

DIN EN 4179

ICS 49.020

Ersatz für
DIN EN 4179:2011-02

**Luft- und Raumfahrt –
Qualifizierung und Zulassung des Personals für zerstörungsfreie
Prüfungen;
Deutsche und Englische Fassung EN 4179:2017**

Aerospace series –
Qualification and approval of personnel for non-destructive testing;
German and English version EN 4179:2017

Série aérospatiale –
Qualification et agrément du personnel pour les essais non destructifs;
Version allemande et anglaise EN 4179:2017

Gesamtumfang 62 Seiten

DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL)

Nationales Vorwort

Der Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie Normung (ASD-STAN) ist vom Europäischen Komitee für Normung (CEN) für zuständig erklärt worden, Europäische Normen (EN) für das Gebiet der Luft- und Raumfahrt auszuarbeiten. Durch die Vereinbarung vom 3. Oktober 1986 wurde ASD Assoziierte Organisation (ASB) des CEN.

Das vorliegende Dokument (EN 4179:2017) wurde von ASD-STAN, Fachbereich Werkstoffe, unter Mitwirkung deutscher Experten des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) erarbeitet.

Das zuständige deutsche Normungsgremium ist der Arbeitsausschuss NA 131-02-05 AA „Metallische Werkstoffe“ im DIN-Normenausschuss Luft- und Raumfahrt (NL).

Entsprechend Beschluss 57/9 des Technischen Ausschusses des Beirats des DIN-Normenausschusses Luft- und Raumfahrt (NL) sind die europäischen Luft- und Raumfahrt-Normungsergebnisse zweisprachig, in Deutsch und Englisch, in das Deutsche Normenwerk zu überführen. Aus diesem Grund wurde der Deutschen Fassung dieses Dokuments die Englische Fassung hinzugefügt.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 4179:2011-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 3 „Begriffe“ überarbeitet;
- b) Abschnitt 4.4 „Verantwortung“ neu strukturiert und überarbeitet;
- c) Tabelle 1 und Tabelle 2 um weitere Verfahren erweitert und überarbeitet;
- d) Tabelle 2.A „Anforderungen an die Erfahrung von Personal für die Durchstrahlungsprüfung für den Wechsel zur Durchstrahlungsprüfung mit Film oder zur filmlosen Durchstrahlungsprüfung“ neu aufgenommen;
- e) Tabelle 5 „Anforderungen an das Sehvermögen“ überarbeitet;
- f) Abschnitt 7 „Prüfungen“ überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN 65450: 1983-09, 1986-09

DIN EN 4179: 2000-04, 2007-08, 2011-02

Deutsche Fassung

Luft- und Raumfahrt —
Qualifizierung und Zulassung des Personals für
zerstörungsfreie Prüfungen

Aerospace series —
Qualification and approval of personnel for non-
destructive testing

Série aérospatiale —
Qualification et agrément du personnel pour les essais
non destructifs

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 22. July 2016 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 Management-Zentrum des CEN-CENELEC 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, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, 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: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

Seite

Europäisches Vorwort	4
1 Anwendungsbereich	5
1.1 Zweck	5
1.2 Geltungsbereich	5
1.2.1 Umsetzung	5
1.3 Allgemeine Verfahren	5
1.3.1 Weitere Verfahren	6
2 Normative Verweisungen	6
2.1 Normen	6
2.2 Rangfolge	6
3 Begriffe	6
4 Allgemeine Anforderungen	10
4.1 Zulassungsvorschrift	10
4.1.1 Zusätzliche Anforderungen	10
4.1.2 ZfP-Techniken	10
4.1.3 Ausbildungsprogramm	11
4.1.4 Prüfungsordnung	11
4.1.5 Verwaltung	11
4.1.6 Aufzeichnungen	11
4.2 Verfahren	11
4.3 Personal der Stufe 1 — mit Einschränkung	11
4.4 Verantwortung	12
4.4.1 Verantwortliche Person der Stufe 3	12
4.4.2 Nationales Luft- und Raumfahrt-ZfP-Komitee (NANDTB)	12
4.4.3 Externe Vertragsstelle	13
5 Qualifikations- und Zertifizierungsstufen	13
5.1 Stufen der Qualifikation und Zertifizierung	13
5.1.1 Trainee	13
5.1.2 Personal der Stufe 1 — mit Einschränkung	14
5.1.3 Personal der Stufe 1	14
5.1.4 Personal der Stufe 2	14
5.1.5 Personal der Stufe 3	15
5.1.6 Auditor	15
6 Ausbildung und Erfahrung	16
6.1 Ausbildung	16
6.1.1 Ausbildungsprogramm	17
6.1.2 Frühere Ausbildung	17
6.1.3 Gleichwertige Ausbildung	17
6.1.4 Ausbildung hinsichtlich Arbeitsschutz	18
6.1.5 Ausbildungseinrichtungen	18
6.2 Ausbildung und Prüfpersonal	18
6.2.1 Prüfer	18
6.2.2 Ausbilder	18
6.2.3 Externe Vertragsstellen	18

6.3	Erfahrung.....	18
6.3.1	Frühere Erfahrung	19
6.3.2	Gleichwertige Erfahrung.....	19
6.4	Neu aufkommende ZfP-Verfahren	20
6.4.1	Stufen 1 und 2	20
6.4.2	Stufe 3	20
7	Prüfungen.....	21
7.1	Zweck.....	21
7.1.1	Sehvermögen.....	21
7.1.2	Allgemeine Prüfung.....	22
7.1.3	Spezielle Prüfung.....	22
7.1.4	Praktische Prüfung	23
7.2	Durchführung von Prüfungen.....	24
7.2.1	Durchführung von Prüfungen durch eine externe Vertragsstelle.....	24
7.2.2	Bewertung.....	24
7.2.3	Wiederholungsprüfung.....	25
8	Zertifizierung.....	25
8.1	Allgemeines	25
8.2	Aufzeichnungen	25
8.2.1	Verfügbarkeit der Aufzeichnungen	26
8.3	Verlust der Zertifizierung	26
8.3.1	Ablauf der Zertifizierung.....	26
8.3.2	Aussetzung der Zertifizierung.....	26
8.3.3	Entzug der Zertifizierung	26
8.4	Wiederinkraftsetzung der Zertifizierung.....	27
8.5	Erneuerung der Zertifizierung.....	27
8.5.1	Stufe 1 — mit Einschränkung, Stufe 1 und Stufe 2	27
8.5.2	Stufe 3	27
8.6	Jährliche Prüferbewertung (der Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten)	27
Anhang A Kreditsystem zur Erneuerung der Zertifizierung von ZfP-Personal der Stufe 3		28

Tabellen

Tabelle 1 — Mindeststundenanzahl für die formelle Schulung, Stufen 1 und 2	16
Tabelle 1A — Stundenanzahl für die formelle Schulung für den Wechsel zur Durchstrahlungsprüfung mit Film oder zur filmlosen Durchstrahlungsprüfung	16
Tabelle 2 — Mindestanforderungen an die Erfahrung für die Stufen 1 und 2.....	19
Tabelle 2A — Anforderungen an die Erfahrung von Personal für den Wechsel zur Durchstrahlungsprüfung mit Film oder zur filmlosen Durchstrahlungsprüfung	20
Tabelle 3 — Mindestanforderungen an die Erfahrung für die Stufe 3 bei allgemeinen Verfahren	20
Tabelle 4 — Mindestanforderungen an die erste Person nach Stufe 3 in einem neu aufkommenden ZfP-Verfahren.....	21
Tabelle 5 — Anforderungen an das Sehvermögen.....	22
Tabelle A.1 — Für Tätigkeit der Stufe 3 gewährte Leistungspunkte.....	29

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (EN 4179:2017) wurde vom Verband der Europäischen Luft-, Raumfahrt- und Verteidigungsindustrie – Normung (ASD-STAN) erstellt.

Nachdem Umfragen und Abstimmungen entsprechend den Regeln dieses Verbandes durchgeführt wurden, hat diese Norm die Zustimmung der nationalen Verbände und offiziellen Behörden der Mitgliedsländer der ASD erhalten, bevor sie CEN vorgelegt wurde.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Juli 2017, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Juli 2017 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder CENELEC] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 4179:2009.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, 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.

1 Anwendungsbereich

1.1 Zweck

Diese Europäische Norm legt die Mindestanforderungen an die Qualifikation und Zertifizierung von Personal fest, das in der Luft- und Raumfahrtindustrie in den Bereichen Fertigung, Dienstleistung, Instandhaltung und Überholung zerstörungsfreie Prüfungen (ZfP), zerstörungsfreie Überwachungen (ZfÜ) oder zerstörungsfreie Beurteilungen (ZfB) durchführt. Für die Anwendung dieser Norm wird der Begriff ZfP verwendet und gilt als gleichbedeutend mit ZfÜ und ZfB.

In Europa wird der Begriff „Zulassung“ verwendet, um eine schriftliche Bestätigung eines Arbeitgebers zu bezeichnen, dass eine Person besondere Anforderungen erfüllt hat und eine Handlungsbevollmächtigung hat. Eine Zertifizierung nach EN ISO/IEC 17024 wird von dieser Norm nicht gefordert, außer wenn durch örtliche oder behördliche Bedingungen festgelegt. Der Begriff „Zertifizierung“ wie in 3.1 festgelegt wird in dieser Norm durchgängig anstelle des Begriffs „Zulassung“ verwendet. Wenn nicht anders in der Zulassungsvorschrift festgelegt, schließt Zertifizierung nach dieser Norm eine Handlungsbevollmächtigung ein.

1.2 Geltungsbereich

Diese Norm gilt für Personal, das ZfP-Verfahren für die Prüfung und/oder Annahme von Werkstoffen, Produkten, Bauteilen, Baugruppen oder Bauteil-Untergruppen anwendet. Diese Norm gilt auch für Personal, das direkt für die technische Eignung der angewendeten ZfP-Verfahren verantwortlich ist, das ZfP-Verfahrens- und/oder -Prüfanweisungen genehmigt, das ZfP-Einrichtungen auditiert oder das für die technische ZfP-Unterstützung oder -Ausbildung zuständig ist.

Diese Norm gilt nicht für Personen, die lediglich administrative oder überwachende Befugnisse über ZfP-Personal ausüben oder für Forschungspersonal, das ZfP-Technologien für die anschließende Umsetzung und Zulassung durch ZfP-Personal der Stufe 3 entwickelt. Für Personal, das spezialisierte Überwachungen unter Verwendung bestimmter direkt anzeigender Messgeräte wie durch Personal der Stufe 3 festgelegt im Verfahren vornimmt, ist keine Qualifikation oder Zertifizierung nach dieser Norm erforderlich.

1.2.1 Umsetzung

Diese Norm befasst sich mit dem Einsatz eines nationalen Luft-und-Raumfahrt-ZfP-Komitees (NANDTB). NANDTB werden nur wie hierin festgelegt verwendet; für die Übereinstimmung mit den Anforderungen dieses Dokuments ist ein solches Komitee jedoch nicht zwingend erforderlich. Personal, das nach früheren Überarbeitungen von NAS 410 oder EN 4179 zertifiziert ist, braucht sich nicht erneut nach den Anforderungen dieser Norm zertifizieren zu lassen, bis seine gegenwärtige Zertifizierung abläuft.

1.3 Allgemeine Verfahren

Diese Norm enthält ausführliche Anforderungen an folgende allgemeine ZfP-Verfahren:

Eindringprüfung	(PT)
Magnetpulverprüfung	(MT)
thermographische Prüfung	(IRT)
Shearografie-Prüfung	(ST)
Wirbelstromprüfung	(ET)
Ultraschallprüfung	(UT)
Durchstrahlungsprüfung	(RT)

1.3.1 Weitere Verfahren

Wenn es die Technik, die Qualität, die zuständige Planungsorganisation oder die Anforderungen des Hauptauftragnehmers erfordern, gilt diese Norm auch für weitere gegenwärtige oder neu aufkommende ZfP-Verfahren, die angewendet werden, um die Annehmbarkeit oder Eignung für die beabsichtigte Funktion eines Werkstoffes, Teiles, Bauteiles, einer Unterbaugruppe oder Baugruppe zu ermitteln. Derartige Verfahren können unter anderem die Schallemissionsprüfung, Durchstrahlungsprüfung mit Neutronen, Dichtheitsprüfung und Holografie umfassen, sind aber nicht allein darauf beschränkt. Die Anforderungen an Ausbildung, Erfahrung und Prüfung des Personals bei diesen weiteren Verfahren müssen in Übereinstimmung mit 6.4 festgelegt werden und sind vom Auftraggeber zu dokumentieren.

2 Normative Verweisungen

2.1 Normen

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).

EN 4179, *Luft- und Raumfahrt — Qualifikation und Zulassung des Personals für zerstörungsfreie Prüfungen*

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

NAS 410, *Certification and Qualification of Nondestructive Test Personnel*

EN ISO/IEC 17024, *Konformitätsbewertung — Allgemeine Anforderungen an Stellen, die Personen zertifizieren*

ISO 9712, *Non-destructive testing — Qualification and certification of NDT personnel*

2.2 Rangfolge

Bei Widersprüchen zwischen dem Text dieses Dokumentes und den hierin angegebenen Verweisungen haben die Anforderungen dieses Dokumentes Vorrang. Keine Festlegung in diesem Dokument ersetzt geltende Gesetze und Regelungen, sofern nicht eine spezielle Ausnahmeregelung vorliegt.

3 Begriffe

3.1 Zertifizierung

schriftliche Bestätigung eines Arbeitgebers, dass eine Person die zutreffenden Anforderungen dieser Norm erfüllt

3.2 Prüfung ohne Hilfsdokumente

Prüfung, die ohne Zugang zu Referenzmaterialien durchgeführt wird

3.3 zuständige Planungsorganisation

Planungs- oder ZfP-Organisation des Hauptauftragnehmers, Originalgeräteherstellers (OEM) oder Endverbrauchers, die befugt ist, mit ZfP in Zusammenhang stehende Entscheidungen zu treffen und ZfP-bezogene Zulassungen zu erteilen

3.4 direkte Beobachtung

direkte Beobachtung ist, wenn der Beobachter dem Trainee unmittelbar zu Hilfe kommen kann und in einem Abstand zu ihm bleibt, der ununterbrochenen Sicht- und verbalen Kontakt mit ihm ohne Einsatz von Hilfsmitteln ermöglicht

3.5

direkt anzeigendes Messgerät

Messgerät, das Messungen in Größeneinheiten oder elektrischen Einheiten (z. B. inch, Millimeter oder % IACS usw.)^{N1)} entweder in digitaler oder analoger Form physisch anzeigt, wie z. B. eine Messwertausgabe mittels Zeiger in Verbindung mit einer Skala, und für deren Aufstellung keine besonderen Fertigkeiten oder Kenntnisse erforderlich sind; sie beinhalten keine Justierungen von Signalanzeigen, wie z. B. Blenden, Zeitverzögerungen, Verstärkungen oder Phaseneinstellungen für die Messung. Beispiele für aktuelle direkt anzeigende Messgeräte sind Basismodelle von Ultraschall-Wanddickenmessgeräten ohne Oszilloskopanzeige, sowie Wirbelstrom-Schichtdickenmessgeräte

3.6

dokumentiert

in schriftlicher oder elektronischer Form aufgezeichnet

3.7

Arbeitgeber

Organisation, die eine oder mehrere Personen beschäftigt, die zerstörungsfreie Prüfungen durchführt/durchführen, oder die deren Dienstleistungen unter Vertrag nehmen. Selbständig tätige Personen sind in diesem Begriff eingeschlossen

3.8

Beurteilung

Überprüfung im Anschluss an die Auswertung der während einer zerstörungsfreien Prüfung aufgezeichneten Angaben, um zu ermitteln, ob durch die Angaben die Annahmekriterien erfüllt sind bzw. um die Wertigkeit der Angabe zu ermitteln

3.9

Prüfung

formale, kontrollierte, dokumentierte Prüfung, die nach einer dokumentierten Zulassungsvorschrift durchgeführt wird, um die visuellen Fähigkeiten, Fertigkeiten und Kenntnisse eines Kandidaten über ein ZfP-Verfahren zu verifizieren

3.10

Prüfer

zertifizierte Person der Stufe 3 nach dieser Norm, die von dem Verantwortlichen der Stufe 3 ernannt wurde, den gesamten oder einen Teil des Qualifikations- und Zertifizierungsprozesses mit dem/den ZfP-Verfahren durchzuführen, für das/die sie zertifiziert ist

3.11

Erfahrung

eigentliche Durchführung eines ZfP-Verfahrens am Arbeitsplatz, die zum Erwerb von Kenntnissen und Fertigkeiten führt. Das schließt keine formellen Schulungen ein, kann jedoch auch Ausbildung im Labor oder am Arbeitsplatz nach der Zulassungsvorschrift des Arbeitgebers beinhalten

3.12

formelle Ausbildung

Studium der Technik oder Naturwissenschaften an einer Technikerschule, Hochschule oder Universität

3.13

formelle Schulung

organisiertes und dokumentiertes Programm von Maßnahmen zur Vermittlung der erforderlichen Kenntnisse und Fertigkeiten, um die Qualifikation nach dieser Norm zu erhalten. Die formelle Schulung kann eine Kombination aus theoretischem, praktischem und programmiertem Selbstunterricht sein, wie durch die verantwortliche Person der Stufe 3 oder den Prüfer zugelassen

N1) Nationale Fußnote: Die Einheiten „inch“ und „IACS“ sind nach dem Gesetz über Einheiten im Messwesen in Deutschland unzulässig.

3.14

allgemeine Prüfung

schriftliche Prüfung über die Grundlagen und die Theorie eines ZfP-Verfahrens

3.15

Anzeige

Ergebnisse oder Anzeichen eines Zustandes nach einer zerstörungsfreien Prüfung, die zur Bestimmung ihrer Wertigkeit eine Auswertung erforderlich machen

3.16

Ausbilder

Person, die von der verantwortlichen Person der Stufe 3 oder dem Prüfer ernannt oder zugelassen wurde, um die Ausbildung von ZfP-Personal durchzuführen

3.17

Auswertung

Ermittlung, ob Anzeigen relevant oder nicht relevant sind

3.18

Verfahren

eine der Disziplinen der zerstörungsfreien Prüfung (z. B. Ultraschallprüfung, Durchstrahlungsprüfung usw.), innerhalb derer es jeweils unterschiedliche Techniken geben kann

3.19

nationales Luft- und Raumfahrt-ZfP-Komitee

NANDTB (en: national aerospace NDT board)

unabhängige nationale Luft-und-Raumfahrt-Organisation, die die Luft- und Raumfahrtindustrie eines Staates vertritt und von den beteiligten Hauptauftragnehmern beauftragt und von den staatlichen Aufsichtsbehörden bestätigt wurde, die ZfP-Qualifikation, Prüfung und/oder Dienstleistungen zur Zertifizierung nach 4.4.2 dieser Norm zur Verfügung zu stellen oder zu unterstützen

3.20

filmlose Durchstrahlungsprüfung

bildgebendes Verfahren, bei dem kein filmbasiertes Aufzeichnungsmedium angewendet wird. Die filmlose Durchstrahlungsprüfung umfasst die Computer-Radiographie, digitale Radiographie, Radioskopie und Computer-Tomographie, ist aber möglicherweise nicht darauf beschränkt

3.21

Ausbildung am Arbeitsplatz

Ausbildung innerhalb des Arbeitsumfeldes, um Erfahrungen beim Aufstellen und Bedienen der Prüfgeräte und Anlagen, beim Anwenden des Prozesses und bei der Erkennung, Auswertung und Beurteilung von Anzeigen unter angemessener fachlicher Anleitung zu sammeln

3.22

Prüfung mit Hilfsdokumenten

Prüfung, die mit Zugang zu besonderen Referenzmaterialien erfolgt, die in der Prüfung zur Verfügung gestellt werden oder auf die verwiesen wird

3.23

Handlungsbevollmächtigung

vom Arbeitgeber herausgegebene schriftliche Anweisung auf der Grundlage des Anwendungsbereiches der Zertifizierung, die eine Person bevollmächtigt, festgelegte Aufgaben auszuführen. Eine solche Bevollmächtigung kann davon abhängen, ob der Arbeitgeber arbeitsplatz- oder aufgabenspezifische Schulungen angeboten hat

3.24

externe Vertragsstelle

unabhängiges Unternehmen oder betriebsfremde Organisation, die ZfP-Dienstleistungen anbietet, um die Anforderungen dieser Norm umzusetzen, wie z. B. Ausbildung und Prüfung von ZfP-Personal. Fachberater und selbständige Personen sind in diesem Begriff eingeschlossen

3.25

praktische Prüfung

Prüfung, durch die nachgewiesen wird, dass eine Person fähig ist, das ZfP-Verfahren wie vom Arbeitgeber verwendet anzuwenden. Fragen und Antworten müssen nicht schriftlich erfolgen, jedoch muss ein Aufgabenkatalog verwendet werden und Beobachtungen und Ergebnisse müssen dokumentiert werden

3.26

Hauptauftragnehmer

Organisation, die für die Entwicklung, Steuerung und Lieferung eines Systems, Bauteils oder Produktes die gesamte Verantwortung trägt

3.27

Verfahrensanweisung

allgemeine schriftliche Anweisung für die Durchführung eines bestimmten Prozesses. Verfahrensanweisungen werden verwendet, um Prüfanweisungen wie unter 3.34 festgelegt, zu entwickeln

3.28

Qualifikation

Fertigkeiten, Ausbildung, Kenntnisse, Prüfungen, Erfahrungen und visuelle Fähigkeiten, die Personal aufweisen muss, um die Anforderungen einer bestimmten Stufe fachgerecht zu erfüllen

3.29

verantwortliche Person der Stufe 3

vom Arbeitgeber benannte Person der Stufe 3, die die entsprechende Verantwortung und Befugnis hat, um sicherzustellen, dass die Anforderungen dieser Norm erfüllt werden und um im Auftrag des Arbeitgebers zu handeln

3.30

spezielle Prüfung

schriftliche Prüfung, in der festgestellt wird, ob eine Person die Bedienungsabläufe, Leitlinien, Normen, Produkt-Technologien, Prüftechniken, Anlagen und Spezifikationen für ein ZfP-Verfahren wie vom Arbeitgeber angewendet versteht

3.31

Unterauftragnehmer

Organisation, die dem Hauptauftragnehmer gegenüber für die Fertigung oder Instandhaltung von Produkten der Luft- und Raumfahrt verantwortlich ist. Für die Anwendung dieser Norm schließt dieser Begriff auch Lieferanten und weiterverarbeitende Betriebe ein

3.32

Technik

Kategorie innerhalb eines Verfahrens, z. B. Ultraschalltauchtechnik oder Ultraschall-Kontakttechnik

3.33

Prüfteil

Teil oder Bild, das eine oder mehrere bekannte und dokumentierte natürliche oder künstliche Inhomogenitäten, Fehlstellen oder Zustände aufweist, das in der praktischen Prüfung zum Nachweis der Befähigung des Kandidaten benutzt wird, ein bestimmtes ZfP-Verfahren anzuwenden. Prüfteile können die eigentliche Hardware oder, falls zutreffend, Bilder von Hardware, wie z. B. Durchstrahlungsbilder, umfassen

3.34

Prüfanweisung

Dokument, das die ZfP-Technik und die Prüfparameter, die für die Prüfung eines bestimmten Bauteils, einer Gruppe von Teilen (z. B. stranggepresste Aluminiumteile oder Stahlschellen) oder einer Baugruppe verwendet werden, ausführlich beschreibt. In der Industrie werden diese Prüfanweisungen mitunter als „technische Datenblätter“ oder „Datenkarten“ bezeichnet. Derartige Prüfanweisungen beruhen auf den in 3.27 festgelegten Verfahrensanweisungen

3.35

schriftlich

abrufbar in elektronischer Form oder in Papierform

3.36

Zulassungsvorschrift

Dokument, in dem die Anforderungen und die Verfahrensweise eines Arbeitgebers zur Lenkung und Verwaltung des Qualifikations- und Zertifizierungsprozesses von ZfP-Personal beschrieben sind

4 Allgemeine Anforderungen

4.1 Zulassungsvorschrift

Der Arbeitgeber muss eine Zulassungsvorschrift für die Qualifikation und Zertifizierung von ZfP-Personal erstellen und aufrechterhalten, die die Anforderungen dieser Norm erfüllt. Die Zulassungsvorschrift muss genaue Angaben zur Verfahrensweise enthalten, die für den Arbeitgeber notwendig sind, um ein ZfP-Qualifikations- und Zertifizierungsprogramm umzusetzen und muss entweder direkt oder durch Verweis Einzelheiten des ZfP-Qualifikations- und Zertifizierungsprozesses wie folgt umfassen:

- die Qualifikations- und Zulassungsstufen, die vom Arbeitgeber angewendet werden;
- die Pflichten und Verantwortlichkeiten des Personals;
- Anforderungen an die Ausbildung und Erfahrung;
- Anforderungen an die Zertifizierung und Erneuerung der Zertifizierung;
- Anforderungen an die Aufzeichnung und Aufbewahrung der Aufzeichnungen;
- Anforderungen an das Ablaufen, die Aussetzung, den Entzug und die Wiederinkraftsetzung von Zertifizierungen;
- Prozess zur jährlichen Prüferbewertung.

Die Zulassungsvorschrift muss durch die verantwortliche Person der Stufe 3 anerkannt werden. Die Zulassungsvorschrift und die geltenden NANDTB-Verfahrensanweisungen müssen dem (den) Kunden des Arbeitgebers und den Aufsichtsbehörden zur Überprüfung zur Verfügung stehen.

4.1.1 Zusätzliche Anforderungen

Die Zulassungsvorschrift muss sämtliche zusätzlichen Anforderungen, die vom Arbeitgeber oder der zuständigen Planungsorganisation erhoben werden, enthalten, wie z. B. zusätzliche Zertifizierungsstufen oder erhöhte Anforderungen an die Erfahrung.

4.1.2 ZfP-Techniken

Die Zulassungsvorschrift muss die spezielle(n) Technik(en) innerhalb jedes Verfahrens und die zu ergreifenden Maßnahmen bezüglich zusätzlicher Schulung und Erfahrung sowie die schriftlichen und praktischen Prüfungen enthalten, wenn zusätzliche Techniken für eine gegenwärtig zertifizierte Person eingeführt werden.

4.1.3 Ausbildungsprogramm

Die Zulassungsvorschrift muss auf das vom Arbeitgeber verwendete ZfP-Ausbildungsprogramm verweisen oder es enthalten. Wenn eine externe Vertragsstelle Schulungen anbietet, muss die verantwortliche Person der Stufe 3 verifizieren, ob die Ausbildung die Anforderungen des Arbeitgebers erfüllt.

4.1.4 Prüfungsordnung

Die Zulassungsvorschrift muss die Person(en) oder Organisation(en) benennen, die für die Durchführung von Prüfungen verantwortlich sind, des Weiteren die Anzahl der zu beantwortenden Prüfungsfragen sowie das zu anzuwendende Verfahren bei der speziellen Prüfung der Sehschärfe. Falls erforderlich, ist die Durchführung einer allgemeinen Prüfung zur Erneuerung der Zertifizierung in der Zulassungsvorschrift zu dokumentieren.

4.1.5 Verwaltung

Die Zulassungsvorschrift muss die Person(en) oder Organisation(en) benennen, die für die Abwicklung und Pflege des gesamten oder eines Teiles des Zertifizierungsprogramms des Arbeitgebers verantwortlich ist/sind.

4.1.6 Aufzeichnungen

Die Zulassungsvorschrift muss die Person(en) oder Organisation(en) benennen, die für die Pflege der Aufzeichnungen über die Qualifikation und Zertifizierung verantwortlich ist/sind und muss außerdem die Angabe enthalten, wo derartige Aufzeichnungen aufzubewahren sind.

4.2 Verfahren

Für die in 1.3 aufgeführten allgemeinen Verfahren sind die Mindestanforderungen an die Ausbildung, Erfahrung und Prüfung in den Abschnitten 6 und 7 dieser Norm ausführlich beschrieben. Diese Anforderungen sind als Leitlinie für weitere aktuelle oder neu aufkommende Verfahren, wie in 1.3.1 festgelegt, zu betrachten.

4.3 Personal der Stufe 1 — mit Einschränkung

Mit einer Bevollmächtigung durch die zuständige Planungsorganisation und die Zulassungsvorschrift des Arbeitgebers darf Personal, das über eine Zertifizierung der Stufe 1 — mit Einschränkung verfügt, eine spezielle zerstörungsfreie Prüfung an einem festgelegten Teil, einem Merkmal oder einer Baugruppe durchführen. Jeder Einsatz von Personal der Stufe 1 — mit Einschränkung stellt eine gesonderte Zertifizierung dar und muss von der zuständigen Planungsorganisation genehmigt werden. Eine Person darf zu keiner Zeit über mehr als drei Zertifizierungen der Stufe 1 — mit Einschränkung verfügen. Die folgenden Angaben sind zu dokumentieren und müssen für eine Überprüfung durch die Kunden des Arbeitgebers und Aufsichtsbehörden zur Verfügung stehen:

- eine Einzelfallbegründung für den Einsatz von Personal der Stufe 1 — mit Einschränkung;
- die Genehmigung durch die zuständige Planungsorganisation;
- die Stundenzahl für die Ausbildung und die praktische Erfahrung sowie die Anzahl der Prüfungsfragen;
- die durchzuführende spezielle zerstörungsfreie Prüfung;
- die zu prüfende spezielle Hardware;
- die für die Annahme/Zurückweisung von Hardware zuständige Stelle, falls zutreffend.

4.4 Verantwortung

Der Arbeitgeber trägt die Verantwortung für die Umsetzung und Einhaltung dieser Norm und für die Zertifizierung von qualifiziertem Personal. Zusätzlich ist der Hauptauftragnehmer für die Einhaltung dieser Norm durch seine Unterauftragnehmer verantwortlich. Arbeitgeber, die externe Vertragsstellen einsetzen, tragen die Verantwortung sicherzustellen, dass die entsprechenden Anforderungen dieser Norm eingehalten werden. Der Arbeitgeber trägt die alleinige Verantwortung für die Zertifizierung seiner Arbeitnehmer und darf nicht für einen anderen Arbeitgeber zertifizieren. Personen können sich nicht selbst qualifizieren. Selbständige dürfen sich selbst zertifizieren unter der Voraussetzung, dass sie über eine Zulassungsvorschrift verfügen und durch eine andere Person der Stufe 3 nach dieser Norm in Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Norm qualifiziert wurden.

4.4.1 Verantwortliche Person der Stufe 3

Der Arbeitgeber muss schriftlich eine „verantwortliche Person der Stufe 3“ benennen, die in seinem Auftrag hinsichtlich des ZfP-Qualifikations- und Zertifizierungsprozesses handelt. Die verantwortliche Person der Stufe 3 muss nach dieser Norm als eine Person der Stufe 3 in einem oder mehreren ZfP-Verfahren zertifiziert sein, und muss über umfassende Kenntnisse der vom Arbeitgeber verwendeten schriftlichen Anweisungen, Leitlinien, Spezifikationen und Normen verfügen. Außerdem muss er/sie umfassende Kenntnisse über Werkstoffe, Bauteile, Produkttechnologien, ZfP-Verfahren und ZfP-Techniken, die vom Arbeitgeber angewendet werden, haben. Zusätzliche Prüfer wie in dieser Norm festgelegt können gegebenenfalls benannt und schriftlich bevollmächtigt werden, um sämtliche vom Arbeitgeber angewendeten Verfahren abzudecken. Bei der verantwortlichen Person der Stufe 3 darf es sich um eine externe Vertragsstelle handeln, in diesem Fall kann er/sie jedoch lediglich Personal qualifizieren, da nur der Arbeitgeber Personal zertifizieren darf. Die verantwortliche Person der Stufe 3 trägt die Verantwortung für die Umsetzung dieser Norm und die allgemeine Abwicklung des Qualifikations- und Zertifizierungsprogramms.

4.4.2 Nationales Luft- und Raumfahrt-ZfP-Komitee (NANDTB)

Die Organisation verfügt über eine Satzung, eine entscheidungsfällende Instanz und wird nach Verwaltungsverfahren und festgelegten Arbeitsweisen geführt. Die stimmberechtigten Mitglieder in der entscheidungsfällenden Instanz sind ZfP-Personal der Stufe 3 und mindestens Hauptauftragnehmer oder Inhaber von Baumusterbescheinigungen. Bei Bedarf dürfen zur Unterstützung des NANDTB weitere Mitglieder als stimmberechtigte oder nicht stimmberechtigte Mitglieder kooptiert werden. Zivile und/oder militärische Aufsichtsbehörden haben das Recht, als beobachtende Mitglieder einbezogen zu werden.

Die verantwortliche Person der Stufe 3 darf ein NANDTB anwenden, um:

- Ausbildungskurse, -programme und Schulungsmaterial zu erstellen;
- Prüfungsfragen zu erstellen und Prüfungen durchzuführen;
- externe und/oder interne Organisationen zuzulassen, die Dienstleistungen zur Schulung und/oder Prüfung bereitstellen;
- Anforderungen an die Qualifikation von ZfP-Personal in neu aufkommenden ZfP-Verfahren festzulegen;
- Ergebnisse von schriftlichen und praktischen Prüfungen aufzubewahren;
- Prüfer und/oder Ausbilder in externe und/oder interne Organisationen zu benennen, die Dienstleistungen zur Schulung und/oder Prüfung bereitstellen.

Wenn ein NANDTB eingesetzt wird, um derartige Dienstleistungen zur Verfügung zu stellen, muss es Prozesse und Verfahrensweisen entwickeln, die sicherstellen, dass die Anforderungen dieser Norm vollständig eingehalten wurden. Die Aktivitäten, Prozesse, Verfahrensweisen, technischen Kataloge usw., die vom NANDTB entwickelt/erstellt wurden, müssen für die Überprüfung vom Hauptauftragnehmer und Aufsichtsbehörden zur Verfügung gestellt werden. In Ländern, in denen es kein NANDTB gibt, dürfen die Dienste anderer NANDTBs in Anspruch genommen werden, was allerdings nicht zwingend erforderlich ist, falls nicht anders durch örtliche oder behördliche Bedingungen festgelegt.

4.4.3 Externe Vertragsstelle

Ein Arbeitgeber darf eine Person der Stufe 3 einer externen Vertragsstelle, die nach dieser Norm zertifiziert wurde, beauftragen, ein Zertifizierungsprogramm zu erstellen, als verantwortliche Person der Stufe 3 zu handeln, ZfP-Personal zu prüfen oder jede andere Aufgabe der Stufe 3 bezüglich Qualifikation zu erfüllen. Eine externe Vertragsstelle darf Personal qualifizieren, es jedoch nicht zertifizieren. Der Arbeitgeber muss dokumentieren, ob die zur Durchführung einer Aufgabe gewählte externe Vertragsstelle hierfür geeignet ist und die Anforderungen nach dieser Norm erfüllt werden. Diese Dokumentation muss ausführlich genug sein, um nachzuweisen, dass die externe Vertragsstelle in der Lage ist, die erforderliche(n) Aufgabe(n) der Stufe 3 zu erfüllen.

5 Qualifikations- und Zertifizierungsstufen

5.1 Stufen der Qualifikation und Zertifizierung

Die vier Hauptstufen der Zertifizierung sind Stufe 1 — mit Einschränkung, Stufe 1, Stufe 2 und Stufe 3. Soweit zutreffend darf der Arbeitgeber Stufen weiter unterteilen, Stufen hinzufügen oder einschränken, er darf jedoch nicht die Mindestanforderungen an jede Stufe streichen oder verringern. Möchte der Arbeitgeber nicht alle der folgenden Stufen verwenden, so sind die zu verwendenden Stufen in der Zulassungsvorschrift des Arbeitgebers zu dokumentieren. Wenn weitere Abweichungen oder Unterteilungen umgesetzt werden, müssen auch die Anforderungen und Verantwortlichkeiten dafür in der Zulassungsvorschrift des Arbeitgebers ausführlich beschrieben werden.

ZfP-Personal darf die in 5.1.2, 5.1.3, 5.1.4 und 5.1.5 aufgeführten Funktionen nicht selbständig ausführen, wenn es nicht für die entsprechende Stufe hinsichtlich der zutreffenden Technik/des zutreffenden Verfahrens zertifiziert ist.

5.1.1 Trainee

Eine Person, über die dokumentiert wird, dass sie an einem Ausbildungsprogramm für ein ZfP-Verfahren teilnimmt und die sich in der Qualifikation für die Zertifizierung nach Stufe 1, Stufe 1 — mit Einschränkung oder direkt nach Stufe 2 befindet, ist als Trainee zu betrachten. In der Technik/dem Verfahren, für die/das sie sich auf die Zertifizierung vorbereiten, müssen Trainees:

- als Trainee dokumentiert werden und sich aktiv an einem Ausbildungsprogramm für ein festgelegtes ZfP-Verfahren über eine begrenzte und festgelegte Zeitdauer beteiligen;
- praktische Erfahrung sammeln unter direkter Beobachtung einer für dasselbe Verfahren zertifizierten Person der Stufe 2 oder Stufe 3;
- praktische Erfahrung sammeln unter direkter Beobachtung einer Person der Stufe 1 oder eines Ausbilders, jedoch nur wenn durch die verantwortliche Person der Stufe 3 genehmigt.

Sie dürfen nicht:

- Entscheidungen fällen, annehmen oder ablehnen;
- eigenständig Prüfungen durchführen;
- eigenständige andere ZfP-Funktionen ausführen.

5.1.2 Personal der Stufe 1 — mit Einschränkung

Stufe 1 — mit Einschränkung ist eine eingeschränkte Zertifizierung, die lediglich zur Durchführung einer speziellen ZfP-Prüfung an einem festgelegten Teil, Merkmal eines Teiles oder einer Baugruppe berechtigt. Personal der Stufe 1 — mit Einschränkung muss in der Prüftechnik und dem Prüfverfahren, für die/das es zertifiziert ist:

- in der Lage sein, Prüfanweisungen zu befolgen;
- falls erforderlich, in dem jeweiligen Verfahren durch eine Person der Stufe 2 oder 3 angeleitet oder überwacht werden;
- die Fertigkeiten und Kenntnisse haben für die Bearbeitung von Teilen, die Dokumentation von Ergebnissen und die Einstellung von Geräten in Übereinstimmung mit den genehmigten Prüfanweisungen;
- die Fertigkeiten und Kenntnisse haben für die Durchführung aller erforderlichen Arbeiten an Teilen, bevor oder nachdem eine Prüfung nach den genehmigten Prüfanweisungen erfolgt;
- wenn es in der Zulassungsvorschrift festgelegt oder durch die zuständige Planungsorganisation genehmigt ist, die Fertigkeiten und Kenntnisse haben, um Prüfergebnisse zu beurteilen und die Annahme/Zurückweisung eines speziellen Teils, Teilmerkmals oder einer Baugruppe nach den genehmigten Prüfanweisungen und innerhalb der durch die verantwortliche Person der Stufe 3 dokumentierten Einschränkungen vorzunehmen.

5.1.3 Personal der Stufe 1

Hinsichtlich des Verfahrens, für das es zertifiziert ist, muss Personal der Stufe 1:

- in der Lage sein, Prüfanweisungen zu befolgen;
- die Fertigkeiten und Kenntnisse haben für die Bearbeitung von Teilen, die Dokumentation von Ergebnissen und die Einstellung von Geräten in Übereinstimmung mit den genehmigten Prüfanweisungen;
- die Fertigkeiten und Kenntnisse haben für die Durchführung aller erforderlichen Arbeiten an Teilen, bevor oder nachdem eine Prüfung nach den genehmigten Prüfanweisungen erfolgt;
- die Fertigkeiten und Kenntnisse haben, um Überprüfungen der Leistungsfähigkeit des Systems nach der zutreffenden Prozessnorm durchzuführen;
- falls erforderlich, in dem jeweiligen Verfahren durch eine Person der Stufe 2 oder 3 angeleitet oder überwacht werden;
- es darf, wenn es in der Zulassungsvorschrift festgelegt oder durch die verantwortliche Person der Stufe 3 genehmigt ist, Auswertungen und Beurteilungen eines spezifischen Produktes (von spezifischen Produkten) oder einer Produktform (von Produktformen) im Hinblick auf die Annahme oder Zurückweisung nach den genehmigten Prüfanweisungen durchführen.

5.1.4 Personal der Stufe 2

Hinsichtlich des Verfahrens, für das es zertifiziert ist, muss Personal der Stufe 2:

- die Fertigkeiten und Kenntnisse haben, um Geräte aufzustellen und einzustellen, Teile zu bearbeiten, Auswertungen und Beurteilungen im Hinblick auf die Annahme oder Zurückweisung vorzunehmen und Ergebnisse zu dokumentieren;
- mit dem Umfang und den Grenzen der Technik/des Verfahrens gründlich vertraut sein;
- die Fertigkeiten und Kenntnisse haben, um Überprüfungen der Leistungsfähigkeit des Systems nach der zutreffenden Prozessnorm durchzuführen;

- in der Lage sein, Trainees und Personal der Stufe 1 die notwendigen Anleitungen zu geben und/oder sie zu beaufsichtigen;
- mit den Leitlinien und Normen sowie weiteren Vertragsunterlagen vertraut sein, die dem vom Arbeitgeber angewendeten Verfahren zugrunde liegen;
- sofern es in der Zulassungsvorschrift festgelegt ist, in der Lage sein, Prüfanweisungen von genehmigten allgemeinen Verfahren abzuleiten. Diese Prüfanweisungen müssen von einer für dasselbe Verfahren zertifizierten Person der Stufe 3 genehmigt werden;
- grundlegende Kenntnisse über die Herstellung des Produktes und der Prüftechnologie haben;
- sofern es in der Zulassungsvorschrift festgelegt ist, grundlegende Kenntnisse über die Instandhaltung von Luft- oder Kraftfahrzeugen haben.

5.1.5 Personal der Stufe 3

Hinsichtlich des Verfahrens, für das es zertifiziert ist, muss Personal der Stufe 3:

- die Fertigkeiten und Kenntnisse haben, um Leitlinien und Normen sowie weitere Vertragsunterlagen, die dem/den vom Arbeitgeber angewendeten ZfP-Verfahren zugrunde liegen, auszuwerten;
- in der Lage sein, die technische Verantwortung für die ZfP-Einrichtung und das -Personal zu übernehmen;
- in der Lage sein, das Verfahren und die Technik für eine bestimmte Prüfung auszuwählen;
- in der Lage sein, Verfahrens- und Prüfanweisungen zu erstellen und ihre Eignung zu verifizieren;
- ZfP-Verfahrens- und Prüfanweisungen hinsichtlich ihrer technischen Eignung genehmigen;
- grundlegende Kenntnisse über weitere ZfP-Verfahren, die Herstellung des Produktes und Prüftechnologien, die vom Arbeitgeber angewendet werden, haben;
- sofern es in der Zulassungsvorschrift festgelegt ist, grundlegende Kenntnisse über die Instandhaltung von Luft- oder Kraftfahrzeugen haben;
- in der Lage sein, die Ausbildung, Prüfung und Zertifizierung von Personal durchzuführen oder zu leiten;
- die ZfP für die Annahme von Teilen durchzuführen und die Ergebnisse zu dokumentieren, falls ein Nachweis der entsprechenden Befähigung dazu in der praktischen Prüfung enthalten war;
- sofern in der Zulassungsvorschrift festgelegt, in der Lage sein, externe Vertragsstellen zu auditieren, um sicherzustellen, dass die Anforderungen der Zulassungsvorschrift erfüllt werden.

5.1.6 Auditor

Personal, das bei externen Lieferanten technische Audits, Begutachtungen oder Bewertungen von zerstörungsfreien Prüfungen durchführt, muss die Schulung, Ausbildung, Fertigkeiten und Kenntnisse besitzen, um die bei der Durchführung der ZfP-Verfahrens angewendeten Prozesse und Verfahrensweisen zu verstehen. Die Person muss mit den anzuwendenden Leitlinien, Normen und weiteren Vertragsunterlagen, die dem/den angewendeten Verfahren zugrunde liegen, vertraut sein.

6 Ausbildung und Erfahrung

6.1 Ausbildung

Kandidaten für die Zertifizierung nach allen Stufen müssen eine umfassende ausreichende organisierte Ausbildung erhalten, um mit den Prinzipien und Praktiken des anzuwendenden Prüfverfahrens und der/den Prüftechnik(en) vertraut zu werden und in der Lage zu sein, die in Abschnitt 5 festgelegten Pflichten zu erfüllen. Die formelle Schulung muss vor oder gemeinsam mit der Ausbildung am Arbeitsplatz erfolgen. Alle abgeschlossenen ZfP-Schulungen sind zu dokumentieren.

Die Mindeststundenanzahl für die Ausbildung für die Stufen 1 und 2 sind für die festgelegten ZfP-Verfahren in Tabelle 1 und Tabelle 1A aufgeführt. Die Mindeststundenanzahl für die Ausbildung in der Stufe 1 — mit Einschränkung ist von der verantwortlichen Person der Stufe 3 zu ermitteln und zu dokumentieren, jedoch muss die Stundenanzahl für Stufe 1 — mit Einschränkung mindestens 25 % der für Stufe 1 in dem betreffenden Verfahren erforderlichen Stundenanzahl betragen. Personen können bei dem Verfahren nicht ohne vorherige Zertifizierung nach Stufe 2 nach Stufe 3 zertifiziert werden.

Es sind 40 zusätzliche Stunden Schulung für das Radiographie-Personal erforderlich, dessen Qualifikation derzeitig Stufe 3 entspricht und das entweder zur Durchstrahlungsprüfung mit Film oder zur filmlosen Durchstrahlungsprüfung wechselt.

Die allgemeine, spezielle und praktische Ausbildung darf beim Arbeitgeber oder einer externen Vertragsstelle erfolgen, sie muss jedoch in allen Fällen durch eine praktische Ausbildung am Arbeitsplatz beim Arbeitgeber ergänzt werden.

Tabelle 1 — Mindeststundenanzahl für die formelle Schulung, Stufen 1 und 2

Verfahren	Stufe 1	Stufe 2 mit vorheriger Stufe 1-Zertifizierung	Stufe 2 ohne vorherige Zertifizierung nach Stufe 1
PT	16	16	32
MT	16	16	32
IRT	20	40	60
ST	20	40	60
ET	40	40	80
UT	40	40	80
RT Mit Film oder filmlos	40	40	80
RT Mit Film und filmlos	60	60	120

Tabelle 1A — Stundenanzahl für die formelle Schulung für den Wechsel zur Durchstrahlungsprüfung mit Film oder zur filmlosen Durchstrahlungsprüfung

Zusätzliche Stundenanzahl für die formelle Schulung		
Derzeitige Stufe 1	Derzeitige Stufe 2	Derzeitige Stufe 1 bis Stufe 2, mit und ohne Film
20	40	80

6.1.1 Ausbildungsprogramm

Die gesamte Ausbildung muss nach einem detaillierten Ausbildungsprogramm erfolgen, das von der verantwortlichen Person der Stufe 3 genehmigt wird. Das Ausbildungsprogramm muss eine Liste mit Quellenangaben enthalten, auf die sich das Schulungsmaterial bezieht. Die Ausbildung muss mindestens Folgendes umfassen:

- theoretische Grundlagen;
- Prinzipien der Prüfung, einschließlich Auswahl von ZfP-Verfahren, ihre Bedeutung für verschiedene Werkstoffe und bei unterschiedlichen Teilen und veränderlichen Prüfparametern;
- Produktformen und Werkstoffe, Entstehung von Schäden und ihre Beschreibung;
- Bedienung und Einstellung von Geräten;
- die Bedeutung von Prozesssteuerungen;
- die Bedeutung von geeigneten Arbeitsschritten und -parametern;
- Sicherheit;
- anwendbare Techniken und ihre Vor- und Nachteile;
- Grenzen und Möglichkeiten jedes Verfahrens und jeder Technik;
- anwendbare Spezifikationen, Leitlinien, Betriebsabläufe und Prüfanweisungen;
- falls zutreffend, Beurteilung, Auswertung und Dokumentation von Prüfergebnissen.

Wenn eine externe Vertragsstelle oder das NANDTB Schulungen anbietet, muss die verantwortliche Person der Stufe 3 verifizieren, ob die Ausbildung die Anforderungen des Arbeitgebers erfüllt.

6.1.2 Frühere Ausbildung

Personal, das eine frühere Ausbildung erhalten hat oder Personal, das nicht innerhalb von 12 Monaten ihrer Ausbildung zertifiziert wurde, muss einen Auffrischungslehrgang erhalten. Eine frühere Ausbildung muss dokumentiert sein, damit der Arbeitgeber sie anerkennt. Der Auffrischungslehrgang muss mindestens die Produkte, die Einrichtung, Bedienung und Einstellung der Geräte, bestimmte Betriebsabläufe, anwendbare Techniken, die Auswertung und Beurteilung der ZfP-Ergebnisse, Sicherheit sowie die geltenden Leitlinien, Normen und Spezifikationen umfassen. Bei der Dokumentation der früheren Ausbildung dürfen Aufzeichnungen angenommen werden, die nicht den originalen Aufzeichnungen entsprechen, wenn die Angemessenheit und Gleichwertigkeit durch die verantwortliche Person der Stufe 3 oder den Prüfer festgestellt wurde, dass diese zulässig sind.

6.1.3 Gleichwertige Ausbildung

Bei Personal, das bereits zuvor nach NAS 410, EN 4179 oder anderen anerkannten ZfP-Qualifikationsprogrammen zertifiziert wurde, müssen die Angemessenheit und Gleichwertigkeit ihrer früheren Ausbildung mit den Anforderungen der Tabelle 1 und Tabelle 1.A durch die verantwortliche Person der Stufe 3 oder den Prüfer festgestellt und dokumentiert werden. Alle oder ein Teil der bisherigen Stunden dürfen/darf, wie jeweils zutreffend, anerkannt werden.