

DIN ISO 19828



ICS 25.160.01; 49.020

Einsprüche bis 2016-06-22

Entwurf**Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau –
Sichtprüfung von Schweißnähten (ISO/DIS 19828:2016);
Text Deutsch und Englisch**

Welding for aerospace applications –
Visual inspection of welds (ISO/DIS 19828:2016);
Text in German and English

Soudage pour applications aérospatiales –
Inspection visuelle des soudures (ISO/DIS 19828:2016);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2016-04-22 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nas@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS), 10772 Berlin (Hausanschrift: Burggrafenstr. 6, 10787 Berlin).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 37 Seiten

DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS)

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Nationaler Anhang NA (informativ) Literaturhinweise	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	6
4 Allgemeines	7
5 Dokumentation der Ergebnisse von Sichtprüfungen der Schweißnähte.....	7
6 Prüfungsbedingungen und Ausrüstung.....	7
6.1 Prüfungsbedingung nach Schweißung	7
6.2 Beleuchtungsverhältnisse	8
6.3 Prüfmittel	8
6.4 Direkte Prüfung.....	8
6.5 Indirekte Prüfung.....	9
6.6 Einschränkungen der Sichtprüfung.....	9
7 Qualifizierung des Personals.....	9
7.1 Allgemeines	9
7.2 Anforderungen an das Sehvermögen.....	9
7.3 Ausbildung und Erfahrung.....	9
8 Arbeitgeber	10
9 Ausbildung	10
10 Prüfungsanforderungen.....	10
11 Nachprüfung	11
12 Zertifizierung	11
13 Rezertifizierung	12
14 Verlust der Zertifizierung.....	12
14.1 Ablauf.....	12
14.2 Aussetzung	12
14.3 Entzug	12
Anhang A (informativ) Empfohlene Ausbildungsinhalte für das Schmelzschweißen	14
A.1 Anwendungsbereich.....	14
A.2 Ausbildung	14
A.2.1 Gesundheitsschutz und Sicherheit bezüglich Schweißung und Prüfung	14
A.2.2 Normen/Spezifikationen und Verfahren.....	14
A.2.3 Prozesse und Werkstoffe.....	14
A.2.4 Prüfung, Berichterstattung und Verantwortlichkeiten.....	14
A.2.5 Einschränkungen der Sichtprüfung.....	14
A.2.6 Prüfung von Schweißnähten	15
Anhang B (informativ) Empfohlene Ausbildungsinhalte für das Widerstandsschweißen	16
B.1 Anwendungsbereich.....	16
B.2 Ausbildung	16
B.2.1 Gesundheitsschutz und Sicherheit bezüglich Widerstandsschweißen und Prüfung	16
B.2.2 Normen/Spezifikationen und Verfahren.....	16
B.2.3 Prozesse und Werkstoffe.....	16

B.2.4	Prüfung, Berichterstattung und Verantwortlichkeiten.....	16
B.2.5	Einschränkungen der Sichtprüfung.....	17
B.2.6	Produktionsmuster	17
B.2.7	Prüfung von Schweißnähten	17
Anhang C (informativ)	Prüfbericht.....	18
Anhang D (informativ)	Beispiele für Prüfmittel	19
Literaturhinweise.....		20

Nationales Vorwort

Dieses Dokument ist die Übersetzung der Internationalen Norm ISO 19828:2016, die im Technischen Komitee ISO/TC 44/SC 14 „Welding and brazing in aerospace“ erarbeitet wurde. Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 092-00-17 AA „Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau (DVS AG A 9)“ im DIN-Normenausschuss Schweißen und verwandte Verfahren (NAS).

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des ISO/DIS 19828 entsprechend der diesbezüglich durch ISO erteilten Erlaubnis beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen ISO-Text.

Für die in diesem Dokument normativ genannte Internationale Norm wird im Folgenden auf die entsprechende nationale Norm verwiesen:

ISO 18490 siehe DIN EN ISO 18490

Nationaler Anhang NA
(informativ)

Literaturhinweise

DIN EN ISO 18490, *Zerstörungsfreie Prüfung — Bestimmung der Sehfähigkeit von ZfP-Personal*

Schweißen im Luft- und Raumfahrzeugbau — Sichtprüfung von Schweißnähten

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm legt die Anforderungen für die Sichtprüfung von Schweißnähten in metallischen Werkstoffen und die Anforderungen hinsichtlich der Qualifizierung und Zertifizierung von Personal zur Sichtprüfung von Schweißnähten fest.

ANMERKUNG 1 Diese Internationale Norm kann auch auf die Sichtprüfung von Schweißstößen vor oder zwischen mehreren Schweißvorgängen angewandt werden.

ANMERKUNG 2 Diese Internationale Norm kann auch auf die Sichtprüfung von Hartlötverbindungen angewandt werden. In diesem Fall müssen die Inhalte der theoretischen und praktischen Ausbildung entsprechend angepasst werden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. 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).

ISO 18490, *Non-destructive testing — Evaluation of vision acuity of NDT personnel*

EN 4179¹ *Luft- und Raumfahrt - Qualifikation und Zulassung des Personals für zerstörungsfreie Prüfungen*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1

Genehmigung

Schriftliche Aussage eines Arbeitgebers, die besagt, dass eine Person dazu befugt ist, Sichtprüfungen von Schweißnähten für eine Organisation vorzunehmen

3.2

Zertifizierer

Person, die von einem Arbeitgeber dazu ernannt wurde, andere Personen, die für die Sichtprüfung von Schweißnähten verantwortlich sind, zu zertifizieren und zu rezertifizieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Zertifizierer kann zum Arbeitgeber selbst oder zu einer externen Organisation gehören.

¹ Im Zuge einer Absichtserklärung entspricht diese Norm NAS 410, *Certification and qualification of non-destructive test personnel*.

3.3

Arbeitgeber

Organisation, die eine Person oder mehrere Personen, welche die Sichtprüfung von Schweißnähten durchführen, entweder beschäftigen oder deren Dienstleistungen in Anspruch nehmen, einschließlich Selbstständige, die solche Dienstleistungen anbieten

3.4

Kontrollplan

Dokument, das eine Übersicht der Abfolge von Prüfungen und Tests enthält, einschließlich der notwendigen Ressourcen und Verfahren nach Fertigungsplan

[Quelle: ISO 13880:1999]

3.5

Schweißzone

Zone, die das Schweißgut und die Wärmeeinflusszone umfasst

[Quelle: ISO/TR 25901:2007]

4 Allgemeines

Die Schweißzonen müssen alle Anforderungen, die in den maßgeblichen technischen Unterlagen und in den Beschreibungen im Kontrollplan definiert sind, erfüllen.

Als Mindestanforderung müssen die folgenden Aspekte bei der Sichtprüfung der Schweißzonen berücksichtigt werden:

- a) Vorhandensein und Position von Schweißstößen wie in den Zeichnungen dargestellt;
- b) Erscheinungsbild (z. B. Färbung, Oxidation, Kontamination);
- c) sichtbare Diskontinuitäten (z. B. Oberflächenrisse, Bindefehler, Schweißgutüberlauf, Einbrandkerben);
- d) Ausmaße von Schweißstößen (z. B. Kehlnahtgröße, Nahtüberhöhung, Schweißnahtbreite);
- e) Schweißstoßgeometrie (z. B. Diskrepanzen, Wölbungen);
- f) Schweißnähte müssen gemäß Zeichnung oder technischer Festlegung korrekt lokalisiert werden.

5 Dokumentation der Ergebnisse von Sichtprüfungen der Schweißnähte

Die Ergebnisse von Sichtprüfungen der Schweißnähte müssen dokumentiert werden. Dies kann durch einen personalisierten Stempel des Prüfers und/oder dessen Unterschrift in der Fertigungsdokumentation erfolgen.

Falls ein umfassender Prüfungsbericht erforderlich ist, werden die empfohlenen Mindestanforderungen hierfür im Anhang C dargelegt.

6 Prüfungsbedingungen und Ausrüstung

6.1 Prüfungsbedingung nach Schweißung

Sofern nicht anders festgelegt, müssen die Schweißzonen im Zustand „wie geschweißt“ geprüft werden.

Bei einer mechanischen Nacharbeit (Aufbereitung) oder Nachschweißung muss die Schweißzone erneut geprüft werden, nachdem die Nacharbeit oder Nachschweißung erfolgt ist.

Wenn als Herstellungshilfe ein Zusatzteil zur Vereinfachung der Produktion oder des Zusammenbaus temporär an die Komponente angeschweißt wird, dann muss diese auf eine Art und Weise entfernt werden, welche die Komponente nicht beschädigt. Der Bereich, in dem das Zusatzteil angebracht war, muss auf Fehler hin untersucht werden.

Wenn Zweifel hinsichtlich des Ergebnisses der Sichtprüfung bestehen, muss die verantwortliche Entwicklungsstelle/Konstruktionsabteilung konsultiert werden.

6.2 Beleuchtungsverhältnisse

Die Beleuchtungsverhältnisse für die Prüfung lassen sich am besten durch eine schräge Ausleuchtung in Kombination mit einer dezenten Hintergrundbeleuchtung erreichen. Das Mindestmaß an Weißlicht-Beleuchtung im Prüfbereich muss 1 000 lx entsprechen.

6.3 Prüfmittel

Beispiele für Prüfmittel, die für die Sichtprüfung anwendbar sind, werden im Anhang D angeführt.

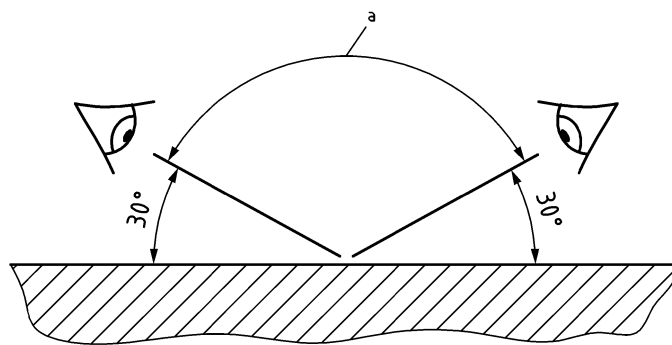
6.4 Direkte Prüfung

Bei der direkten Prüfung muss eine direkte Sichtlinie zur untersuchenden Oberfläche gegeben sein.

Die direkte Prüfung darf unter Zuhilfenahme von Vergrößerungsmitteln bis zu zehnfacher Vergrößerung erfolgen.

Bei der direkten Prüfung muss der Zugang auf die Komponente ausreichend sein, um die zu prüfende Oberfläche innerhalb von nicht mehr als 400 mm einsehen zu können. Der Winkel für die Prüfung sollte nicht mehr als 30° betragen (siehe Bild 1), sofern die Beleuchtung und der Zustand der Oberflächenstruktur nicht einen anderen Sichtwinkel notwendig machen. Die indirekte Prüfung darf als Ergänzung zur direkten Prüfung herangezogen werden.

ANMERKUNG Der optimale Prüfwinkel hängt von der Oberflächenstruktur und den Beleuchtungsverhältnissen ab.



Legende

^a Winkelbereich für direkte Prüfung

Bild 1 — Zugang für direkte Prüfung

6.5 Indirekte Prüfung

Eine indirekte Prüfung mittels Sehhilfen (beispielsweise Spiegel, Endoskopen, Glasfaseroptiken oder Kameras) muss angewandt werden, wenn der notwendige Zugang zur Prüfung nach Bild 1 nicht möglich ist oder dies durch verantwortliche Entwicklungsstelle/Konstruktionsabteilung so vorgesehen ist.

Die eingesetzten Prüfmittel müssen zur Untersuchung aller Merkmale geeignet sein, um eine Beurteilung der definierten Diskontinuitäten innerhalb der relevanten Qualitätsstandards zu ermöglichen.

Die Beleuchtung kann angepasst werden, um den Kontrast zwischen den Oberflächenmerkmalen und dem Hintergrund zu verbessern.

Die Beleuchtungsverhältnisse aus 6.2 sind für die indirekte Prüfung nicht unbedingt anwendbar.

6.6 Einschränkungen der Sichtprüfung

Wenn eine Schweißzone nicht vollständig einer Sichtprüfung unterzogen werden kann, muss die verantwortliche Entwicklungsstelle/Konstruktionsabteilung informiert werden.

7 Qualifizierung des Personals

7.1 Allgemeines

Die Sichtprüfung von Schweißzonen und die Bewertung der Ergebnisse zu Abnahmezwecken müssen von zertifizierten Prüfern durchgeführt werden.

7.2 Anforderungen an das Sehvermögen

Prüfer von Schweißnähten und Kandidaten müssen die Anforderungen an das Sehvermögen der EN 4179/NAS 410 oder ISO 18490 erfüllen.

Eine erneute Untersuchung der Nahsicht muss spätestens 2 Jahre nach der letzten Untersuchung erfolgen.

ANMERKUNG Die maximale Frist zur erneuten Untersuchung ist auf die Sehtestanforderungen für Personal im Schmelzschweißen angepasst.

Eine erneute Untersuchung der Farbwahrnehmung muss spätestens 5 Jahre nach der letzten Untersuchung erfolgen. Jegliche Einschränkungen in der Farbwahrnehmung müssen vom Zertifizierer vor der Zertifizierung beurteilt werden und sind schriftlich zu genehmigen.

Sehtests müssen von Fachkräften durchgeführt werden.

Die Ergebnisse der Sehtests, einschließlich jeglicher Einschränkungen (beispielsweise Sehhilfen, die zum Bestehen des Sehtests nötig sind) müssen in einem Bericht dokumentiert werden.

7.3 Ausbildung und Erfahrung

Die folgenden Anforderungen müssen von jedem Kandidaten, der als Prüfer von Schweißnähten tätig sein möchte, erfüllt werden:

- a) mindestens 1 Jahr an Erfahrung in einer beruflichen Tätigkeit, die direkt mit der Herstellung von Schweißverbindungen nach schriftlichen Spezifikationen oder Normen im Zusammenhang steht. Diese Erfahrung kann sich über die folgenden Tätigkeitsbereiche erstrecken:

— Entwicklung – Anfertigung von Plänen und Zeichnungen zur Herstellung von Schweißverbindungen;

- Produktion – Planung und Steuerung von Schweißvorgängen, zum Beispiel Verfahren, Betriebsmittel, Werkstoffe oder, zum Beispiel, Personen, die mit der Fertigung von Schweißverbindungen zu tun haben;
 - Fertigung – Tätigkeit als Schweißer, Monteur oder einer anderen Funktion, bei der Schweißverbindungen angefertigt oder hergestellt werden;
 - Prüfung – Erkennung und Messung von Diskontinuitäten oder Verifizierung von Fertigungsanforderungen;
 - Reparatur – Reparaturschweißungen von Gussteilen.
- b) Fähigkeit, die maßgeblichen Anweisungen und Dokumentationen zur Prüfung von Schweißnähten zu verstehen.

Nach Ermessen des Zertifizierers dürfen die Anforderungen nach a) entweder in Teilen oder vollständig durch eine relevante Schweißerausbildung ersetzt werden.

8 Arbeitgeber

Der Arbeitgeber ist für die Genehmigung der Prüfer, welche die Sichtprüfung von Schweißnähten ausführen, verantwortlich. Diese Genehmigung muss auf Ausbildung, Prüfung und Zertifizierung in Übereinstimmung mit dieser Internationalen Norm beruhen.

9 Ausbildung

Die Kandidaten müssen die erforderliche Aus- bzw. Weiterbildung erhalten, um die Grundsätze der Prüfung von Schweißnähten zu verstehen, die für die Prüfung des Produkts maßgeblich sind. Weitere Bildungsmaßnahmen können notwendig sein, wenn sich die Anforderungen an die Prüfung ändern.

Diese Aus- bzw. Weiterbildung muss auch die maßgeblichen Sicherheitserwägungen und die ordentliche Pflege und Verwendung von Prüfmitteln und Werkzeugen umfassen.

Ein dokumentiertes Ausbildungsprogramm muss die Inhalte und Zeitpläne beschreiben. Die empfohlenen Ausbildungsinhalte werden im Anhang A und B beschrieben.

10 Prüfungsanforderungen

Für neue Kandidaten und für die Rezertifizierung bestehender Personen muss durch den Zertifizierer ein passendes Prüfungsprogramm etabliert werden, das vom Arbeitgeber abgenommen bzw. genehmigt wird. Dieses Prüfungsprogramm muss Befähigungsüberprüfungen umfassen, die bestätigen, dass die Person über die Fähigkeit verfügt, bestimmte Prüfungen durchzuführen und die Ergebnisse zu interpretieren.

Die Prüfung muss aus Folgendem bestehen:

- a) einem Abschnitt unter Zuhilfenahme eines Nachschlagewerks über Industriestandards oder Aufträge, die für den Arbeitgeber maßgeblich sind;
- b) einem Abschnitt ohne Zuhilfenahme eines Nachschlagewerks über die Grundsätze des Schweißens (einschließlich Gesundheitsschutz und Sicherheit);
- c) einem Abschnitt über die praktische Prüfung von Schweißnähten mit mindestens 3 repräsentativen Komponenten oder Prüfstücken. Mindestens eine Schweißung muss über ein fehlerhaftes Merkmal verfügen.

Die Abschnitte a) und b) müssen insgesamt mindestens 30 Fragen aufweisen. Abschnitt c) kann mit Prüfstücken oder echten Stücken aus der Produktion durchgeführt werden.

Um die Prüfung zu bestehen, müssen Kandidaten:

- 1) mindestens 80 % in den Abschnitten a) und b) erreichen;
- 2) mindestens 80 % bei der korrekten Beurteilung aller Merkmale der Prüfkriterien für die Sichtprüfung von Schweißnähten (einschließlich Dimensionsmessung, falls zutreffend) erreichen und die Ergebnisse aufzeichnen.
- 3) alle (100 %) der inakzeptablen Oberflächen und geometrischen Merkmale (Fehler) erkennen.

ANMERKUNG Prüfkriterien für die Sichtprüfung von Schweißnähten werden entweder in einem Kontrollplan zur Sichtprüfung von Schweißnähten und/oder einer Spezifikation/Norm zum Schweißen, abhängig von den Anforderungen der Organisation, bestimmt.

Die Ergebnisse der Prüfung müssen zum Nachweis, dass der Kandidat die Anforderungen dieser Internationalen Norm erfüllt, dokumentiert werden.

Die maximale Gültigkeitsdauer des Zertifikats darf 5 Jahre nicht übersteigen. Die Anforderungen hinsichtlich des Sehvermögens müssen in Übereinstimmung mit 7.2 erfüllt werden.

11 Nachprüfung

Ein Kandidat, der einen Abschnitt der Prüfung nicht besteht, darf nachgeprüft werden. Nachprüfungen sind als wiederholte Prüfungen der nicht bestandenem Abschnitte anzusehen. Der Kandidat darf eine Nachprüfung innerhalb von 6 Monaten nach dem ursprünglichen Prüfungstermin ohne weitere Ausbildungsmaßnahmen durchlaufen. Jegliche Prüfungsversuche, die über diesen hinausgehen, bedürfen der dokumentierten erneuten Aus- bzw. Weiterbildung in Übereinstimmung mit Abschnitt 9.

Es dürfen maximal drei Nachprüfungen in einem Zeitraum von drei Jahren unternommen werden.

12 Zertifizierung

Nach Ermessen des Zertifizierers darf eine externe Agentur mit der Durchführung der Aus- bzw. Weiterbildung und der Qualifizierung beauftragt werden. In solchen Fällen ist der Zertifizierer dafür verantwortlich sicherzustellen, dass die Aus- bzw. Weiterbildung, Qualifizierung und Zertifizierung in Übereinstimmung mit dieser Internationalen Norm geschehen.

Der Zertifizierer muss durch regelmäßige Prüfungen sicherstellen, dass die externe Aus- bzw. Weiterbildung und Qualifizierung dieser Internationalen Norm entspricht. Der Zertifizierer muss einen schriftlichen Nachweis dieser Prüfungen aufbewahren.

Dieser Nachweis muss mindestens Folgendes umfassen:

- a) den Namen der zertifizierten Person und die Identifikationsnummer des Angestellten;
- b) eine Erklärung, welche die Erfahrung der zertifizierten Person und die Vollendung der Bildungsmaßnahme durch diese Person in Übereinstimmung mit dem etablierten Ausbildungsprogramm darlegt;
- c) den Namen des Arbeitgebers;
- d) die maßgeblichen Schweißprozesse;

- e) Prüfmethoden (direkt und/oder indirekt);
- f) das Datum der Zertifizierung;
- g) das Ablaufdatum/Ende der Gültigkeit;
- h) die Unterschrift des Zertifizierers.

Die Aufzeichnungen hinsichtlich der Zertifizierung müssen vom Arbeitgeber aufbewahrt werden und müssen die Qualifizierungsberichte der zertifizierten Personen beinhalten. Diese Aufzeichnungen müssen für die Dauer der Zertifizierung der Personen, die Sichtprüfungen von Schweißnähten ausführen und in Übereinstimmung mit den maßgeblichen Aufbewahrungsvorschriften für Dokumente aufbewahrt werden.

Diese Aufzeichnungen müssen mindestens Folgendes umfassen:

- a) das Zertifikat;
- b) den Bericht über das Sehvermögen;
- c) Schulungsunterlagen;
- d) Prüfungsberichte, einschließlich der Prüfungsergebnisse.

13 Rezertifizierung

Personen, die Sichtprüfungen von Schweißnähten ausführen und nach dieser Norm zertifiziert sind, müssen mindestens alle 5 Jahre erneut zertifiziert werden.

14 Verlust der Zertifizierung

14.1 Ablauf

Die Zertifizierung muss verfallen, wenn diese die Gültigkeitsdauer übersteigt ohne dass eine Rezertifizierung ausgestellt wurde. Die Zertifizierung verfällt am Ende des entsprechenden Monats in dem die Zertifizierung ausgestellt wurde.

Bei einer abgelaufenen Zertifizierung muss eine neue Prüfung in Übereinstimmung mit Abschnitt 10 abgelegt werden.

14.2 Aussetzung

Die Zertifizierung muss ausgesetzt werden, wenn das Arbeitsverhältnis gekündigt wird, ein Sehtest überfällig ist, die Person mindestens über 12 aufeinanderfolgende Monate hinweg keine Sichtprüfungen von Schweißnähten durchführt oder wenn die Leistung der Person in irgendeiner Art und Weise mangelhaft ist.

Eine ausgesetzte Zertifizierung kann bis zum ursprünglichen Zertifizierungsdatum wiederhergestellt werden, wenn der Grund für die Aussetzung korrigiert wurde und diese Korrektur durch den Arbeitgeber bestätigt wurde und/oder die Befähigung der Person durch den Zertifizierer bestätigt wird.

14.3 Entzug

Die Zertifizierung muss entzogen werden, wenn die Person länger als 24 aufeinanderfolgende Monate keine Sichtprüfung von Schweißnähten durchführt oder wenn das Benehmen der Person für unlauter oder inkompetent befunden wird.