



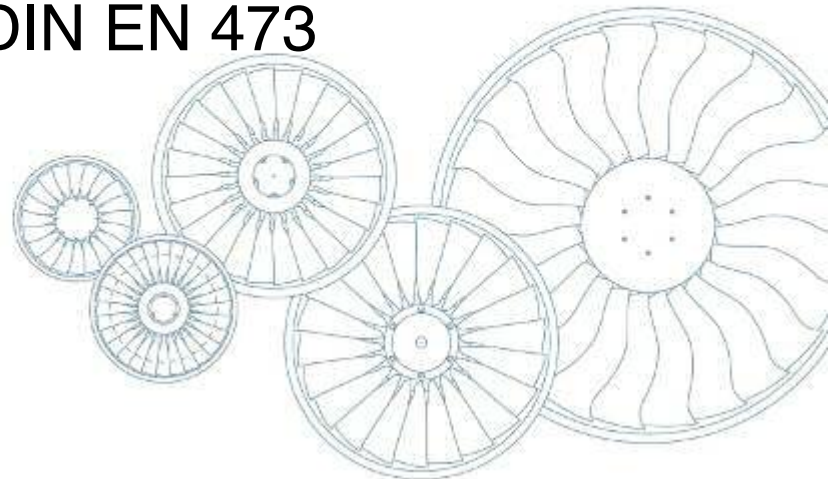
## Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

Hans-Uwe Baron, MTU-TAFP, 28. September 2011

mit Unterstützung von

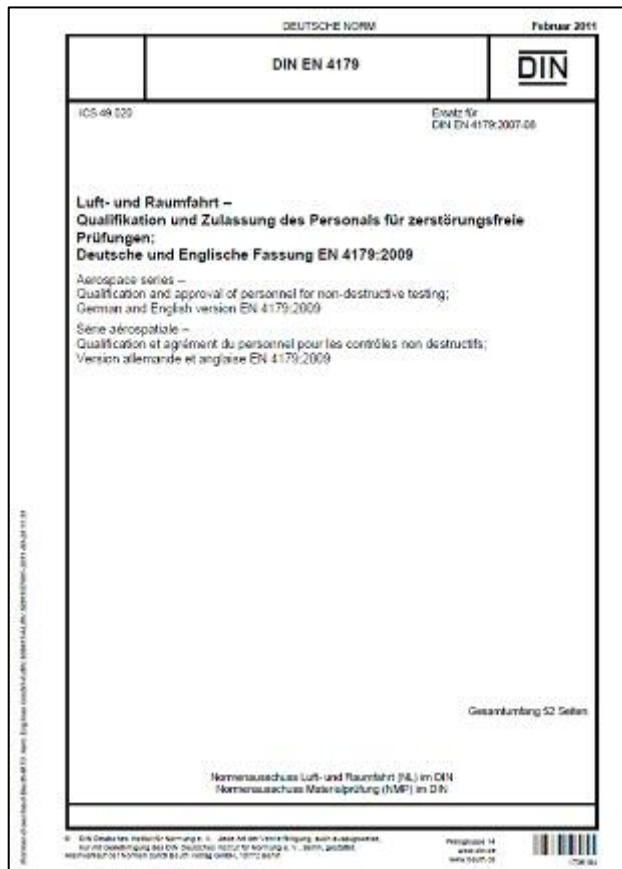
Rudolf Henrich und Jürgen Krüger, Airbus Bremen

Ralf Holstein und Uwe Elpelt, DGZfP



# DIN EN 4179: Luft- und Raumfahrt – Qualifikation und Zulassung des Personals für zerstörungsfreie Prüfungen

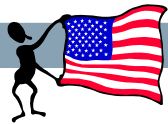
## DIN EN 473: Zerstörungsfreie Prüfung – Qualifizierung und Zertifizierung von Personal der zerstörungsfreien Prüfung – Allgemeine Grundlagen



## Geschichte der DIN EN 4179

MIL-STD 410 „Nondestructive Testing, personnel qualification and certification“

1957



ASNT-SNT-TC-1A „Personal Qualification and Certification in NDT“

1970



DIN 54160 - Entwurf

1979



DIN 65450 „Luft- und Raumfahrt, zerstörungsfreie Prüfung, Anforderungen an das Prüfpersonal“

1981



**EN 4179**



**NAS 410**

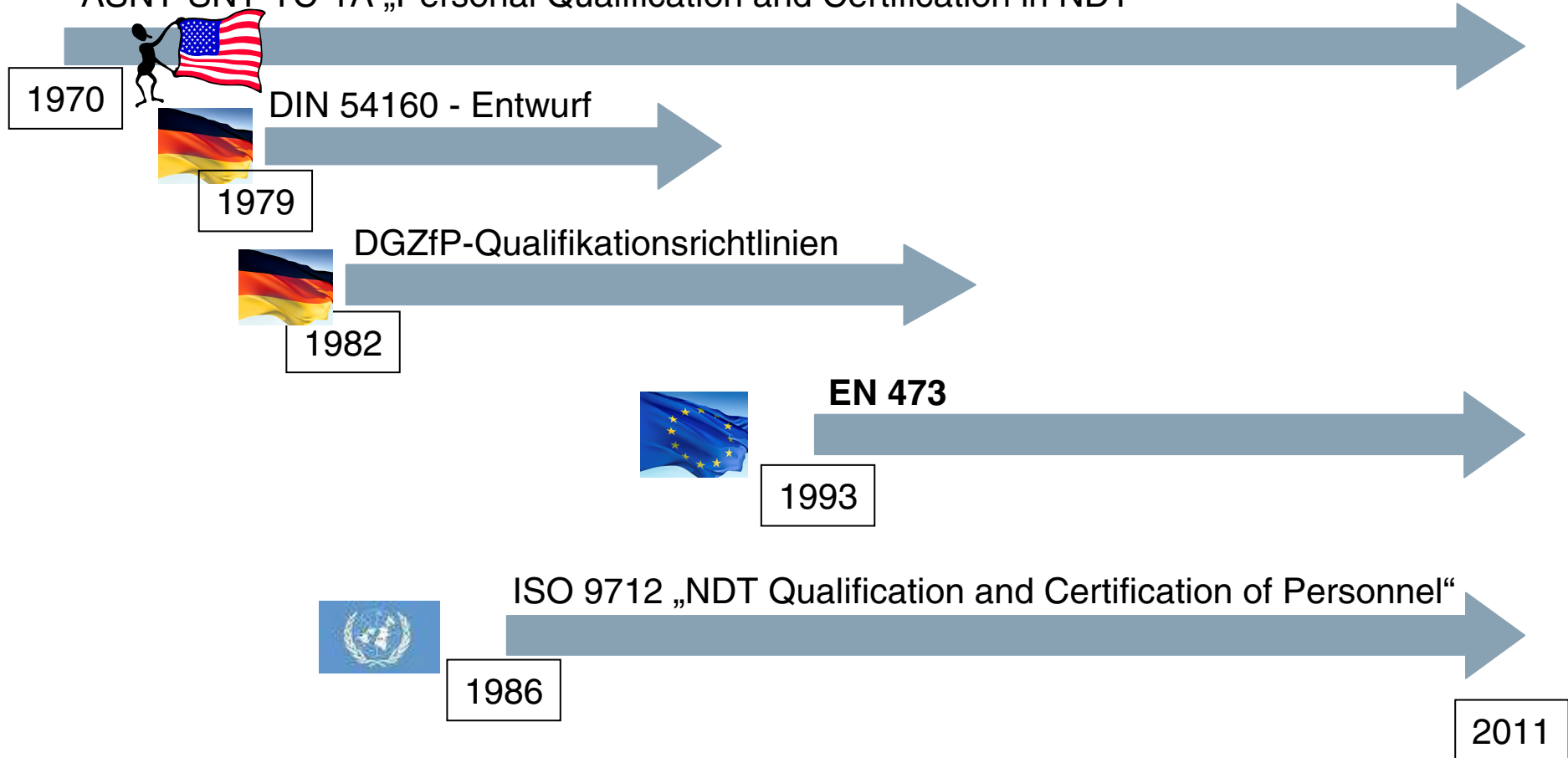
1995



2011

## Geschichte der DIN EN 473

ASNT-SNT-TC-1A „Personal Qualification and Certification in NDT“



## Wesentliche Aspekte der ZfP-Ausbildung Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

	DIN EN 4179 / NAS 410	DIN EN 473
Ausbildungs-Struktur	Inhalt der Norm DIN EN 4179	Inhalt der Norm DIN EN 473
gefordert	für USA durch FAA-Mem.2007 für EU durch EASA – Part 145 für Deutschland durch LBA NfL 06/2011	Wenn eine Zertifizierung gefordert ist (z.B. durch Gesetze, Normen etc.), wird im CEN- Gebiet <b>empfohlen</b> , diese nach EN 473 durchzuführen
Ausbildungs-Inhalte	National Aerospace-NDT-Board- Germany (NANDTB-G)- Stoffpläne, Arbeitgeber Stufe 3	ISO/TR 25107 „Non-destructive testing – Guidelines for NDT training syllabuses“

Im Folgenden werden die Punkte der DIN EN 473 farblich unterlegt, wenn die Anforderungen nach EN DIN 4179

- erfüllt sind
- im Einzelfall zu überprüfen sind
- nicht erfüllt sind

## Wesentliche Aspekte der ZfP-Ausbildung Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

	DIN EN 4179 / NAS 410	DIN EN 473
Ausbildungs-Stelle	in USA: Arbeitgeber oder andere Schulungsstelle in Europa: Schule mit NANDTB-Zulassung	Schule von Zertifizierungsstelle zugelassen
Ausbildungs-Sektoren	Luft- und Raumfahrt	Produktsektoren: Gussstücke, Schmiedestücke, Schweißverbindungen, Rohre, Walzerzeugnisse Industriesektoren: Metallerzeugung- und Fertigung, Dienstleistung an Ausrüstungen, Anlagen und Bauwerken, Eisenbahn-Instandhaltung, Luft- und Raumfahrt

## Wesentliche Aspekte der ZfP-Ausbildungs-Struktur DIN EN 4179 und DIN EN 473

- Forderungen an den Arbeitgeber
- ZfP-Verfahren
- Qualifikations-Stufe 1, 2, 3
- Ausbildungsablauf, Randbedingungen
- mindest Ausbildungszeiten
- Prüfung, Nachprüfung
- Qualifikations-Gültigkeit / -Dauer
- Re-Zertifizierungsablauf, Randbedingungen
- mindest Erfahrungszeiten
- Sehvermögen, Sehtest

## Wesentliche Aspekte der ZfP-Ausbildungs-Struktur Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

### Forderungen an den Arbeitgeber

	DIN EN 4179	DIN EN 473
Ausbildungsvorschrift	Firmenspezifische „Written Praticce“, die mindestens die Forderungen nach DIN EN 4179 enthält	DIN EN 473
Qualifikations- und Zertifizierungs-Verantwortlicher Stufe 3	gefordert	nicht gefordert

## Wesentliche Aspekte der ZfP-Ausbildungs-Struktur Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

### ZfP-Verfahren

ZfP-Verfahren	Gefordert nach DIN EN 4179	Gefordert nach DIN EN 473
Eindring-Prüfung PT	Ja	Ja
Magnetpulver-Prüfung MT	Ja	Ja
Wirbelstrom-Prüfung ET	Ja	Ja
Ultraschall-Prüfung UT	Ja	Ja
Röntgen-Prüfung RT	Ja	Ja
Thermographie-Prüfung TT	Ja	Nein, aber wird angewendet
Shearographie-Prüfung ST	Ja	Nein
Sicht-Prüfung VT	Nein	Ja
Schallemissions-Prüfung AT	Nein	Ja
Dichtheits-Prüfung LT	Nein	Ja
Digitale Radiographie DR	Nein	Nein, aber wird angewendet
Phased Array-UT PAUT	Nein, aber durch NANDTB-G	Nein

## Wesentliche Aspekte der ZfP-Ausbildungs-Struktur Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

Qualifikations-Stufe (-Level)

Stufe	DIN EN 4179	DIN EN 473
1	Nach Prüfanweisungen arbeiten	Nach Prüfanweisungen arbeiten Wenn nur 1 Produktsektor ausgebildet wird, dann Ausb.-Verkürzung um 50% möglich
1 mit Einschränkung	Bei eingeschränkter Prüftätigkeit → Ausbildung und Zulassung durch Arbeitgeber-Stufe 3, Verkürzung um 75% möglich	Nicht vorgesehen
2	Prüfanweisungen erstellen, nach Prüfanweisungen arbeiten, Auswertungen durchführen	Prüfanweisungen erstellen, nach Prüfanweisungen arbeiten, Auswertungen durchführen
3	Prüfverfahren auswählen, Prüfanweisung, Geräte zulassen Personal anleiten + zulassen	Prüfverfahren auswählen, Prüfanweisung, Geräte zulassen Personal anleiten + zulassen

## Wesentliche Aspekte der ZfP-Ausbildungs-Struktur Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

Ausbildungszeiten (Stunden) für Hauptverfahren

Verfahren + Stufe	DIN EN 4179	DIN EN 473
Eindringprüfung PT1	16	16
PT2	16	24
PT3	k.V.	24
Magnetpulver MT1	16	16
MT2	16	24
MT3	k.V.	32
Wirbelstrom ET1	40	40
ET2	40	40
ET3	k.V.	40
Ultraschall UT1	40	64
UT2	40	80
UT3	k.V.	72

Verfahren + Stufe	DIN EN 4179	DIN EN 473
Röntgen RT1	40	72
RT2	40	80
RT3	k.V.	72
Thermographie TT1	20	(40)
TT2	40	(40)
TT3	k.V.	(40)
Shearographie ST1	20	-
ST2	40	-
ST3	k.V.	-
Sichtprüfung VT1	-	16
VT2	-	24
VT3	-	24

## Wesentliche Aspekte der ZfP-Ausbildungs-Struktur Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

Ausbildungszeiten (Stunden) für Hauptverfahren

Verfahren + Stufe	DIN EN 4179	DIN EN 473
Schallemission AT1	-	64
AT2	-	64
AT3	-	48
Dichtheit LT1	-	40
LT2	-	64
LT3	-	64
Digital Radiogr. DR1	-	32
DR2	-	32
Phased Array PAUT	UT2 + 32 (lt. NANDTB)	-

## Wesentliche Aspekte der ZfP-Ausbildungs-Struktur Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

### Prüfung Stufe 1 und 2

	DIN EN 4179	DIN EN 473
Allgemeiner Teil	40 Fragen, keine Zeitvorgabe, bestanden ab 70%	40 Fragen, 2 min/Frage, bestanden ab 70%
Spezieller Teil	30 Fragen, keine Zeitvorgabe, bestanden ab 70%	30 Fragen, 3 min/Frage, bestanden ab 70%
Praktischer Teil	2 Prüfungsstücke, keine Zeitvorgabe, Prüfanweisung bei Bedarf des Arbeitgebers (nur St.2), keine Wichtungs-Faktoren, bestanden ab 70%	Prüfungsstücke/Verfahren in 3h, Prüfanweisung in 2h (nur St.2), Bewertung mit Vorgabe von Wichtungs-Faktoren, bestanden jeweils ab 70%,
Gesamtergebnis	bestanden ab 80%	bestanden ab 70%

## Wesentliche Aspekte der ZfP-Ausbildungs-Struktur Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

### Prüfung Stufe 3

	DIN EN 4179	DIN EN 473
Basiskurs Werkstoffkunde, Fertigungstechnik, Normen	Allg. Kenntnissnachweis gefordert (Airbus und MTU fordern separate Prüfung)	25 Fragen 10 Fragen
Andere Prüfverfahren	Allg. Kenntnissnachweis gefordert (Airbus und MTU fordern separate Prüfung)	Min. 4 Verfahren (dabei UT o. RT) je 15 Fragen auf Stufe 2- Niveau
Hauptverfahren Allgemein Normen + Spezial	Keine Vorgabe	30 Fragen 20 Fragen

## Wesentliche Aspekte der ZfP-Ausbildungs-Struktur Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

Nachprüfung (bei Nicht-Bestehen)

	DIN EN 4179	DIN EN 473
Zeitvorgaben	innerhalb von 12 Monaten (lt. NANDTB-G)	Frühestens nach 4 Wochen, innerhalb von 12 Monaten
Sonstige Vorgaben	Spezielle Schulung erforderlich und zu dokumentieren, 2 Nachprüfungen möglich (lt. NANDTB-G)	Bei spezieller Schulung ist Nachprüfung auch früher möglich, Bei unethischem Verhalten in der Prüfung, ist nächste Prüfung erst nach 12 Monaten möglich

## Wesentliche Aspekte der ZfP-Ausbildungs-Struktur Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

### Gültigkeit

	DIN EN 4179	DIN EN 473
Qualifizierungsprüfung	Keine Vorgabe	Max. 12 Monate bis zur Zertifizierung
Stufe 1	5 Jahre	5 Jahre
Stufe 1 mit Einschränkung	1 Jahr	-
Stufe 2	5 Jahre	5 Jahre
Stufe 3	5 Jahre	5 Jahre

## Wesentliche Aspekte der ZfP-Ausbildungs-Struktur Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

### Re-Zertifizierung

	DIN EN 4179	DIN EN 473
Stufe 1 und 2		
Termin	Nach 5 Jahren	Nach 5 Jahren
Schulungs-Dauer und -Inhalte	Keine Vorgabe	Keine Vorgabe
Prüfung / Sonstiges	Speziell und praktisch, wie bei Neu-Qualifikation	Verlängerung um weitere 5 Jahre bei Vorlage Sehtest + Arbeitszeugnis
Sonstiges		Nach 10 Jahren verkürzte praktische Prüfung notwendig
Stufe 3	Verlängerung nach 5 Jahren für weitere 5 Jahre über Neu-Qualifikation oder über Kreditpunktesystem	Verlängerung nach 5 Jahren für weitere 5 Jahre bei Vorlage Sehtest + Arbeitszeugnis Nach 10 Jahren verkürzte theoretische Prüfung oder Kreditpunktesystem

## Wesentliche Aspekte der ZfP-Ausbildungs-Struktur Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

### Erfahrungszeiten für Hauptverfahren

Verfahren / Stufe	DIN EN 4179	DIN EN 473
PT1	130h	1 Monat
PT2	Stufe1+ 270h	Stufe1+3M
PT3	Stufe2 oder gleichwertig + 4 Jahre oder 2 Jahre wenn Techniker oder 1 Jahr wenn Akademiker	Stufe2+ 24M, 12M wenn Akademiker
MT1	130h	1 M
MT2	Stufe1+ 400h	Stufe1+3M
MT3	wie PT3	wie PT3

Verfahren / Stufe	DIN EN 4179	DIN EN 473
ET1, UT1, RT1	400h	3M
ET2, UT2, RT2	Stufe1+ 1200h	Stufe1+9M
ET3, UT3, RT3	wie PT3	Stufe2+ 36M, 18M wenn Akademiker
TT1, ST1	200h	(3M)
TT2, ST2	Stufe1+ 600h	(St.1+9M)
TT3, ST3	wie PT3	(wie ET3)
Sichtprüfung VT1	-	1M
VT2	-	Stufe1+3M
VT3	-	wie PT3

## Wesentliche Aspekte der ZfP-Ausbildungs-Struktur Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

Erfahrungszeiten für Hauptverfahren

Verfahren / Stufe	DIN EN 4179	DIN EN 473
AT1	-	3M
AT2	-	Stufe1+9M
AT3	-	wie ET3
LT1	-	3M
LT2	-	Stufe1+9M
LT3	-	wie ET3
Digital Radiogr. DR1	-	1 M
DR2	-	Stufe1+3M
Phased Array PAUT	wie UT2	-

## Wesentliche Aspekte der ZfP-Ausbildungs-Struktur Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

### Sehfähigkeitsnachweis

	DIN EN 4179	DIN EN 473
Sehtest	(20/25) Snellen oder gleichwertig in 16" +- 1" (42cm +- 2,54cm) Abstand	Jäger1 oder gleichwertig (Zeichenhöhe = 1,6mm) in 30cm Abstand
Farbsehvermögen	Muss die Prüf-Anforderungen erfüllen	Vom Arbeitgeber festgelegt

## Zertifizierung und Zulassung

### Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

	DIN EN 4179	DIN EN 473
Zertifizierungs-Unterlagen	Qualifikationszeiten-Nachweis Qualifikationsprüfungs-Nachweis Sehtest-Nachweis Erfahrungszeiten-Nachweis	Qualifikationszeiten-Nachweis Qualifikationsprüfungs-Nachweis Sehtest-Nachweis Erfahrungszeiten-Nachweis Verpflichtung, die berufsethischen Regeln zu befolgen
Zulassungs-Voraussetzung	Praktische Ausbildung am Arbeitsplatz beim Arbeitgeber <b>muss</b> erfolgen.	Praktische Ausbildung am Arbeitsplatz beim Arbeitgeber <b>kann</b> erfolgen.
Zertifizierung	Möglich, aber nicht vorgeschrieben, durch akkreditierte Zertifizierungsstelle nach ISO 17024 →Prüfer-Ausweis (ab 2012)	Vorgeschrieben durch akkreditierte Zertifizierungsstelle nach ISO 17024 → Prüfer-Ausweis

## Zertifizierung und Zulassung Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

	DIN EN 4179 / NAS 410	DIN EN 473
Zulassung	in USA: durch Arbeitgeber-Stufe 3 <b>zertifiziert</b> und zugelassen in Europa: durch Arbeitgeber-Stufe 3 <b>zugelassen</b> (zertifiziert)	Ausstellung einer Prüferautorisierung durch Arbeitgeber
Zertifizierungsaussetzung	Bei Beendigung des Arbeitsverhältnisses Überfälliger Sehtest Bei Unterbrechung von mindestens 1 Jahr	Keine Regeln
Zertifizierungsverlust	Bei sittenwidrigem oder unqualifiziertem Verhalten Bei Unterbrechung von mindestens 2 Jahren	Bei Verstoß gegen die Zertifizierungsregeln Bei nicht bestehen des Sehtests Bei Unterbrechung von mehr als 1 Jahr am Stück oder mindestens 2 Jahren in Summe

## Zertifizierung und Zulassung

### Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

	DIN EN 4179	DIN EN 473
Unterlagen-Sammlung	Zertifizierungs-Unterlagen, jährlicher Sehtest und Arbeitsnachweis beim Arbeitgeber	Zertifizierungs-Unterlagen bei der Zertifizierungsstelle Jährlicher Sehtest und Arbeitsnachweis bei Arbeitgeber

## Gegenseitige Anerkennung Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

DIN EN 4179	DIN EN 473
<p>Anerkennung der EN 473 kann in den Teilen erfolgen, die inhaltlich mit der EN 4179 gleich sind, z.B. allgemeiner Teil der Prüfung.</p> <p>Z.Zt. ist keine Regelung durch das NANDTB vorgegeben.</p>	<p>Keine Anerkennung der Ausbildung nach EN 4179 vorgesehen.</p>

## Weitere Aspekte der ZfP-Ausbildung nach DIN EN 4179 NANDTB

- Die Umsetzung der DIN EN 4179 in Deutschland erfolgt durch das National Aerospace-NDT-Board-Germany (NANDTB-G)
- Das NANDTB-G ist ein Komitee des Fachausschusses Qualitätsmanagement des BDLI
- Mitglieder des NANDTB-G sind u.a. Airbus, MTU, TuiFly (Früher Hapag-Lloyd), EADS, Eurocopter, Rolls-Royce D, ZF, Lufthansa, LBA, DGZfP, Tital (Verbindungs-Mitglied zum BDLI-Ausschuss)
- Das NANDTB-G tagt regulär 2x/Jahr
- Die Regeln des NANDTB-G sind für Luft- und Raumfahrtfirmen in Deutschland bindend  
→[www.nandtb.de](http://www.nandtb.de)

## Zusammenfassung der wesentlichen Unterschiede DIN EN 4179 zu DIN EN 473

	DIN EN 4179	DIN EN 473
Ausbildungsvorschrift	Firmenspezifische „Written Praticce“	DIN EN 473
<b>Ausbildungs-Verantwortlicher Stufe 3</b>	<b>gefordert</b>	nicht gefordert
Ausbildungs-Inhalte	NANDTB-G-Stoffpläne, durch <b>Arbeitgeber Stufe 3</b> kontrolliert	ISO/TR 25107
Prüfungs-Gesamtergebnis	bestanden ab 80%	bestanden ab 70%
Zulassungs-Voraussetzung	Praktische Ausbildung am Arbeitsplatz beim Arbeitgeber <i>muss</i> erfolgen.	Praktische Ausbildung am Arbeitsplatz beim Arbeitgeber <i>kann</i> erfolgen.
Zulassung / Zertifizierung	<b>Zulassung durch Arbeitgeber Stufe 3</b>	<b>Zertifizierung durch Zert.-stelle</b> Prüferautorisierung durch Arbeitgeber
Unterlagen-Sammlung	Zulassungs-Unterlagen, jährlicher Sehtest und Arbeitsnachweis beim Arbeitgeber	Zertifizierungs-Unterlagen bei der Zertifizierungsstelle Jährlicher Sehtest und Arbeitsnachweis bei Arbeitgeber