

DIN EN 13067

ICS 03.100.30; 25.160.10

Ersatz für
DIN EN 13067:2013-01**Kunststoffschweißpersonal –
Qualifizierung von Schweißern –
Thermoplastische Schweißverbindungen;
Deutsche Fassung EN 13067:2020**

Plastics welding personnel –
Qualification of welders –
Thermoplastics welded assemblies;
German version EN 13067:2020

Personnel en soudage des plastiques –
Épreuve de qualification des soudeurs –
Assemblages soudés thermoplastiques;
Version allemande EN 13067:2020

Gesamtumfang 46 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Nationales Vorwort

Dieses Dokument (EN 13067:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN (Belgien) gehalten wird.

Für die deutsche Mitarbeit ist der Arbeitsausschuss NA 092-00-32 AA „Fügen von Kunststoffen“ im DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS) verantwortlich.

Diese Norm bildet die Grundlage für die Anerkennungsprüfung von Kunststoffschweißern. Für weitergehende Vorschriften können die Richtlinien des DVS — Deutscher Verband für Schweißen und verwandte Verfahren e.V., DVS 2212-1 bis 2212-3, maßgeblich sein.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 13067:2013-01 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) im Anwendungsbereich wurde ABS in a) Tafeln, Rohre und Formstücke aufgenommen; b) ist für Dichtungsbahnen; Gruppe c) ist für Gruppe 10 für Rohre und Formstücke in PA-U 11 oder PA-U 12;
- b) in Tabelle 2 hat sich der Bereich der Nennwanddicke für Werkstoffgruppe 6 PVC-P auf $1 \leq e_n \leq 3$ geändert;
- c) in Tabelle 2 die Untergruppen 6.5 und 6.6 aufgenommen;
- d) in Tabelle 2 für die Werkstoffgruppe 7 PE die Untergruppen 7.6, 7.7, 7.8, 7.9 und 7.10 eingeführt und die Nennwanddicke auf $0,75 \leq e_n \leq 1$ festgelegt;
- e) Bild 9 „Prüfstück für Dichtungsbahnen — Stumpfstoß an der V-Naht“ eingefügt;
- f) 10.4 „Zerstörungsfreie Prüfung — Hochspannungsprüfung“ eingeführt;
- g) die Norm wurde redaktionell überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 13067: 2003-09, 2013-01

Deutsche Fassung

Kunststoffschweißpersonal —
Qualifizierung von Schweißern —
Thermoplastische Schweißverbindungen

Plastics welding personnel —
Qualification of welders —
Thermoplastics welded assemblies

Personnel en soudage des plastiques —
Épreuve de qualification des soudeurs —
Assemblages soudés thermoplastiques

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 26. Juli 2020 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC-Management-Zentrum oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

CEN-CENELEC Management-Zentrum: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Zulassung zu den Qualifizierungsprüfungen.....	10
5 Prüfen der Fertigkeiten und Kenntnisse	10
5.1 Allgemeines	10
5.2 Praktische Prüfung	10
5.3 Theoretische Prüfung	11
5.3.1 Allgemeines	11
5.3.2 Fragen	11
6 Pflichten des Prüfers für Kunststoffschweißer und der Aufsichtsperson.....	19
7 Geltungsbereich	19
8 Schweißen des Prüfstücks.....	20
8.1 Schwierigkeiten und Korrekturen während der Anfertigung des Prüfstücks.....	20
8.2 Prüfanweisungen.....	20
8.3 Prüfstück.....	20
9 Form und Maße von Prüfstücken und Proben.....	20
10 Bewertung und Annahmekriterien für Prüfstück(e) und Proben.....	27
10.1 Allgemeines	27
10.2 Sichtprüfung	27
10.3 Zerstörende Prüfungen	27
10.3.1 Allgemeines	27
10.3.2 Biegeversuch	27
10.3.3 Schälversuch.....	28
10.3.4 Zugversuch.....	29
10.3.5 Sichtprüfung der Längsschnitte	30
10.4 Zerstörungsfreie Prüfung — Hochspannungsprüfung	30
11 Prüfergebnis.....	31
11.1 Gesamtergebnis.....	31
11.2 Praktische Prüfung	31
11.3 Theoretische Prüfung	31
12 Nicht bestandene Prüfung.....	31
13 Gültigkeitsdauer	31
13.1 Erstqualifizierung.....	31
13.2 Verlängerung.....	31
14 Erneuerung der Qualifizierung	32
Anhang A (informativ) Schweißprotokoll — Heizelementstumpfschweißen von Rohren	33

Anhang B (informativ) Bewertungsbogen des Prüfers für Kunststoffschweißer (PWE) für die praktische Prüfung	34
B.1 Schweißverfahren: Warmgasfächelschweißen — Warmgas-Schnellschweißen.....	34
B.2 Schweißverfahren: Extrusionsschweißen	35
B.3 Schweißverfahren: Heizelementstumpfschweißen	36
B.4 Schweißverfahren: Heizelementmuffenschweißen — Heizelementsattelschweißen	37
B.5 Schweißverfahren: Heizwendel-Muffenschweißen — Heizwendel-Sattelschweißen.....	38
B.6 Schweißen von Dichtungsbahnen	39
B.7 Prüfbericht für praktische Prüfung — Quellschweißen.....	43
Literaturhinweise.....	44

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 13067:2020) wurde vom Technischen Komitee CEN/TC 249 „Kunststoffe“ erarbeitet, dessen Sekretariat von NBN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis März 2021, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis März 2021 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 13067:2012.

Im Vergleich zur Vorgängerausgabe EN 13067:2012 wurden die folgenden technischen Änderungen vorgenommen:

- in Abschnitt 1 „Anwendungsbereich“ schließt Gruppe 1 bei den verschiedenen Werkstoffgruppen in a) „für Tafeln, Rohre und Formstücke“ auch ABS ein; b) ist für Dichtungsbahnen und Bodenbelag. In c) „nur für Rohre und Formstücke“ steht die Gruppe 10 für PA-U 11 oder PA-U 12;
- 5.3 wurde mit 5.3.1, „Allgemeines“, neu formuliert, wobei auf „Tabelle 3 — Schweißverfahren für die theoretische Prüfung“ und „Tabelle 4 — Mindestanzahl an Fragen für die theoretische Prüfung“ sowie auf 5.3.2, „Fragen“ verwiesen wird;
- in Tabelle 1 wurde die Werkstoffgruppe 10 PA-U hinzugefügt;
- in Tabelle 2 bei der Werkstoffgruppe 6 PVC-P wurde der Bereich von e_n geändert von $e_n = 2$ zu $1 \leq e_n \leq 3$ und die Untergruppen 6.5 und 6.6 wurden ergänzt; bei der Werkstoffgruppe 7 PE, wurden die Untergruppen 7.6, 7.7 und 7.8 ergänzt und der Bereich der Nennwanddicke beträgt: $0,75 \leq e_n \leq 1$;
- „Bild 9 — Prüfstück für Dichtungsbahnen — Stumpfschweißen an der V-Naht“ wurde ergänzt und die Benummerung der weiteren Bilder geändert;
- in 10.3.4 wurden Angaben für den Zugversuch von Proben aus PE-Rohren mit Wandstärken von mehr als 30 mm hinzugefügt;
- 10.4 „Zerstörungsfreie Prüfungen — Hochspannungsprüfung“ wurde ergänzt;
- Abschnitt 11 gilt nur für das Prüfergebnis, es gibt keine Verweisung mehr auf die Qualifizierungsbescheinigung.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die Republik Nordmazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Serbien, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Dieses Dokument bildet die Grundlagen für die Qualifizierungsprüfung von Schweißern für das Schweißen thermoplastischer Werkstoffe.

Die Fähigkeit des Schweißers, mündliche oder schriftliche Anweisungen zu befolgen, und die Prüfung seiner Fertigkeiten sind wichtige Faktoren für die Sicherstellung der Qualität des Schweißproduktes.

Dieses Dokument soll die Grundlagen für die gegenseitige Qualifizierung der Zulassung von Schweißern auf den verschiedenen Anwendungsgebieten durch die Prüfstellen geben.

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt das Verfahren für die Prüfung der Kenntnisse und Fertigkeiten eines Schweißers fest, der Schweißarbeiten an Thermoplasten bei Neuanfertigungen und Reparaturarbeiten durchzuführen hat.

Die Prüfung der Fertigkeiten eines Schweißers ist eine notwendige Bedingung für die Sicherung der Qualität bei Schweißarbeiten.

Die Anwendung dieses Dokuments stellt sicher, dass die Prüfung nach einem einheitlichen Prüfverfahren durchgeführt wird.

Dieses Dokument findet Anwendung, wenn der Auftragnehmer oder die für das Anwendungsgebiet verantwortliche Behörde dies fordert.

Gas- und Wasserversorgungsunternehmen, die alternative Qualifizierungsprogramme haben, sind von diesem Dokument ausgeschlossen.

Dieses Dokument gilt für folgende Schweißverfahren:

- Warmgasschweißen: Runddüse, Schnellschweißdüse, Keil;
- Extrusionsschweißen;
- Heizelementstumpfschweißen: Stumpfstoß, Sattel, Muffe, Keil;
- Heizwendelschweißen: Muffe, Sattel;
- Quellschweißen: Muffe.

Dieses Dokument gilt für das Schweißen folgender Produkte:

- Tafeln;
- Rohre (unbewehrt, nur Vollwandrohre);
- Formstücke (nur unbewehrt);
- Dichtungsbahnen.

Dieses Dokument gilt für das Schweißen der folgenden Werkstoffgruppen:

- a) für Tafeln, Rohre und Formstücke:
 - Gruppe 1: PVC (einschließlich aller Typen von PVC-U, PVC-C) oder ABS;
 - Gruppe 2: PP (einschließlich aller Typen von PP);
 - Gruppe 3: PE (einschließlich aller Typen von PE);
 - Gruppe 4: PVDF;
 - Gruppe 5: ECTFE oder PFA oder FEP;

- b) für Dichtungsbahnen und Bodenbelag:
 - Gruppe 6: PVC-P;
 - Gruppe 7: PE (einschließlich aller Typen von PE);
 - Gruppe 8: ECB;
 - Gruppe 9: PP;
- c) nur für Rohre und Formstücke:
 - Gruppe 10: PA-U 11 oder PA-U 12.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 12814-1, *Prüfung von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen — Teil 1: Biegeversuch*

EN 12814-2:2000, *Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen — Teil 2: Zugversuch*

EN 12814-4, *Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen — Teil 4: Schälversuch*

EN 12814-8, *Prüfen von Schweißverbindungen aus thermoplastischen Kunststoffen — Teil 8: Anforderungen*

EN 13100-1, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen an Halbzeugen aus thermoplastischen Kunststoffen — Teil 1: Sichtprüfung*

EN 13100-4, *Zerstörungsfreie Prüfung von Schweißverbindungen thermoplastischer Kunststoffe — Teil 4: Hochspannungsprüfung*

EN 14728, *Unregelmäßigkeiten an Schweißverbindungen von thermoplastischen Kunststoffen — Einteilung*

EN ISO 6947, *Schweißen und verwandte Prozesse — Schweißpositionen (ISO 6947)*

CEN/TS 16892, *Kunststoffe — Schweißen von thermoplastischen Kunststoffen — Anforderung an Schweißverfahren*

ISO 13955, *Plastics pipes and fittings — Crushing decohesion test for polyethylene (PE) electrofusion assemblies*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

3.1

AD-WLD-Bruch

Versagensart im Schälversuch an einem Probekörper aus einer extrusionsgeschweißten Dichtungsbahn, wenn der Bruch im Schweißzusatz auftritt

3.2

Antragsteller

Person, die einen Antrag auf Zulassung zum Qualifizierungsprozess gestellt hat

3.3

Begutachtung

Prozess, der die Erfüllung der Anforderungen des Qualifizierungsprogrammes durch eine Person bewertet

3.4

Kandidat

Antragsteller, der festgelegte Voraussetzungen erfüllt hat und zum Qualifizierungsprozess zugelassen ist

3.5

Qualifizierungsstelle

unabhängige Stelle, die die Qualifizierungen von Kunststoffschweißern verwaltet und durch die der Prüfer für Kunststoffschweißer (PWE; en: Plastic Welding Examiner) und/oder die Aufsichtsperson zugelassen wird

3.6

Aufsichtsperson

qualifizierte Person, die von der Qualifizierungsstelle zugelassen wird und die die praktische und theoretische Prüfung beaufsichtigen kann

3.7

Hersteller

für das Schweißen verantwortliche(s) Gesellschaft, Unternehmen oder Organisation

3.8

Prüfer für Kunststoffschweißer

PWE, en: Plastic Welding Examiner

qualifizierte Person, die von der Qualifizierungsstelle zugelassen wird und die die Einhaltung dieses Dokuments überprüft

3.9

Qualifizierungsprüfung

theoretische und praktische Prüfungen, um die Kenntnisse und Fertigkeiten des Schweißers zu überprüfen

3.10

Geltungsbereich

Schweißverfahren, Arten der Verbindung, Werkstoffe, Dicken und Durchmesser, für die ein Schweißer qualifiziert ist

3.11

Prüfstück

Schweißverbindung, die bei der praktischen Prüfung hergestellt wird

3.12

Probe

Teil oder Abschnitt, das/der für die festgelegte Prüfung aus dem Prüfstück herausgeschnitten wird

3.13

Prüfstelle

Einrichtung, in der alle wichtigen Prüfgeräte zur Durchführung der erforderlichen Prüfungen vorhanden sind und die z. B. entsprechend EN ISO/IEC 17025 arbeitet

3.14

Ausbildungszentrum

Unterrichtseinrichtung für die Ausbildung von Kunststoffschweißpersonal und/oder Prüfer für Kunststoffschweißer, die von der Qualifizierungsstelle anerkannt ist

3.15

Schweißprozess

Schweißverfahren

Verfahren, charakterisiert durch eine Methode des Weichmachens, um eine dauerhafte Verbindung zu erhalten

3.15.1

Heizwendelschweißen

Schweißverfahren, bei dem das zu verschweißende Formstück und Rohr durch das in das Formstück eingebettete Heizelement aufgeweicht werden, das zwischen den Schweißverbindungen verbleibt

3.15.2

Extrusionsschweißen

Schweißverfahren, bei dem eine Extrudereinheit mit Heizkammer den Extrusionswerkstoff liefert, der entsprechend der Dicke und Form der Verbindung benötigt wird

Anmerkung 1 zum Begriff Gleichzeitig erwärmt Warmluft oder Schutzgas den Grundwerkstoff.

3.15.3

Heizelementstumpfschweißen

Schweißverfahren, bei dem die Verbindungsflächen durch direkten Kontakt zu Heizelementen entsprechend erwärmt und unter Druck verschweißt werden, was Stumpfschweißen (auch als Spiegelschweißen bezeichnet) und Muffenschweißen mit einschließt

3.15.4

Heizkeilschweißen

Schweißverfahren, bei dem die zu schweißenden Bahnen mit Schweißmaschinen verschweißt werden. Die Rollen der Schweißmaschine erfassen die Bahnen und führen die Maschine entlang den Bahnen vorwärts; die Erwärmung der Bahnen im zu verschweißenden Bereich erfolgt durch den Heizkeil, welcher durch Warmluft oder elektrisch beheizt sein kann

3.15.5

Warmgas-Schnellschweißen

Schweißverfahren, bei dem der Schweißzusatzstab in geeigneter Weise geführt und vorgewärmt wird und die Düsen Spitze zum Aufbringen des Schweißdrucks mit einer Profilfläche ausgestattet ist

3.15.6

Warmgasschweißen

Schweißverfahren, bei dem die zu fügenden Werkstoffe durch Warmluft oder Schutzgas erweicht und zusammengepresst werden

3.15.7

Warmgasfächelschweißen

Schweißverfahren, bei dem der Druck über den Schweißstab oder über ein geeignetes Zusatzgerät, wie zum Beispiel Druckrollen, aufgebracht wird

3.15.8

Quellschweißen

Erweichen der Formstück- und Rohroberflächen durch das im Klebstoff enthaltene Lösemittel

Anmerkung 1 zum Begriff: Nach einer entsprechenden Härtezeit trocknet das Lösemittel aus und lässt den Grundwerkstoff zwischen den Schweißverbindungen zurück.

3.16

Schweißanweisung

WPS, en: Welding Procedure Specification

Dokument, in dem die für eine bestimmte Anwendung geforderten Parameter im Einzelnen aufgeführt sind, um die Wiederholbarkeit sicherzustellen

3.17

Schweißprotokoll

Dokument, in dem die Verfahrensparameter, die während der praktischen Prüfung verwendet werden, im Einzelnen aufgezeichnet sind

3.18

Schweißer

Person, deren manuelle Fähigkeiten und deren Wissen zwei der bestimmenden Faktoren sind, die die Qualität der Schweißverbindung bestimmt, oder die Person, die die Schweißverbindungen nach einem Schweißverfahren herstellt oder die Schweißungen mit mechanischen oder automatischen Einrichtungen ausführt

4 Zulassung zu den Qualifizierungsprüfungen

Es dürfen nur Antragsteller als Kandidaten zugelassen werden, deren Ausbildung und/oder deren vorhergehende Tätigkeiten zeigen, dass das Bestehen der geplanten Prüfung wahrscheinlich ist. In der Regel ist dies der Fall, wenn eine der folgenden Bedingungen zutrifft:

- vollständige Ausbildung als Kunststoffverarbeiter;
- mindestens zwei Jahre Erfahrung als Kunststoffschweißer, was durch eine Erklärung des Arbeitgebers bestätigt wird;
- Abschluss sowohl eines technischen als auch eines praktischen Ausbildungskurses zur Vorbereitung auf die Kunststoffschweißer-Qualifizierungsprüfung.

Ein geeigneter Ausbildungskurs ist unter Eintrag [1] der Literaturhinweise festgelegt oder darf nationalen Normen entnommen werden.

5 Prüfen der Fertigkeiten und Kenntnisse

5.1 Allgemeines

Der Kandidat muss während der Qualifizierungsprüfung seine praktischen Fertigkeiten nach 5.2 und seine theoretischen Kenntnisse nach 5.3 nachweisen.

5.2 Praktische Prüfung

Dieser Teil der Qualifizierungsprüfung wird unter Beaufsichtigung des PWE oder der Aufsichtsperson durchgeführt.

Der Kandidat muss das Prüfstück, welches in den geforderten Untergruppen in Tabelle 1 oder Tabelle 2 angegeben ist, in Übereinstimmung mit der zugehörigen Schweißanweisung (WPS) herstellen.

Dem Kandidaten müssen alle Schweißgeräte, Werkstoffe und notwendigen Dokumente zum Fertigstellen des Prüfstücks zur Verfügung stehen.

Jegliche Schweißarbeiten müssen in der Wannenposition (PA) nach EN ISO 6947 ausgeführt werden.

Die Zeit, die der Kandidat zur Fertigstellung des Prüfstücks benötigt, muss der unter Produktionsbedingungen entsprechen.

5.3 Theoretische Prüfung

5.3.1 Allgemeines

Dieser Teil der Qualifizierungsprüfung wird unter Beaufsichtigung des PWE oder der Aufsichtsperson durchgeführt.

Die Kenntnisse des Kandidaten hinsichtlich der praktischen Arbeitsregeln für fachgerechtes und sicheres Arbeiten müssen in der theoretischen Prüfung bewertet werden.

Der Kandidat muss 20 Mehrfachauswahl-Fragen für ein Schweißverfahren beantworten. Wird der Kandidat hinsichtlich mehr als einem Schweißverfahren geprüft, muss die Anzahl an Mehrfachauswahl-Fragen je weiterem Schweißverfahren um fünf bis zu einer Höchstanzahl von 45 erhöht werden. Die verschiedenen Schweißverfahren sind in Tabelle 3 festgelegt.

Die Mindestanzahl allgemeiner und schweißverfahrensspezifischer Fragen ist in Tabelle 4 angegeben.

Die theoretische Prüfung mit 20 Fragen darf nicht länger als eine Stunde dauern und muss ohne Unterbrechung durchgeführt werden, wobei Unterrichtshilfen nicht zugänglich sein dürfen. Für jede zusätzliche Frage darf die Dauer von einer Stunde um höchstens 3 min verlängert werden.

Die Fragen müssen die Themen in 5.3.2, soweit zutreffend, umfassen.

5.3.2 Fragen

Die Fragen müssen folgende allgemeine und schweißverfahrensspezifische Themen umfassen:

Allgemeine Themen:

- Regeln für das Schweißen der Thermoplasten, für die die Prüfung vorgesehen ist, und die Bedeutung der Schweißzeichen und der Symbole für das Arbeitsgebiet;
- Kenntnisse betreffend Schweißen auf Baustellen;
- Kenntnis der Eigenschaften von Thermoplasten, innerhalb der Untergruppen;
- Kenntnis der WPS und der Schweißprotokolle;
- Kenntnisse über die zerstörungsfreien Untersuchungen und die zerstörenden Prüfungen, die für das (die) verwendete(n) Schweißverfahren notwendig sind;
- Erkennen der Gesundheits- und Sicherheitsanforderungen der oben aufgeführten Arbeiten.

Themen, die für jeden Schweißprozess spezifisch sind:

- Bedienung und Steuerung des Schweißgerätes;
- Schweißverfahren (für Quellschweißen umfasst dies die Eigenschaften von Lösemitteln/Klebstoffen innerhalb der zugehörigen Untergruppe);
- richtige Vorbereitung der zu verschweißenden Werkstücke;
- Verhindern und Ausbessern von Fehlern beim Schweißen;
- Kenntnis der Fehlerarten für das (die) angewendete(n) Schweißverfahren;
- Erkennen der Folgen von falsch angewendeten Schweißparametern und/oder Verfahren.