

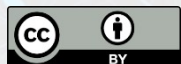


CEMIVET

LEHRPLANENTWURF FÜR DIE MODULE ZUR
KOMPETENZENTWICKLUNG IM BEREICH DER
CIRCULAR ECONOMY

CEMIVET WP4 (IO5)

Die Förderung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung der Inhalte dar. Diese spiegeln ausschließlich die Meinung der Autoren wider, und die Kommission kann nicht für die darin enthaltenen Informationen und deren Anwendung verantwortlich gemacht werden.



LEHRPLANENTWURF FÜR DIE MODULE ZUR KOMPETENZENTWICKLUNG IM BEREICH DER CIRCULAR ECONOMY

Das erstellte Kompetenzprofil beschreibt die wichtigsten Kompetenzbereiche und Kompetenzentwicklungsschritte im Zusammenhang mit der nachhaltigen, umweltfreundlichen und "zirkulären" Ausführung von Schweißprozessen. Es kann als Grundlage für die Gestaltung von Lehrplänen in der beruflichen Bildung dienen, insbesondere für die Entwicklung entsprechender Ausbildungsmodule.

Jeder Kompetenzentwicklungsschritt kann als separates Ausbildungsmodul mit den spezifizierten Lernergebnissen - Wissen, Fähigkeiten und Einstellungen - betrachtet werden.

1. Kompetenzbereich: Gestaltung und Pflege nachhaltiger Arbeitsprozesse und Produkte.

Schritte zur Kompetenzentwicklung	Lernergebnisse		
	Wissen	Fertigkeiten	Einstellung / Haltung
1.1. Lesen und verstehen von Zeichnungen, Symbolen und technischer Informationen, um die Anforderungen an das Produkt zu erfüllen und Fehler zu vermeiden.	Grundlagen des technischen Zeichnens. Kenntnisse der Symbole und der technischen Informationen in den Zeichnungen.	Lesen der technischen Zeichnungen und Schweißpläne. Anfertigung einfacher technischer Zeichnungen und Pläne für Schweißarbeiten.	Achtsamkeit, Aufmerksamkeit für Details, Konzentration.

<p>1.2. Klärung technologischer Anforderungen und möglicher Praktiken für nachhaltige technologische Arbeitsweisen (Verwendung von Materialien, Anwendung von Schweißverfahren, Vorbereitung des Materials) mit Designern und Ingenieuren. Die eigenen Vorschläge gut darlegen und begründen, um mögliche, aus der Sicht des Schweißers und seiner Werkstatt nachhaltige Materialnutzungspraktiken, zu diskutieren.</p>	<p>Kenntnisse über den Verbrauch von Werkstoffen und Verbrauchsmaterialien in den Schweißprozessen. Wissen über die Umweltauswirkungen, die mit der Beschaffung und mit dem Transport von Material und Verbrauchsmaterialien, die bei den Schweißverfahren eingesetzt werden.</p> <p>Kenntnisse technologischer Spezifikationen und Entwicklungen, die Wirtschaftlichkeit und Einsparungen beim Material und bei der Nutzung von Werkstoffen während der Schweißverfahren ermöglichen.</p>	<p>Testen von bewährten Praktiken, Technologien und Ansätzen zur Material- und Werkstoffvorbereitung, zur Ausführung der Schweißnähte, zur Oberflächenbehandlung und zur Nachbereitung von Schweißnähten.</p> <p>Formulieren von Verbesserungsvorschlägen zur Optimierung bestehender Abläufe und Verfahren bei der Materialvorbereitung, den Schweißprozessen selbst und der Nachbereitung der Schweißnähte.</p>	<p>Kommunikationsfähigkeit, analytisches und systematisches Denken, Selbständigkeit und Verantwortung am Arbeitsplatz.</p>
<p>1.3. Anwendung der auf der Webseite angeführten Anweisungen und Vorschläge zur nachhaltigen Material – und Verbrauchsmaterialienverwendung in der Schweißpraxis.</p>		<p>Anpassung der eigenen Arbeitspraxis durch Implementierung der Vorschläge zum nachhaltigen Einsatz von Schweiß- und Verbrauchsmaterialien</p>	<p>Bereitschaft zur Veränderung, Geduld, Aufmerksamkeit für Details, Lernfähigkeit.</p>

2. Kompetenzbereich: Nachhaltige und zirkuläre Vorbereitung, Instandhaltung und Gestaltung von Arbeitsplätzen in der Schweißtechnik

Schritte zur Kompetenzentwicklung	Lernergebnisse		
	Wissen	Fertigkeiten	Einstellung/ Haltung
2.1. Ordnung am Arbeitsplatz halten (z. B. Metallschrott an den vorgesehenen Platz legen).	Grundsätze und Regeln für die Aufrechterhaltung der Sauberkeit und der Arbeitsbereitschaft am Arbeitsplatz.	Vorbereitung des Arbeitsplatzes für die Arbeit. Reinigung des Arbeitsplatzes nach der Schicht.	Verantwortung, Achtsamkeit.
2.2. Überprüfung der Parameter des Staubabsaugsystems (Zustand des Schweißplatzes) und der Leistung der Schweißquelle (und deren Veränderungen) unter Beachtung der internen Vorschriften und Regeln des Unternehmens, Nutzen der Kontrollblätter der Filtersysteme.	Grundsätze für das wirksame Funktionieren der Entstaubungsanlagen. Fehlfunktionen von Entstaubungsanlagen. Effektives Funktionieren der Schweißquelle. Fehlfunktionen der Schweißquelle.	Prüfung der Funktionsparameter des Entstaubungssystems. Prüfung der Funktionsparameter der Schweißquelle. Erkennen und Reparieren/Einstellen kleinerer Abweichungen und Fehlfunktionen des Staubabsaugsystems und der Schweißquelle. Meldung größerer Abweichungen und Fehlfunktionen der Staubabsauganlage und der Schweißquelle.	Verantwortungsbewusstsein, Entscheidungsfreudigkeit, Achtsamkeit.

<p>2.3. Sortieren und Entsorgen des Abfalls am Arbeitsplatz entsprechend der vorgegebenen Abfallmanagementverfahren und -systeme (ISO usw.), internen Vorschriften für die Abfallwirtschaft und der Umweltrichtlinien.</p>	<p>Kenntnis der Regeln und Grundsätze zur Trennung und Lagerung von Metallen, die bei der Produktion verwendet werden (z.B. Eisen und rostfreier Stahl).</p> <p>Anwendung des Wissens über sichere Lagerung und Entsorgung von gefährlichen chemischen Materialien.</p> <p>Umweltauswirkungen und Implikationen möglicher Verunreinigung der Umwelt mit Materialien und Verbrauchsmaterialien beim Schweißen.</p>	<p>Sortieren von Materialresten am Arbeitsplatz.</p> <p>Die am Arbeitsplatz entstandenen Abfälle sicher und umweltfreundlich zu entsorgen.</p>	
<p>2.4. Beurteilung der Reste am Arbeitsplatz und ihre Eignung für die weitere Verwendung.</p>	<p>Physikalische und chemische Merkmale der Materialien fürs Schweißen.</p> <p>Grundsätze der Messung.</p>	<p>Beurteilen der Oberflächenqualität von Restblättern.</p> <p>Messen und Beurteilung von Flächen des Restblattmaterials und deren Eignung.</p>	
<p>2.5. Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit verwendeter Materialien, um die wirtschaftliche Nutzung der Hauptmaterialien zu gewährleisten (Bleche), indem</p>	<p>Grundsätze und Regeln der Rückverfolgbarkeit von Blechen in Schweißarbeiten.</p> <p>Kennzeichnung von</p>	<p>Kennzeichnung der beim Schweißen verwendeten Plattenmaterialien.</p> <p>Aufbewahrung der</p>	

<p>die verbleibenden Materialien in das Lager gebracht und in der weiteren Produktion verwendet werden (wenn dies ein Teil der dem Schweißer/Schweißer übertragenen Arbeit ist).</p>	<p>Blechwerkstoffen. Nutzung von Informationen zur Rückverfolgbarkeit von Materialien.</p>	<p>markierten Blätter, um ihren Standort leicht zu finden. Registrierung der Informationen zu den markierten /verfolgten Materialien.</p>	
<p>2.6 Ermessen der Schweißposition und Anwendung möglicher Gegenmaßnahmen, Einschätzung des Risikos von Fehlern oder schlechten Schweißregimen.</p>	<p>Schweißtechnologien und - verfahren. Gründe für schlechte Leistungen und Nichtkonformitäten beim Schweißen und deren Beseitigung.</p>	<p>Berichten über schlechte Schweißleistung. Ermittlung der Gründe für eine schlechte Schweißleistung zusammen mit dem Vorgesetzten/Techniker oder Ingenieur. Anpassung der Schweißposition zur Verbesserung der Schweißleistung und zur Verringerung negativer Umweltauswirkungen.</p>	

3. Kompetenzbereich: Nachhaltige und zirkuläre Ausführung der technologischen Operationen im Bereich des Schweißens.

Schritte zur Kompetenzentwicklung	Lernergebnisse		
	Wissen	Fertigkeiten	Einstellung / Haltung
3.1. Entwicklung praktischer Fertigkeiten beim Schweißen mit Hilfe eines Simulators vor der Ausführung der realen Vorgänge, Üben; Verwendung von Prüfgeräten für die alternativen Methoden, z.B. sicherheitsrelevante Verschraubungen, Anzugsdrehmomente und Verschraubungen von Hand.	<p>Funktionsweise von Schweißsimulatoren, Befehle und Regeln für die Arbeit mit dem Schweißsimulator.</p> <p>Funktionen und Bedienung der Prüfgeräte und alternativen Instrumente (sicherheitsrelevante Verschraubungen, Anzugsmomente und Schraubverbindungen).</p>	<p>Arbeit mit dem Schweißsimulator.</p> <p>Bedienung von Prüfgeräten und alternativen Instrumenten (sicherheitsrelevante Verschraubungen, Anzugsmomente und Schraubverbindungen)</p>	<p>Aufmerksamkeit, Gründlichkeit, Kommunikationsfähigkeit, IKT- Kenntnisse.</p>

<p>3.2. Qualitätskontrolle der Werkstoffe und der ausgeführten Schweißungen: Ablesen und Prüfen der Markierungen des zu schweißenden Materials und der Schweißzusätze, Sichtkontrolle der Bleche und Werkstücke vor dem Schweißen, um Schmutz, Schlacken, Rost und andere Mängel, die die Qualität und das Volumen der verwendeten Werkstoffe beeinträchtigen könnten, zu erkennen und zu beseitigen; Selbstkontrolle der Schweißnaht mit Hilfe von Messgeräten, um Nichtkonformitäten zu vermeiden.</p>	<p>Die Grundsätze der Qualitätskontrolle von Werkstoffen und ausgeführten Schweißnähten.</p> <p>Qualitätskriterien für geschweißte Werkstoffe und Verbrauchsmaterialien</p> <p>Methoden zur visuellen Kontrolle der Oberflächen von Materialien.</p> <p>Verfahren zur Prüfung von Schweißnähten mit Hilfe von Messgeräten.</p>	<p>Lesen und Prüfen der Markierungen von verschweißten Materialien.</p> <p>Visuelle Kontrolle der Materialoberfläche vor dem Schweißen.</p> <p>Beseitigung von Schmutz, Schlacken, Rost und anderen Mängeln an der Oberfläche von Materialien.</p> <p>Überprüfung der Schweißnähte mit Hilfe von Prüfgeräten.</p>	<p>Aufmerksamkeit, Gründlichkeit, mathematische Fähigkeiten.</p>
--	--	---	--

<p>3.3. Anwendung sicherer Verfahren zur Vorbereitung der Rohmaterialien für das Schweißen, die es ermöglichen, die Oberflächenbehandlung nach dem Schweißen einzusparen (Metall- und Sandstrahlen); Befolgung der technologischen Anforderungen und Richtlinien für die Auswahl und Feinabstimmung der Schweißzusatzwerkstoffe: Schutzgase, Schweißdraht, Elektroden usw.; Vorbereitung der Oberfläche und Kanten von Werkstücken und Bleche vor dem Schweißen durch Nutzung von Fräsern, Schleifplatten anstelle von Schleifmitteln (da, wo möglich); Die Vorbereitung der Kanten in der Weise ausführen, die zur Optimierung des Volumens und Intensität des Schweißen / Fügens und zur Minimierung der Schweißzonen beiträgt.</p>	<p>Sichere Verfahren für die Vorbereitung von Rohstoffen zum Schweißen.</p> <p>Technologische Anforderungen und Richtlinien für die Auswahl und Feinabstimmung in der Zusammensetzung von Schweißzusatzwerkstoffen.</p>	<p>Vorbereitung der Oberfläche und der Kanten von Werkstücken und Blechen vor dem Schweißen mit Hilfe von Fräsern, Schleifplatten anstelle von Schleifmitteln.</p> <p>Die Kanten der Werkstücke so vorbereiten, dass das Volumen und die Intensität des Schweißens optimiert werden und die Schweißnahtbereiche minimiert werden.</p>	<p>Aufmerksamkeit, kritisches Denken, mathematische Fähigkeiten.</p>
---	---	---	--

<p>3.4. Strenge Einhaltung der Qualitätsmanagementverfahren, der Anforderungen der WPS und der Schweißanweisungen; visuelle Beurteilung der Qualität der Schweißnaht; Beurteilung der Auswirkungen von Änderungen der Schweißparameter auf die Qualität der Schweißnaht.</p>	<p>Qualitätsmanagementverfahren, Anforderungen der WPS und Schweißanweisungen.</p>	<p>Anwendung von Qualitätsmanagementverfahren, Anforderungen der WPS und Schweißanweisungen.</p> <p>Beurteilung der Qualität der Schweißnaht durch Sichtprüfung.</p> <p>Beurteilung der Auswirkung von veränderten Schweißparametern auf die Qualität der Schweißnaht.</p>	<p>Aufmerksamkeit, Gründlichkeit, Verantwortung.</p>
--	--	--	--

<p>3.5. Sicherstellung einer angemessenen Reinigungsqualität der Oberfläche nach dem Schweißen (verbleibende Schlacken vor dem Beizen erfordern zusätzliche Beizvorgänge mit negativen Auswirkungen auf die Umwelt); strikte Einhaltung der Anforderungen an die Menge der Farbe und anderer Materialien zur Oberflächenbehandlung unter Berücksichtigung der Korrosionswirkung der Umwelt, in der das Material eingesetzt wird.</p>	<p>Qualitätsanforderungen an die Oberfläche von Schweißnähten.</p> <p>Kenntnis der Risiken der Korrosionswirkung und anderer Einwirkungen sowie Mängel der Schweißnahtoberfläche.</p> <p>Versierte Technologien zur Oberflächenbehandlung von Schweißnähten.</p>	<p>Anwendung verschiedener Technologien und Maßnahmen (Schleifen, Polieren, Beizen, Strahlen usw.) zur Reinigung der Schweißnahtoberfläche.</p> <p>Schutz der geschweißten Oberflächen durch Lackieren, Beizen und andere Technologien.</p> <p>Anwendung fortgeschrittener Verbrauchsrichtlinien für Verbrauchsmaterialien und chemischen Stoffen, nach denen die Reinigung und der Schutz von geschweißten Oberflächen vollzogen wird.</p>	
--	--	---	--

<p>3.6. Höher anzusetzende Schweißgeschwindigkeit, um den Verbrauch von Materialien und Emissionen zu reduzieren (nur von erfahrenen Schweißern anzuwenden, ohne Qualitätseinbuße)</p>	<p>Schweiß Regime und Technologien; Einstellung der Schweißgeschwindigkeit.</p>	<p>Durchführung von Schweißarbeiten bei hoher Geschwindigkeit.</p>	<p>Geschicklichkeit, gute Bewegungskoordination, Achtsamkeit.</p>
--	---	--	---

<p>3.7. Möglichkeit der Änderungen von Schweißprozessparameter zur Optimierung des Schweißprozesses;</p> <p>Anwendung technologischer Lösungen beim Schweißregime, um den nachträglichen Arbeitsaufwand für die Reinigung der Schweißverbindung zu verringern;</p> <p>Einhaltung der im Schweißverfahren definierten Grenzen der thermischen Belastung während des Schweißens;</p> <p>Anwendung versierter Schweißverfahren beim Ausführen der Schweißnähte, wie beispielsweise</p> <ul style="list-style-type: none"> - Impulsschweißen, das dazu beiträgt, die 	<p>Optimierung der Schweißprozesse.</p> <p>Versierte Schweißverfahren.</p> <p>Optimierung der Reinigung und Oberflächenbehandlung von Schweißnähten.</p> <p>Einsatz von CNC-Ausrüstung im Schweißbereich.</p>	<p>Umsetzung von Änderungen der Schweißparameter.</p> <p>Einhaltung der im Schweißverfahren festgelegten Grenzen der thermischen Belastung.</p> <p>Ausführung von Schweißarbeiten unter Anwendung von Impulsschweißen durch Steuerung der Wärmezufuhr und zur Regulierung des Energievolumens.</p> <p>Anwendung synergetischer Schweißverfahren, die zur Kontrolle und Optimierung des Energieverbrauchs beitragen.</p> <p>Anwendung des</p>	<p>Aufmerksamkeit, kritisches Denken, mathematische Fähigkeiten.</p>
---	---	--	--

<p>Wärmezufuhr zu kontrollieren und die Energiemenge zu regulieren;</p> <ul style="list-style-type: none"> - synergetische Schweißverfahren, die dazu beitragen, den Energieverbrauch zu kontrollieren und zu optimieren; - das Unterpulverschweißen oder die Kombination von Unterpulverschweißern mit anderen Schweißverfahren beim Schweißen von Blechen mit großer Dicke, um die Anzahl der Schweißdurchgänge zu reduzieren; - Anwendung des Kontaktschweißens (Punktschweißen) anstelle des Vollnahtschweißens, wo möglich; - Einsatz von CNC-Maschinen (Plasmaschneider, Laser) zur Minimierung der umweltschädigenden Auswirkungen des Schweißens auf den Betrieb weiterverarbeitender Stationen (Bearbeitung in einem geschlossenen 		<p>Unterpulverschweißens oder der Kombination von Schweißverfahren mit dem Unterpulsschweißen beim Schweißen von Blechen mit großer Dicke.</p> <p>Anwendung des Kontaktschweißens (Punktschweißen) anstelle des Vollnahtschweißens, wo möglich;</p> <p>Einsatz von CNC-Maschinen (Plasmaschneider, Laser), um die umweltschädlichen Auswirkungen des Schweißens auf den Betrieb weiterverarbeitender Stationen zu minimieren;</p>	
---	--	---	--

Maschinenraum).

4. Kompetenzbereich: Nachhaltige und zirkuläre Organisation der Arbeit beim Schweißen

Schritte zur Kompetenzentwicklung	Lernergebnisse		
	Wissen	Fertigkeiten	Einstellung / Haltung
<p>4.1. Die Ausgabe der Materialien und Schweißzusätzen an die Schweißer zu kontrollieren, in dem die Schweißer auf die Fälle von übermäßigem Material- und Schweißzusatzverbrauch hinweist, und diese Fälle bespricht und diskutiert; eine angemessene Qualitätskontrolle der Bleche gewährleisten; Verwendung minder "verunreinigender" Schweißzusätze, wie z. B. massive Schweißdrähte. Sie erzeugen wesentlich weniger Emissionen als Schweißdrähte auf "Pulver"-Basis.</p>	<p>Methoden zur Kontrolle der Ausgabe von Schweißmaterial und -hilfsstoffen.</p> <p>Qualitätskontrolle der Bleche-Oberfläche.</p> <p>Umwelteigenschaften und -auswirkungen der Schweißzusatzwerkstoffe.</p>	<p>Kontrolle der ausgegebenen Materialien und Schweißzusätze.</p> <p>Erkennung und Meldung von übermäßigem Verbrauch von Materialien und Schweißzusätzen.</p> <p>Qualitätskontrolle von Blechen, Rohren und anderen Materialien zu gewährleisten.</p> <p>Auswahl und Verwendung von weniger "verunreinigenden" Schweißzusatzwerkstoffen bei den Schweißarbeiten.</p>	<p>Aufmerksamkeit, Verantwortungsbewusstsein, analytisches und systemisches Denken, Fähigkeit zum kritischen Denken.</p>
<p>4.2. die ordnungsgemäße Aufteilung der Aufgaben unter den Schweißern zu gewährleisten,</p>	<p>Grundsätze der Arbeitsorganisation beim Schweißen.</p>	<p>Aufteilung der Arbeitsaufgaben unter den Schweißern</p>	<p>Verantwortung, analytisches und kritisches Denken,</p>

<p>unter Berücksichtigung ihrer Qualifikationen und ihrer Eignung für die Qualitätsanforderungen im Zusammenhang mit der Komplexität der Schweißprozesse an den einzelnen Arbeitsplätzen; Sicherstellung der richtigen Einhaltung der durch die technologischen Spezifikationen festgelegten Reihenfolge der Schweißvorgänge; ganzheitliche Planung aller Arbeitsvorgänge unter Berücksichtigung ihrer gegenseitigen Abhängigkeiten.</p>	<p>Technologische Abfolge der Schweißvorgänge.</p> <p>Ganzheitliche Planung von Schweißarbeiten unter Berücksichtigung ihrer Abhängigkeiten.</p>	<p>unter Berücksichtigung ihrer Qualifikationen und ihrer Eignung für die Qualitätsanforderungen im Zusammenhang mit der Komplexität der Schweißverfahren.</p> <p>Sicherstellung der korrekten Einhaltung der in den technologischen Spezifikationen festgelegten Reihenfolge der Schweißvorgänge.</p> <p>Ganzheitliche Planung aller Arbeitsvorgänge unter Berücksichtigung ihrer gegenseitigen Abhängigkeiten.</p>	<p>Fähigkeiten im Zeitmanagement.</p>
--	--	--	---------------------------------------

<p>4.3 Definition klarer Ziele und Erstellung eines klaren Arbeitsplans für den Schweißprozess; Unterstützung einer transparenten und konstanten Zusammenarbeit zwischen Schweißingenieuren, Technologen, erfahrenen und nicht erfahrenen Schweißern hinsichtlich der Anforderungen und Umgebungsbedingungen; methodische und zeitliche Arbeitsplanung und Arbeitskontrolle, um unnötige Aufgaben zu vermeiden.</p>	<p>Arbeitsplanung in Schweißprozessen. Zusammenarbeit und Kommunikation am Arbeitsplatz. Umweltnormen und Anforderungen an Schweißarbeiten.</p>	<p>Festlegung klarer Ziele und eines klaren Arbeitsplans für den Schweißprozess. Optimale Planung der Schweiß- und Kontrollarbeiten, um unnötige Aufgaben zu vermeiden. Unterstützung einer transparenten und konstanten Zusammenarbeit zwischen Schweißingenieuren, Technologen und erfahrenen und nicht erfahrenen Schweißern bei der Optimierung der Schweißprozesse und der Stärkung ihrer Nachhaltigkeit.</p>	<p>Planung, kommunikative Fähigkeiten und Fertigkeiten, analytisches und kritisches Denken.</p>
---	---	--	---

<p>4.4 Organisation der Teamarbeit von Schweißern mit unterschiedlichen Qualifikationen, einschließlich der Organisation der Arbeit von erfahrenen Schweißern und Anfängern; Betreuung der Schweißer durch Vorschläge und Empfehlungen zur Anwendung nachhaltigerer und wirtschaftlicherer Arbeitsmethoden bei der Ausführung verschiedener Schweißarbeiten; Austausch von praktischem und theoretischem Know-how über nachhaltige und zirkuläre Ansätze und Methoden des Schweißens zwischen Schweißern und technischem Personal; Sammlung und Bewertung von Vorschlägen der Schweißer zur Verbesserung der Nachhaltigkeit der Schweißprozesse.</p>	<p>Teamarbeit und Arbeitsorganisation beim Schweißen.</p> <p>Betreuung von Schweißern und Schweißpersonal.</p> <p>Nachhaltige und versierte Schweißverfahren und -prozesse.</p> <p>Analyse der Schweißprozesse und -vorgänge mit Schwerpunkt auf nachhaltigen und sicheren Arbeitsmethoden.</p>	<p>Organisation der Zusammenarbeit von Schweißern mit unterschiedlichen Qualifikationsniveaus.</p> <p>Betreuung der Schweißer durch Vorschläge und Empfehlungen zur Anwendung nachhaltigerer und wirtschaftlicherer Arbeitsmethoden.</p> <p>Erleichterung des Austauschs von praktischem und theoretischem Know-how über nachhaltige und zirkuläre Ansätze und Methoden des Schweißens zwischen Schweißern und Technikern.</p> <p>Sammeln und Auswerten der Vorschläge der Schweißer zur Verbesserung der Nachhaltigkeit bei den verschiedenen Schweißverfahren.</p>	<p>Kommunikation, Kooperationsfähigkeit, Fähigkeiten und Fertigkeiten in den Bereichen Ausbildung und Betreuung, Lernfähigkeit, analytisches und kritisches Denken.</p>
--	---	--	---

<p>4.5 Aufbau und Pflege einer engen Zusammenarbeit zwischen der Produktionsvorbereitung und den Programmierereinheiten im Bereich der nachhaltigen Optimierung der Schweißprozesse.</p>	<p>Nachhaltige und versierte Schweißverfahren und -prozesse. Organisation von Schweißprozessen und -vorgängen.</p>	<p>Aufstellung einer Agenda und eines Regelwerks für die Zusammenarbeit zwischen den Produktionsvorbereitungs- und Programmierereinheiten im Bereich der nachhaltigen Optimierung der Schweißprozesse.</p> <p>Erleichterung und Unterstützung der Zusammenarbeit zwischen Produktionsvorbereitungs- und Programmierungseinheiten.</p>	
--	--	---	--

5. Kompetenzbereich: Nachhaltige und zirkuläre Digitalisierung der Arbeitsprozesse im Bereich des Schweißens.

Schritte zur Kompetenzentwicklung	Lernergebnisse		
	Wissen	Fertigkeiten	Einstellung / Haltung
<p>5.1. Anwendung automatisierter Schweißverfahren (Schweißroboter, CNC-Laserschneider, die in wiederholbaren Prozessen zur Verringerung von Fehlerquoten eingesetzt werden).</p>	<p>Automatisierte Schweißtechnologien.</p>	<p>Einsatz von automatisierten Schweißgeräten, um die Nichtkonformitäten zu reduzieren (Schweißroboter, CNC-Laserschneider).</p>	<p>Verantwortung.</p>

<p>5.2. Überwachung und Minderung des Verbrauchs des Material- und Energieverbrauchs beim Betrieb von Schweißrobotern in der Anfangsphase ihrer Implementierung, durch die Analyse von Informationen über den Status und den Fortschritt des Schweißprozesses während des Versuchs möglicher Erhöhungen des Verbrauchs entgegenzuwirken.</p>	<p>Verbrauchsnormen von Materialien und Verbrauchsmaterialien beim automatisierten und Roboterschweißen.</p>	<p>Überwachung und Minderung des Materialverbrauchs und der Energie beim Betrieb von Schweißrobotern.</p> <p>Verfolgen und Analysieren der Informationen über den Status und den Fortschritt des automatisierten/robotisierten Schweißprozesses.</p>	<p>Achtsamkeit, analytisches und kritisches Denken, Systemisches Denken, mathematische und digitale Kompetenz.</p>
--	--	--	--

<p>5.3. Die Zugänglichkeit zu den Produktionsdaten und deren Kommunikation zwischen dem Schweißroboter, dem Bediener und dem Konstrukteur zu optimieren, um die Menge der Schweißnähte und die Menge der Emissionen zu reduzieren.</p>	<p>Verwaltung der Daten von automatisierten /robotergestützten Schweißverfahren.</p>	<p>Einrichtung transparenter und klarer Verfahren für die Kommunikation von Produktionsdaten zwischen dem Schweißroboter, dem Bediener und dem Konstrukteur.</p> <p>Überwachung und Anpassung der Kommunikation von Produktionsdaten zwischen dem Schweißroboter, dem Bediener und dem Konstrukteur.</p>	
--	--	--	--

6. Kompetenzbereich: Nachhaltige und kreislauforientierte Gestaltung von Schweißprozessen und -produkten (Schweißtechniker, Ingenieure und Designer, EQR 5-7).

Schritte zur Kompetenzentwicklung	Lernergebnisse		
	Wissen	Fertigkeiten	Haltungen
<p>6.1. Anwendung des Know-hows, die Anforderungen an die Schweißqualität und deren Anforderungen für die verschiedenen Konstruktionen und Produkte bei der Entscheidung über die Angemessenheit (nicht Überschreitung) dieser Anforderungen für den Schweißprozess; Bewertung der Möglichkeiten zur Optimierung der Streckgrenzen der Stähle im Schweißprozess; Minimierung des Volumens der Schweißverbindungen bei der Konstruktion von Produkten unter Berücksichtigung des Abfallvolumens und der sich aus der Konstruktion ergebenden Entsorgungsmöglichkeiten; Optimierung der Schweißverbindungskonstruktion.</p>	<p>Qualitätsanforderungen beim Schweißen verschiedener Konstruktionen und Produkte.</p> <p>Optimierung der Streckgrenzen der Stähle im Schweißprozess.</p> <p>Sichere Minimierung des Fugenvolumens bei der Schweißnahtkonstruktion.</p>	<p>Entscheidungsfähigkeit über die Hinlänglichkeit von Qualitätsanforderungen an den Schweißprozess durch die Vermeidung von überhöhten Anforderungen.</p> <p>Bewertung der Möglichkeiten zur Optimierung der Streckgrenzen der Stähle im Schweißprozess.</p> <p>Minimierung des Volumens von Schweißnähten bei der Konstruktion von Produkten unter Berücksichtigung des Abfallvolumens und der sich daraus ergebenden Entsorgungsmöglichkeiten.</p>	<p>Analytisches, systemisches und kritisches Denken, Kreativität / unkonventionelles Denken, Fähigkeiten im Umgang mit Daten/Informationen, digitale Kompetenz.</p>

<p>6.2 Auswahl der jeweils wirtschaftlichsten und umweltfreundlichsten Schweißprozesse, -regime und -verfahren unter Berücksichtigung der technologischen und produktspezifischen Anforderungen (ohne Abstriche bei der Qualität, aber unter Vermeidung übermäßiger Schweißregime, z. B. sehr häufige Anwendung des Unterpulverschweißens bei dicken Blechen hilft bei der Einsparung von des vorbereitenden Schneidens von Blechen und die Verringerung der bei diesem Prozess entstehenden Emissionen); Kontrolle über die Auswahl der Schweißverfahren, um die Anwendung übermäßiger Verfahren in Bezug auf die thermische Belastung zu vermeiden.</p>	<p>Merkmale und Anforderungen an umweltfreundliche Schweißprozesse, -regelungen und -verfahren.</p> <p>Technologische Anforderungen an geschweißte Produkte und Schweißverfahren.</p> <p>Grundsätze für die Auswahl von Schweißverfahren</p>	<p>Analyse der Merkmale und Anforderungen von Schweißverfahren und ihrer Umweltauswirkungen</p> <p>Ermittlung und Auswahl der wirtschaftlichsten und umweltfreundlichsten Schweißprozesse, -regime und -verfahren durch die Vermeidung übermäßiger thermischer Auswirkungen.</p>	
---	--	--	--

<p>6.3. Verbindung von Theoretischem Wissen und technischen Kenntnisse mit dem praktischen (stillen) Know-how der Schweißer und Schweißerinnen und des Schweißpersonals, insbesondere bei Entscheidungen über optimale technologische Prozesse, Verfahren, Regelungen und Konstruktionen; Konsultation bei der Ausarbeitung von technischen Unterlagen und Verfahren mit den Schweißer und Schweißerinnen und Einholung ihres Feedbacks und praktischen Empfehlungen zur Optimierung der Schweißprozesse</p>	<p>Schweißtechnologien und - verfahren.</p> <p>Lösung technologischer Probleme beim Schweißen an den Arbeitsplätzen.</p> <p>Optimale technologische Verfahren im Bereich des Schweißens.</p>	<p>Ermittlung und Kodifizierung des (stillen) Wissens über das Schweißen am Arbeitsplatz.</p> <p>Vergleich des theoretischen Wissens über Schweißtechnik mit dem „stillen“ Wissen über Schweißverfahren an den Arbeitsplätzen.</p> <p>Entscheidungen zu optimalen Schweißverfahren auf der Grundlage von theoretischem und implizitem Wissen (am Arbeitsplatz).</p> <p>Konsultation mit den Schweißern bei der Ausarbeitung technischer Unterlagen und Verfahren, Einholung ihrer Rückmeldungen und praktisch Empfehlungen zur Optimierung von Schweißverfahren</p>	<p>Analytisches, systemisches und kritisches Denken, Kreativität/ unkonventionelles Denken, Fähigkeiten im Bereich Daten-/ Informationsmanagement, digitale Kompetenz, konstruktive Kommunikationsfähigkeiten.</p>
--	--	---	--

<p>6.4 Klare und transparente Ordnung im Bereich des Sammelns, Sortierens und Verarbeitens von Abfällen und der Vermeidung von Emissionen aus den Schweißprozessen; Entwicklung transparenter und klarer technischer Unterlagen für das Schweißen (Zeichnungen und technische Spezifikationen).</p>	<p>Organisation und Standardisierung des Sammelns, Sortierens und Verarbeitens von Abfällen und Vermeidung von Emissionen aus den Schweißprozessen</p> <p>Erstellung von technischen Unterlagen für das Schweißen (Zeichnungen und technische Spezifikationen).</p>	<p>Gestaltung einer klaren und transparenten Ordnung im Bereich des Sammelns, Sortierens und der Verarbeitung von Abfällen und der Vermeidung von Emissionen aus den Schweißprozessen.</p> <p>Die Entwicklung einer transparenten und klaren technischen Dokumentation für das Schweißen.</p>	<p>Analytisches und systemisches und kritisches Denken, Kreativität / unkonventionelles Denken, Fähigkeiten im Umgang mit Daten/Informationen, digitale Kompetenz.</p>
<p>6.5 Bewertung der Möglichkeiten für die Anwendung alternativer Schweißverfahren; Erwägung und Vorhersage eines teilweise Ersatzes für Schweißens durch andere technologische Verfahren mit geringeren Auswirkungen auf die Umwelt (z. B. Schrauben und Nieten), sofern möglich.</p>	<p>Technologische Anforderungen und Merkmale von Schweißverfahren.</p> <p>Umweltauswirkungen von Schweißverfahren.</p> <p>Ersetzen des Schweißens durch andere Verbindungstechniken</p>	<p>Ermittlung der Möglichkeiten für die Anwendung alternativer Schweißverfahren.</p> <p>Erwägung und Vorhersage eines teilweise Ersatzes für Schweißen durch andere technologische Verfahren mit geringeren Auswirkungen auf die Umwelt.</p>	

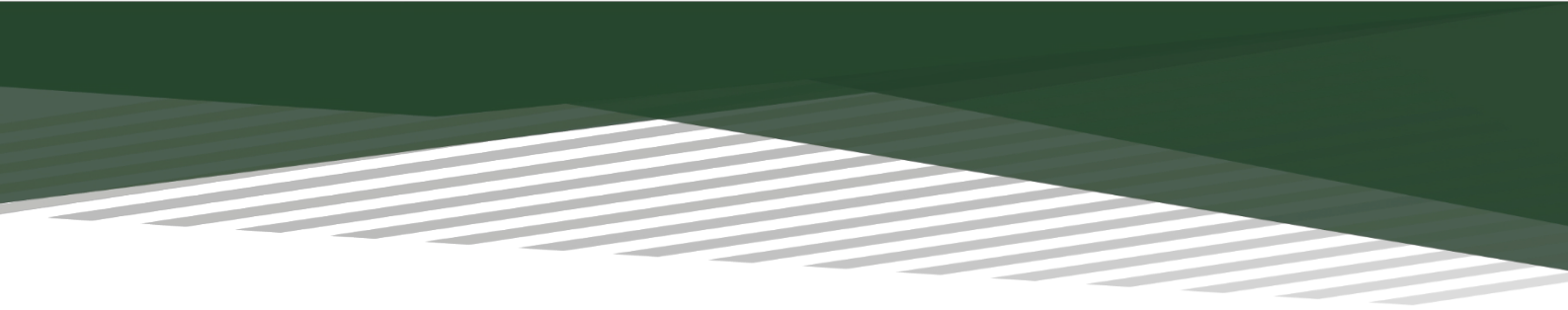
<p>6.6. Kundenorientierte und umweltfreundliche Konstruktion von geschweißten Produkten, die zu CO₂-Einsparungen führen; die Berücksichtigung der Erhöhung der Reparierbarkeit von Produkten im Konstruktionsprozess (USP Sonderfahrzeugbau, Fertigungstiefe, Anwendung von Leichtbau und modularer Bauweise von Produkten, Fahrzeugeinheiten).</p>	<p>Umweltfreundliches Produktdesign. Grundsätze der Circular Economy im Produktdesign.</p>	<p>Design kundenorientierter und umweltfreundlich geschweißter Produkte, das zu CO₂-Einsparungen führt. Entwicklung von Konstruktionslösungen, die zu einer besseren Reparierbarkeit von Produkten führen.</p>	
--	---	--	--

Bewertung von Lernergebnissen

Die Bewertung von Lernergebnissen kann auf unterschiedliche Weise erfolgen, je nach der konkreten Situation bei der Anwendung des vorgestellten Lehrplanentwurfs:

- a. Kompetenzbasierte modulare Bewertung, wenn es bewertete Lernergebnisse gibt, die für konkrete Schritte der Kompetenzentwicklung typisch sind, indem verwandte Aufgaben für die Selbstbewertung, summative und formative Bewertung entwickelt werden. Hier wird empfohlen, die Bewertung von Wissen, Fähigkeiten und Einstellungen in die Aufgaben zu integrieren, die sich an der praktischen Leistung am realen oder simulierten Arbeitsplatz orientieren.
- b. Integration der angegebenen Lernergebnisse in die bestehenden Bewertungsinstrumente und -aufgaben durch deren Erweiterung/Änderung.

Die Bewertungskriterien sollten durch eine Analyse der Anwendung der angegebenen Kenntnisse und Fertigkeiten im Arbeitsprozess entwickelt werden und sich auf die Übereinstimmung der Leistung mit dem gesamten Spektrum der Anforderungen beziehen: Technologische Anforderungen des Arbeitsprozesses, betriebliche Anforderungen (z.B. im Bezug auf die Arbeitsorganisation), Qualitätsanforderungen der Kunden/Nutzer, Umweltanforderungen.



Technologische Anforderungen an den Arbeitsprozess: Befolgung und Optimierung der technologischen Spezifikationen und Verfahren des Schweißens, insbesondere derjenigen, die dazu beitragen, die negativen Auswirkungen des Schweißens und der Verwendung geschweißter Produkte auf die natürliche Umwelt, das Klima und die Erschöpfung der natürlichen Ressourcen zu begrenzen, zu reduzieren oder zu beseitigen.

Betriebliche Anforderungen (z.B. im Bezug auf die Arbeitsorganisation): Einhaltung und Optimierung der festgelegten Ordnung und Verfahren der Arbeitsorganisation beim Schweißen, die eine sichere und umweltfreundlichere Ausführung der Schweißarbeiten ermöglichen und fördern.

Qualitätsanforderungen der Kunden/Nutzer: Erfüllung der Anforderungen und Erwartungen der Kunden im Bezug auf die Funktionalität der geschweißten Produkte, ihre Gebrauchssicherheit und Lebensdauer unter Berücksichtigung der von ihnen gebotenen Möglichkeiten zur Optimierung der technologischen Prozesse und der Arbeitsorganisation.

Umweltanforderungen: Berücksichtigung und Befolgung der Umweltschutzanforderungen bei der Durchführung, Planung und Gestaltung der Schweißprozesse.

Referenzen

Cedefop (2022) Definition, Erstellung und Anwendung von Lernergebnissen. Ein europäisches Handbuch - Zweite Ausgabe. Luxemburg: Amt für Veröffentlichungen der Europäischen Union. Zugang: <https://www.cedefop.europa.eu/en/publications/4209>

ERASMUS+ Programm Leitaktion2: Strategische Partnerschaften "Kreislaufwirtschaft in der Metallindustrie - Berufsbildung" 2020-1-DE02-KA202-007578 (2022) IO1 Analyse des Schweißprozesses zur Ermittlung des Potenzials der Anwendung der Grundsätze der Kreislaufwirtschaft und ihrer Auswirkungen auf den Kompetenzbedarf. Bericht. Zugang: <http://cemivet.eu/wp-content/uploads/2022/11/CEMIVET-IO1-Report-DE.pdf>.

ERASMUS+ Programm Leitaktion2: Strategische Partnerschaften "Kreislaufwirtschaft in der Metallindustrie - Berufsbildung" 2020-1-DE02-KA202-007578 (2022) IO2 Definition von Kompetenzen der Kreislaufwirtschaft am Arbeitsplatz. Zugang: <http://cemivet.eu/circular-economy-competences/>