

FRAUNHOFER-GESELLSCHAFT

KOMPETENZKATALOG

Geforderte Kompetenzen für
Personenzertifizierungen im Bereich
Faserverbundwerkstoffe

CATALOGUE OF COMPETENCES

Required competences for personnel
certification in the field of Fibre Reinforced
Plastics

Revision 01

Gültig ab Juli 2020
Valid from July 202

Fraunhofer-Personenzertifizierungsstelle
Schloss Birlinghoven
53757 Sankt Augustin

KOMPETENZKATALOG

Geforderte Kompetenzen für
Personenzertifizierungen im Bereich
Faserverbundwerkstoffe

CATALOGUE OF COMPETENCES

Required competences for personnel certification
in the field of Fibre Reinforced Plastics

Fachausschuss Faserverbundwerkstoffe Expert Committee Fibre Reinforced Plastics

Vertreten durch
Represented by

Stefan Simon
Fraunhofer-Institut IFAM
Weiterbildungszentrum Faserverbundwerkstoffe
Parkallee 301
28213 Bremen

Fraunhofer-Personenzertifizierungsstelle

Vertreten durch
Represented by

Dorothea Kugelmeier
Leiterin der Fraunhofer-Personenzertifizierungsstelle
angesiedelt am
Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik FIT
Schloss Birlinghoven
53757 Sankt Augustin

Inhalt

1	VORWORT	4	
1	Preamble.....	5	
2	ANWENDUNGSBEREICH	6	
2	SCOPE	7	
ANLAGE A: NACHZUWEISENDE KOMPETENZEN			
PERSONENZERTIFIZIERUNG »Faserverbundkunststoff-Hersteller«			
ANNEX A: REQUIRED COMPETENCES PERSONNEL CERTIFICATION			
»Fibre Reinforced Plastics Manufacturer«			8
ANLAGE B: PERSONENZERTIFIZIERUNG »Faserverbundkunststoff-			
Instandsetzer«			
ANNEX B: PERSONNEL CERTIFICATION »Fibre Reinforced Plastics			
Remanufacturer«			22
ANLAGE C: PERSONENZERTIFIZIERUNG »Faserverbundkunststoff-			
Fachkraft«			
ANNEX C: PERSONNEL CERTIFICATION »Fibre Reinforced			
Plastics Specialist«			36
ANLAGE D: PERSONENZERTIFIZIERUNG »Fibre Reinforced			
Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«			
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION »Fibre Reinforced Plastics			
Engineer (Short form: Composite Engineer)«			71

1 VORWORT

Im Folgenden werden die nachzuweisenden Kompetenzen für die unterschiedlichen Zertifizierungsprofile im Bereich Faserverbundwerkstoffe beschrieben.

In der Norm DIN EN ISO 17024 wird Kompetenz definiert als »Fähigkeit, Wissen und Fertigkeiten anzuwenden, um beabsichtigte Ergebnisse zu erzielen.« In diesem Kompetenzkatalog wird der Kompetenzbegriff der ISO 17024 erweitert um die Definition von Kompetenzen und Lernzielen von Bloom (*Taxonomie von Lernzielen im kognitiven Bereich*. (Taxonomy of educational objectives, 1974). 5.Auflage. Belz Verlag, Weinheim 1976). Blooms Lernzieltaxonomie geht von sechs Lernzielstufen aus. In vorliegendem Dokument werden jeweils die erste und zweite, die dritte und vierte sowie die fünfte und sechste Lernzielstufe zusammengezogen, so dass in vorliegendem Dokument das Niveau der zu erreichenden Kompetenzen bzw. der zu erreichenden Lernziele auf drei Stufen dargestellt wird. Diese sind wie folgt definiert:

Lernzielstufe »kennen«

Befindet sich nach der Bloom'schen Lernzieltaxonomie auf der ersten und zweiten Stufe der sechststufigen Skala. Kennzeichnend dafür ist die Wiedergabe aus dem Gedächtnis auf Abruf durch Stichworte. Die dafür ausgeprägten Fertigkeiten sind Wissen, Erkennen und Nachahmen.

Lernzielstufe »anwenden«

Ist ein synonym verwendeter Begriff für die Lernzielstufe »Reorganisation« und umfasst die dritte und vierte Lernzielstufe der Bloom'schen Lernzieltaxonomie. Kennzeichnend dafür ist die eigene Verarbeitung und Anordnung des Gelernten. Die dafür ausgeprägten Fertigkeiten sind Verstehen, Reagieren und Üben.

Lernzielstufe »beurteilen«

Ist ein synonym verwendeter Begriff für die Lernzielstufe »Transfer« und »Problemlösendes Denken« und umfasst die fünfte und sechste Lernzielstufe der Bloom'schen Lernzieltaxonomie. Kennzeichnend dafür ist die Übertragung der Grundprinzipien auf neue, ähnliche Aufgaben bzw. auf für die Lernenden neue Leistungen. Die dafür ausgeprägten Fertigkeiten sind Anwenden, Werten, Koordinieren bzw. Problemlösen, Werte leben, Automatisieren.

1 Preamble

In the following, the competences to be demonstrated for the different certification profiles in the field of fibre reinforced plastics are described.

In the DIN EN ISO 17024 standard, competence is defined as "the ability to apply knowledge and skills to achieve intended results". In this catalogue of competences, the ISO 17024 concept of competencies is extended by the definition of competencies and learning objectives of Bloom (Taxonomy of learning objectives in the cognitive domain. (Taxonomy of educational objectives, 1974). 5th edition. Belz Verlag, Weinheim 1976). Bloom's taxonomy of educational objectives is based on six levels of learning objectives. In this document, the first and second, the third and fourth, and the fifth and sixth levels of learning objectives are combined, so that in this document the level of the competences to be achieved / the learning objectives to be achieved are presented in three levels. These are defined as follows:

Learning objective level "know"

According to Bloom's taxonomy of learning objectives, it is on the first and second level of the six-level scale. Characteristic for this is the reproduction from memory on demand by keywords. The skills developed for this are knowledge, recognition and imitation.

Learning objective level "apply"

Is a synonym for the learning objective level "reorganization" and covers the third and fourth learning objective level of the Bloomian taxonomy of learning objectives. It is characterized by the own processing and arrangement of the learned material. The skills developed for this are understanding, reacting and practising.

Learning objective level "judge"

Is a synonym for the learning objective level "transfer" and "problem-solving" and covers the fifth and sixth learning objective level of Bloom's taxonomy of learning objectives. It is characterised by the transfer of basic principles to new, similar tasks or to services that are new for the learners. The skills developed for this are application, values, coordination or problem solving, automation.

2 ANWENDUNGSBEREICH

Der Anwendungsbereich des vorliegenden Kompetenzkatalogs erstreckt sich auf Personenzertifizierungen im Bereich »Faserverbundwerkstoffe« durch die Fraunhofer-Personenzertifizierungsstelle.

Die Personenzertifizierungen im Bereich »Faserverbundwerkstoffe« beziehen sich auf folgende Zertifizierungsprofile:

- Faserverbundkunststoff-Hersteller
- Faserverbundkunststoff-Instandsetzer
- Faserverbundkunststoff-Fachkraft
- Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)

Die verschiedenen Zertifizierungsprofile sind wie folgt strukturiert. In

Ausführende Ebene:

- Faserverbundkunststoff-Instandsetzer
- Faserverbundkunststoff-Hersteller

Ebene mit (An-) Leitungsfunktion:

- Faserverbundkunststoff-Fachkraft

Entscheider Ebene:

Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)

2 SCOPE

This competence catalogue covers personnel certification by the Fraunhofer Personnel Certification Authority in the field of fibre reinforced plastics.

Personnel certification in the field of fibre reinforced plastics is based on the certification profiles

- Fibre Reinforced Plastics Manufacturer
- Fibre Reinforced Plastics Remanufacturer
- Fibre Reinforced Plastics Specialist
- Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)

These certification profiles correspond to three organizational levels:

Operational level:

- Fibre Reinforced Plastics Manufacturer
- Fibre Reinforced Plastics Remanufacturer

Supervisory level:

- Fibre Reinforced Plastics Specialist

Management level:

Fibre Reinforced Plastics Engineer / Composite Engineer

**ANLAGE A: NACHZUWEISENDE KOMPETENZEN
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-Hersteller«**

**ANNEX A: REQUIRED COMPETENCES PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Manufacturer«**

Im Rahmen der theoretischen Prüfung müssen folgende Kompetenzen nachgewiesen werden.

During the theoretical examination the following competences have to be proved.

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Hersteller« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
a) Einführung in die Faserverbundkunststoff- e (FVK) / Introduction to fiber reinforced Plastics (FRP)				
Aufbau von FVK / Structure of FRP	Komponenten des Verbundwerkstoffes FVK nennen und beschreiben können / Name and describe components of the composite material FRP	x		
Funktionsweise von FVK	Aufgabe der Faser und Matrix im Verbund erklären können / Explain the fiber and matrix in the composite	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Hersteller« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Gründe für den Einsatz von FVK Besonderheiten und Potentiale beim Einsatz von FVK / Reasons for using FRP Features and potentials when using FRP	Grenzen und Möglichkeiten des Werkstoffs FVK nennen können. / Name the limitations and opportunities of the material "FRP" (advantages).	x		
b) Arbeits- und Umweltschutz /occupational and environmental protection				
Gefahrstoffe / Hazardous substances	Die Definition eines Gefahrstoffes nennen können und Gefahrensymbole (GHS = Global harmonisiertes System zur Einstufung und Kennzeichnung von Chemikalien) erkennen können und ihre Bedeutung erklären können / Name the definition of a hazardous substance, recognize hazardous substance symbols (GHS = Globally Harmonized System of Classification, Labelling and Packaging of Chemicals) and explain their meaning	x	x	

ANLAGE A: NACHZUWEISENDE
KOMPETENZEN
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Hersteller«
ANNEX A: REQUIRED
COMPETENCES PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Manufacturer«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Hersteller« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Aufnahmemöglichkeiten von Gefahrstoffen Umgang mit Gefahrstoffen im Bereich FVK / Absorption risks of hazardous substances Handling hazardous substances in the field of FRP	Persönliche Schutzmaßnahmen nennen und anwenden können / Name and use personal protective equipment	x	x	
Informationsquellen für den Arbeitsschutz / Information sources for health and safety at work	Gefahrenhinweise (H-Sätze / Hazard Statements und Sicherheitshinweise (P-Sätze/ Precautionary Statements erklären können / Explain Hazard Statements and Precautionary Statements	x	x	
	Informationsquellen für den Arbeitsschutz nennen können / Name information sources for health and safety at work	x		
Umweltschutz / Environmental protection	Erklären können, wie Matrixwerkstoffe und Gefahrstoffe entsorgt werden müssen / Explain how matrix materials and hazardous substances must be disposed of	x	x	
c) Kunststoffe / Plastics				

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Hersteller« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Einführung in die Kunststoffchemie; Einteilung der Kunststoffgruppen / Introduction to plastic chemistry Classification of plastic groups	den Begriff »Kunststoffe« erklären können und nennen können, in welche Klassen sie eingeteilt werden. / Explain the term "plastic" and name the different classes of plastics.	x		
Thermoplaste, Duromere / Thermoplastics, Thermosets	erklären können, was die Begriffe Thermoplaste und Duromere bedeuten und welche Eigenschaften sie haben / Explain what thermoplastics and thermosets are and what properties they have	x	x	
d) Matrixsysteme – Verarbeitung / Matrix systems - Processing				
Charakteristiken der Matrix / Characteristics of the matrix	Charakteristiken der Matrix erklären können / Explain the characteristics of the matrix	x	x	
Topfzeit / Pot life	den Begriff „Topfzeit“ erklären können / Explain the term "pot life"	x	x	

ANLAGE A: NACHZUWEISENDE
KOMPETENZEN
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Hersteller«
ANNEX A: REQUIRED
COMPETENCES PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Manufacturer«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Hersteller« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Polyreaktionen / Polyreactions	duromere Matrixsysteme benennen können und ihre wichtigsten Aushärtungsmechanismen (Polymerisation und Polyaddition) erklären können / Name thermoset matrix systems and explain their most important setting mechanisms (e. g. Polymerization and Polyaddition)	x	x	
Gelcoat / Gelcoat	beschreiben können, was ein Gelcoat ist und seine Aufgaben benennen können / Describe what a gelcoat is and name its tasks	x	x	
e) Matrixsysteme – Eigenschaften / Matrix systems - properties				
Ungesättigte Polyesterharzsysteme (UP) / Unsaturated polyester resin systems	wichtige Eigenschaften und Anwendungen von duromeren Matrixsystemen benennen können (UP) / Name important properties and application of thermoset matrix systems	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Hersteller« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Epoxidharzsysteme (EP) / Epoxy resin systems	wichtige Eigenschaften und Anwendungen von duromeren Matrixsystemen benennen können (EP) / Name important properties and application of thermoset matrix systems (EP)	x	x	
f) Fasern / Fibres				
Einteilung von Fasern / Classification of fibres	Faserarten und deren Einteilungsmöglichkeiten nennen können / Be able to name fibre types and their classification possibilities	x		
Verstärkungsfasern / Fibers for reinforcement	die wichtigen Verstärkungsfasern und deren Eigenschaften beschreiben können / Describe the important fibers for reinforcement and their properties	x		
g) Textile Halbzeuge / Textile semi-finished products				
Einteilung textiler Halbzeuge / Classification of textile semi-finished products	unterschiedliche Arten von textilen Halbzeugen einordnen und beschreiben können / Classify and describe different types of textile semi-finished products	x		

ANLAGE A: NACHZUWEISENDE
KOMPETENZEN
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Hersteller«
ANNEX A: REQUIRED
COMPETENCES PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Manufacturer«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Hersteller« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Charakterisierung von textilen Halbzeugen / Characterisation of textile semi-finished products	die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben, erklären und beurteilen können (Charakterisierung) / Describe, explain and assess the typical properties of textile semi-finished products (characterization)	x	x	
Rovings / Rovings	die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben, erklären und beurteilen können (Rovings) / Describe, explain and assess the typical properties of textile semi-finished products (rovings)	x		
Gewebe / Woven	die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben, erklären und beurteilen können (Gewebe) / Describe, explain and assess the typical properties of textile semi-finished products (woven)	x	x	
Vliese/Matten / Felts/mats	die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben, erklären und beurteilen können (Vliese / Matten) / Describe, explain and assess the typical properties of textile semi-finished products (felts/mats)	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Hersteller« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Gelege / Non-crimp fabrics	die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben, erklären und beurteilen können (Gelege) / Describe, explain and assess the typical properties of textile semi-finished products (non-crimp fabrics)	x	x	
Lagerung von textilen Halbzeugen / Storage of textile semi- finished products	Achtungspunkte bei der Lagerung und Verarbeitung von textilen Halbzeugen nennen und erläutern können / Name and explain points to heed for storing and processing textile semi- finished products	x	X	
h) Trennmittel und Entformen / Release agents and demolding				
Entformen / Demolding	erklären können, was beim Entformen der Bauteile zu beachten ist / Explain the points to heed for demolding components	x	x	
Trennmittelsysteme / Release agent systems	wichtige Trennmittelarten nennen können / Name important types of release agents	x		

ANLAGE A: NACHZUWEISENDE
KOMPETENZEN
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Hersteller«
ANNEX A: REQUIRED
COMPETENCES PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Manufacturer«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Hersteller« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Fehlerquellen beim Trennmittelauftrag / Sources of error in release agent application	wichtige Fehlerquellen bei der Verwendung von Trennmitteln nennen und erläutern können / Name and explain important sources of error in the use of release agents	x	x	
i) Fertigungsverfahren / Production process				
Handlaminieren / Hand lay-up	den Ablauf des Handlaminierverfahrens erklären können / Explain the process of the hand lay-up process	x	x	
	den Lagenaufbau des Handlaminierverfahrens benennen können / Name the layering structure of the hand lay-up process	x	x	
	die Materialien benennen können, die beim Handlaminieren verwendet werden / Name the materials used for the hand lay-up	x		
Vakuumsackverfahren / Vacuum bag process	Variationen des Vakuumsackverfahrens nennen können / Name the variations of the vacuum bag process	x		
	den Aufbau des Vakuumsackverfahrens erklären können / Explain the structure of the vacuum bag process	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Hersteller« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	den Ablauf des Vakuumsackverfahrens erklären können / Explain the process of the vacuum bag process	x	x	
	einsetzbare Materialien benennen können, die beim Vakuumsackverfahren verwendet werden. / Name the materials that can be used in the vacuum bag process	x		
j) Gestaltungsregeln und Sandwichbauweise / Design rules and sandwich structures				
Einflussfaktoren auf die Eigenschaften eines FVK Bauteils / Factors that affect the properties of an FRP component	erläutern können, wovon die Eigenschaften eines Faserverbundes abhängen / Explain the factors that affect the properties of a fire composite.	x	x	
Faservolumengehalt / Fibre volume content	erklären können, wie die Faserorientierung, das textile Halbzeug und der Faservolumengehalt die Eigenschaften eines Verbundes beeinflusst / Explain how the fiber orientation, the textile semi- finished products and the fiber volume content affect the properties of a compound	x	x	

ANLAGE A: NACHZUWEISENDE
KOMPETENZEN
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Hersteller«
ANNEX A: REQUIRED
COMPETENCES PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Manufacturer«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Hersteller« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	erläutern können, was der Faservolumengehalt ist / Explain what the fiber volume content is	x	x	
Wanddicken / Wall thickness	Gestaltungshinweise bzgl. Wanddicken, Versteifungen und Ecken und Kanten kennen und anwenden können / Describe and apply the design rules for the wall thickness, reinforcement, corners, and edges	x	x	
Gestaltung von Formwerkzeugen / Design molding tools	Gestaltungshinweise bzgl. Wanddicken, Versteifungen und Ecken und Kanten kennen und anwenden können / Describe and apply the design rules for the wall thickness, reinforcement, corners, and edges	x	x	
Sandwichbauweise / Sandwich construction	Sandwichbauweise erklären können. / Explain sandwich construction	x		
k) Nachbearbeitung / Finishing				
Methoden der Nachbearbeitung / Methods of finishing	Methoden zur Nachbearbeitung von FVK- Bauteilen nennen können / Name methods of finishing FRP components	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Hersteller« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Achtungspunkte Nachbearbeitung / Points to heed for finishing	Achtungspunkte nennen können, die bei der Nachbearbeitung von FVK- Bauteilen wichtig sind. / Name critical points to heed for finishing that are important for finishing FRP components	X		
Fehlerquellen Nachbearbeitung / Sources of errors in finishing	Mögliche Fehlerquellen bei der Nachbearbeitung nennen können. / Name possible sources of error in finishing	X		

ANLAGE A: NACHZUWEISENDE
KOMPETENZEN
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Hersteller«
ANNEX A: REQUIRED
COMPETENCES PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Manufacturer«

Im Rahmen der **praktischen Prüfung** müssen folgende Kompetenzen nachgewiesen werden:

During the **practical examination** the following competences have to be proved.

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Hersteller« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer« has to...		
		kennen/ / know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Herstellen eines Faserverbundwerkstoffes (Handlaminieren und Vakuumsackverfahren) / Production of a fiber reinforced plastic (manual lamination and vacuum bag process)				

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Hersteller« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer« has to...		
		kennen / know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Verwendung von Schutzkleidung / Use of protective clothing	Persönliche Schutzausrüstung korrekt und selbstständig anlegen können / Put on the Personal protective equipment correctly and independantly	x	x	
Auswahl von Trennmitteln / Selection of release agents	Trennmittel korrekt auswählen können / Correctly select release agents	x	x	
Auswahl Hilfsmaterialien / Selection of auxiliary materials	die korrekten Hilfsmaterialien in einem Fertigungsverfahren auswählen und anpassen können / Select and adjust the correct auxiliary materials in a production process	x	x	
Protokollführung / Minute keeping	ein vollständiges Arbeitsprotokoll führen können / manage a full work protocol	x	x	
Matrixauswahl / Matrix selection	die Matrix korrekt zu einem Fertigungsverfahren auswählen zu können / Correctly select the matrix for a production process	x	x	
	eine Berechnung zum korrekten Mischungsverhältnis der Matrix erstellen können / Calculate the necessary matrix volume with the correct mixing ratio	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Hersteller« muss...			ANLAGE A: NACHZUWEISENDE KOMPETENZEN PERSONENZERTIFIZIERUNG »Faserverbundkunststoff- Hersteller« ANNEX A: REQUIRED COMPETENCES PERSONNEL CERTIFICATION »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer«
		A »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer« has to...			
		kennen / know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge	
Entlüftung der Laminatlagen / Vent the laminate layers	die korrekte Entlüftung der einzelnen Laminatlagen durchführen können / Correctly vent the individual laminate layers	x	x		
Ablage der Laminatlagen / Store the laminate layers	die Lagen mit der korrekten Orientierung richtig positionieren können / Correctly position the layers with the correct orientation	x	x		
Kontrolle Dichtigkeit / Control of density	einen Vakuumaufbau korrekt anfertigen können / Correctly create a vacuum structure	x	x		
Präzision / Precision	ein Bauteil innerhalb der Werkzeugdimensionen fertigen können / Produce a component within the tool dimensions	x	x		
Topfzeit / Pot life	Topfzeit korrekt einhalten können / Correctly observe the pot life	x	x		

ANLAGE B: PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-Instandsetzer«
ANNEX B: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Remanufacturer«

Im Rahmen der **theoretischen Prüfung** müssen folgende Kompetenzen nachgewiesen werden.
 During the **theoretical examination** the following competences have to be proved.

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Instandsetzer« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Remanufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
a) Einführung in die Faserverbund- technologie / Introduction to fibre composite technology				
Komponenten von Faserverbund- kunststoffen / Components of fibre reinforced plastics	Komponenten von Faserverbundkunststoffen nennen und beschreiben können/ Name components of fiber reinforced plastics	x		
Funktionsweise von FVK / Mode of operation of FRP	Aufgabe der Faser und Matrix im Verbund erklären können / explain the function of the fiber and matrix in the composite	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Instandsetzer« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Remanufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Gründe für den Einsatz von FVK Besonderheiten und Potentiale beim Einsatz von FVK / Reasons for lightweight construction and effects on the properties of the later component	Grenzen und Möglichkeiten des Werkstoffs „FVK“ nennen können. / limits and possibilities of the material "FRP"	x		
b) Arbeits- und Umweltschutz / Health and safety at work and environmental protection				
Gefahrenstoffe / hazardous substances	die Definition eines Gefahrstoffs nennen können / name definition of hazardous substances	x		
Gefahrensymbole / Hazardsymbols	Gefahrensymbole erkennen und ihre Bedeutung erklären können / recognize danger symbols and explain their meaning	x	x	
	H-Sätze und P-Sätze erklären können / explain H-phrases and P- phrases	x	x	

ANLAGE B:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Instandsetzer«
ANNEX B: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Remanufacturer«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Instandsetzer« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Remanufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	Informationsquellen für den Arbeitsschutz nennen können / name sources of information on occupational health and safety			
Entsorgen von Matrixstoffen und Gefahrenstoffen / Disposal of matrix materials and hazardous substances	erklären können, wie Matrixwerkstoffe und Gefahrstoffe entsorgt werden müssen / explain how matrix materials and hazardous substances must be disposed of	x	x	
Persönliche Schutzmaßnahmen / Personal protective measures	persönliche Schutzmaßnahmen nennen können und deren Notwendigkeit erklären können / name personal protection measures and explain their necessity	x	x	
c) Kunststoffe und Matrixsysteme / Plastics and matrix systems		x	x	
	den Begriff „Kunststoffe“ erklären können / explain the meaning of „plastics“.	x	x	
	nennen können, in welche Klassen Kunststoffe eingeteilt werden / specify the classes into which plastics are classified	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Instandsetzer« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Remanufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Thermoplaste und Duromere / Thermoplastics and thermosets	erklären können, was die Begriffe Thermoplaste und Duromere bedeuten und welche Eigenschaften sie haben / explain what the terms thermoplastics and thermosets mean and what properties they have	x	x	
d) Matrixwerkstoffe / Matrix materials				
	Charakteristiken der Matrix erklären können / Explain characteristics of the matrix	x	x	
Duromere Matrixsysteme / Duromeric matrix systems	duromere Matrixsysteme benennen und ihre Aushärtemechanismen erklären können / name duromeric matrix systems and explain their during mechanisms	x	x	
Topfzeit / Pot life	den Begriff Topfzeit erklären können/ explain the term „pot life“	x	x	
UP	wichtige Eigenschaften und Anwendungen von duromeren Matrixsystemen benennen können (UP) / name important properties and applications of thermoset matrix systems (UP)	x	x	

ANLAGE B:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Instandsetzer«
ANNEX B: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Remanufacturer«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Instandsetzer« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Remanufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
EP	wichtige Eigenschaften und Anwendungen von duromeren Matrixsystemen benennen können (EP) / name important properties and applications of thermoset matrix systems (EP)	x	x	
e) Fasern und textile Halbzeuge / Fibres and textile semi-finished products				
Faserform, Kontaktform / fibre form, contact form	die Vorteile zwischen der Faserform gegenüber der Kompaktform nennen und erklären können / name and explain the advantages between the fibre form and the compact form	x	x	
Faserarten / Types of fibres	Faserarten und deren Einteilungsmöglichkeiten nennen können / name fibre types and their classification	x		
Textile Halbzeuge / Textile semi-finished products	unterschiedliche Arten von textilen Halbzeugen einordnen und beschreiben können / classify and describe different types of semi- finished textile products	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Instandsetzer« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Remanufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben, erklären und beurteilen können (allgemein) / describe, explain and assess the typical properties of semi-finished textile products (in general)	x	x	
Roving	die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben und erklären können (Roving) / describe and explain the typical properties of semi- finished textile products (Roving)	x	x	
Gewebe / tissue	die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben und erklären können (Gelege) / describe and explain the typical properties of semi- finished textile products (tissues)	x	x	
Gelege / Fabrics	die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben und erklären können (Gelege) / describe and explain the typical properties of semi- finished textile products (fabrics)	x	x	

ANLAGE B:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Instandsetzer«
ANNEX B: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Remanufacturer«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Instandsetzer« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Remanufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Vliese und Matten / Fleeces and mats	die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben und erklären können (Vliese und Matten) / Describe and explain the typical properties of semi- finished textile products (fleeces and mats)	x	x	
Achtungspunkte / Critical points	Achtungspunkte bei der Lagerung und Verarbeitung von textilen Halbzeugen nennen und erläutern können / name and explain critical points in the storage and processing of textile semi- finished products	x	x	
f) Schadens- mechanismen, - bilder u. -ursachen / Damage mechanisms and damage patterns; causes of damage				
	intralaminare und interlaminare Versagensarten von FVK nennen und beschreiben können / name and describe intralaminar and interlaminar failure modes of FRP	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Instandsetzer« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Remanufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	herstellungsbedingte Fehler nennen und beschreiben können / name and describe production-related defects	x	x	
	betriebsbedingte Fehler nennen und beschreiben können / name and describe operational errors	x	x	
g) Prüfverfahren / Test procedures				
	Methoden zur zerstörungsfreien Prüfung von FVK-Bauteilen nennen können / Name methods for non- destructive testing of FRP components	x		
	die Sichtprüfung beschreiben können / describe the visual inspection	x		
	die Klangprüfung beschreiben können / describe the sound test	x		
	mögliche Fehlerquellen bei der zerstörungsfreien Prüfung nennen können / name possible sources of error in non-destructive testing	x		

ANLAGE B:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Instandsetzer«
ANNEX B: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Remanufacturer«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Instandsetzer« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Remanufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	Methoden zur zerstörungsfreien Prüfung von FVK-Bauteilen nennen können / name methods for non- destructive testing of FRP components	x		
h) Schadensentfernung, Vorbehandlung und Reparaturmethoden / damage removal, pretreatment and repair methods				
	beschreiben können, wie Schadensbereiche im Volllaminat und Sandwichmaterial entfernt werden / describe how damage areas in solid laminate and sandwich material are removed	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Instandsetzer« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Remanufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	erklären können, wie Kontaminationen entfernt werden und warum und wie feuchte Reparaturstellen getrocknet werden / explain how contamination is removed and why and how wet repair areas are dried	x	x	
	beschreiben können, worauf es bei der Anbindung des Reparaturlaminats an das Originallaminat ankommt / describe what is important when bonding the repair laminate to the original laminate	x	x	
i) Reparaturmethoden / Repair methods				
Gelcoat-Reparatur / Gelcoat repair	erklären können, wann eine Gelcoat-Reparatur angewandt wird und wie sie durchzuführen ist / explain when a gelcoat repair is applied and how it should be carried out	x	x	
Matrixinjektion / Matrix injection	Schäden nennen können, bei denen eine Matrixinjektion gemacht werden kann und beschreiben können, wie diese durchzuführen ist / name damages for which a matrix injection can be made and describe how it should be carried out	x	x	

ANLAGE B:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Instandsetzer«
ANNEX B: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Remanufacturer«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Instandsetzer« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Remanufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Reparatur mit Füllwerkstoffen / Repair with filling materials	erklären können, wann eine Reparatur mit Füllwerkstoffen gemacht wird und wie diese abläuft / explain when a repair with fillers is made and how it is carried out	x	x	
Dopplerreparatur / Doppler repair	beschreiben können, was eine Dopplerreparatur ist, wann sie angewandt wird und wie sie durchzuführen ist / describe what a Doppler repair is, when it is applied and how it should be performed	x	X	
Schäftreparatur / Shaft repair	erklären können, was eine Schäftreparatur ist, wann Sie angewandt wird und wie sie durchzuführen ist explain what a socket repair is, when it is applied and how it should be performed	x	X	
Schäftverhältnis	erklären können, was das Schäftverhältnis ist Explain what a ... is ...	x		
Sandwichkern / Sandwichcore	beschreiben können, wie ein defekter Sandwichkern ersetzt wird / describe how a defective sandwich core is replaced	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Instandsetzer« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Remanufacturer« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Achtungspunkte und Reparaturfehler / Critical points and repair errors	Achtungspunkte und Reparaturfehler nennen und beschreiben können / name and describe attention points and repair errors	x	x	

ANLAGE B:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Instandsetzer«
ANNEX B: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Remanufacturer«

Im Rahmen der **praktischen Prüfung** müssen folgende Kompetenzen nachgewiesen werden.

During the **practical examination** the following competences have to be proved.

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Hersteller« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer« has to...		
		Kenne- n/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Herstellen eines Faserverbundwerkstoffes (Handlaminieren) / Production of a fibre reinforced plastic (Hand lay-up)				
Verwendung von Schutzkleidung / Use of protective clothing	PSA korrekt und selbstständig anlegen können / Applying PPE correctly and independently	x	x	
Berechnung der Schäftungslänge / Calculate mounting length	die Schäftungslänge berechnen können / Calculate mounting length	x	x	
Werkzeuge / tools	geeignetes Werkzeug für die Anfertigung einer Schäftung auswählen können / Select suitable tools to produce a mounting	x	x	
Schäftung durchführen / Implement mounting	eine Schäftung mit korrekter Schäftungslänge, Einhaltung der Toleranzen und mit Sichtbarkeit jeder Lage unter Verwendung von angemessenen Arbeitsschutzvorrichtungen anfertigen können / Create a mounting with the correct mounting length, observing the tolerances and with visibility of every layer using appropriate work safety equipment	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Faserverbund- kunststoff-Hersteller« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Manufacturer« has to...		
		Kenne- n/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Lagenaufbau / Layer structure	den Lagenaufbau der textilen Halbzeuge an einer Schäftung erkennen können / Recognize the layer structure of the textile semi-finished products on a mounting	x	x	
Protokollführung / Minute keeping	ein vollständiges Arbeitsprotokoll führen können / Manage a full work protocol	x	x	
Matrixauswahl / Matrix selection	eine Berechnung zur benötigten Matrixmenge mit dem korrekten Mischungsverhältnis durchführen können. / Correctly select the matrix for a repair process	x	x	
Entlüftung der Laminatlagen / Vent the laminate layers	die korrekte Entlüftung der einzelnen Laminatlagen durchführen können / Correctly vent the individual laminate layers	s	s	
Ablage der Laminatlagen / Store the laminate layers	die Lagen mit der korrekten Orientierung richtig positionieren können / Correctly position the layers with the correct orientation	x	x	
Topfzeit / Pot life	Topfzeit korrekt einhalten können / Correctly observe the pot life	x	x	

ANLAGE B:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Instandsetzer«
ANNEX B: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Remanufacturer«

ANLAGE C: PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-Fachkraft«
ANNEX C: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Specialist«

Im Rahmen der theoretischen Prüfung müssen folgende Kompetenzen nachgewiesen werden.

During the theoretical examination the following competences have to be proved.

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
a) Grundlagen Faserverbund- technologie / Fundamentals of fibre composite technology				
Komponenten von Faserverbundkunststoffen / Components of fibre composites	Komponenten von Faserverbundkunst- stoffen nennen und beschreiben können / Name and describe components of fibre- reinforced plastics	x		
Funktionsweise von FVK / Functionality of FVK	Aufgabe der Faser und Matrix im Verbund erklären können / Correctly explain the function of the fiber and matrix in the composite	x	x	
Gründe für den Einsatz von FVK Besonderheiten und Potentiale beim Einsatz von FVK / Reasons for using FVK Special features and potentials of the use of FVK	Grenzen und Möglichkeiten des Werkstoffs „FVK“ nennen können. / Name the limits and possibilities of the material „FVK“	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
b) Arbeits- und Umweltschutz (AU) / Industrial safety and environmental protection				
Gefahrenstoffe / Hazardous substances	Die Definition eines Gefahrstoffes nennen können / Name the definition of a hazardous substance	x		
Gefahrensymbole / Danger symbols	Gefahrensymbole erkennen können und ihre Bedeutung erklären können / Correctly recognise hazard symbols and explain their meaning	x	x	
	H-Sätze und P-Sätze erklären können / Explain H-phrases and P-phrases	x	x	
	Informationsquellen für den Arbeitsschutz nennen können / Name sources of information on occupational health and safety	x	x	
Entsorgung von Matrixstoffen und Gefahrstoffen / Disposal of matrix materials and hazardous substances	Erklären können, wie Matrixwerkstoffe und Gefahrstoffe entsorgt werden müssen / Correctly explain how matrix materials and hazardous substances must be disposed of	x	x	

ANLAGE C:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Fachkraft«
ANNEX C: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Specialist«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Persönliche Schutzmaßnahmen / personal safety measures	Persönliche Schutzmaßnahmen nennen können und deren Notwendigkeit erklären können / Name personal protection measures and explain their necessity	x	x	
c) Kunststoffe (MA) / Plastics				
Klassifikation von Kunststoffen / Classification of plastics	Den Begriff „Kunststoffe“ erklären und nennen können, in welche Klassen sie eingeteilt werden / Explain the term "plastics" and specify the classes into which they are classified	x		
Thermoplaste und Duromere / Thermoplastics and Thermosets	Erklären können, was die Begriffe Thermoplaste und Duromere bedeuten und welche Eigenschaften sie haben / Explain what the terms thermoplastics and thermosets mean and what properties they have	x	x	
d) Matrixwerkstoffe (MA) / Matrix materials				
Charakteristiken der Matrix / Characteristics of the matrix	Charakteristiken der Matrix erklären können / Explain the characteristics of the matrix	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Duromere Matrixsysteme / thermoset matrix systems	Duromere Matrixsysteme benennen und ihre Aushärtemechanismen erklären können / Name thermoset matrix systems and explain their curing mechanisms	x	x	x
Topfzeit / pot life	Den Begriff Topfzeit erklären können / Explain the term „pot life“	x	x	x
Ungesättigte Polyesterharzsysteme (UP) / Unsaturated polyester resin systems	Wichtige Eigenschaften und Anwendungen von duromeren Matrixsystemen benennen können (UP) / Name important properties and applications of thermoset matrix systems (UP)	x	x	
Vinylesterharzsysteme (VE) / vinylester resin systems	Wichtige Eigenschaften und Anwendungen von duromeren Matrixsystemen benennen können (VE) / Name important properties and applications of thermoset matrix systems (VE)	x	x	
Epoxidharzsysteme (EP) / Epoxy resin systems	Wichtige Eigenschaften und Anwendungen von duromeren Matrixsystemen benennen können (EP) / Name important properties and applications of thermoset matrix systems (EP)	x	x	

ANLAGE C:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Fachkraft«
ANNEX C: PERSTONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Specialist«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Polyurethanharzsysteme (PUR) / polyurethane resin systems	Wichtige Eigenschaften und Anwendungen von duromeren Matrixsystemen benennen können (PUR) / Name important properties and applications of thermoset matrix systems (PUR)	x	x	
Phenolformaldehydharzsysteme (PF) / phenol formaldehyde resin systems	Wichtige Eigenschaften und Anwendungen von duromeren Matrixsystemen benennen können (PF) / Name important properties and applications of thermoset matrix systems (PF)	x	x	
Thermoplastische Matrixsysteme / Thermoplastic matrix systems	Wichtige thermoplastische Matrixsysteme nennen können / Name important thermoplastic matrix systems	x		
Polypropylene (PP) / polypropylene	Wichtige Eigenschaften und Anwendungen von thermoplastischen Matrixsystemen benennen können (PP) / Name important properties and applications of thermoplastic matrix systems (PP)	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Polyamide (PA) / polyamides	Wichtige Eigenschaften und Anwendungen von thermoplastischen Matrixsystemen benennen können (PA) / Name important properties and applications of thermoplastic matrix systems (PA)	x	x	
Polyphenylensulfide (PPS) / polyphenylenesulphides	Wichtige Eigenschaften und Anwendungen von thermoplastischen Matrixsystemen benennen können (PPS) / Name important properties and applications of thermoplastic matrix systems (PPS)	x	x	
Kriterien zur Auswahl des Matrixwerkstoffes / Criteria for selecting the matrix material	Wichtige Kriterien für die Auswahl des Matrixwerkstoffes nennen können / Name the important criteria for the selection of the matrix material	x	x	x
e) Fasern und textile Halbzeuge für verstärkte Kunststoffe / Fibres and textile semi-finished products for reinforced plastics				

ANLAGE C:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Fachkraft«
ANNEX C: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Specialist«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Faserform / Kontaktform / Fibre form / contact form	Die Vorteile der Faserform gegenüber der Kompaktform nennen und erklären können / Name and explain the advantages of the fibre form compared to the contact form	x	x	
Faserarten / Fibre types	Faserarten und deren Einteilungsmöglichkeiten nennen können / Name fibre types and their classification possibilities	x		
Herstellungsprozess von Verstärkungsfasern / Manufacturing process of reinforcing fibres <ul style="list-style-type: none"> • Glas / Glass 	Die wichtigen Verstärkungsfasern und deren Herstellungsprozess beschreiben können (Glas) / Describe the important reinforcing fibres and their manufacturing process (Glass)	x		
<ul style="list-style-type: none"> • Kohlestofffasern / carbon fibres 	Die wichtigen Verstärkungsfasern und deren Herstellungsprozess beschreiben können (Kohlenstofffasern) / Describe the important reinforcing fibres and their manufacturing process (carbon fibres)	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
<ul style="list-style-type: none"> Aramidfasern / aramid fibres 	Die wichtigen Verstärkungsfasern und deren Herstellungsprozess beschreiben können (Aramidfasern) / Describe the important reinforcing fibres and their manufacturing process (aramide fibres)	x		
<ul style="list-style-type: none"> Naturfasern / natural fibres 	Die wichtigen Verstärkungsfasern und deren Herstellungsprozess beschreiben können (Naturfasern) / Describe the important reinforcing fibres and their manufacturing process (natural fibres)	x		
Eigenschaften von Verstärkungsfasern / Properties of reinforcing fibres	Die typischen Eigenschaften von wichtigen Verstärkungsfasern für Faserverbundkunststoffe beschreiben, erklären und beurteilen können (Glasfasern) / Describe, explain and assess the typical properties of important reinforcing fibres for fibre composites (glass fibres)	x	x	x

ANLAGE C:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Fachkraft«
ANNEX C: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Specialist«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	Die typischen Eigenschaften von wichtigen Verstärkungsfasern für Faserverbundkunststoffe beschreiben, erklären und beurteilen können (Kohlenstofffasern) / Describe, explain and assess the typical properties of important reinforcing fibres for fibre composites (carbon fibres)	x	x	x
	Die typischen Eigenschaften von wichtigen Verstärkungsfasern für Faserverbundkunststoffe beschreiben, erklären und beurteilen können (Aramidfasern) / Describe, explain and assess the typical properties of important reinforcing fibres for fibre composites (aramide fibres)	x	x	x

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	Die typischen Eigenschaften von wichtigen Verstärkungsfasern für Faserverbundkunststoffe beschreiben, erklären und beurteilen können (Naturfasern) / Describe, explain and assess the typical properties of important reinforcing fibres for fibre composites (natural fibres)	x	x	x
Kriterien für Faserauswahl / Criteria for fibre selection	Kriterien für die Faserauswahl kennen und anwenden können / Describe and apply the the criteria for fibre selection	x	x	x
Textile Halbzeuge / textile semi- finished products	Unterschiedliche Arten von textilen Halbzeugen einordnen und beschreiben können / Classify and describe different types of semi- finished textile products	x	x	
Eigenschaften von textilen Halbzeugen / Properties of textile semi-finished products	Die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben, erklären und beurteilen können (allgemein) / Describe, explain and assess the typical properties of semi-finished textile products (general)	x	x	x

ANLAGE C:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Fachkraft«
ANNEX C: PERSTONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Specialist«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Roving / roving	Die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben und erklären können (Roving) / Describe and explain the typical properties of textile semi-finished products (roving)	x	x	
Gewebe / fabrics	Die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben und erklären können (Gewebe) / Describe and explain the typical properties of textile semi-finished products (fabrics)	x	x	
Gelege / non-crimp fabrics	Die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben und erklären können (Gelege) / Describe and explain the typical properties of textile semi-finished products (non-crimp fabrics)	x	x	
Geflechte / braided fabrics	Die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben und erklären können (2D Geflechte) / Describe and explain the typical properties of textile semi-finished products (braided fabrics)	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Gestricke / crocheted fabrics	Die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben und erklären können (Gestricke) / Describe and explain the typical properties of textile semi-finished products (crocheted fabrics)	x	x	
Gewirke / knitted fabrics	die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben und erklären können (Gewirke) / Describe and explain the typical properties of textile semi-finished products (knitted fabrics)	x	x	
Vliese und Matten / nonwovens (mats)	Die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben und erklären können (Vliese und Matten) / Describe and explain the typical properties of textile semi-finished products (nonwovens (mats))	x	x	
Achtungspunkte bei der Lagerung / Attention points for storage	Achtungspunkte bei der Lagerung und Verarbeitung von textilen Halbzeugen nennen und erläutern können / Name and explain points of attention in the storage and processing of textile semi-finished products	x	x	

ANLAGE C:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Fachkraft«
ANNEX C: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Specialist«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Schlichte / sizing	Erklären können, was eine Schlichte ist und welche Aufgaben sie hat / Explain what a sizing is and what its function is	x	x	
Textilauswahl / Textile selection	Kriterien für die Textilauswahl kennen und anwenden können / Name and use the criteria for textile selection	x	x	x
Vorimprägnierte Halbzeuge / Preimpregnated semi-finished products	Vorimprägnierte textile Halbzeuge nennen und erklären können / Name and explain preimpregnated semi-finished products	x		
	Die typischen verwendeten Materialien in vorimprägnierten Textilien Halbzeugen aufzählen können (reaktive) / Enumerate the typical materials used in pre-impregnated textile semi-finished products (reactive)	x	x	
		x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	Die typischen verwendeten Materialien in vorimprägnierten textilen Halbzeugen aufzählen können (nicht - reaktive) / Enumerate the typical materials used in pre-impregnated textile semi-finished products (non-reactive)	x	x	
		x	x	
Vorformlinge / Preforms	Erklären können, was Preforms sind und welche Vorteile sie haben / Explain what preforms are and what advantages they have	x		
	Arten von Preforms nennen und beschreiben können / Name and describe types of preforms	x	x	
f) Gestaltungsregeln / Design rules				
Verstärkungen / Reinforcements	Die Anforderungen an Verstärkungen nennen und diese erklären können / Name and explain the requirements for reinforcements	x		

ANLAGE C:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Fachkraft«
ANNEX C: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Specialist«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Eigenschaften eines Faserverbundes / Properties of a fiber composite	Erläutern können, wovon die Eigenschaften eines Faserverbundes abhängen erklären können / Explain what the properties of a fibre composite depend on be able to explain	x	x	
	Erklären können, wie die Faserorientierung, das textile Halbzeug und der Faservolumengehalt die Eigenschaften eines Verbundes beeinflusst / Explain how the fibre orientation, the textile semi-finished product and the fibre volume content influence the properties of a composite	x	x	
Faservolumengehalt / Fibre volume content	Erläutern können, was der Faservolumengehalt ist und wie man diesen bestimmt / Explain what the fibre volume content is and how to determine it	x	x	
Laminataufbau / Laminate structure	Die Kodierung eines Laminataufbaus kennen und anwenden können / Name and apply the coding of a laminate structure	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	Die Grundregeln eines Laminataufbaus kennen und anwenden können / Name and apply the basic rules of laminate construction	x	x	
	Gestaltungshinweise bzgl. Wanddicken, Versteifungen und Ecken und Kanten kennen und anwenden können / Name and apply design instructions regarding wall thickness, stiffeners and corners and edges	x	x	
Bauweisen des Leichtbaus / Construction methods of lightweight construction	Bauweisen des Leichtbaus nennen und erklären können / Name and apply the construction methods of lightweight construction	x	x	
g) Sandwichkonstruktionen				
Sandwichkonstruktion / Sandwich constructions	Erklären können, was eine Sandwichkonstruktion ist und welche Vorteile sie hat / Explain what a sandwich construction is and what advantages it has	x	x	

ANLAGE C:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Fachkraft«
ANNEX C: PERSTONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Specialist«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	Komponenten der Sandwichkonstruktion und deren Funktion benennen können / Name the components of the sandwich construction and their function	x		
Kernmaterialien / Core Materials	Typische Kernmaterialien nennen und deren wichtige Eigenschaften erklären können (Schäume) / Identify typical core materials and explain their important properties (foams)	x	x	
	Typische Kernmaterialien nennen und deren wichtige Eigenschaften erklären können (Wabenkern) / Identify typical core materials and explain their important properties (comb core)	x	x	
	Typische Kernmaterialien nennen und deren wichtige Eigenschaften erklären können (Holz) / Identify typical core materials and explain their important properties (wood)	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
h) Achtungspunkte bei der Verarbeitung von FVK / Attention points for the processing of FVK				
Formenbau / Mould construction	Erläutern können, was beim Formenbau zu beachten ist / Explain what has to be observed in mould making	x	x	
Entformen / Demoulding	Erklären können, was beim Entformen der Bauteile zu beachten ist / Explain what has to be observed when demoulding the components	x	x	
Trennmittel / Release agent	Wichtige Trennmittelarten kennen und ihre Aufgaben benennen können / Name important release agent types and be able to name their tasks	x	x	
	Wichtige Fehlerquellen bei der Verwendung von Trennmitteln nennen / Name important sources of error when using release agents	x		
Gelcoat	Beschreiben können, was ein Gelcoat ist und seine Aufgaben benennen können / Describe what a gelcoat is and specify its functions	x		

ANLAGE C:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Fachkraft«
ANNEX C: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Specialist«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
i) Fertigungsverfahren / manufacturing processes				
Handlaminieren / Hand lay-up	Den Ablauf des Handlaminierverfahrens erklären können / Explain the process of hand lay- up	x	x	
	Die Materialien benennen können, die beim Handlaminieren verwendet werden / Name the materials that are used in hand lay-up	x		
	Den Lagenaufbau des Handlaminierverfahrens benennen können / Name the layer structure of the hand lay-up process			
Vakuumsackverfahren / Vacuum bagging process	Charakteristika und Variationen des Vakuumsackverfahrens erläutern und beurteilen können / Explain and evaluate characteristics and variations of the vacuum bagging process	x		x
	Den Aufbau des Vakuumsackverfahrens erklären können / Explain the structure of the vacuum bagging process	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	Den Ablauf des Vakuumsackverfahrens erklären können (Nass) / Explain the vacuum bagging process (wet)	x		
	Den Ablauf des Vakuumsackverfahrens erklären können (Prepreg) / Explain the vacuum bagging process (Prepreg)	x		
	Einsetzbare Materialien und Achtungspunkte benennen können, die beim Vakuumsackverfahren verwendet werden bzw. von Bedeutung sind / Name materials and attention points that are used or of importance in the vacuum bagging process	x	x	
Vakuuminfusionsverfahren / Vacuum infusion process	Die Variationen des Vakuuminfusionsverfahrens nennen und die Unterschiede erklären können / Name the variations of the vacuum infusion process and explain the differences	x		

ANLAGE C:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Fachkraft«
ANNEX C: PERSTONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Specialist«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	Den Aufbau des Vakuuminfusions- verfahrens mit Matrixfalle erläutern können / Explain the structure of the vacuum infusion process with matrix trap	x		
	Den Ablauf des Vakuuminfusions- verfahrens mit Matrixfalle erklären können / Explain the process of vacuum infusion with matrix trap	x		
	Den Aufbau des Vakuuminfusions- verfahrens mit semipermeabler Membran erläutern können / Explain the structure of the vacuum infusion process with semi-permeable membrane	x		
	Den Ablauf des Vakuuminfusions- verfahrens erläutern können (semipermeable Membran) / Explain the process of vacuum infusion (semi-permeable membrane)	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	Die einsetzbaren Materialien und Achtungspunkte benennen können, die beim Vakuuminfusions- verfahren verwendet werden / Identify the materials and attention points used in the vacuum infusion process	x	x	
	Die Charakteristika des Vakuuminfusions- verfahrens kennen, erklären und beurteilen können / Know, explain and evaluate the characteristics of the vacuum infusion process	x	x	x
Injektionsverfahren / Injection process	Variationen des Injektionsverfahrens nennen und die Unterschiede erklären können / Name variations of the injection process and explain the differences	x		
	Den Aufbau des Injektionsverfahrens erklären können (Niederdruck) / Explain the structure of the injection process (Low Pressure)	x		

ANLAGE C:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Fachkraft«
ANNEX C: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Specialist«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	Den Ablauf des Injektionsverfahrens erklären können (Niederdruck) / Explain the course of the injection process (Low Pressure)	x		
	Den Aufbau des Injektionsverfahrens erklären können (Hochdruck) / Explain the structure of the injection process (High Pressure)	x		
	Den Ablauf des Injektionsverfahrens erklären können (Hochdruck) / Explain the course of the injection process (High Pressure)	x		
	Einsetzbare Materialien benennen können, die beim Injektionsverfahren verwendet werden / Name the materials that can be used in the injection process	x		
	Charakteristika des Injektionsverfahrens kennen, erklären und beurteilen können / Know, explain and evaluate the characteristics of the injection process			

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Autoklav-Verfahren / Autoclave process	Die Variationen des Autoklav-Verfahrens nennen und die Unterschiede erklären können / Name the variations of the autoclave process and explain the differences	x		
	Den Aufbau des Autoklav-verfahrens erklären können / Explain the structure of the autoclave process	x		
	Den Ablauf des Autoklav-verfahrens erklären können / Explain the autoclave process	x		
	Die einsetzbaren Materialien benennen können, die beim Autoklav-Verfahren verwendet werden/ Name the materials that can be used in the autoclave process	x		
	Die Charakteristika des Autoklav-Verfahrens kennen, erklären und beurteilen können / Know, explain and evaluate the characteristics of the autoclave process	x	x	x

ANLAGE C:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Fachkraft«
ANNEX C: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Specialist«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Pultrusionsverfahren / Pultrusion process	Variationen des Pultrusionsverfahrens nennen können und die Unterschiede erklären können / Name variations of the pultrusion process and explain the differences	x		
	Ablauf des Pultrusionsverfahrens erklären können (offenes Verfahren) / Explain the pultrusion process (open procedure)	x		
	Ablauf des Pultrusionsverfahrens erklären können (geschlossenes Verfahren) / Explain the pultrusion process (closed procedure)	x		
	Einsetzbare Materialien benennen können, die beim Pultrusionsverfahrens verwendet werden / Name the materials that can be used in the pultrusion process	x		
	Charakteristika des Pultrusionsverfahrens kennen, erklären und anwenden können / Know, explain and apply the characteristics of the pultrusion process	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Pressverfahren / Press methods	Variationen der Pressverfahren aufzählen können und die Unterschiede erklären können / Enumerate variations of the pressing methods and explain the differences	x		
	Ablauf der Pressverfahren erklären können (Sheet Moulding Compound und Bulk Moulding Compound) / Explain the pressing process (Sheet Moulding CompoundMC and BMCBulk Moulding Compound)	x		
	Ablauf der Pressverfahren erklären können (GMT und LFT) / Explain the pressing process (GMT and LFT)	x		
Fließpressverfahren / Compression molding	Einsetzbare Materialien benennen können, die beim Fließpressverfahren verwendet werden / Name materials that can be used in the compression molding	x		
	Ablauf des Fließpressverfahren erklären können / Explain the course of the compression moulding	x		

ANLAGE C:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Fachkraft«
ANNEX C: PERSTONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Specialist«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Formpressverfahren / thermoforming	Einsetzbare Materialien benennen können, die beim Formpressverfahren verwendet werden / Name the materials that can be used in the compression moulding process	x		
	Ablauf des Formpressverfahren erklären können / Explain the course of the thermoforming process	x		
j) Schadensmechanismen, - bilder u. -ursachen (SM) / damage mechanisms, images and causes (DM)				
Intralaminare und interlaminare Versagensarten / Intralaminar and interlaminar failure modes	Intralaminare und interlaminare Versagensarten von FVK nennen und beschreiben können / Name and describe intralaminar and interlaminar failure modes of FRP	x		
Herstellungsbedingte Fehler / Errors due to production	Herstellungsbedingte Fehler nennen und beschreiben können / Name and describe production-related defects	x	x	x

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Betriebsbedingte Fehler / Operational errors	Betriebsbedingte Fehler nennen und beschreiben können / Name and describe operational errors	x	x	x
Schadensklassifizierung / Classification of damage	Eine Schadensklassifizierung durchführen können / Perform a damage classification	x	x	x
k) Prüfverfahren / Test procedure				
Zerstörungsfreies Prüfen / Non- destructive testing	Methoden zur zerstörungsfreien Prüfung von FVK- Bauteilen nennen können / Name methods for non-destructive testing of FRP components	x		
	Die Sichtprüfung beschreiben können / Describe the visual inspection	x		
	Die Klangprüfung beschreiben können / Describe the acoustic monitoring	x		
	Die Ultraschallprüfung beschreiben können / Describe the ultrasonic test	x		

ANLAGE C:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Fachkraft«
ANNEX C: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Specialist«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	Mögliche Fehlerquellen bei der zerstörungsfreien Prüfung nennen können / Name possible sources of error in non-destructive testing			
	Beurteilen und entscheiden können, welche Fehler mit welchem Prüfverfahren detektierbar sind / Assess and decide which defects can be detected with which test method	x	x	x
Zerstörende Prüfung / Destructive testing	Methoden zur zerstörenden Prüfung von FVK-Bauteilen nennen können / Name methods for destructive testing of FRP components	x		
	Das 3-Punkt-Biegeprüfverfahren beschreiben können / Describe the 3-point bending test method	x		
	Das Zugprüfverfahren beschreiben können / Describe the tensile test method	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	Mögliche Fehlerquellen bei der Prüfung von Faserverbunden benennen können / Identify possible sources of error when testing fibre composites	x		
	Beurteilen und entscheiden können, welche Kennwerte mit welchem Prüfverfahren zu ermitteln sind / Assess and decide which characteristic values are to be determined with which test method	x	x	x
l) Schadensentfernung und Vorbehandlung / Removal of damage and pre-treatment				
Entfernen von Schadensbereichen / Removing areas of damage	Beschreiben können, wie Schadensbereiche im Volllaminat und Sandwichmaterial entfernt werden / Describe how damage areas in laminate and sandwich material can be removed	x		

ANLAGE C:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Fachkraft«
ANNEX C: PERSTONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Specialist«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Kontaminationen / contaminations	Erklären können, wie Kontaminationen entfernt werden und warum und wie feuchte Reparaturstellen getrocknet werden / Explain how contamination is removed and why and how wet repair areas are dried	x	x	
Anbindung des Reparaturlaminats / Connection of the repair laminate	Beschreiben können, worauf es bei der Anbindung des Reparaturlaminats an das Originallaminat ankommt / Describe what is important when bonding the repair laminate to the original laminate	x	x	
m) Reparaturmethoden / Repair methods				
	Erklären können, wann eine Gelcoat-Reparatur angewandt wird und wie sie durchzuführen ist / Explain when a gelcoat repair is applied and how it should be carried out	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	Schäden nennen können, bei denen eine Matrixinjektion gemacht werden kann und beschreiben können, wie diese durchzuführen ist / Name damages for which a matrix injection can be made and describe how it should be carried out	x	x	
	Erklären können, wann eine Reparatur mit Füllwerkstoffen gemacht wird und wie diese abläuft / Explain when a repair is made with fillers and how it is carried out	x	x	
	Beschreiben können, was eine Dopplerreparatur ist, wann sie angewandt wird und wie sie durchzuführen ist / Describe what a doubler repair is, when it is applied and how it should be performed	x	x	
	Erklären können, was eine Schäftreparatur ist, wann Sie angewandt wird und wie sie durchzuführen ist / Explain what a scarf repair is, when it is applied and how it should be performed	x	x	

ANLAGE C:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-
Fachkraft«
ANNEX C: PERSTONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Specialist«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fibre Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		kennen/ know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
	Beschreiben können, wie ein defekter Sandwichkern ersetzt wird / Describe how to replace a defective sandwich core	x		
	Achtungspunkte und Reparaturfehler nennen und beschreiben können / Name and describe attention points and repair faults	x	x	

Im Rahmen der praktischen Prüfung müssen folgende Kompetenzen nachgewiesen werden.

During the practical examination the following competences have to be proved.

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele) / Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fiber Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		Kenne- n / know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Herstellen eines Faserverbundwerkstoffes / Production of a fibre composite material				
Verwendung von Schutzkleidung / Use of protective clothing	Persönliche Schutzausrüstung korrekt und selbstständig anlegen können / Apply personal protective equipment correctly and independently	x	x	x

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele) / Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbundkunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fiber Reinforced Plastics Specialist« hast to...		
		Kennen / know	anwenden / apply	beurteilen / judge
Auswahl von Trennmitteln / Selection of release agents	Trennmittel korrekt auswählen können / Correct selection of release agents	x	x	
Auswahl Hilfsmaterialien / Selection of auxiliary materials	Die korrekten Hilfsmaterialien in einem Fertigungsverfahren auswählen und anpassen können / Select and adapt the correct auxiliary materials in a production process	x	x	x
Protokollführung / Taking minutes	Ein vollständiges Arbeitsprotokoll führen können / Keep a complete working protocol	x	x	x
Matrixauswahl / Matrix selection	Die Matrix korrekt zu einem Fertigungsverfahren auswählen zu können / Select the matrix correctly for a manufacturing process	x	x	
Berechnung des Mischungsverhältnisses / Calculation of the mixing ratio	Eine Berechnung zum korrekten Mischungsverhältnis der Matrix erstellen können / Make a calculation for the correct mixing ratio of the matrix	x	x	
Entlüftung der Laminatlagen / Ventilation of the laminate layers	Eine korrekte Entlüftung der einzelnen Laminatlagen durchführen können / Correctly ventilate the individual laminate layers	x	x	
Ablage der Laminatlagen / Storage of the laminate layers	Die Lagen mit der korrekten Orientierung richtig positionieren können / Position the layers correctly with the correct orientation	x	x	x
Kontrolle Dichtigkeit / Control tightness	Einen Vakuumaufbau korrekt anfertigen können / Build up a vacuum correctly	x	x	x

ANLAGE C:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Faserverbundkunststoff-Fachkraft«
ANNEX C: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Specialist«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele) / Required Competences (Learning objectives)	Eine »Faserverbund- kunststoff-Fachkraft« muss...		
		A »Fiber Reinforced Plastics Specialist« has to...		
		Kenne- n / know	an- wenden / apply	be- urteilen / judge
Präzision / Precision	Ein Bauteil innerhalb der Werkzeugdimensionen fertigen können / Manufacture a component within the tool dimensions	x	x	
Topfzeit / pot life	Topfzeit korrekt einhalten können / Being able to observe the pot life correctly	x	x	x

ANLAGE D: PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer
(Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer
(Short form: Composite Engineer)«

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Short form: Composite
Engineer)«

Im Rahmen der theoretischen Prüfung müssen folgende Kompetenzen nachgewiesen werden.

During the theoretical examination the following competences have to be proved.

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
a) Grundlagen / Basics	Die Teilnehmenden sollen... / Participants should...			
Faser- und Matrixsysteme / Fibre and matrix systems	Mögliche Komponenten des Verbundwerkstoffes und deren Einfluss auf die Werkstoffcharakteristiken nennen und beschreiben können / Identify and describe possible components of the composite material and their influence on the material characteristics	x		
	Grenzen und Möglichkeiten des Werkstoffs »Faserverbundwerkstoffes« nennen können / Name the limits and possibilities of the material "FRP"	x	x	
	Aufgabe der Faser und Matrix im Verbund erklären können / Explain the function of the fiber and matrix in the composite	x	x	
Arbeits- und Umweltschutz / Occupational safety and environmental protection	Die Definition eines Gefahrstoffes nennen können und / Name the definition of a hazardous substance and	x		
	Gefahrensymbole erkennen und ihre Bedeutung erklären können /	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	Recognize danger symbols and explain their meaning			
	H-Sätze und P-Sätze erklären können / Explain H-phrases and P-phrases	x		
	Informationsquellen für den Arbeitsschutz nennen können / Name sources of information on occupational health and safety	x		
	Persönliche Schutzmaßnahmen nennen und anwenden sowie / Name and apply personal protective measures and	x		
	Erklären können, wie Matrixwerkstoffe und Gefahrstoffe entsorgt werden müssen / Explain how matrix materials and hazardous substances must be disposed of	x	x	
Bauteilauslegung / Component design	Mögliche Einflussfaktoren auf FVW nennen können / Name possible factors influencing FRP	x		
	Bauweisen des Leichtbaus nennen können / Name lightweight construction methods	x		
	Grundregeln des Laminataufbaus nennen können / Name basic rules of laminate construction	x		
	Möglichkeiten und Grenzen der Arbeit mit der klassischen Laminattheorie nennen können / Name possibilities and limits of working with classical laminate theory	x	x	
	Schadensmechanismen nennen können / Name damage mechanisms	x		
Material- charakterisierung / Material characterization	Sinn und ggf. Notwendigkeit der Kennwertermittlung erläutern können / Explain the sense and, if necessary, the necessity of	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	determining the characteristic values			
	Behandelte Verfahren zur Materialcharakterisierung nennen können und voneinander abgrenzend beurteilen können / Name methods for material characterisation and be able to differentiate between them	x	x	x
	Behandelte Prüfverfahren nennen können und voneinander abgrenzend beurteilen können / Name test methods and be able to differentiate between them	x	x	x
	Simulationsverfahren nennen können / Name simulation methods	x		
Fertigungsverfahren / Manufacturing process	Behandelte Fertigungsverfahren nennen und voneinander abgrenzen können / Name and differentiate between treated manufacturing processes	x	x	
Bearbeitung, Beschichtung, Fügen und Reparatur von Faserverbundwerkstoffen / Machining, coating, joining and repair of fibre composite materials	Achtungspunkte bei der Be- und Weiterverarbeitung von Faserverbundwerkstoffen nennen können / Name points of attention in the machining and further processing of fibre composites	x		
	Mögliche Schädigungen und deren Reparaturmethoden beschreiben können / Describe possible damages and their repair methods	x		
Alterung und Recycling / Aging and recycling	Achtungspunkte beim Recycling von Faserverbundkunststoffen nennen können / Name some points of attention in the recycling of fibre composites	x		
	Die Besonderheiten des Einflusses von Impactschäden und von Alterungsvorgängen auf die Materialeigenschaften von FVK erläutern können / Explain the special features of the influence of impact damage and ageing	x	x	

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Short form: Composite
Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	processes on the material properties of FRP			
b) Basismodul: Material / basic module: Material	Die Teilnehmenden sollen ... / Participants should...			
Thermische Analyse / Thermal analysis	die Definition der »Thermischen Analyse« nennen können / name the definition of "thermal analysis	x		
	Methoden der thermischen Analyse nennen und erläutern können / name and explain methods of thermal analysis	x	x	
	Anwendungsmöglichkeiten, Vorteile und Grenzen der verschiedenen Methoden der thermischen Analyse in der Faserverbundtechnik nennen und erläutern können / name and explain application possibilities, advantages and limits of the different methods of thermal analysis in fibre composite technology	x	x	
Matrixwerkstoffe UP Ungesättigte Polyesterharzsysteme (UP) / Matrix materials / Unsaturated polyester resin systems	den Ablauf einer Polymerisationsreaktion erläutern können / explain the course of a polymerisation reaction	x	x	
	die Zusammensetzung typischer ungesättigter Polyesterharze darstellen können / represent the composition of typical unsaturated polyester resins	x	x	
	die mechanischen Kennwerte gehärteter UP-Harzsysteme benennen können / specify the mechanical properties of cured UP resin systems	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	Vor- und Nachteile dieses Harzsystems im Vergleich zu anderen Harzsystemen erklären können / explain advantages and disadvantages of this resin system compared to other resin systems	x	x	x
Matrixwerkstoffe Vinylesterharzsysteme (VE) / Matrix materials / (vinylester resin systems)	die Zusammensetzung typischer Vinylester-Harzsysteme nennen und darstellen können / name and represent the composition of typical vinylester resin systems	x	x	
	die mechanischen Kennwerte gehärteter Vinylester-Harzsysteme benennen können / name the mechanical properties of cured vinylester resin systems	x		
	Vor- und Nachteile dieses Harzsystems im Vergleich zu anderen Harzsystemen (insbesondere UP-Harzsysteme) erläutern können / explain the advantages and disadvantages of this resin system compared to other resin systems (especially UP resin systems)	x	x	x
Matrixwerkstoffe (Epoxidharzsysteme (EP)) / Matrix materials / Epoxy resin systems	den Ablauf einer Polyadditionsreaktion erklären können / explain the process of a polyaddition reaction	x	x	
	die typischen Epoxidharze und die entsprechenden Härter nennen können / name the typical epoxy resins and the corresponding hardeners	x		
	die Mischungsverhältnisse anhand der Äquivalentgewichte berechnen können / calculate the mixing ratios using the equivalent weights	x	x	
	den Unterschied zwischen Flexibilität und Zähigkeit und die gängigen Verfahren zur Verbesserung der Zähigkeit benennen können / identify the	x	x	x

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	difference between flexibility and toughness and the common methods for improving toughness			
	die typischen Materialkennwerte gehärteter Epoxidharze nennen können / can name the typical material characteristics of cured epoxy resins	x		
Matrixwerkstoffe (Hochtemperatur duromere Bismaleide und Polyimide) / Matrix materials (high temperature thermoset bismaleimides and polyimides)	die typischen HT-Duromere nennen können / name the typical HT-duromers	x		
	die Vor- und Nachteile der verschiedenen Systeme benennen können / name the advantages and disadvantages of the different systems	x	x	x
	die Besonderheiten bei der Verarbeitung von Hochtemperatur-Duromeren nennen und erläutern können / name and explain the special features of processing high temperature thermosets	x	x	
	die typischen Materialkennwerte gehärteter Hochtemperatur-Harzsysteme benennen / name the typical material properties of cured high temperature resins	x		
Matrixwerkstoffe (Polyurethanharzsysteme (PUR)) / Matrix materials (polyurethane resin systems)	die typischen Bestandteile von Polyurethanen kennen und darstellen können / know and illustrate the typical components of polyurethanes	x	x	
	die Besonderheiten beim Umgang mit Isocyanaten beschreiben können / be able to describe the	x	x	x

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	special features of handling isocyanates			
	die typischen Materialkennwerte gehärteter Polyurethane benennen können / name the typical material properties of cured polyurethanes	x		
Matrixwerkstoffe (Phenoplaste) / Matrix materials (phenoplastics)	den Ablauf einer Polykondensationsreaktion erläutern können / explain the process of a polycondensation reaction	x	x	
	die Zusammensetzung typischer Phenoplaste nennen können / name the composition of typical phenoplastics	x		
	die mechanischen Kennwerte gehärteter Phenoplaste benennen können / name the mechanical properties of cured phenoplastics	x		
	Vor- und Nachteile dieses Harzsystems im Vergleich zu anderen Harzen einschätzen können / assess the advantages and disadvantages of this resin system compared to other resins	x	x	x
Matrixwerkstoffe (Thermoplaste) / Matrix materials (thermoplastics)	den Begriff »physikalisches Abbinden« erläutern können / explain the term "physical setting"	x	x	
	die wichtigsten Eigenschaften von Polypropylen, Polyamid, Polyphenylensulfid und Polyetheretherketon sowie typische Anwendungen nennen können / name the most important properties of polypropylene, polyamide, polyphenylene sulphide and polyether ether ketone as well as typical applications	x	x	
	die mechanischen Kennwerte dieser Thermoplaste benennen können / name the mechanical properties of these thermoplastics	x		

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	Vor- und Nachteile dieser Matrixwerkstoffe im Vergleich zu anderen Harzsystemen erklären können / explain the advantages and disadvantages of these matrix materials compared to other resins systems	x	x	x
Fasermaterialien / Fibre Materials	Faserarten und deren Einteilungsmöglichkeiten nennen können / name fibre types and their classification possibilities	x		
	die wichtigen Verstärkungsfasern und deren Herstellungsprozess beschreiben können / describe the important reinforcing fibres and their manufacturing process	x		
	die typischen Eigenschaften von wichtigen Verstärkungsfasern für Faserverbundkunststoffe nennen und beurteilen / name and assess the typical properties of important reinforcing fibres for fibre composites	x	x	x
	Kriterien für die Faserauswahl nennen und anwenden können / name and apply criteria for fibre selection	x	x	
Charakterisierungsmethoden für Fasern und textile Halbzeuge / Characterization methods for fibers and textile semi-finished products	die gängigsten Materialprüfungen von Einzelfasern, Garnen und Textilien nennen und erläutern können / name and explain the most common material tests of single fibres, yarns and textiles	x	x	
	die Charakterisierung der Verarbeitbarkeit von technischen Textilien beschreiben können / describe the characterisation of the processability of technical textiles	x		
Faser-Matrix-Haftung / Fibre-Matrix Adhesion	die Notwendigkeit einer guten Faser-Matrix-Haftung für Faserverbundwerkstoffe erläutern können / explain the need for	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	good fibre-matrix adhesion for fibre composites			
	Die Aufgaben und Wirkungsweisen von sowie die Anforderungen an Schichten auf textilen Halbzeugen aus Carbon-, Glas-, Aramid- und Naturfasern erläutern können / explain the tasks and effects of and the requirements for sizing on textile semi-finished products made of carbon, glass, aramid and natural fibres	x	x	
	Verfahren zur Analyse von vorhandenen Schichten nennen können / name methods for the analysis of sizings	x		
Textile Halbzeuge / Textile semi-finished products	Linienförmige Textile und textile Flächengebilde benennen können / name linear textiles and textile fabrics	x		
	unterschiedliche Arten von textilen Halbzeugen einordnen und deren Charakteristika beschreiben können / classify different types of semi-finished textile products and describe their characteristics	x	x	
	die typischen Eigenschaften von textilen Halbzeugen beschreiben, erklären und beurteilen können / describe, explain and assess the typical properties of semi-finished textile products	x	x	x
	Achtungspunkte bei der Lagerung und Verarbeitung von textilen Halbzeugen nennen und erläutern können / name and explain points of attention in the storage and processing of textile semi-finished products	x	x	
	Kriterien für die Textilauswahl nennen und an Beispielen erklären können / name criteria for the selection of textiles and explain them using examples	x	x	

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
Vorimprägnierte textile Halbzeuge / Preimpregnated textile semi-finished products	allgemeine Vorteile vorimprägnierter Textiler Halbzeuge darstellen können / name general advantages of pre- impregnated textile semi-finished products	x	x	
	thermoplastische und duromere Prepregs unterscheiden und für sie geeignete Einsatzgebiete begründet erläutern können / distinguish between thermoplastic and thermoset prepregs and be able to explain suitable applications for them	x	x	x
c) Basismodul: Fertigungsverfa hren / basic module: Manufacturing process	Die Teilnehmenden sollen ... / Participants should...			
Thermoplastische FVK / Thermoplastic FRP	den prinzipiellen Zusammenhang von und die Unterscheidung zwischen den Begriffen Thermoplast, Duromer, Reaktivsystem und nicht-reaktives System erläutern können / explain the basic relationship and distinction between the terms thermoplastic, duromer, reactive system and non-reactive system	x	x	
	den grundlegenden Zusammenhang zwischen Faserlänge, Bauteilkomplexität, Materialpreis und den mechanischen Eigenschaften bei FVK erklären können / explain the basic relationship between fibre length, component complexity, material price and the mechanical properties of FRP	x	x	
	die Unterscheidung zwischen Kurz-, Lang- und Endlosfaserverstärkung bei thermoplastischen Halbzeugen	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	erläutern können / explain the distinction between short, long and continuous fibre reinforcement in semi-finished thermoplastics			
	den grundsätzlichen Aufbau und die Herstellung von Kurzfasern- und Langfasergranulat, Organoblechen, Glasmattenverstärkten Thermoplasten (GMT) und Lightweight Reinforced Thermoplastics (LWRT) nennen und darstellen können / name and describe the basic structure and production of short fibre and long fibre granules, organic sheets, glass-mat-reinforced thermoplastics (GMT) and Lightweight Reinforced Thermoplastics (LWRT)	x		
Spritzgießen / Injection moulding	den grundsätzlichen Aufbau einer Spritzgießmaschine und den Ablauf des Fertigungszyklus darstellen können / demonstrate the basic design of an injection moulding machine and the sequence of the production cycle	x		
	übliche Bauteilgeometrien, Stückzahlen, Zykluszeiten und Schussgewichte nennen können / name common component geometries, quantities, cycle times and shot weights	x		
	den Einfluss des Spritzgießprozesses auf die Faserorientierung und deren Auswirkung auf das Formteil erläutern können / explain the influence of the injection moulding process on the fibre orientation and their effect on the moulded part	x	x	
	Maßnahmen zur Gewährleistung einer faserschonenden Verarbeitung darstellen können /	x	x	x

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Short form: Composite
Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	name measures to ensure gentle fibre processing			
	den Verfahrensablauf und die Besonderheiten bei den Spritzgießsondervverfahren (Long Fiber Thermoplast Directmolding -LFT-D), Spritzprägen, Thermoplast-Schaumspritzgießen (TSG) erläutern können / explain the process sequence and the special features of the special injection moulding processes (Long Fiber Thermoplast Directmolding -LFT-D), injection-compression moulding, thermoplastic foam injection moulding	x	x	
	die Verarbeitung von endlosfaserverstärkten Prepregs mittels Spritzgießen darstellen können / demonstrate the processing of continuous fiber reinforced preregs by injection molding	x		
Pressen / Press methods	den grundsätzlichen Aufbau einer Presse und Ablauf eines Standard-Fertigungszyklus darstellen können / explain the basic structure of a press and the sequence of a standard production cycle	x		
	die Unterscheidung zwischen Form- und Fließpressen erläutern können / explain the distinction between thermoforming and compression moulding	x	x	
	übliche Bauteilgeometrien, Stückzahlen, Zykluszeiten und Formteilmassen nennen können / name common component geometries, quantities, cycle times and moulding masses	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	den Verfahrensablauf und die Besonderheiten beim Verarbeiten von LFT-D, LFT-G, GMT und LWRT darstellen können / describe the process sequence and the special features of processing LFT-D, LFT-G, GMT and LWRT	x	x	
	die Verarbeitung von endlosfaserverstärkten Prepregs mittels Pressen erklären können / explain the processing of endless fibre-reinforced prepregs using presses	x		
Automatisierte Platzierungsprozesse / Automated Placement Processes	die Unterscheidung zwischen Filament Winding, Automated Tape Laying (ATL) und Automated Fibre Placement (AFP) darstellen können / distinguish between filament winding, automated tape laying (ATL) and automated fibre placement (AFP)	x		
	den Aufbau eines Ablegekopfs (Placement Head) für unidirektionale-Tapes erklären können / explain the structure of a placement head for unidirectional tapes	x		
	das Funktionsprinzip der lokalen Bauteilverstärkung mittels gewickelter Endlosfaserstrukturen erläutern können / explain the functional principle of local component reinforcement using wound continuous fibre structures	x	x	
	die Konsolidierung von gehefteten 2D-Tape-Gelegen erklären können / explain the consolidation of stitched 2D tape layers	x	x	
FVK mit Reaktivmatrix / FRP with reactive matrix	den grundsätzlichen Unterschied zwischen reaktiven Matrixsystemen und physikalisch-abbindenden (thermoplastischen) Matrixsystemen benennen	x		

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	können / name the fundamental difference between reactive matrix systems and physical setting (thermoplastic) matrix systems			
	erklären können, warum FVK mit duroplastischem Reaktivsystem nach vollständiger Aushärtung nicht mehr verformbar oder schweißbar sind / explain why FRP with thermoset reactive system are not formable or weldable after complete curing	x	x	
	die im Grundsatz unterschiedliche Verarbeitungsweise von reaktiven Systemen von der Verarbeitung von FVK mit Thermoplastmatrix unterscheiden können / distinguish between basically different processing methods for reactive systems and the processing of FRP with thermoplastic matrix	x	x	
	die Unterschiede zwischen duromeren Prepregs sowie SMC / BMC - Halbzeuge benennen und erläutern können / name and explain the differences between thermoset prepregs and SMC / BMC semi-finished products	x	x	
Nasspressen / Wet pressing	typische Merkmale von Bauteilen nennen können, die im Nasspressverfahren hergestellt werden / name typical characteristics of components that are manufactured by wet pressing	x		
	für das Nasspressverfahren geeignete Werkstoffe nennen können / name suitable materials for the wet pressing process	x		
	den Fertigungszyklus des Nasspressverfahrens erläutern können / explain the production cycle of the wet pressing process	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
Handlaminieren / Hand lay-up	die verschiedenen Verfahrensvarianten des Handlaminierverfahrens nennen und deren Verfahrensablauf erklären können / name the different process variants of the hand lamination process and explain their process flow	x	x	
	die Materialien benennen können, die beim Handlaminieren verwendet werden / name the materials that are used in hand lay-up	x		
	den Lagenaufbau des Handlaminierverfahrens benennen können / name the layer structure of the hand lay-up process	x		
Pultrusion/ pultrusion	den grundsätzlichen Aufbau einer Pultrusionslinie mit Endlosfasern erklären können / explain the basic structure of a pultrusion line with continuous fibres	x	x	
	die typischen Produkte benennen können, die mit Pultrusion hergestellt werden / name the typical products that are produced by pultrusion	x		
	die üblichen Matrixmaterialien, die bei der Pultrusion verwendet werden, mit ihren jeweiligen Vorteilen nennen und erläutern können / name and explain the common matrix materials used in pultrusion with their respective advantages	x	x	
	die Verfahrensvarianten bei der Pultrusion nennen und voneinander abgrenzen können / name and differentiate the pultrusion process variants	x	x	x
Automatisierter Platzierungsprozess / Automated Placement Process	den Begriff Automated Placement Process erklären können / explain the term Automated Placement Process	x		

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Short form: Composite
Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	die verschiedenen Verfahrensvarianten (Filament Winding, ATL und AFP) nennen, beschreiben und abgrenzend erläutern können / name, describe and delimit the different process variants (filament winding, ATL and AFP)	x	x	x
	typische Anwendungsbeispiele für die jeweiligen Verfahren nennen können / give typical examples of applications for the respective processes	x		
Resin Transfer Moulding (RTM) / resin transfer moulding (RTM)	den prinzipiellen Ablauf des Resin Transfer Moulding (RTM) - Herstellungsverfahrens erläutern können / explain the basic principles of the resin transfer moulding (RTM manufacturing process	x	x	
	die beim Resin Transfer Moulding (RTM) Verfahren und seinen Varianten einsetzbaren Werkstoffe nennen und die jeweiligen Besonderheiten im Fertigungszyklus erläutern. / name the materials that can be used in the RTM process and its variants and explain the respective special features in the production cycle.	x	x	
	typische Anwendungsbeispiele nennen können / name typical examples of use	x		
Duromer Spritzgießen / thermoset injection moulding	Viskositätsverlauf der Formmasse bei der Verarbeitung sowie das Formfüllverhalten erklären / explain the viscosity of the moulding compound during processing and the mould filling behaviour	x	x	
	die Materialzusammensetzung bei BMC und rieselfähigen Duromeren benennen können /	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	name the material composition of BMC and pourable thermosets			
	den grundsätzlichen Aufbau einer Duromer-Spritzgießmaschine für BMC und rieselfähigen Duromere darstellen können und den Ablauf des Fertigungszyklus erläutern können / demonstrate the basic design of a thermoset injection moulding machine for BMC and pourable duromers and explain the production cycle	x	x	
	den Verfahrensablauf und die Besonderheiten bei den Sonderverfahren Spritzprägen und Kernprägen erläutern können / explain the process flow and the special features of the special procedures injection-compression moulding and cfließpresse ompression injection moulding via core pull	x	x	
Fließpressen -SMC / compression moulding -SMC	Herstellung des SMC-Halbzeugs prinzipiell erläutern können / explain the production of the SMC semi-finished product	x		
	die Fließpressverarbeitung der SMC-Halbzeuge prinzipiell erläutern können und Verfahrensvarianten beschreiben können / explain the compression moulding process of SMC semi-finished products in principle and describe process variants	x		
	geeignete SMC-Werkstoffe nennen können / name suitable SMC materials	x		
	Unterschied zwischen SMC- und BMC-Halbzeugen erläutern können / explain the difference between SMC and BMC semi-finished products	x	x	

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Short form: Composite
Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
d) Basismodul: Bearbeitung / Basic module: Processing	Die Teilnehmenden sollen ... / Participants should...			
Herausforderung bei der Bearbeitung von FVW / Challenge in the processing of FRP	die relevanten Werkstoffeigenschaften bei der Bearbeitung von FVW nennen können / name the relevant material properties when machining FRP	x		
	Unterschiede bei der Bearbeitung von Metallen und FVW nennen können / name differences in the processing of metals and FRP	x	x	
	die vorrangig eingesetzten Bearbeitungsmethoden nennen können / name the primary processing methods used	x		
Fräsen / Milling	Grundbegriffe der Zerspanung benennen und erklären können / name and explain the basic terms of machining	x		
	typische Schadensbilder bei der Bearbeitung von FVW benennen und beurteilen können / name and assess typical damage patterns in the processing of FRP	x	x	x
	die Vorteile von Polykristalliner Diamanten (PKD) für die spanende Bearbeitung von FVW nennen können / name the advantages of polycrystalline diamonds (PCD) for machining FRP	x		
	den Einfluss der Abnutzung des Fräswerkzeuges auf die Qualität der Bearbeitung erklären und beurteilen können / explain and evaluate the influence of the wear of the milling tool on the quality of the machining	x	x	x

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	den Wärmeeintrag in das Bauteil sowie daraus entstehende Verschleißerscheinungen am Bauteil bei der Bearbeitung erklären können / explain the heat input into the component and the resulting wear and tear on the component during machining	x	x	
	Fräsmethoden und -strategien benennen, darstellen und in ihrer jeweiligen Einsetzbarkeit beurteilen können / name and present milling methods and strategies and assess their respective applicability	x	x	x
Bohren / Drilling	die mögliche Entstehung von Schäden am Bauteil beim Bohren darstellen und erklären / present and explain the possible occurrence of damage to the component during drilling	x		
	den Einfluss der Bohrerabnutzung darstellen und erklären können / demonstrate and explain the influence of drill wear	x	x	
	Bohrmethoden und -strategien benennen, darstellen und in ihrer jeweiligen Einsetzbarkeit beurteilen können / name and present drilling methods and strategies and assess their respective applicability	x	x	x
	die Besonderheiten beim Bohren von FVW / Metallverbund erläutern können und mögliche Herangehensweisen benennen und beurteilen können / explain the special features of drilling FRP / metal composite and to name and assess possible approaches	x	x	x
Arbeitsschutz / occupational safety	rechtliche Rahmenbedingungen von Arbeitsschutzmaßnahmen nennen können / name the legal framework of occupational safety measures	x		

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Short form: Composite
Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	Gefährdungsquellen bei der Bearbeitung von Faserverbundwerkstoffen nennen können, Schutzmaßnahmen beschreiben und erläutern können / name sources of danger during the processing of fibre-reinforced materials, describe and explain protective measures	x	x	
	die Begriffe alveolengängiger Staub (A-Staub) und einatembarer Staub (E-Staub) erläutern, unterscheiden und die jeweiligen, von diesen Stäuben ausgehenden Gesundheitsgefahren beurteilen können / explain and distinguish between the terms alveolar dust and inhalable dust and be able to assess the respective health hazards arising from these dusts	x	x	x
	den Zusammenhang zwischen der Einstellung von Zerspanungsparametern und der Staubemission erläutern können / explain the relationship between the setting of machining parameters and dust emission	x	x	
Wasserstrahl- schneiden / waterjet cutting	die Funktionsweise des Wasserstrahlschneidens erläutern können / explain how waterjet cutting works	x	x	
	die Anlagenkomponenten einer Wasserstrahl-Anlage nennen können / name the system components of a waterjet system	x		
	die Anwendung des Wasserstrahlschneidens bei der Bearbeitung von FVW-Bauteilen beurteilen können / evaluate the use of waterjet cutting in the machining of FRP components	x	x	x
	die Einflüsse verschiedener Parameter auf die Schnittqualität beurteilen können / assess the	x	x	x

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	influence of various parameters on the quality of cut			
Werkstoffgerechtes Laserstrahlschneiden von Faserkunststoffverbunden / Laser beam cutting appropriate to the material of fibre-plastic composites	Grundbegriffe der Laserstrahltechnik benennen und erklären können sowie die Funktionsweisen eingesetzter optischer Systemtechnik und Laserstrahlquellen beschreiben können / name and explain the basic terms of laser beam technology and describe the functionalities of optical systems technology and laser beam sources	x		
	die Wirkweise des thermischen Trennens von Faserkunststoffverbunden erklären können / explain the mode of action of thermal separation of fibre-plastic composites	x	x	
	die Funktionsweise und die Vorteile von unterschiedlichen Laserschneidverfahren und -strahlquellen darlegen können sowie deren bevorzugte Einsatzgebiete beurteilen können / name the functionality and advantages of different laser cutting processes and -radiation sources and evaluate their preferred areas of application	x	x	x
e) Basismodul: Fügeverfahren / basic module: Joining process	Die Teilnehmenden sollen ... / Participants should...			
für Fügeverfahren potenziell problematische FVW-Komponenten / FRP components potentially problematic for joining processes	Achtungspunkte beim Fügen von Faserverbundbauteilen benennen können / name attention points when joining fibre composite components	x		

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	Fehlervermeidungsstrategien beim Fügen erläutern können / explain error avoidance strategies for joining	x	x	
»Nass in nass« – Fügetechnik / "wet in wet" - joining technique	Achtungspunkte beim »nass in nass« Fügen von Faserverbundbauteilen benennen können / name attention points for "wet in wet" joining of fibre composite components	x		
Thermisches Fügen / Thermal joining	Charakteristiken des »thermischen Fügens« erklären können / explain the characteristics of "thermal joining	x		
	Verfahren zum thermischen Fügen von Faserverbundwerkstoffen erläutern können / explain methods for the thermal joining of fibre composites	x		
	die Verfahrensschritte für einen stoffschlüssigen Fügeprozess benennen können / designate the process steps for a material- closed joining process	x	x	
	die Einsatzmöglichkeiten des Werkzeuges LASER zum thermischen Fügen darstellen können / demonstrate the application possibilities of the LASER tool for thermal joining	x	x	
Klebtechnik Einführung / Adhesive technology Introduction	Vorteile und Herausforderungen der Fügetechnik »Kleben« beim Einsatz mit Faserverbundwerkstoffen nennen und erläutern können / name and explain the advantages and challenges of the joining technology "adhesive bonding" when used with fibre composites	x	x	
	die prinzipielle Wirkweise der Fügetechnik Klebens erläutern können / explain the basic	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	principles of adhesive bonding as a joining technique			
	die Begriffe Benetzung und Adhäsion erklären können und den Zusammenhang darstellen können / explain the terms wetting and adhesion and show the connection	x	x	
Klebstoffsysteme / Adhesivesystems	mögliche Einteilungsweisen existierender Klebstoffsysteme benennen und erläutern können / name and explain possible ways of classifying existing adhesivesystems	x	x	
	zum Fügen von FVK üblicherweise verwendete Klebstoffsysteme benennen, beschreiben und deren Charakteristika erläutern können / name and describe the adhesive systems commonly used to join FRP and explain their characteristics	x	x	
Oberflächen- behandlung / Surface treatment	klebtechnische Ziele einer Oberflächenbehandlung nennen und erläutern können / name and explain the technical objectives of a surface treatment	x	x	
	für zu klebende FVW-Bauteile geeignete Oberflächen-vorbehandlungsverfahren nennen, erläutern und Achtungspunkte beschreiben können / name and explain suitable surface pre-treatment processes for FVW components to be bonded and describe attention points	x	x	
	Auswahlkriterien für Oberflächenvorbehandlungs- verfahren für FVW nennen und erläutern können / name and explain selection criteria for surface pretreatment processes for FRP	x	x	

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Short form: Composite
Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
Qualitätssicherung und Prüftechnik / Quality assurance and test engineering	den Begriff des »speziellen Prozesses« erläutern / explain the concept of the »specific process«	x	x	
	Kernelemente der DIN 2304 nennen können / name core elements of DIN 2304	x		
	für Klebverbindungen relevante zerstörende Prüfverfahren nennen, erläutern und die Aussagekraft der erzielbaren Ergebnisse beurteilen können / name and explain destructive test methods relevant for adhesive joints and to assess the significance of the results obtained	x	x	x
Gestaltung von Klebverbindungen / Design of adhesive joints	für Klebverbindungen günstige und ungünstige Beanspruchungsarten nennen und diese erläutern können / name and explain favourable and unfavourable stress types for bonded joints	x	x	
	die Auswirkungen von konstruktiven Gestaltungen von Klebverbindungen auf deren Festigkeiten nennen, erklären und beurteilen können / name, explain and evaluate the effects of constructive designs of adhesive bonded joints on their strength	x	x	x
	konstruktive Achtungspunkte bei der Gestaltung von Klebverbindungen bei FVK- Bauteilen nennen und erläutern können / name and explain constructive points of attention when designing adhesive bonded joints for FRP components	x	x	
Mechanisches Fügen / Mechanical joining	mechanische Fügeverfahren gemäß ihrer physikalischen Wirkprinzipien einteilen können und die einzelnen Verfahren	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	beschreiben können / classify mechanical joining processes according to their physical principles and describe the individual processes			
	Vor- und Nachteile von mechanischen Fügeverfahren beim Einsatz an Faserverbundbauteilen nennen und erläutern können / name and explain the advantages and disadvantages of mechanical joining processes when used on fibre composite components	x	x	
	die delta-alpha Problematik beim Hybridfügen benennen, erläutern und Maßnahmen zur Vermeidung derselben nennen können / name and explain the delta-alpha problem in hybrid joining and name measures to avoid it	x	x	
	Maßnahmen zur Qualitätssicherung von mechanischen Fügeverfahren nennen und erläutern können / name and explain measures for quality assurance of mechanical joining processes	x		
	die Korrosionsproblematik beim mechanischen Fügen von FVK erläutern können und mögliche Gegenmaßnahmen nennen können / explain the corrosion problems associated with the mechanical joining of FVK and name possible countermeasures	x	x	
f) Aufbaumodul: Konstruktion und Bauweisen / Advanced module: Design and construction methods	Die Teilnehmenden sollen ... / Participants should...			

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
Konstruktion mit FVW: Bewährte Konstruktions- methoden und VDI 2221/ Design with FRP: Proven design methods and VDI 2221	die methodische Herangehensweise für die Konstruktion mit FKW erklären können / explain the methodological approach to design with FPR	x	x	
	die grundlegende Vorgehensweise bei Produktentwicklungsprojekten erläutern können / explain the basic procedure for product development projects	x	x	
FVK-Bauweisen in Abhängigkeit vom Halbzeug, der Gestalt und dem Fertigungsverfahren / FRP construction methods depending on the semi-finished product, the design and the manufacturing process	erläutern können, in wieweit Leichtbau immer ein Kompromiss zwischen Gewicht, Funktion und Kosten ist / explain to what extent lightweight construction is always a compromise between weight, function and cost	x	x	x
	darstellen können, worin die wesentlichen Ansatzpunkte für den Leichtbau bestehen / explain in which the essential starting points for lightweight construction consist	x		
	veranschaulichen können, dass und inwiefern Material, Fertigungsverfahren und Bauteilanforderungen im Entwicklungsprozess interagieren und dass jede Festlegung neue Vorteile und Herausforderungen generiert / demonstrate that and how materials, manufacturing processes and component requirements interact in the development process and that	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	each specification generates new benefits and challenges			
	verschiedene Bauweisen nennen können / name different construction methods	x		
	verschiedene Bauelemente nennen können und deren Funktion erläutern können / name various components and explain their function	x	x	
	den Einfluss der Bauweisen im Entwicklungsprozess darstellen können / name the influence of construction methods in the development process	x	x	
Konstruktionsrichtlinien / Design guidelines	die Interaktion zwischen Leichtbau und Kosten darstellen können / demonstrate the interaction between lightweight construction and costs	x		
	den Unterschied zwischen Primär- und Sekundärkomponenten hinsichtlich des unterschiedlichen Produktentwicklungsprozesses erläutern können / explain the difference between primary and secondary components with regard to the different product development process	x	x	
	die verschiedenen Belastungsarten und Auslegungskriterien nennen und erklären können / name and explain the different load types and design criteria	x	x	
	Gütekennzahlen zur Bewertung von Materialien und Konstruktionen nennen und erläutern können / name and explain quality indicators for evaluating materials and constructions	x	x	
	verschiedene Konstruktionsrichtlinien hinsichtlich Formgebung, Laminataufbau, Faserausrichtung,	x		

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	Dickenänderung, Verbindungstechniken und Krafteinleitung nennen können / name various design guidelines with regard to shaping, laminate structure, fibre orientation, thickness change, joining techniques and force application			
	die Hauptspannungsrichtungen ableiten können / derive the principal stress directions	x	x	x
g) Aufbaumodul: Auslegung und Modellierung / Add-on module: Design and modelling	Die Teilnehmenden sollen ... / Participants should...			
Konstruktion und Bauweisen / Design and construction methods	typische Auslegungskriterien benennen können / name typical design criteria	x		
	verschiedene Arten des Leichtbaus benennen und erklären können / name and explain different types of lightweight construction	x	x	
	den Zweck von Leichtbaukennzahlen darstellen können / demonstrate the purpose of lightweight construction indicators	x	x	
	verschiedene Einflussfaktoren auf die Eigenschaften von FVK aufzeigen können / show different factors influencing the properties of FRP	x	x	
	Primär- und Sekundärkomponenten benennen und unterscheiden können / name and distinguish between primary and secondary components	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	verschiedene Arten von Lasteinleiten in FVK darstellen können / describe different types of load introduction in FVK	x		
Auslegungsphilosophien und Lebensdauer-konzepte / Interpretation-philosophies and life cycle concepts	erklären können, wie die klassische Laminattheorie angewandt wird und welchen Einschränkungen sie unterliegt / explain how the classical laminate theory is applied and its limitations	x		
	geeignete Auslegungsphilosophien für FVK-Bauteile wählen können / select suitable design philosophies for FRP components	x	x	
	wichtige Versagenskriterien für die Festigkeitsanalyse von FVK-Bauteilen benennen / identify important failure criteria for the strength analysis of FRP components.	x		
Simulation dynamischer Prozesse / Simulation of dynamic processes	die verschiedenen Methoden zur Modellierung dynamischer Vorgänge überblicksartig darstellen können / describe the different methods for modelling dynamic processes in an overview	x		
	die maßgeblichen Besonderheiten expliziter Finite-Elemente-Methoden (FEM) nennen können / name the relevant characteristics of explicit finite element methods (FEM)	x		
	verschiedene Beispiele der Modellierung von dynamisch belasteten Faserverbundstrukturen nennen und erläutern können / name and explain various examples of the modelling of dynamically loaded fibre composite structures	x	x	
Erweiterte Berechnungsmethoden /	Methoden zur Erweiterung der klassischen Laminattheorie nennen, mit denen deren Beschränkungen überwunden	x		

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
Extended calculation methods	werden können / name methods to extend the classical laminate theory to overcome its limitations			
	die Grundlagen allgemeinerer Materialmodelle nennen und erläutern können / name and explain the basics of more general material models	x	x	
	Methoden zur virtuellen Bestimmung von Materialparametern nennen und erläutern können / name and explain methods for the virtual determination of material parameters	x	x	
Finite Elementanalyse von Laminaten / Finite element analysis of laminates	die Grundlagen der klassischen Laminattheorie darstellen können / describe the basics of the classical laminate theory	x	x	
	die Umsetzung der klassischen Laminattheorie in Finite- Elementprogrammen erläutern können / explain the implementation of classical laminate theory in finite element programs	x	x	
	die Grenzen der Finite-Elemente- Berechnung von Laminaten auf dieser Basis nennen können / name the limits of the finite element calculation of laminates on this basis	x		
Simulation von Fertigungsprozessen / Simulation of manufacturing processes	die wesentlichen Fertigungsprozesse für die Serienfertigung von FVW- Bauteilen benennen können / name the essential manufacturing processes for the series production of FVW components	x		
	die wesentlichen Einflüsse der einzelnen Fertigungsschritte auf das Verhalten des finalen Bauteils benennen und erläutern können / name and explain the essential	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	influences of the individual production steps on the behaviour of the final component			
	Simulationsmethoden zur Vorhersage dieser Eigenschaften nennen können / name simulation methods for the prediction of these properties	x		
Nichtlineares und inelastisches Verhalten / Non-linear and inelastic behaviour	die grundlegenden nichtlinearen Effekte in FVW-Materialien benennen können / name the basic non-linear effects in FVW materials	x		
	die grundlegenden, das über das elastische Verhalten hinausgehende Materialverhalten von FVW beschreibenden Materialmodelle nennen und erläutern können / name and explain the basic material models describing the material behaviour of FVWs beyond the elastic behaviour	x	x	
	Verfahren zur Modellierung inelastischen Materialverhaltens im Rahmen der Methode der Finiten Elemente benennen und erläutern können / name and explain methods for modelling inelastic material behaviour within the framework of the finite element method	x	x	
Schädigungsmodellierung / Damage-modelling	die grundsätzlichen Versagensarten von faserverstärkten Werkstoffen und ihre Auswirkungen benennen können / name the basic failure modes of fibre-reinforced materials and their effects	x		
	die Prinzipien der Modellierung von intralaminaren Schädigungsvorgängen nennen und erläutern können / name and explain the principles of modelling intralaminar damage processes	x	x	

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	die Modellierung von Delaminationsvorgängen mit Kohäsivzonenmodellen in den Grundzügen darstellen können / name the basics of delamination processes with cohesive zone models	x		
Stochastik und Optimierung / Stochastics and optimization	die Ursachen für Materialunschärfen bei FVW nennen können / name the causes of material blurring in FRP	x		
	Methoden zur Berechnung von Streuungen im Material- und Strukturverhalten benennen und erläutern können / name and explain methods for the calculation of scattering in material and structural behaviour	x	x	
	die Vorgehensweise bei der algorithmischen Strukturoptimierung darstellen können / describe the procedure for algorithmic structural optimization	x		
h) Aufbaumodul: Material und Bauteil- charakterisierung / Advanced module: Material and component characterization	Die Teilnehmenden sollen ... / Participants should...			
Schädigung und Versagen von FVW / Damage and failure of FRP	die wesentlichen Schädigungsmechanismen faserverstärkter Werkstoffe benennen können / name the essential damage mechanisms of fibre-reinforced materials	x	x	
	die wesentlichen Versagensmoden und Fehlerarten nennen und erläutern können /	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	name and explain the main failure modes and types			
	die wesentlichen Anforderungen an die Materialcharakterisierung, insbesondere im Vergleich zu klassischen metallischen Werkstoffen, nennen und erläutern können / name and explain the essential requirements for material characterisation, especially in comparison to classical metallic materials	x	x	
Schadens- charakterisierung und zerstörungsfreie Prüfung / Damage- characterization and non-destructive testing	gängige zerstörungsfreie Prüfverfahren nennen können, mit denen zerstörungsfreie Bauteilcharakterisierungen durchgeführt werden können / name common non-destructive testing methods with which non-destructive component characterisations can be carried out	x		
	Möglichkeiten und Grenzen der Sichtprüfung, der Ultraschallprüfung, der Thermographieprüfung, der Wirbelstromprüfung und der Durchstrahlungsprüfung nennen und erläutern können / name and explain the possibilities and limits of visual inspection, ultrasonic testing, thermographic testing, eddy current testing and radiographic testing	x	x	
	passende Prüfverfahren für unterschiedliche Aufgabenstellungen auswählen können / select suitable test methods for different tasks	x	x	x
Material- charakterisierung unter quasi- statischer Last / Material-	die Besonderheiten faserverstärkter Werkstoffe für die Werkstoffprüfung nennen und erläutern können / name and explain the special features of fibre-reinforced materials for materials testing	x	x	x

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Short form: Composite
Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
characterization under quasi-static load				
	die Anforderungen an die Materialdatenbestimmung darstellen können / describe the requirements for material data determination	x	x	
	die wesentlichen Grundversuche für die statische Werkstoffprüfung und ihre Auswertung nennen und erklären / name and explain the essential basic tests for static materials testing and their evaluation	x	x	
	die wesentlichen Anforderungen an die Messtechnik nennen und erläutern können / name and explain the essential requirements for measurement technology	x	x	
Material- charakterisierung unter mehraxialer Belastung / Material- characterization under multi-axial load	die Notwendigkeit und den Anwendungsbereich der Werkstoffprüfung unter mehraxialer Belastung für faserverstärkte Werkstoffe erläutern können / explain the necessity and scope of materials testing under multi-axial load for fibre reinforced materials	x	x	
	grundlegende Versuche für die statische Werkstoffprüfung unter mehraxialer Belastung und ihre Auswertung nennen und erklären können / name and explain basic tests for static materials testing under multi-axial load and their evaluation	x	x	
Charakterisierung der interlaminaren Eigenschaften / Characterization of the interlaminar properties	die Unterschiede zwischen Festigkeits- und Zähigkeitskonzepten erläutern können / explain the differences between strength and toughness concepts	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	die Grundlagen schadenstoleranter Auslegung darlegen können / describe the principles of damage-tolerant design	x		
	grundlegende Versuche für die Charakterisierung der interlaminaren Eigenschaften und ihre Auswertung nennen und erläutern / name and explain basic experiments for the characterization of interlaminar properties and their evaluation	x	x	
Dehnratenabhängigkeit – Kriechen / strain rate dependence - creep	die Ursachen dehnratenabhängiger Deformation faserverstärkter Kunststoffe benennen können / name the causes of strain rate-dependent deformation of fibre-reinforced plastics	x		
	die Grundlagen der experimentellen Charakterisierung des Kriechverhaltens faserverstärkter Kunststoffe erläutern können / explain the basics of the experimental characterisation of the creep behaviour of fibre-reinforced plastics	x	x	
Dehnratenabhängigkeit – schnelle Belastung / strain rate dependence - fast load	einen grundsätzlichen Überblick über die verschiedenen Methoden zur dynamischen Werkstoffprüfung (schnelle Belastung) haben, diese nennen und erläutern können / have a basic overview of the various methods for dynamic materials testing (rapid loading), be able to name and explain them	x	x	
	die Besonderheiten bei der dynamischen Prüfung (schnelle Belastung) von FVK nennen können / name the special features of the dynamic test (fast loading) of FRP	x		

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
Prüfphilosophien und Bauteilbewertung / Testing philosophies and component evaluation	die grundlegende Einteilung von Bauteilen nennen können / name the basic classification of components	x		
	die Auslegungsphilosophien des Safe Live und Damage Tolerant Design erläutern können / explain the design philosophies of Safe Live and Damage Tolerant Design	x	x	
i) Aufbaumodul: Nachweisführung und Prüfphilosophie n / Advanced module: verification and testing philosophies	Die Teilnehmenden sollen ... / Participants should...			
Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) / Non- destructive testing (NDT)	zerstörungsfreie Prüfmethode für Faserverbundwerkstoffe benennen können / name non- destructive testing methods for fibre composites	x		
	die prinzipielle Funktionsweise einiger wichtiger zerstörungsfreier Prüfverfahren erläutern können / explain the basic principles of some important non-destructive testing methods	x	x	
	Anwendungsbereich und Grenzen wichtiger Prüfverfahren nennen können / name the scope and limits of important test methods	x		
	Vorschädigungen bewerten können / evaluate previous damage	x	x	
	Schadenstoleranz bewerten können / evaluate damage tolerance	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	Schadenstoleranz im Nachweisprozess berücksichtigen können / consider damage tolerance in the verification process	x	x	
Zerstörendes Prüfen / Destructive testing	zerstörende Prüfverfahren benennen können / name destructive test methods	x		
	die Interaktion von zerstörungsfreien und zerstörenden Prüfverfahren erläutern können / explain the interaction of non-destructive and destructive testing methods	x		
j) Aufbaumodul: Recycling und Instandhaltung / Advanced module: Recycling and maintenance	Die Teilnehmenden sollen ... / Participants should...			
Zerstörungsfreie Prüfmethode / Non-destructive testing methods	zerstörungsfreie Prüfmethode für Faserverbundwerkstoffe benennen können / name non-destructive testing methods for fibre composites	x		
	die prinzipielle Funktionsweise einiger wichtiger zerstörungsfreier Prüfverfahren darstellen und erläutern können / describe and explain the basic principles of some important non-destructive testing methods	x	x	
	Anwendungsbereich und Grenzen wichtiger Prüfverfahren nennen können / name the scope	x		

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	and limits of important test methods			
Materialanalyse mittels CT / Material analysis using CT	das Messprinzip der CT erläutern können / explain the measuring principle of CT	x	x	
	die Einsatzmöglichkeiten und -grenzen der CT bei der Fehlerdetektion in FVW darstellen können / name the possible applications and -limits of the CT during defect detection in FRP	x		
Instandsetzungskon zepte bei FVW- Strukturen / Repair concepts for FRP structures	verschiedene Instandsetzungskonzepte benennen und erläutern können / name and explain different repair concepts	x	x	
	die prinzipiellen Vorgehensweisen der unterschiedlichen Instandsetzungskonzepte darstellen und erläutern können / describe and explain the basic procedures of the different repair concepts	x	x	
	die maßgeblichen Achtungspunkte bei der Instandsetzung von FVW- Bauteilen nennen können / name the relevant points of attention when repairing FRP components	x		
Recyclingverfahren / Recycling procedures	unterschiedliche Verfahren zur Separation von Verbundwerkstoffen benennen können / name different methods for the separation of composite materials	x		
	Unterschied der stofflichen zur energetischen Verwertung aufzeigen können / name the difference between material and energy recovery	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	Vor- und Nachteile verschiedener Recyclingverfahren von FVW benennen können / name the advantages and disadvantages of different recycling processes of FRP	x		
Mechanische Aufbereitung von FVK / Mechanical processing of FRP	Mind. 2 Technologien zur Demontage von großvolumigen FVK Bauteilen und die zu beachtenden Kenngrößen nennen können / name at least 2 technologies for dismantling large-volume FRP components and the parameters to be observed	x		
	das Ziel der mechanischen Aufbereitung erklären können / explain the aim of mechanical processing	x	x	
	die unterschiedlichen Beanspruchungsarbeiten bei der mechanischen Aufbereitung nennen können / name the different stresses and strains during mechanical processing	x		
	den industriell verfügbaren mechanischen Recyclingweg für glasfaserverstärkte Kunststoffe darstellen können / describe the industrially available mechanical recycling route for glassfibre reinforced plastics	x		
	die Gefahren für Mensch und Maschinen bei der mechanischen Aufbereitung von kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen benennen können / name the dangers for man and machine during the mechanical processing of carbon-fiber-reinforced plastic (CFRP)	x		
Extrusion von Rezyklaten / Extrusion of recyclates	die Unterschiede von Pre- und Postconsumer Abfällen benennen können / name the differences between pre- and post-consumer waste	x		

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	Verfahrensschritte bei der Materialaufbereitung nennen können / name process steps in material preparation	x		
	Verfahrensparameter bei der Extrusion von aufbereitetem Material nennen können / name process parameters in the extrusion of processed material	x		
	die möglichen Veränderung der Rezyklateigenschaften benennen und erklären können / name and explain the possible change in recycle properties	x	x	
Design for Recycling	die Begrifflichkeiten »Design for Recycling«, »Cradle to Cradle«, »Raising Awareness« und »Debonding on Demand« erklären können / explain the terms »Design for Recycling«, »Cradle to Cradle«, »Raising Awareness« and »Debonding on Demand«	x	x	
	die einzelnen Aspekte eines effektiven Design-for-Recycling-Konzeptes erklären können / explain the individual aspects of an effective design-for-recycling concept	x	x	
	den Stand der Technik und Forschung im Technologiebereich darstellen können / describe the state of the art and research in the technological field	x		
Life Cycle Assessment	den prinzipiellen Aufbau einer Ökobilanz darstellen können / describe the basic structure of a life cycle assessment	x		
	den prinzipiellen Aufbau einer Wirkbilanz darstellen können / describe the basic structure of an impact balance	x		
Verarbeitung von rezyklierten	die Herausforderungen des Recyclings von Carbonfasern	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
Carbonfasern (rCF) / Processing of recycled carbon fibres (rCF)	benennen und erläutern können / name and explain the challenges of recycling carbon fibres			
	die Voraussetzungen erläutern können, die rezyklierter Carbonfasern (rCF) erfüllen müssen, um wieder verarbeitet werden zu können / explain the conditions that recycled carbon fibres (rCF) must meet in order to be reprocessed	x	x	
	Aufbereitungsarten von Sekundärfasern nennen und erläutern können / name and explain processing methods for secondary fibres	x	x	
	Vliesherstellungsverfahren nennen und erklären können / name and explain nonwoven manufacturing processes	x	x	
Weiterverarbeitung von rezyklierter Carbonfasern (rCF) und Patches / Further processing of recycled carbon fibres (rCF) and patches	die Vorteile von Patch-Laminaten aufzeigen können / show the advantages of patch laminates	x		
	die Gründe für den Einsatz von Patches benennen können / name die Gründe für den Einsatz von Patches benennen können	x		
	die Herausforderungen beim Einsatz von pyrolysierten Patches beschreiben können / describe the challenges of using pyrolyzed patches	x	x	
	Komponenten, die zur Patch- Verarbeitung nötig sind, benennen / name components that are required for patch processing	x		
k) Aufbaumodul: Schwingungsmi	Die Teilnehmenden sollen ... / Participants should...			

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Short form: Composite
Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
nderung und Funktionsintegra tion / Advanced module: Vibration reduction and function integration				
Grundlagen der Schwingungstechnik / principles of vibration engineering	erklären können, warum Schwingungen in technischen Systemen zu Problemen führen / explain why vibrations in technical systems lead to problems	x	x	
	Arten von Schwingungen nennen und diese unterscheiden können / name types of vibrations and distinguish between them	x	x	
	Schwingungssysteme nennen, erklären und systematisch einteilen können / name, explain and systematically classify vibration systems	x	x	
	Eigenschaften dieser Schwingungssysteme erläutern können / explain characteristics of these vibration systems	x	x	
Messung von Schwingungen / Measurement of vibrations	erklären können, was bei der Messung von Schwingungen zu beachten ist. / explain what has to be aware of when measuring vibrations.	x	x	
	erläutern können, welche Bestandteile eine Messkette zur Messung von Schwingungen hat / explain the components of an electrode for measuring vibrations	x	x	
	nennen können, welche Sensorarten es zur Messung von Schwingungen gibt / name which sensor types are available for measuring vibrations	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	nennen können, welche gängigen Auswertungsverfahren bei der Messung von Schwingungen existieren / which common evaluation methods exist for the measurement of vibrations	x		
Experimentelle Strukturidentifikation / Experimental structure identification	erläutern können, warum die Identifikation von Strukturen wichtig ist / explain why the identification of structures is important	x	x	
	nennen können, welche Verfahren zur Identifikation von Strukturschwingungen es gibt und diese erläutern können / name which procedures exist for the identification of structural vibrations and explain them	x	x	
	veranschaulichen können, wann die Anwendung der unterschiedlichen Verfahren sinnvoll ist / illustrate when it is appropriate to use the different procedures	x	x	
Simulation dynamischer Systeme – Abstraktion und Modellbildung / Simulation of dynamic systems - Abstraction and modelling	die Begriffe Abstraktion und Modellbildung in diesem Zusammenhang erläutern können / explain the terms abstraction and modelling in this context	x	x	
	erklären können, wie detailliert Modelle sein müssen, um belastbare Aussagen zu ermöglichen / explain how detailed models must be in order to make reliable statements	x	x	
	den Unterschied zwischen der Modellbildung von passiven und aktiven Systemen veranschaulichen können / describe the difference between	x	x	

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	the modelling of passive and active systems			
	darstellen können, warum ist die Simulation von technischen Systemen sinnvoll ist und welche Aussagen davon abgeleitet werden können / explain why the simulation of technical systems makes sense and which statements can be derived from it	x	x	
Maßnahmen zur Schwingungsminderung / Measures for vibration reduction	einsetzbare Methoden zur passiven Schwingungsminderung nennen können / name usable methods for passive vibration reduction	x		
	die prinzipielle Wirkungsweise dieser Methoden erläutern können / explain the basic principles of these methods	x	x	
	darlegen können, wo diese Maßnahmen sinnvoll eingesetzt werden können / describe where these measures can be usefully applied	x		
Maßnahmen zur aktiven Schwingungsminderung / Measures for active vibration reduction	den Begriff »aktive Schwingungsminderung« erläutern können / explain the term »active vibration reduction«	x	x	
	einsetzbare Methoden zur aktiven Schwingungsminderung nennen können / name applicable methods for active vibration reduction	x		
	die prinzipielle Wirkungsweise dieser Methoden erklären können / explain the basic mode of action of these methods	x	x	
	Einsatzmöglichkeiten dieser Maßnahmen nennen können / name possible applications of these measures	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
Funktionsintegration / Integration of functions	den Begriff »Funktionsintegrierter Leichtbau« erläutern können / explain the term »function-integrated lightweight« construction	x	x	
	darlegen können, welche Funktionen prinzipiell integriert werden können / describe which functions can be integrated in principle	x		
	Gründe nennen können, warum sich die Funktionsintegration besonders gut in FVW realisieren lässt / give reasons why the integration of functions can be realized particularly well in FRP	x		
	Ansätze zur Beeinflussung strukturdynamischer Eigenschaften mittels Funktionsintegration nennen können / name approaches for influencing structural dynamic properties by means of function integration	x		
	Ansätze zur Beeinflussung akustischer Eigenschaften mittels Funktionsintegration nennen können / name approaches for influencing acoustic properties through function integration	x		
	den Begriff » Structural Health Monitoring (SHM)« erläutern können / explain the term » Structural Health Monitoring (SHM)«	x	x	
I) Aufbaumodul: Oberflächenbehandlung und -analyse/ Advanced module: Surface Treatment				

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
and Analysis				
	Werkstoffgerechte Methoden der Oberflächenbehandlung für unterschiedliche Anwendungen nennen und erläutern können / name and explain material-specific methods of surface treatment for different applications	x	x	
	Methoden der Oberflächenanalytik nennen und erläutern können / name and explain methods of surface analysis	x	x	
	Vorgehensweisen bei der Analyse von Vorbehandlungsfehlern nennen und erläutern können / name and explain strategic procedures for the analysis of pretreatment errors	x	x	
	typische Schadensbilder von nicht und/oder falsch vorbehandelten Faserverbundwerkstoffen nennen und erläutern können / name and explain typical damage patterns of untreated and/or incorrectly pre-treated fibre composites	x	x	
n) Aufbaumodul: Produktions- technologie / Advanced module: Manufacturing and Production Technologies				
Materialauswahl / Material selection	Unterschiede zwischen duroplastischen und thermoplastischen	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	Matrixsystemen in Bezug auf Schlag- und Kerbschlagzähigkeit, Dichte und Kosten erklären können / explain differences between thermoset and thermoplastic matrix systems in terms of impact and notched impact strength, density and cost			
	Einsatztemperaturbereiche von thermoplastischen Matrixsystemen nennen können / name application temperature ranges of thermoplastic matrix systems	x		
	Vorteile von thermoplastischen Matrixsystemen gegenüber Duroplasten erläutern können / explain the advantages of thermoplastic matrix systems over thermosets	x	x	
Entwurfsablauf / Design process	den Vorgang des Entwurfsablaufs bei kohlenstofffaserverstärkten Kunststoffen-Bauteilen beschreiben können / describe the design process for carbon-fiber-reinforced plastic (CFRP) components	x	x	
	Restriktionen und Anforderungen erläutern können / explain restrictions and requirements	x	x	
	Auswahl des geeigneten Herstellungsverfahrens ableiten können / derive the selection of the appropriate manufacturing process	x	x	
	Gestaltungsregeln benennen können / name design rules	x		
Automatisierte Bändchenablage / Automated tape stacking	die Fertigungsmethoden der automatisierten Bändchenablage bei duroplastischen oder thermoplastischen Halbzeugen darstellen und vergleichend beurteilen können / describe and comparatively evaluate the production methods of	x	x	

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	automated tape deposition for thermoset or thermoplastic semi-finished products			
	Aufbau von Wickelanlagen zur Herstellung von Druckbehältern erläutern können und deren Unterschiede nennen können / explain the design of winding machines for the manufacture of pressure vessels and to name their differences	x	x	
	Verfahrensablauf beim duroplastischen und thermoplastischen Tape Placement darstellen können / describe the process sequence for thermoset and thermoplastic tape placement	x		
	Eigenschaften und Hauptanwendungen von thermoplastischen FVK-Halbzeuge nennen können / name properties and main applications of thermoplastic FRP semi-finished products	x		
Tapelegen / Tape laying	Grundfunktionen einer Tapelegeeinheit erläutern können / explain the basic functions of the tape laying process	x	x	
	Ablauf und Eigenschaften des Thermoplast- Tapelegeverfahrens darstellen können / describe the process and properties of the thermoplastic tape laying process	x		
	verfahrenstechnische Eigenschaften und Lamineigenschaften nennen / name process engineering properties and laminate properties	x		
	relevante Parameter bei der laserunterstützten Tapeverarbeitung erläutern können / explain relevant	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	parameters in laser-assisted tape processing			
	Heizmethoden nennen können; Mess- und Regelungskonzepte darstellen können / name heating methods; be able to present measurement and control concepts	x		
	Geometrie einschränkungen herstellbarer Strukturen erläutern können / explain geometry restrictions of producible structures	x	x	
	Möglichkeiten der Halbzeugherstellung nennen können / name the possibilities for the production of semi- finished products	x		
Strangzieh- Wickelverfahren / pullwinding	das Strangzieh-Wickelverfahren beschreiben können / describe the Pullwinding method	x		
	Bauteileigenschaften und herstellbare Geometrien erläutern können / explain component properties and producible geometries	x	x	
Pressen und Schließeinheiten / Presses and clamping units	Verschiedene Presstechnologien nennen können / name different pressing technologies	x		
	eine typische FVK-Pressen zu konventionellen Kopf- und Spritzpressen abgrenzend erläutern können / describe a typical FRP press in a way that differentiates it from conventional head and injection presses	x	x	
	den Ablauf beim Thermoformen von Organoblechen darstellen können / describe the process of thermoforming organic sheets	x		
	Herausforderungen beim Thermoformen von hybriden Organoblechen und Organoblechen aus UD-Tapes	x	x	

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Short form: Composite
Engineer)«

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Short form: Composite
Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	benennen und erläutern können / name and explain the challenges of thermoforming hybrid organic sheets and organic sheets from UD tapes			
Bearbeitung von FVK / Processing of FRP	unterschiedliche Bearbeitungsverfahren für Faserverbundkunststoffe (FVK) nennen können / name different processing methods for fibre- reinforced plastics (FRP)	x		
	Methoden und Verfahren der mechanischen Bearbeitung erläutern können / explain methods and procedures of mechanical processing	x	x	
	besondere Herausforderung der FVK-Zerspanung nennen und erläutern können / name and explain the special challenge of FVK machining	x	x	
	Entstehung von Werkzeugverschleiß und Korrelation zu Bearbeitungsqualität darstellen können / describe the development of tool wear and correlation to machining quality	x	x	
	werkstoffgerechte Auswahl von Werkzeugschneidstoffen und Beschichtungen treffen können / select tool cutting materials and coatings appropriate to the material	x	x	x
	spezielle Fräser- und Bohrergeometrie nennen und bewerten können / name and evaluate special milling cutter and drill geometry	x	x	
	mögliche Ansätze zur Prozessoptimierung erläutern können / explain possible approaches to process optimization	x	x	x

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
Kombination verschiedener Fertigungsverfahren (lokales Verstärken) / Combination of different manufacturing processes (local reinforcement)	Varianten der lokalen Verstärkung nennen können / name variants of the local amplification	x		
	FVK-Anteil der Bauteile je nach Verfahrensvariante abschätzen können / judge the FRP percentage of the components depending on the process variant	x	x	x
	Halbzeuge zum lokalen Verstärken nennen können / name semi-finished products for local reinforcement	x		
	Veränderung der mechanischen Eigenschaften erläutern können / explain changes in mechanical properties	x	x	
Kombination verschiedener Fertigungsverfahren (Prozessketten) / Combination of different manufacturing methods (process chains)	Bestandteile einer typischen FVK-Prozesskette nennen können / name components of a typical FRP process chain	x		
	Möglichkeiten zur Optimierung von Prozessketten darstellen und erläutern können / describe and explain possibilities for optimizing process chains	x	x	
Treiber, Kosten und Anwendungen / Drivers, costs and applications	Treiber und Einschränkungen im Composite-Markt darstellen können / describe drivers and limitations in the composite market	x		
	Tapekosten im Vergleich zum Materialpreis nennen können / Tape costs in comparison to the material price	x		

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	zentrale Trends im Automobilbau darstellen können / describe key trends in automotive engineering	x		
	spezifische Anforderungen in der Luftfahrt nennen können / name specific requirements in aviation	x		
	Eigenschaften und Herausforderungen bei Rohren und Druckbehältern nennen und erläutern können / name and explain the characteristics and challenges of pipes and pressure vessels	x	x	
	Druckbehälter-Typen und Anwendungen nennen können / name pressure vessel types and applications	x		
	Anwendungen im Werkzeugmaschinenbau nennen können / name applications in the machine tool industry	x		
	Anwendungen in der Medizintechnik nennen können / name applications in medical technology	x		
o) Aufbaumodul: nachhaltige Produktionssysteme / Advanced module: sustainable production systems				
	FVK-Fertigungsprozesskette beschreiben und erläutern können / describe and explain the FRP production process chain	x	x	
	Simulationswerkzeuge nennen können und deren Einsatzzweck erläutern können / name simulation tools and explain their purpose	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	Bewertungsmethoden nennen und erläutern können / name and explain valuation methods	x	x	
	Vorgehen bei der Ökobilanzierung beschreiben können / describe the procedure for life cycle assessment	x	x	
	Validierung und Bewertung hinsichtlich spezifischer Zielgrößen (logistisch und ökologisch) beschreiben und durchführen können / describe and carry out validation and evaluation with regard to specific target parameters (logistical and ecological)	x	x	
	Fibre Placement Technologien zur Datengenerierung nennen und beschreiben können / name and describe fibre placement technologies for data generation	x	x	
	FVK-Prozessmodule zum Prozesskettenaufbau nennen und erläutern können / name and explain FVK process modules for process chain design	x	x	
	FVK-Ökobilanzierungsdatenbanken nennen können / name FRP Life cycle assessment databases	x		
p) Aufbaumodul: Multi-Material-Design / Advanced module: Multi-Material-Design	<i>Unterschiede zwischen Verbundwerkstoffen, Werkstoffverbunden und hybriden Werkstoffkonzepten nennen können / be able to name differences between composite materials, material composites and hybrid material concepts</i>	x		
Grundlagen / fundamentals	Gründe für den Einsatz hybrider Werkstoffe bzw. für die Umsetzung eines MMD-Konzeptes nennen können / be able to give reasons for the use	x	x	x

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	of hybrid materials or for the implementation of an MMD concept			
	Anwendungsbeispiele für Hybride nennen und diese den verschiedenen Hybridgruppen zuordnen können / give examples of applications for hybrids and be able to assign them to the different hybrid groups	x		
	Das mechanische Verhalten von Hybriden bei unterschiedlichen, einfachen Belastungsfällen grundsätzlich beschreiben können / be able to describe the mechanical behaviour of hybrids under different, simple loading conditions	x		
	Gründe für die Kombination von FVK mit verschiedenen Architekturen erläutern können / Being able to explain reasons for combining FRP with different architectures	x	x	x
	Das Werkstoffsystem Glass Laminate Aluminium Reinforced Epoxy (GLARE) bezüglich des Aufbaus und der werkstoffmechanischen Funktionsweise erläutern können / Being able to explain the Glass Laminate Aluminium Reinforced Epoxy (GLARE) material system in terms of its structure and material-mechanical function	x		
	Die grundsätzlichen Unterschiede zwischen den Werkstoffgruppen Metalle und Polymere zu differenzieren und vergleichend	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	darzustellen können / To be able to differentiate and compare the fundamental differences between the material groups metals and polymers			
	Die in Metallen bzw. Polymeren wirkenden Bindungsarten nennen und die inneren Bindungsverhältnisse beschreiben können / be able to name the types of bonds acting in metals or polymers and describe the internal bonding conditions	x		
	Die Begriffe Entropieelastizität und Energieelastizität beschreiben können / Being able to describe the terms entropy elasticity and energy elasticity	x		
	Die vier Szenarien, die bei der Kombination zweier Materialien auftreten können, beschreiben können / Describe the four scenarios that can occur when combining two materials	x		
	Das Grundprinzip der Funktionstrennung erläutern und Beispiele für die Anwendung dieses Prinzips nennen können / Being able to explain the basic principle of the separation of functions and give examples of how this principle is applied	x	x	
	Die grundsätzlichen Herausforderungen der Hybridisierung hinsichtlich der Fertigung, Charakterisierung und modellmäßige Beschreibung nennen können / Being able to name the fundamental challenges of hybridization in terms of production,	x		

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	characterization and model description			
Konstruktion / Design	Verschiedene Bauweisen von Leichtbaustrukturen unterscheiden können / Being able to distinguish between different construction methods of lightweight structures	x		
	Typische Entwicklungsschritte im Konstruktionsprozess benennen können / Being able to name typical development steps in the design process			
	Kreative Lösungsfindungsmethoden im Konstruktionsprozess anwenden können / Being able to apply creative solution finding methods in the design process	x	x	x
Fertigung von Faserverbundhyb riden I / Production of fibre composite hybrids I	Unterschiedliche Fertigungsverfahren zur Herstellung von Faserverbundhybriden nennen können / Being able to name different manufacturing processes for the production of fibre composite hybrids	x		
	Unterschiedliche Gewebekonstruktionen zur Erzeugung von Hybridgeweben benennen und deren Herstellungsart beschreiben können / be able to name different fabric constructions for the production of hybrid fabrics and describe their method of production	x		
Faserverbundhyb ride – Gelege /	Grundlegende Vor-/Nachteile und Herausforderungen der	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
Composite hybrids – non crimp fabrics	kontinuierlichen Produktion von FKV nennen können / Basic advantages/disadvantages and challenges of continuous production of FKV			
	Die theoretischen Modelle, die der Imprägnierung im kontinuierlichen Prozess zu Grunde liegen, nennen können / Name the theoretical models on which the impregnation in the continuous process is based	x		
	Den praktischen Ablauf der Imprägnierung im kontinuierlichen Prozess beschreiben können / Being able to describe the practical sequence of impregnation in a continuous process	x		
Hybridpultrusion / hybrid pultrusion	Das Pultrusionsverfahren beschreiben können und die Phasen der Harzumwandlung im Pultrusionswerkzeug nennen können / Being able to describe the pultrusion process and the phases of resin conversion in the pultrusion tool	x		
	Herausforderungen bei der Herstellung hybrider Profile mit dem Pultrusionsverfahren nennen können / challenges in the production of hybrid profiles with the pultrusion process	x		
	Thermisch induzierte Eigenspannungen bei pultrudierten Hybridprofilen berechnen können und Möglichkeiten zur Reduzierung solcher Spannungen kennen / be able to calculate thermally induced residual stresses in	x	x	x

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	pultruded hybrid profiles and know how to reduce such stresses			
Hybrid-RTM-Verfahren / Hybrid resin transfer moulding process	Die Grundlagen des Hybrid-RTM Prozesses beschreiben können / Being able to describe the basics of the hybrid resin transfer moulding process	x		
	Die verschiedenen Arten des Hybrid-RTM-Prozesses nennen können / The different types of the hybrid resin transfer moulding process can be named	x		
Faserspritzen / fibre spray moulding	Die Grundlagen über das Faserspritzverfahren nennen können / Being able to name the basics about the fibre spray moulding	x		
	Vor- und Nachteile des Faserspritzverfahrens nennen können / advantages and disadvantages of the fibre spray moulding	x		
	Anwendungskriterien des Faserspritzverfahrens nennen können / be able to specify application criteria for the fibre spraying moulding	x		
Pressen / presses	Die Möglichkeiten der presstechnischen Verarbeitung für Multi-Material-Bauteile aus einem Metall und einem Faserverbundwerkstoff nennen können / The possibilities of press processing for multi-material components made of one metal and one fibre composite material can be named	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	Die Achtungspunkte bei der Verarbeitung unterschiedlicher Werkstoffkombinationen nennen können / The attention points should be noted when processing different material combinations	x		
	Die Fehlervermeidungsstrategien zu den problematischen Gegebenheiten bei der kombinierten Verarbeitung mehrerer Werkstoffsysteme nennen können / Being able to name the error avoidance strategies for the problematic conditions in the combined processing of several material systems	x		
Hybridspritzguss / Hybrid injection moulding	Die Unterschiede der Hybridsysteme (Insert-, Outserttechnik, Reel-to-Reel und Spritzgegossene Kunststoff Metall-Hybridstrukturen) erläutern können / Being able to explain the differences between hybrid systems (insert, outsert, reel-to-reel and injection moulded plastic metal hybrid structures)	x	x	x
	Die Fehlervermeidungsstrategien bei der Verarbeitung von spritzgegossenen Hybridbauteilen benennen können / Being able to name the error avoidance strategies in the processing of injection molded hybrid components	x		
	Die Fügeoptionen durch den Hybridspritzguss benennen können / Being able to name the	x		

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Short form: Composite
Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	joining options through hybrid injection moulding			
Gießverfahren / Casting process	Die verschiedenen Gießverfahren und ihre wesentlichen Unterschiede benennen können / Being able to name the different casting processes and their essential differences	x		
	Die Fügeverfahren zwischen Guss und FVK erläutern und jeweilige Vor- und Nachteile vergleichen können / explain the joining processes between casting and FVK and compare the respective advantages and disadvantages	x	x	x
Hybridpatchen / hybrid patching	Die Arten der Oberflächenvorbehandlung von Fügepartnern nennen können / The types of surface pretreatment of joining partners can be named	x		
	Beschreiben können wie die Haftungsfestigkeit von Hybriden ermittelt wird / Describe how the bond strength of hybrids is determined	x		
	Die Applikations- und Anlagenkonzepten für das Patchen von FKV benennen können / Being able to name the application and system concepts for patching FKV	x		
Grenzflächensimulat ion von Hybridbauteilen / Interface simulation of hybrid components	Das Kohäsivzonenmodell als ein Beispiel für eine Grenzflächenbeschreibung erläutern können / Being able to explain the cohesive zone model as an example of an interface description	x	x	

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	Die Notwendigkeit und den Nutzen einer Grenzflächensimulation erklären können / Being able to explain the necessity and benefits of an interface simulation	x	x	
	Die Möglichkeiten und Grenzen einer entwicklungsbegleitenden Simulation nennen können / Being able to name the possibilities and limits of a simulation accompanying the development	x		
Haftung und Korrosion / Adhesion and corrosion	Die Herausforderungen an die Haftung von Hybridbauteilen benennen können / Being able to identify the challenges to the adhesion of hybrid components	x		
	Die gängigen Oberflächenbehandlungsverfahren von Stahl, Aluminium und CFK beschreiben können / be able to describe the common surface treatment processes of steel, aluminium and CFRP	x		
	Die gängigen Fügeverfahren und deren Versagensmechanismen von Stahl/Aluminium und CFK nennen können / The common joining methods and their failure mechanisms of steel/aluminum and CFRP can be named	x		
	Die Vor- und Nachteile der einzelnen Fügeverfahren beurteilen können / Being able to assess the advantages and disadvantages of the individual joining methods	x	x	x
	Die Ursache von Korrosion bei Metall/Aluminium und CFK	x		

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics Engineer (Short form: Composite Engineer)«

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
	beschreiben können / Being able to describe the cause of corrosion in metal/aluminium and CFRP			
	Die Konsequenzen der Korrosion beurteilen können Being able to assess the consequences of corrosion	x	x	x
	Den negativen Einfluss einer hygrothermischen Alterung auf CFK und Metall begründen können / The negative influence of hygrothermal ageing on CFRP and metal can be explained by	x	x	x
	Die Präventionsmaßnahmen zur Korrosion benennen können / Being able to name the preventive measures for corrosion	x		
Ermittlung relevanter Daten im Experiment / Determination of relevant data in the experiment	Das Kohäsivzonenmodell als ein Beispiel für eine Grenzflächenbeschreibung erläutern können / Being able to explain the cohesive zone model as an example of an interface description	x	x	
	Die Notwendigkeit und den Nutzen einer Grenzflächensimulation erklären können / Being able to explain the necessity and benefits of an interface simulation	x	x	
	Die Möglichkeiten und Grenzen einer entwicklungsbegleitenden Simulation nennen können / Being able to name the possibilities and limits of a simulation accompanying the development	x		

Themenbereiche / Topics	Geforderte Kompetenzen (Lernziele)/ Required Competences (Learning objectives)	Ein »Composite Engineer« muss...		
		A »Composite Engineer« has to...		
		kennen/ know	anwenden / apply	beurteilen / judge
Prüfverfahren / Test procedures	Die Prüfverfahren für die Beurteilung von Multi-Material- Bauteilen benennen können / Being able to specify the test procedures for the assessment of multi-material components	x		
	Den Prüfaufbau von Multi- Material-Bauteilen beschreiben können / Being able to describe the test setup of multi-material components	x		
	Den Probenaufbau von Multi- Material-Bauteilen beschreiben können / Being able to describe the sample structure of multi- material components	x		
	Den Anwendungsfall von Multi- Material-Bauteilen beurteilen können / Being able to assess the application of multi-material components	x	x	x
q) Aufbaumodul: kurzfaserverstärk te Kunststoffe / Advanced module: short- fibre-reinforced plastics	<i>Befindet sich im Aufbau / Under construction</i>			

ANLAGE D:
PERSONENZERTIFIZIERUNG
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Kurzform: Composite Engineer)«
ANNEX D: PERSONNEL
CERTIFICATION
»Fibre Reinforced Plastics
Engineer
(Short form: Composite
Engineer)«