

DIN SPEC 35255:2023-11 (D/E)

Qualitätsanforderungen an Composite-Prozesse

Quality requirements for composite processes

Inhalt	Seite
Vorwort	5
Einleitung	7
1 Anwendungsbereich	9
2 Normative Verweisungen	9
3 Begriffe	9
4 Kernelement 1: Klassifizierung von Composites/Composite-Bauteilen nach Sicherheitsanforderungen	14
4.1 Allgemeines	14
4.2 Definition der Sicherheitsklassen	15
4.3 Dokumentation der Klassifizierung nach Sicherheitsklassen	16
5 Kernelement 2: Composite-Personal — Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen	16
5.1 Allgemeines	16
5.2 Composite-Personal der ausführenden Ebene	17
5.2.1 Allgemeines — Composite-Personal ausführende Ebene	17
5.2.2 Funktionen — Composite-Personal ausführende Ebene	17
5.2.3 Aufgaben — Composite-Personal ausführende Ebene	18
5.2.4 Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen — Composite-Personal ausführende Ebene	18
5.3 Composite-Aufsichtspersonal (CAP)	18
5.3.1 Allgemeines — Composite-Aufsichtspersonal (CAP)	18
5.3.2 Funktionen — Composite-Aufsichtspersonal (CAP)	19
5.3.3 Aufgaben — Composite-Aufsichtspersonal (CAP)	19
5.3.4 Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen — Composite-Aufsichtspersonal (CAP)	21
5.3.5 Organisatorische Integration der Composite-Aufsicht	21
5.4 Kompetenz-, Wissens- und Erfahrungsniveaus des Composite-Personals (CP)	22
5.4.1 Allgemeines	22
5.4.2 Anforderungen von Kompetenzen, Wissen und Erfahrungen für jede Ebene	22
5.5 Zuordnung der drei Kompetenzebenen zu den Sicherheitsklassen	25
5.6 Vergleichbarkeit von Kompetenz, Wissen und Erfahrung	26
5.6.1 Allgemeines	26
5.6.2 Nachweis von Fachkompetenz, Wissen und Erfahrung	27
5.6.3 Nachweis der praktischen Berufskompetenz	28
5.7 Überwachungs-, Inspektions- und Prüfpersonal	29
6 Kernelement 3: Auslegung und Nachweis von Composites/Composite-Bauteilen	29
6.1 Allgemeines	29
6.2 Zuordnung zu Sicherheitsklassen	29
6.3 Materialsystem	30
6.4 Faktoren, die den Composite-Prozess beeinflussen	30
6.5 Nachweisführung	30
6.5.1 Allgemeines	30
6.5.2 Methode 1 — reale Beanspruchung im Gebrauch < maximale Beanspruchbarkeit	30
6.5.3 Methode 2 — Bauteilprüfung	31
6.5.4 Methode 3 — Dokumentierte Erfahrung	31
6.5.5 Methode 4 — Kombination der Methoden 1 bis 3	32
7 Vertragsprüfung und Unterauftragsvergabe	32
7.1 Vertragsprüfung	32
7.2 Unterauftragsvergabe	32
8 Produktion	33
8.1 Allgemeines	33
8.2 Allgemeine Prozessanforderungen	33
8.2.1 Planung der Produktion	33
8.2.2 Prozessgestaltung	33

8.2.3	Planung des Einsatzes von Produktionsmitteln und Werkzeugen	34
8.2.4	Dokumente zur Produktion	34
8.2.5	Prozess-Verifizierung und -Freigabe	35
8.2.6	Materialien	36
8.2.7	Transport, Lagerung und Logistik für Materialien und Hilfsstoffe	36
8.2.8	Produktionsumgebung und Arbeitsplatzvorbereitung	36
8.2.9	Gesundheit, Sicherheit und Umweltschutz	37
8.2.10	Dosierung und Mischung	37
8.3	Dokumentation während der Composite-Fertigung	37
8.4	Nachbearbeitung	38
8.5	Lagerung, Verpackung und Transport von Composite-Bauteilen	38
9	Sicherung der Qualität	39
9.1	Allgemeines	39
9.2	Planung der Qualität	39
9.2.1	Allgemeines	39
9.2.2	Qualitätsplanung	39
9.2.3	Kontrolle der Qualitätsplanung	39
9.3	Qualitätskontrolle	40
9.3.1	Allgemeines	40
9.3.2	Prüfverfahren	41
9.4	Prozesssicherheit	42
9.4.1	Allgemeines	42
9.4.2	Produktionsbegleitende Arbeitsproben als Nachweis der Anwendungsqualität	42
9.4.3	Überwachung von Anlagen, Fertigungshilfsmitteln und Werkzeugen	42
9.5	Maßnahmen im Falle von Abweichungen	42
9.6	Überwachung von Prüfmitteln	42
10	Instandhaltung und Instandsetzung	43
10.1	Allgemeines	43
10.2	Planung von Instandhaltung und Instandsetzung	43
10.3	Instandhaltungs- und Instandsetzungsanweisungen	43
10.4	Durchführung von Instandhaltungs- und Instandsetzungsarbeiten/Ausführungsregeln	44
10.5	Dokumentation	44
10.6	Vergabe von Unteraufträgen	44
Anhang A (normativ) Festlegung der umfassenden, spezifischen und grundlegenden		
	Kompetenzen	45
A.1	Erwerb und Vermittlung von Kompetenzen für Composite-Personal	45
A.2	Detaillierte Definitionen von Kompetenzen, Wissensanwendung, praktischer Anwendung und Erfahrungen in Bezug auf die in Tabelle A.3 dieses Anhangs definierten Fachinhalte	47
A.2.1	Umfassend, Entscheiderebene	47
A.2.2	Spezifisch, Anleitende Ebene	59
A.2.3	Grundlegend, Ausführende Ebene	65
	Literaturhinweise	72

Bilder

Bild 1	— Zusammensetzung des Personals für die Composite-Technologie (Composite Personal, CP)	17
Bild 2	— Verknüpfung von Arbeitsumfang, Sicherheitsklasse und Kompetenzebene	26

Tabellen

Tabelle 1 — Klassifizierung von Composites/Composite-Bauteilen in Abhängigkeit von der Höhe der Sicherheitsanforderungen	15
Tabelle 2 — Aufgabenbeispiele des CAP	20
Tabelle 3 — Niveaus der Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen des Composite-Personals .	22
Tabelle 4 — Mindestanforderungen an die technologischen Kompetenzen, Kenntnisse und Erfahrungen in der Composite-Technologie für das Composite Aufsichtspersonal (CAP) und deren Stellvertreter	25
Tabelle A.1 — Kompetenzniveaus — Fertigkeiten und Aufgaben mit den entsprechenden Lernzielen für jedes Niveau	45
Tabelle A.2 — Beispiele für typische Aktionsverben in Abhängigkeit von der jeweiligen Kompetenzstufe	46
Tabelle A.3 — Fachinhalte zu den technologischen Mindestkompetenzen für Composite-Verfahren einschließlich Entwicklung, Produktion, Instandhaltung	46

Contents

	Page
Foreword	5
Introduction	7
1 Scope	9
2 Normative references	9
3 Terms and definitions	9
4 Core element 1: Classification of composites/composite components according to safety requirements	14
4.1 General	14
4.2 Definition of the safety classes	14
4.3 Documentation of the classification according to safety classes	15
5 Core element 2: Composite personnel — Competences, knowledge and experiences	16
5.1 General	16
5.2 Composite personnel of the operating level	17
5.2.1 General — Composite personnel of the operating level	17
5.2.2 Functions — Composite personnel of the operating level	17
5.2.3 Duties — Composite personnel of the operating level	17
5.2.4 Competences, knowledge and experiences — Composite personnel of the operating level	17
5.3 Composite Coordination Personnel (CCP)	17
5.3.1 General — Composite Coordination Personnel (CCP)	17
5.3.2 Functions — Composite Coordination Personnel (CCP)	18
5.3.3 Duties — Composite Coordination Personnel (CCP)	18
5.3.4 Competences, knowledge and experiences — Composite Coordination Personnel (CCP)	20
5.3.5 Organisational integration of composite coordination	20
5.4 Levels of competences, knowledge and experiences for Composite Personnel (CP)	20
5.4.1 General	20
5.4.2 Requirements of competences, knowledge and experience for each level	21
5.5 Assignment of the three competence levels to the safety classes	23
5.6 Comparability of competence, knowledge and experience	25
5.6.1 General	25
5.6.2 Verifying competence, knowledge and experience	25
5.6.3 Verification of practical professional competence	27
5.7 Supervision, inspection and testing personnel	28
6 Core element 3: Design and verification of composites/composite components	28
6.1 General	28
6.2 Assignment to safety classes	28
6.3 Material system	28
6.4 Factors influencing the composite process	28
6.5 Verification	29
6.5.1 General	29
6.5.2 Method 1 — real loading in use < maximum load capacity	29
6.5.3 Method 2 — Assembly/component testing	30
6.5.4 Method 3 — Documented experience	30
6.5.5 Methode 4 — Combination of methods 1 to 3	30
7 Checking of contractual provisions and subcontracting	30
7.1 Checking of contractual provisions	30
7.2 Subcontracting	31
8 Production/manufacturing	31
8.1 General	31
8.2 General process requirements	31
8.2.1 Production planning	31
8.2.2 Process design	32

8.2.3	Planning the use of production equipment and tools	32
8.2.4	Manufacturing documents	33
8.2.5	Process verification and release	33
8.2.6	Materials	34
8.2.7	Transport, storage and logistics for materials and auxiliary materials	34
8.2.8	Manufacturing environment and workplace preparation	35
8.2.9	Health, safety and environmental protection	35
8.2.10	Dosing and mixing	35
8.3	Documentation during composite manufacturing	36
8.4	Reworking	36
8.5	Storage, packaging and transport of composite components	36
9	Quality assurance	37
9.1	General	37
9.2	Quality planning	37
9.2.1	General	37
9.2.2	Quality planning	37
9.2.3	Control of quality planning	37
9.3	Quality control	39
9.3.1	General	39
9.3.2	Test methods	39
9.4	Process safety	40
9.4.1	General	40
9.4.2	Work samples accompanying production as verification of application quality	40
9.4.3	Supervision of equipment, manufacturing aids and tools	40
9.5	Measures in case of deviations	40
9.6	Supervision of test equipment	40
10	Maintenance and repair	41
10.1	General	41
10.2	Maintenance and repair planning	41
10.3	Maintenance and repair instructions	41
10.4	Carrying out maintenance and repair work/execution rules	41
10.5	Documentation	42
10.6	Subcontracting	42
Annex A	(normative) Determination of the comprehensive, specific and basic competences	43
A.1	Acquiring and providing skills for Composite Personnel	43
A.2	Detailed definitions of competences, knowledge application, practical application and experience in relation to the subject matters defined in Table A.3 of this Annex	45
A.2.1	Comprehensive, decision-making level	45
A.2.2	Specific, instructional level	56
A.2.3	Basic, operating level	62
	Bibliography	68

Figures

Figure 1 — Composition of the Composite Personnel (CP)	16
Figure 2 — Linking scope of work, safety class and competence level	25

Tables

Table 1 — Classification of composites/composite components as a function of the level of safety requirements	15
Table 2 — Duties of Composite Coordination Personnel (CCP/examples)	19
Table 3 — Level of competences, knowledge and experiences for Composite Personnel	21

Table 4 — Minimum requirements for technological competences, knowledge and experience in composite technology for Composite Coordination Personnel (CCP) and their deputies . . .	24
Table A.1 — Competence levels — skills and duties with the corresponding learning objectives for each level	43
Table A.2 — Examples of typical action verbs depending on the respective competence level . . .	44
Table A.3 — Subject content on the minimum technological competences for composite processes including development, production, maintenance	44