

Ersetzt DVS 2206 vom November 1975

Inhalt:

- 1 Geltungsbereich
- 2 Werkstoffe
- 3 Prüfverfahren
 - 3.1 Prüfgeräte
 - 3.2 Durchführung der Prüfung
- 4 Grenzen des Prüfverfahrens
- 5 Sicherheitshinweise
- 6 Schrifttum
 - 6.1 Regelwerk

1 Geltungsbereich

Diese Richtlinie gilt für das Prüfen von Schweißverbindungen an Bauteilen, Rohrleitungen, Apparaten und Behältern, sowie Dichtungsbahnen und Verbundkonstruktionen aus thermoplastischen Kunststoffen.

Die Prüfung dient zur Auffindung von durchgehenden Poren bzw. Rissen. Die Prüfung mit elektrischer Hochspannung ersetzt keine Dichtheitsprüfung nach Richtlinie DVS 2206-2 bzw. Richtlinie DVS 2225-2 und auch keine Beurteilung nach Richtlinie DVS 2202-1.

Diese Richtlinie ist nicht für elektrisch ableitfähige Kunststoffe anwendbar.

2 Werkstoffe

Die Richtlinie betrifft die Prüfung der Schweißverbindungen an folgenden Kunststoffen:

- PE,
- PP,
- PVC,
- Fluorkunststoffe.

3 Prüfverfahren

Dieses Prüfverfahren beruht auf dem Prinzip der Gasentladung beim Anlegen einer elektrischen Hochspannung an eine Entladungsstrecke. Ihre Anwendung setzt einen elektrisch isolierenden Werkstoff sowie eine elektrisch leitfähige Gegenelektrode voraus. Bei durchgehenden Fehlstellen tritt ein Funkenüberschlag zwischen den Elektroden auf, der sichtbar und hörbar ist.

3.1 Prüfgeräte

Folgende Hochspannungsprüfgeräte werden angewendet:

– Prüfgeräte mit Wechselspannung

Diese Geräte benötigen keine Erdung der Gegenelektrode, ermöglichen keine exakte Begrenzung der Spannungsspitzen nach Höhe und Dauer.

– **Prüfgeräte mit gepulster Gleichspannung**
Sie sind für alle Anwendungsbereiche geeignet, bedingen allerdings eine Erdung der Gegenelektrode.

– **Prüfgeräte mit Dauergleichspannung**
Die Dauergleichspannung kann bei elektrischer Aufladung und bleibender Änderung der elektrischen Eigenschaften der geprüften Kunststoffe führen und dadurch Prüffehler erzeugen. Diese Geräte werden für die in dieser Richtlinie behandelten Anwendungen nicht empfohlen.

3.2 Durchführung der Prüfung

Der Nahtbereich muss trocken und frei von Verunreinigungen sein. Diese können eine Schicht bilden und damit die Prüfung beeinträchtigen. Es ist sicherzustellen, dass sich der gesamte Schweißnahtbereich vor Prüfbeginn auf Umgebungstemperatur abgekühlt hat. Das akustische und optische Wahrnehmen einer Fehlstelle muss beim Prüfen gewährleistet sein. Es muss sichergestellt werden, dass die Prüfelektrode während des gesamten Prüfvorganges Kontakt mit der zu prüfenden Oberfläche hat. Die Prüfung darf nur von erfahrenem Personal durchgeführt werden.

Handelsübliche Prüfgeräte können mit verschiedenen Elektrodenformen (z. B. Bürste, Spitzelektrode, Kugelelektrode, Drahtgaze, etc.) bestückt werden. Die Elektroden sind entsprechend der Nahtgeometrie auszuwählen.

Die Prüfgeschwindigkeit sollte in Abhängigkeit der Nahtgeometrie und Wanddicke angepasst werden. Sie darf an einer ebenen Schweißnaht bis 200 mm pro Sekunde betragen. An schwer zugänglichen Stellen (z. B. Stutzen) oder bei höheren Wanddicken (> 10 mm) sollte sie deutlich darunter liegen. Ein längeres Verweilen (> 5 s) der Prüfelektrode auf einer Stelle ist unzulässig, da dies zu einer Verminderung der Durchschlagfestigkeit bis zur Zerstörung des Werkstoffes führen kann.

Die folgende Tabelle gilt für die Prüfung an Bauteilen im Neuzustand. Die angegebenen Werte sind als Richtwerte anzusehen.

Tabelle 1. Richtwerte für Prüfspannungen.

Wanddicke (mm)	Prüfspannung in kV*	
	PE, PP, Fluorkunststoffe	PVC
bis 3	10 - 15	15 - 20
> 3 - 6	15 - 25	20 - 30
> 6 - 20	25 - 35	30 - 40
> 20 - 50	> 35	> 40

* Die Werte wurden mit Kugelelektroden ermittelt.

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.

Bei der Verwendung von breiten Elektroden (z. B. Bürstenelektroden) ist zu beachten, dass ein Abfall der eingestellten Spannung über die Elektrodenbreite auftreten kann.

Bei Überlappnähten von Dichtungsbahnen werden abweichende Prüfspannungen gewählt, da der mögliche Funkenweg zwischen Elektrode und Gegenelektrode erheblich von der Wanddicke abweicht (Werte für Prüfspannungen siehe Richtlinie DVS 2225-1 und Richtlinie DVS 2225-4).

Die Schlagweite ist der Abstand zwischen der Elektrode und dem Gegenpol, ab dem ein Funke überspringt. Zwischen der Elektrode und dem Gegenpol darf dabei ausschließlich Luft sein. Da die Schlagweite (Funkenstrecke an freier Luft) mit zunehmender Luftfeuchte zunimmt, ist sie vor Prüfbeginn mit der gewählten Elektrode in Luft zu bestimmen. Die Schlagweite muss größer als die maximal mögliche Durchgangsstrecke (Bauteildicke) sein. Zudem darf sie nicht so hoch sein, dass es zu einem Durchschlag durch das Bauteil kommt.

Erfahrungen aus der Praxis zeigen, dass Bauteile nach längerer Betriebszeit in Abhängigkeit vom Betriebsmedium ihre dielektrischen Eigenschaften geändert haben können. Daher sind die in Tabelle 1 genannten Prüfspannungen deutlich zu reduzieren. Der Nahtbereich muss vor der Prüfung von Ablagerungen befreit und trocken sein.

Art und Umfang der Protokollierung sind vor Prüfbeginn zwischen den beteiligten Parteien festzulegen. Die Protokollierung muss mindestens den verwendeten Gerätetyp, die Prüfspannung, die Elektrodenart, den Prüfumfang, die Schlagweite, den Namen des Prüfers, den Ort, das Datum und das Prüfergebnis enthalten.

4 Grenzen des Prüfverfahrens

Es werden nur Risse oder Löcher nachgewiesen, die durchgehend sind und dabei nahezu senkrecht zur Naht verlaufen. Es ist darauf zu achten, dass die Gegenelektrode nicht vollkommen im Schweißzusatz eingebettet ist. Sie muss so fixiert sein, dass eine Beeinträchtigung der Nahtqualität ausgeschlossen wird.

Derzeit auf dem Markt befindliche Prüfgeräte haben eine max. Prüfspannung von ca. 55 kV. Dadurch ist die zu prüfende Wanddicke begrenzt. (Tabelle 1 und Betriebsanleitung der Geräte beachten!)

Fehler an Schweißnähten wie Bindefehler, isolierte Poren und Lunker etc. können mit diesem Prüfverfahren nicht erkannt werden.

5 Sicherheitshinweise

Die geltenden Verordnungen, VDE-Richtlinien, die Vorschriften und die Vorgaben der Hersteller sind zu beachten.

Vor der Benutzung sind die Geräte auf ihren ordnungsgemäßen Zustand hin zu überprüfen.

Bei Betrieb des Gerätes ist sicherzustellen, dass weder der Bediener noch Fremdpersonal direkt mit der Prüfelektrode in Berührung kommen. Beim Prüfen ist auf geeignete Kleidung zu achten. Es ist sicherzustellen, dass nur autorisiertes Personal zur Gerätebedienung zugelassen wird. In jedem Falle ist bei Personen mit Hörgerät, Herzschrittmacher oder nach durchgestandenem Infarkt von einer Bedienung abzuraten.

Bei der Prüfung wird Ozon und elektromagnetische Strahlung freigesetzt. Es ist darauf zu achten auf ausreichende Belüftung und ausreichenden Sicherheitsabstand zu elektronischen Geräten zu achten.

Die Geräte dürfen nicht in einer leicht entzündlichen Atmosphäre betrieben werden, da der Funke eine Explosion hervorrufen kann.

6 Schrifttum

6.1 Regelwerk

DIN EN 13121-3	Oberirdische GFK Tanks und -Behälter – Teil 3: Auslegung und Herstellung
DIN EN 14879-4	Beschichtungen und Auskleidungen aus organischen Werkstoffen zum Schutz von industriellen Anlagen gegen Korrosion durch aggressive Medien – Teil 4: Auskleidungen aus Bauteilen aus metallischen Werkstoffen
Richtlinie DVS 2202-1	Fehler an Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Merkmale, Beschreibung, Bewertung
Richtlinie DVS 2206-2	Zerstörungsfreie Prüfungen von Behältern, Apparaten und Rohrleitungen aus thermoplastischen Kunststoffen – Maß- und Sichtprüfung
Richtlinie DVS 2225-1	Fügen von Dichtungsbahnen aus polymeren Werkstoffen – Erd- und Wasserbau – Schweißen, Kleben, Vulkanisieren
Richtlinie DVS 2225-2	Fügen von Dichtungsbahnen aus polymeren Werkstoffen – Erd- und Wasserbau – Bauteilprüfungen
Richtlinie DVS 2225-4	Schweißen von Dichtungsbahnen aus Polyethylen (PE) für die Abdichtung von Deponien und Altlasten
Richtlinie DVS 2225-5	Schweißen von Dichtungsbahnen aus thermoplastischen Kunststoffen im Tunnelbau
Einschlägig VDE-Richtlinien z. B. VDE 0113	Elektrische Ausrüstung von Maschinen