

*The IDC-VET project has been financed within the framework of Erasmus+ programme (KA2 - Cooperation for innovation and the exchange of good practices KA202 - Strategic Partnerships for vocational education and training; Nr. 2020-1-LT01-KA202-078040)*

#### *Disclaimer*

*The European Commission's support for the production of this communication does not constitute an endorsement of the contents, which reflect the views only of the authors, and the Commission cannot be held responsible for any use which may be made of the information contained therein.*

## **Learning Scenarios (IO2)**

# **Vermittlung von Kenntnissen über die Kreislaufwirtschaft in den Berufsbildungsprogrammen im Bereich Schweißen**

## **Zielgruppe**

*Berufsschullehrer, die mit den Berufsbildungsprogrammen des Schweißens arbeiten*

## **Zu lösendes Problem – Lernsituation**

*Die Fähigkeiten im Zusammenhang mit der "Kreislauf"-Leistung im Bereich des Schweißens (Einsparung von Materialien, Verbrauchsmaterialien, Reduzierung, Sammlung und Wiederverwertung von Resten, Arbeit mit energiesparenden Schweißverfahren, Einsatz digitaler Lösungen bei der Planung des Schneidens von Teilen aus Blechen usw.) werden in den Lehrplänen sehr oft heruntergespielt. Dieses Szenario soll zeigen, wie solche Fähigkeiten besser in die täglichen Ausbildungsaktivitäten integriert werden können.*

## **Überblick über das Szenario**

EQR-Niveaus 3 und 4

Dieses Szenario der Ausbildung von Berufsschullehrern befasst sich mit dem Problem, wie die Lücken in den Fähigkeiten und Fertigkeiten von Berufsschülern bei der Anwendung der Grundsätze der "zirkulären" Leistung bei Schweißarbeiten (Vorbereitung von Materialien und Teilen, Anpassung der Schweißverfahren, Verringerung von Resten, Verbrauchsmaterialien und Abgasen) durch die Anwendung verschiedener digitaler und IKT-basierter Lösungen geschlossen werden können.

## **Von DigCompEdu abgedeckte Kompetenzen**

Innovative digitale Strategien für aktives Lernen.

Zielniveau der digitalen Kompetenzen gemäß den DigCompEdu Progressionsstufen

<b>01</b>	<b>Berufliches Engagement</b>		
1.3	Reflektierte Praxis	Individuelle und kollektive Reflexion, kritische Bewertung und die eigene digitale pädagogische Praxis und die der eigenen Bildungsgemeinschaft aktiv zu entwickeln.	
	B2 Experte	Nutzung einer Reihe von Ressourcen zur Entwicklung der eigenen digitalen und pädagogischen Praktiken.	<i>Ich suche aktiv nach bewährten Verfahren für die Berufsbildung, nach Kursen oder anderen Ratschlägen, um meine eigene digitale Pädagogik und meine allgemeinen digitalen Kompetenzen zu verbessern.</i>
			<i>Ich bewerte und überlege, wie ich digitale Technologien zur Verbesserung meiner pädagogischen Praxis einsetzen kann.</i>

<b>02</b>	<b>Digitale Ressourcen</b>		
	<b>2.2 Erstellen und Ändern von digitalen Ressourcen</b>	<p>Bestehende Ressourcen mit offener Lizenz und andere Ressourcen, bei denen dies zulässig ist, zu ändern und darauf aufzubauen. Erstellung oder Miterstellung</p> <p>neue digitale Bildungsressourcen. Bei der Gestaltung digitaler Ressourcen und der Planung ihres Einsatzes das jeweilige Lernziel, den Kontext, den pädagogischen Ansatz und die Lerngruppe zu berücksichtigen.</p>	

	<p>Die Lernendengruppe bei der Gestaltung digitaler Ressourcen und der Planung ihrer Nutzung zu unterstützen.</p>	
C1 Leiter	<p>Erstellen, Mitgestalten und Ändern von Ressourcen je nach Lernkontext unter Verwendung einer Reihe fortgeschrittener Strategien.</p>	<p><i>Ich erstelle und modifiziere digitale Ressourcen und Aktivitäten, die an den Lernkontext und die Gruppe der Auszubildenden angepasst sind, und verwende dabei innovative Strategien wie Online-Bewertungsbögen, Online-Umfragen, thematische Spiele und Plattformen für die Zusammenarbeit.</i></p>
		<p><i>Ich verwende Tools wie h5p, Padlet, Mentimeter, Kahoot und andere, um interaktive Aktivitäten für meine Absolventen zu erstellen.</i></p>

03	Lehren und Lernen
----	-------------------

	<p><b>3.1 Lehren</b></p>	<p>Planung und Einsatz von digitalen Geräten und Ressourcen im Unterrichtsprozess, um die Wirksamkeit von</p> <p>Unterrichtsmaßnahmen zu verbessern. Angemessenes Management und Orchestrierung digitaler Unterrichtsmaßnahmen. Experimentieren mit und Entwickeln von neuen Formaten und pädagogischen Methoden für den Unterricht.</p>	
	<p>B1 Integrator</p>	<p>Verfügbare digitale Technologien sinnvoll in den Unterrichtsprozess einbinden</p>	<p><i>Ich kann den Einsatz verschiedener digitaler Technologien und Werkzeuge in den theoretischen Unterricht und in die Unterstützung des selbstständigen Lernens der Schüler integrieren.</i></p>
			<p><i>Ich bin in der Lage, verschiedene digitale Technologien und Werkzeuge in praktische Trainings- und Work Based Learning-Umgebungen zu integrieren.</i></p>
	<p><b>3.3 Kollaboratives Lernen</b></p>	<p>Nutzung digitaler Technologien zur Förderung und Verbesserung der Zusammenarbeit der Lernenden. Die Lernenden sollen in die Lage versetzt werden, digitale Technologien als Teil von Gemeinschaftsaufgaben zu nutzen, um die Kommunikation, die Zusammenarbeit und die gemeinschaftliche Wissensbildung zu verbessern.</p>	
	<p>B2 Experte</p>	<p>Nutzung digitaler Umgebungen zur Unterstützung des gemeinschaftlichen Lernens</p>	<p><i>Ich kann Online-Lernumgebungen (Internet) nutzen, um das gemeinschaftliche Lernen der</i></p>

		<p><i>Berufsschüler im Unterricht zu unterstützen.</i></p>	
			<p><i>Ich kann digitale Umgebungen für die Zusammenarbeit und Kommunikation in den Arbeitsprozessen zum Zwecke des kollaborativen Lernens einsetzen.</i></p>

<p><b>05</b></p>	<p><b>Lernende befähigen</b></p>		
	<p><b>5.3 Aktive Einbeziehung der Lernenden</b></p>	<p>Einsatz digitaler Technologien zur Förderung der aktiven und kreativen Auseinandersetzung der Lernenden mit einem Thema. Einsatz digitaler</p> <p>Technologien im Rahmen pädagogischer Strategien zu nutzen, die die transversalen Fähigkeiten der Lernenden, ihr tiefes Denken und ihren kreativen Ausdruck fördern.</p> <p>Öffnung des Lernens für neue, reale Kontexte, die die Lernenden selbst in praktische Aktivitäten, wissenschaftliche</p> <p>wissenschaftliche Untersuchungen oder komplexe Problemlösungen einbeziehen oder auf andere Weise die aktive Beteiligung der Lernenden an komplexen Themen fördern.</p>	

	<p>B2 Experte</p>	<p>Einsatz digitaler Technologien zur aktiven Auseinandersetzung der Lernenden mit dem Lernstoff.</p>	<p><i>Ich kann Berufsschülern und Auszubildenden die Vorteile des Einsatzes digitaler Technologien für den aktiven und effektiven Erwerb beruflicher Kenntnisse, Fertigkeiten und übergreifender Fähigkeiten im Unterricht und in der praktischen Ausbildung erläutern und demonstrieren.</i></p>
			<p><i>Ich kann Ausbildungsprojekte initiieren und umsetzen, die den Einsatz digitaler Technologien für die aktive Beteiligung der Auszubildenden am Erwerb beruflicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Kompetenzen beinhalten.</i></p>
	<p>C2 Pioneer</p>	<p>Innovative digitale Strategien für aktives Lernen.</p>	<p><i>Ich kann einen neuen methodisch-organisatorischen Ansatz für aktives Lernen für Berufsschüler und Auszubildende entwickeln, der auf der Anwendung digitaler Technologien basiert.</i></p>
			<p><i>Ich kann neue technologische Lösungen für digitale Anwendungen für das aktive Lernen von Berufsschülern und Auszubildenden entwickeln.</i></p>

## Lerntaxonomie

Gemäß der überarbeiteten Bloom'schen Taxonomie (Anderson and Krathwohl, 2001).

<b>Ebene</b>	<b>Beschreibung</b>	<b>Reichweite</b>
Erstellen	Zusammenfügen von Elementen zu einem kohärenten oder funktionalen Ganzen; Reorganisation von Elementen zu einem neuen Muster oder einer neuen Struktur durch Generierung, Planung oder Herstellung	SL
Bewerten	Urteilsbildung auf der Grundlage von Kriterien und Standards durch Überprüfung und	SL
Analysieren	Zerlegen von Material in seine Bestandteile und Bestimmen, wie sich die Teile zueinander und zu einer Gesamtstruktur oder einem Zweck verhalten, durch	SL
Anwenden	Anwenden eines Verfahrens durch Ausführen oder Implementieren	LV
Verstehen	Bedeutung von mündlichen, schriftlichen und grafischen Mitteilungen durch Interpretieren, Veranschaulichen, Klassifizieren, Zusammenfassen, Folgern, Vergleichen und Erklären konstruieren	LV
Erinnern	Empfangen, Erkennen und Abrufen von relevantem Wissen aus dem Langzeitgedächtnis	LV
LV = Lernvoraussetzungen, SL = Schwerpunkt des Lernszenarios		

Quelle: Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (Eds.). (2001). A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's Taxonomy of educational objectives. Longman Publishing Group.

## Beschreibung des Szenarios

Die Lehrkräfte in der beruflichen Bildung sind heute mit wichtigen Änderungen der Lehrpläne und Ausbildungsprozesse konfrontiert, die sich auf die Vermittlung von Kenntnissen, Fertigkeiten und Kompetenzen beziehen, die für die "zirkuläre" Abwicklung der Arbeitsprozesse erforderlich sind, d. h. für die Anwendung der Grundsätze der Kreislaufwirtschaft durch die Einsparung von Materialien und Verbrauchsgütern, die Verringerung des Energieverbrauchs und der daraus resultierenden Emissionen, die Minimierung des Reststoffvolumens und ihre Wiederverwendung oder ihr Recycling. Diese Kompetenzen umfassen sowohl theoretisches Wissen als auch praktisches Know-how, hoch entwickelte praktische Fertigkeiten, die einen reibungslosen und fehlerfreien Produktionsprozess gewährleisten (Vermeidung von Nichtkonformitäten), ein gutes Verständnis des Kreislaufs von Materialien und Verbrauchsmaterialien in den Arbeitsprozessen sowie eine ganzheitliche Sicht auf den gesamten Produktionsprozess und ein tiefgreifendes Verständnis der Rolle und des Stellenwerts des konkreten Arbeitsplatzes in diesem Prozess. Darüber hinaus erfordert es das aktive Engagement und die Motivation des Bedieners, den "zirkulären" Arbeitsansatz zu verfolgen. Die Umsetzung des "zirkulären" Arbeitsansatzes im Bereich des Schweißens ist äußerst wichtig, wenn man die Umweltauswirkungen der metallverarbeitenden und metallproduzierenden Industrie (einschließlich der enormen Auswirkungen auf den Klimawandel) sowie die rasche Erschöpfung der wichtigsten in diesem Sektor verwendeten Rohstoffe berücksichtigt. Die Rolle der Schweißer und Schweißerinnen bei der Umsetzung und Befolgung der Prinzipien der Kreislaufwirtschaft ist trotz der sehr intensiven Regulierung, Vorschriftentreue und Standardisierung dieses Berufsfeldes von Bedeutung. Die Einbeziehung von Kenntnissen und Fertigkeiten im Zusammenhang mit der Kreislaufwirtschaft in die Ausbildungsprogramme für Schweißer könnte eine Herausforderung für die Lehrkräfte in der beruflichen Bildung darstellen, da die technologischen Prozesse des Schweißens streng reguliert und vorgeschrieben sind und eine starke Bindung an die traditionellen Arbeitsmethoden besteht, die auf die Maximierung des Outputs und der Produktivität ausgerichtet sind, insbesondere in der praktischen Ausbildung. Digitale Lösungen, insbesondere digitale Simulationen der Schweißprozesse, können bei dieser Ausbildung sehr effektiv sein.

## Zielsetzung des Szenarios



Dieses Szenario zielt darauf ab, die fachlichen und methodischen Kompetenzen von Berufsschullehrern zu entwickeln, die erforderlich sind, um die "zirkulären" Leistungskennnisse und -fähigkeiten im Bereich des Schweißens zu vermitteln:

- Erläuterung der Grundsätze der "Kreislaufwirtschaft" in den verschiedenen Arbeitsabläufen des Schweißens;
- Hilfe beim Erkennen und Verstehen der ökologischen und wirtschaftlichen Auswirkungen der Anwendung von "Kreislauf"-Prinzipien beim Schweißen;
  - Ausarbeitung und Umsetzung von digitalem Lehr- und Ausbildungsmaterial für die Entwicklung von "zirkulären" Leistungsfähigkeiten und Kompetenzen im Schweißen.

### Voraussetzungen

Lehr-/Lerninfrastruktur und -technologie: ausgestattete Schweißwerkstatt/Labor mit Schweißgeräten (WIG, MIG, MAG usw.), Blechschneideanlagen (CNC), Computer, CAD-CAM oder gleichwertige Software, Internet.

Anforderungen von Seiten der Lernenden (Berufsschullehrer): Kenntnis der Schlüsselprinzipien der Kreislaufwirtschaft und ihrer Anwendung in den technologischen Arbeitsprozessen; Kenntnis der Umweltauswirkungen des Schweißens auf der Ebene des Arbeitsplatzes, der lokalen und globalen Ökosysteme, Kenntnis der Maßnahmen und Instrumente des Umweltschutzes, der Bewirtschaftung von Reststoffen und Abfällen, die in den Schweißprozessen von Unternehmen eingesetzt werden.

### Übersichtsplan

Aktivität 1	Vorstellung und Diskussion der "kreisförmigen" Leistung der Schweißverfahren.
Dauer	8 Stunden
Methoden	Vorlesungen, Präsentationen, Fragen-Antworten, Durchführung von Einzel-/Gruppenaufgaben.
Was der Lehrende tut	Der Lehrende stellt die Ausbildungsstrategie vor, wie sie den Schülern die Grundsätze der kreisförmigen Ausführung der Schweißarbeiten erklären können: 1) Vorbereitung der Materialien und Teile (Schneiden und Oberflächenvorbereitung), 2) Ausführung der Schweißverbindungen, 3) Qualitätskontrolle, 4) Fertigstellung der Schweißnähte. Die Präsentation basiert auf der

	<p>Vorführung von Videos korrekter "runder" Schweißvorgänge und der Erläuterung der Auswirkungen dieser Ausführung.</p> <p>Dann überwacht der Tutor, wie die Lehrer die praktischen Ausbildungsaufgaben für die Schüler vorbereiten, die die Entwicklung der Fähigkeiten und Kompetenzen erleichtern, die für die "zirkuläre" Ausführung von Schweißvorgängen erforderlich sind.</p>
<p>Was die Lernenden tun</p>	<p>Die Berufsschullehrer bereiten die Ausbildungseinheiten/-module für die Entwicklung zirkulärer Leistungsfähigkeiten und -kompetenzen beim Schweißen mit Hilfe der digitalen Instrumente vor und erproben diese Module in ihrer Unterrichtspraxis.</p> <p>Die Unterrichtseinheiten sollten aus einem theoretischen Teil bestehen, in dem die Schüler interaktiv in die Grundsätze der zirkulären Leistung beim Schweißen eingeführt werden, und einem praktischen Teil, in dem die entsprechenden praktischen Fertigkeiten unter Verwendung digitaler / numerisch betriebener technologischer Lösungen trainiert und demonstriert werden. Besonderes Augenmerk wird auf die Entwicklung von Kompetenzen gelegt, die für das Lesen von Zeichnungen und Plänen und die Vermeidung von Nichtkonformitäten und Fehlern erforderlich sind. Diese Ausbildungsaktivität beinhaltet auch die Reflexion der Schüler*innen über die Anwendung der Grundsätze der Kreislaufwirtschaft bei der Ausführung der Schweißaufgaben und deren ökologische, ergonomische und wirtschaftliche Auswirkungen.</p>
<p>Ausstattung und Unterstützung</p>	<p>Schweißlabor/Werkstatt, ausgestattet mit Computern, CAD-CAM oder gleichwertiger Software, Schweißzeichnungen und -plänen.</p>
<p>Hinweis auf DigCompEdu</p>	<p>01 Professionelles Engagement - 1.3 Reflektierte Praxis</p> <p>02 Digitale Ressourcen - 2.2 Erstellen und Verändern digitaler Ressourcen</p> <p>03 Lehren und Lernen - 3.1 Lehren</p>

	<p>03 Lehren und Lernen - 3.3 Kollaboratives Lernen</p> <p>05 Befähigung der Lernenden - 5.3 Aktive Einbindung der Lernenden</p>
Bewertung des Lernens	Die Lehrende beobachten den Unterrichtsprozess und die Kommunikation zwischen den Berufsschullehrern und den Schülern und geben den Lehrern und Ausbildern ein Feedback.
Ressourcen/Links/Relevante Inhalte/Beispiele	Digitale/Online-Lernressourcen im Bereich des Schweißens (Videos, Tutorials).

Aktivität 2	Präsentation und Diskussion der Arbeitsprozesse und -abläufe beim Schweißen durch Erläuterung ihrer Umweltauswirkungen und des Potenzials der Anwendung der Grundsätze der Kreislaufwirtschaft. Verwendung von Videomaterial, digitalen Modellen und Plänen. Kann online durchgeführt werden.
Dauer	3 Stunden
Methoden	Demonstration, Präsentation, Vortrag, Diskussion.
Was der Lehrende tut	Bespricht mit dem Berufsschullehrer die Durchführung der Ausbildungstätigkeit und beobachtet den Ausbildungsprozess.
Was die Lernenden tun	Der Berufsschullehrer bereitet die Video-/Online-Materialien für die Präsentation der Schweißprozesse sowie Aufgaben für die Schüler vor (Tests, offene Diskussionsaufgaben). Die Schülerinnen und Schüler schlagen selbstständig (ggf. mit Hilfe und Beratung durch die Lehrkraft) Möglichkeiten vor, wie die Prinzipien der Kreislaufwirtschaft in den Schweißprozessen und -vorgängen umgesetzt werden können.
Ausstattung und Unterstützung	Der Klassenraum ist mit Computern, CAD-CAM oder gleichwertiger Software ausgestattet.

Hinweis auf DigCompEdu	<p>02 Digitale Ressourcen - 2.2 Erstellen und Verändern digitaler Ressourcen</p> <p>03 Lehren und Lernen - 3.1 Lehren</p> <p>03 Lehren und Lernen - 3.1 Kollaboratives Lernen</p>
Bewertung von/für das Lernen	<p>Methoden zur Bewertung von Lernergebnissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Theoretische Prüfung der Kenntnisse (Tests mit Multiple-Choice-Antworten usw.)</li> <li>- Praktische Prüfung der Kenntnisse. Computergestütztes Design der bereitgestellten Zeichnung und Druck des Modells.</li> </ul>
Ressourcen/Links/Relevante Inhalte/Beispiele	Materialien des Erasmus+ Projekts CEMIVET: Circular Economy in Metal Industries VET (wird zur Verfügung gestellt)

Aktivität 3	Ausführung der praktischen Aufgaben des Schweißens unter Anwendung der ermittelten Grundsätze der Kreislaufleistung und unter Verwendung digitalisierter technologischer Lösungen.
Dauer	4 Stunden
Methoden	Demonstration, selbständige Ausführung von Aufgaben
Was der Lehrende tut	Erarbeitet und bespricht mit den Berufsschullehrern den Plan für ein praktisches Ausbildungsmodul/eine praktische Ausbildungseinheit, das/die sich auf die kreisförmige Leistung beim Schweißen konzentriert, indem er/sie digitalisierte Lösungen einsetzt (Schweißsimulatoren, numerische Steuerungsanwendungen für das Schneiden von Blechen, Software für die Programmierung automatisierter Schweißvorgänge usw.).
Was die Lernenden tun	Der Berufsschullehrer erklärt und demonstriert den Schülern, wie die digitalisierten technologischen Lösungen beim Schweißen zur Optimierung der Schweißvorgänge im Hinblick auf die Einsparung von Materialien und Schweißzusätzen (einschließlich Materialien und Zusätze für die Oberflächenvorbereitung und die Endbearbeitung der

	<p>Schweißnähte, Energieverbrauch), die Verringerung von Resten, die Rückverfolgung, das Sammeln, Sortieren, die Wiederverwendung oder das Recycling von Resten angewendet werden können.</p> <p>Die Auszubildenden führen die Schweißarbeiten unter Anwendung der Grundsätze der Kreislaufwirtschaft und unter Einsatz digitaler technologischer Lösungen durch.</p>
Ausstattung und Unterstützung	Eine Schweißwerkstatt/ein Schweißlabor, ausgestattet mit Schweißmaschinen (halbautomatisch, automatisch), Computern, CAD-CAM oder gleichwertiger Software.
Hinweis auf DigCompEdu	<p>02 Digitale Ressourcen - 2.2 Erstellen und Verändern digitaler Ressourcen</p> <p>03 Lehren und Lernen - 3.1 Lehren</p> <p>03 Lehren und Lernen - 3.1 Kollaboratives Lernen</p>
Bewertung des Lernens	<p>Methoden zur Bewertung von Lernergebnissen:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kumulativ. Die kumulative Benotung ist eine bequeme Möglichkeit, die Schüler zu motivieren, indem ihre Motivation, ihre Initiative und ihre Fortschritte sowie ihr eigenständiges Lernen überwacht und aufgezeichnet werden. Die kumulative Bewertung wird während des gesamten Prozesses eingesetzt.</li> <li>- Eine formale Bewertung kann zur Beurteilung der erzielten Ergebnisse verwendet werden.</li> </ul> <p>Die formale Bewertung erfolgt am Ende jeder der beiden folgenden Phasen (eine Note für die ersten beiden Aktivitäten und eine zweite Note für die dritte Aktivität): eine Note für die Durchführung des digitalisierten Arbeitsprozesses/des Schweißvorgangs nach den Grundsätzen der Kreislaufwirtschaft, eine Note für die Reflexion über die ökologischen/wirtschaftlichen Auswirkungen einer solchen Leistung und die Möglichkeiten einer Ausweitung der Leistung.</p>

Ressourcen/Links/Relevante Inhalte/Beispiele	Materialien des Erasmus+ Projekts CEMIVET: Circular Economy in Metal Industries VET (wird zur Verfügung gestellt)
--	---

## Unsere Notizen aus der Praxis

Das Lernszenario könnte sich auf die Entwicklung der folgenden Kompetenzen konzentrieren, die im Rahmen des Erasmus+-Projekts CEMIVET ermittelt wurden: Kreislaufwirtschaft in der Metallindustrie VET:

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

Schritte zur Kompetenzentwicklung	Qualifikationen
1.1. Die Zeichnungen lesen und die Symbole und technischen Informationen verstehen, um Fehler und Nichtkonformitäten zu vermeiden.	Schweißer und Schweißerinnen (EQR 3-4)
1.2. Klärung der technologischen Anforderungen und möglicher Praktiken nachhaltiger technologischer Arbeitsabläufe (Verwendung von Materialien, Anwendung von Schweißverfahren, Vorbereitung von Materialien) mit Designern und Ingenieuren. Erörterung möglicher Praktiken zur nachhaltigen Ressourcennutzung aus der Sicht des Schweißers und seines Betriebs, indem die eigenen Vorschläge angemessen begründet werden.	
1.3. Anwendung der Anweisungen und Vorschläge zur nachhaltigen Verwendung von Materialien und Verbrauchsmaterialien in der Schweißpraxis.	

- 2. Kompetenzbereich:** Nachhaltige und kreislaforientierte Vorbereitung, Instandhaltung und Gestaltung von Arbeitsplätzen in der Schweißtechnik

Schritte zur Kompetenzentwicklung	Qualifikationen

2.1.Ordnung am Arbeitsplatz halten (z. B. Metallschrott an den vorgesehenen Platz legen).	Schweißer und Schweißerinnen (EQR 2 - 4)
2.2.Überprüfung der Parameter des Staubabsaugsystems (Zustand des Schweißplatzes) und der Leistung der Schweißquelle (und deren Änderungen) unter Beachtung der internen Vorschriften und Regeln des Unternehmens, unter Verwendung von Kontrollblättern der Filtersysteme.	Schweißer und Schweißerinnen (EQR 3 - 4)
2.3.Sortieren und Entsorgen des Abfalls am Arbeitsplatz gemäß den festgelegten Abfallmanagementverfahren und -systemen (ISO usw.), den internen Regeln für das Abfallmanagement und den Umweltleitfäden.	
2.4.Bewertung jedes am Arbeitsplatz anfallenden Abfalls und seiner Eignung für die weitere Verwendung.	
2.5.Durchführung und Sicherstellung der Rückverfolgbarkeit der verwendeten Materialien, um eine wirtschaftliche Nutzung der Hauptmaterialien (Bleche) zu gewährleisten, indem die verbleibenden Materialien ins Lager gebracht und in der weiteren Produktion verwendet werden (wenn es sich um einen Teil der an den Schweißer/Schweißer delegierten Arbeit handelt).	
2.6.Bewertung der Schweißposition und Anwendung möglicher Gegenmaßnahmen, Bewertung des Risikos von Fehlern oder schlechten Schweißregimen.	

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

<b>Schritte zur Kompetenzentwicklung</b>	<b>Qualifikationen</b>
3.1.Entwicklung praktischer Fertigkeiten beim Schweißen durch Verwendung eines Simulators vor der Ausführung der realen Vorgänge, Üben; Verwendung von Prüfgeräten für die alternativen Methoden, z. B. sicherheitsrelevante Verschraubungen, Anzugsmomente und Schraubverbindungen von Hand.	Schweißer, Schweißerinnen (EQR 3-4)

<p>3.2. Qualitätskontrolle der Werkstoffe und der ausgeführten Schweißungen: Ablesen und Prüfen der Markierungen des zu schweißenden Werkstoffs und der Schweißzusätze, Sichtkontrolle der Bleche und Werkstücke vor dem Schweißen, um Schmutz, Schlacken, Rost und andere Mängel, die sich nachteilig auf die Qualität und das Volumen der verwendeten Werkstoffe auswirken können, zu erkennen und zu beseitigen; Selbstkontrolle der Schweißung mit Hilfe von Prüflern zur Vermeidung von Mängeln.</p>	
<p>3.3. Sichere Verfahren zur Vorbereitung von Rohstoffen für das Schweißen anzuwenden, die es ermöglichen, die Oberflächenbehandlung nach dem Schweißen einzusparen (Metall- und Sandstrahlen); die technologischen Anforderungen und Richtlinien für die Auswahl und Feinabstimmung der Zusammensetzung von Schweißzusatzstoffen zu befolgen: Schutzgase, Schweißdraht, Elektroden usw. die Vorbereitung der Oberfläche und der Kanten der Werkstücke und Bleche vor dem Schweißen mit Hilfe von Fräsern und Schleifplatten anstelle von Schleifmitteln (wo möglich) durchzuführen; die Kantenvorbereitung so durchzuführen, dass das Volumen und die Intensität des Schweißens / der Verbindung optimiert und die Schweißzonen minimiert werden.</p>	
<p>3.4. Strenge Einhaltung der Qualitätsmanagementverfahren, der Anforderungen der WPS und der Schweißanweisungen; visuelle Beurteilung der Schweißqualität; Bewertung der Auswirkungen von Änderungen der Schweißparameter auf die Qualität der Schweißung.</p>	
<p>3.5. Sicherstellung einer angemessenen Qualität der Reinigung 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 Korrosivität der Umgebung, in der das Produkt verwendet wird.</p>	
<p>3.6. Anwendung eines höheren Tempos bei der Ausführung von Schweißarbeiten, um weniger Material zu verbrauchen und Emissionen zu sparen</p>	<p>Schweißer, Schweißerinnen (EQR 4)</p>



(nur für sehr erfahrene Schweißer, ohne Beeinträchtigung der Qualität).	
<p>3.7. Anwendung möglicher Änderungen der Schweißprozessparameter zur Optimierung des Schweißprozesses; Anwendung technologischer Lösungen von Schweißregimen, die es ermöglichen, den nachträglichen Arbeitsaufwand für die Reinigung der Verbindung zu reduzieren; bei der Ausführung von Schweißungen die im Schweißverfahren definierten Grenzen der thermischen Einwirkung einzuhalten; Ausführung von Schweißungen unter Anwendung sanfter Regime, wie z.B. Impulsregime, die helfen, den Wärmeeintrag zu kontrollieren und das Energievolumen zu regulieren, Anwendung synergetischer Schweißregime, die helfen, den Energieverbrauch zu kontrollieren und zu optimieren; Anwendung des Unterpulverschweißens oder der Kombination von Schweißverfahren mit dem Unterpulverschweißen für das Schweißen von Blechen mit großer Dicke, wodurch die Anzahl der Schweißdurchgänge reduziert werden kann; Anwendung des Kontaktschweißens (Punktschweißen) anstelle des Vollfugenschweißens, wo dies möglich ist; Einsatz von CNC-Maschinen (Plasmaschneider, Laser), um die schädlichen Auswirkungen der Schweißverfahren auf den Betrieb anderer Stationen zu begrenzen (Bearbeitung in einem geschlossenen Maschinenraum).</p>	<p>Schweißer, Schweißerinnen (EQR 4)</p>

**4. Kompetenzfeld:** Nachhaltige und zirkuläre Digitalisierung der Arbeitsprozesse im Bereich des Schweißens.

<b>Schritte zur Kompetenzentwicklung</b>	<b>Qualifikationen</b>
<p>Anwendung der automatisierten Schweißverfahren (Schweißroboter, CNC-Laserschneider, die in wiederholbaren Prozessen eingesetzt werden, die zur Verringerung von Fehlern führen).</p>	<p>Schweißer, Schweißerinnen (EQR 4)</p>