ist. Eine Haftung des DVS und derjenigen, die an der Ausarbeitung beteiligt waren, ist ausgeschlossen.

DVS, Ausschuß für Technik, Arbeitsgruppe „Schweißen im Straßenfahrzeugbau“

2.1 Schweiß- und Warmrichteignung

Die Schweißeignung des verwendeten Stahles wird überwiegend vom Kohlenstoffgehalt bestimmt. Stähle mit bis 0,22% C sind gut schweißgeeignet, bei höheren C-Gehalten besteht die Gefahr der Aufhärtung (Martensitbildung) mit der Bildung von Härterissen.

Das Schweißen am Stahl-Kraftradrahmen ist nur zulässig, wenn der Grundwerkstoff bekannt ist.

In der Regel bestehen die Rahmen von Stahl-Krafträdern aus unlegierten Stählen mit einem C-Gehalt < 0,22%.

Es können beispielsweise aber auch solche Stähle für Anbauteile verwendet werden, deren C-Gehalt geringfügig höher als 0,22% ist; hierbei sind dann aber die schweißtechnischen Regeln für bedingt schweißgeeignete Werkstoffe sorgfältig anzuwenden.

Legierte Stähle und Feinkornbaustähle sind schweißempfindlich, da sie ebenfalls zur Aufhärtung und somit zur Rißbildung neigen. Vergütungsstähle, Federn und Gußteile unbekannter Zusammensetzung dürfen nicht in der Instandsetzung geschweißt werden. In Tabelle 1 sind die gängigsten Stähle aufgeführt.

3 Werkstoffkennzeichnung und Schweißeignung

Die Stähle nach DIN EN 10025 haben keine uneingeschränkte Schweißeignung, da das Verhalten eines Stahles beim und nach dem Schweißen nicht nur vom Werkstoff allein, sondern auch von der Materialdicke und der Form sowie den Fertigungs- und Betriebsbedingungen des Bauteils abhängt.

Für den Stahl S185 wird keine Angabe über die Schweißeignung gemacht, da für ihn keine Analysenangaben in der Norm festge-

legt sind. Seine chemische Zusammensetzung fällt sehr unterschiedlich aus. Damit streuen seine mechanischen und technologischen Eigenschaften sehr stark.

Die unlegierten Baustähle (S235, S275, S355, siehe Tabelle 1) mit einem Kohlenstoffgehalt von max. 0,22% sind gut schweißgeeignet. Die Schweißsicherheit eines Baustahls wird außerdem maßgeblich durch seine Neigung zum Verspröden beeinflusst. Zur Sicherstellung ausreichender Spröbruchempfindlichkeit wird die verbrauchte Kerbschlagarbeit bei einer vorgeschriebenen Temperatur gewährleistet.

Die Schweißeignung verbessert sich innerhalb jeder Stufe von der Gütegruppe JR bis K2. Bei der Lieferbedingung ist G3 besser als G2 und G2 besser als G1.

Die Schweißeignung der vollberuhigten, beruhigten oder halbberuhigten Stähle ist besser als die der unberuhigten Stähle. Die Vergießungsart wird jetzt als Desoxidationsart bezeichnet, wobei G3 die günstigste Desoxidationsart ist.

Bei Verwendung von vorgefertigten Bauteilen der Hersteller ist die Schweißeignung gewährleistet. Die Warmrichteignung der verwendeten Stähle ist ebenfalls gut. Es tritt keine Veränderung des Gefüges auf (vergleiche Abschnitt 2.1).

Nicht in der Tabelle 1 aufgeführt sind die bedingt schweißgeeigneten Stähle mit einem Kohlenstoffgehalt von mehr als 0,22%, da sie zu Aufhärtung und Rißbildung neigen. Ab etwa > 0,22% C muß deshalb unbedingt vorgewärmt werden. Bei niedriglegierten Stählen und Feinkornbaustählen ist eine besondere Sorgfalt beim Schweißen erforderlich; sie bezieht sich auf die Arbeitstemperatur bei Vorwärmung in Abhängigkeit von der Bauteildicke.

Tabelle 1. Warm- und kaltgewalzter Stahl.

alte Bezeichnung DIN/SEW	heutige Bezeichnung DIN EN 10027-1	Werkstoffnummer DIN EN 10027-2	mechanische Eigenschaften	
				Streckgrenze $R_{p0,2}$ N/mm ²
weiche unlegierte Stähle				
DIN 1623-1/SEW 095	DIN EN 10130			
St12	DC01	1.0310	D = Flacherzeugnis zum Kaltumformen C = kaltgewalzt 01-06 = Kennzahl	
RRSt13	DC03	1.0340		
St14	DC04	1.0338		
St15	DC05	1.0312		
IF18	DC06	1.0313		
Allgemeine Baustähle				
DIN 17 100	unlegierte Baustähle DIN EN 10025		Streckgrenze $R_{p0,2}$ Nennstärke < 16 mm N/mm ²	
St33	S185	1.0035	S = Stahl für den Stahlbau 3 Ziffern = Mindeststreckgrenze R_e in N/mm ² J = 27 Joule Kerbschlagarbeit R = bei Raumtemperatur 0 = bei 0 °C 2 = bei -20 °C G1, G2, G3 = Lieferbedingungen	
St37-2	S235JR	1.0037		
US137-2	S235JF1	1.0036		
RS137-2	S235JF2	1.0038		
St37-3U	S235J0	1.0114		
St37-3N	S235J2G3	1.0116		
St44-2	S275JR	1.0044		
St44-3U	S275J0	1.0143		
St44-3N	S275J2G3	1.0144		
St52-3U	S355J0	1.0553		
St52-3N	S355J2G3	1.0570		
				Zugfestigkeit R_m N/mm ²