



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

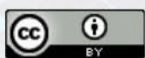
NR: 2020-1DE02-KA202-007578
Duration: 1.09.2020 - 31.08.2023
Financed by European Union



CEMIV'ET

ERASMUS+ Programm Leitaktion2: Strategische Partnerschaften
"Kreislaufwirtschaft in der Metallindustrie - Berufsbildung".
2020-1-DE02-KA202-007578

IO2-DEFINITION DER KOMPETENZEN DER
KREISLAUFWIRTSCHAFT AM ARBEITSPLATZ



EINFÜHRUNG

Die Anwendung der Grundsätze der Kreislaufwirtschaft in den Arbeitsprozessen und die damit verbundene Neugestaltung der Arbeitsprozesse sind wichtige Faktoren, die die Entwicklung der Kreislaufwirtschaft in den verschiedenen Sektoren, insbesondere in der Industrie, bestimmen.

Das Hauptziel dieses Dokuments ist es, eine Beschreibung der Kompetenzen zu erstellen, die für die Umsetzung der Grundsätze der Kreislaufwirtschaft erforderlich sind.

Das Dokument wurde erstellt von:

- Christine Schmidt, Vereinigung Für Betriebliche Bildungsforschung E.V. IBBF, DE
- Volha Zinouyeva, Vereinigung Für Betriebliche Bildungsforschung E.V. IBBF, DE
- Prof. PhD. Vidmantas Tūtlys, Vytautas Magnus Universität, LT
- Algimanta Ščiglinskienė, Alytus Business Advisory Center, LT
- Rolandas Urbanavičius, Alytus Business Advisory Center, LT
- Janusz Poulakowski, Centrum Promocji Innowacji I Rozwoju, PL
- Martyna Przedlacka, Centrum Promocji Innowacji I Rozwoju, PL
- Ilaria Massari, REI - Reindustria Innovazione - S.Cons.r.l., IT
- Rita Longari, REI - Reindustria Innovazione - S.Cons.r.l., IT
- Jose Ramón Natal, Metaindustry4 Cluster De Fabricacion Avanzada De La Industria Del Metal De Asturias, ES
- Silvia Jiménez García, Metaindustry4 Cluster De Fabricacion Avanzada De La Industria Del Metal De Asturias, ES

KOMPETENZPROFIL FÜR DIE NACHHALTIGE DURCHFÜHRUNG VON ARBEITSPROZESSEN IM BEREICH SCHWEISSEN

Dieses Kompetenzprofil wurde auf der Grundlage der oben dargestellten Ergebnisse der Arbeits- und Lernplatzanalyse des Schweißens in den Projektpartnerländern entwickelt. Es beschreibt die wichtigsten Kompetenzbereiche und Kompetenzentwicklungsschritte im Zusammenhang mit einer nachhaltigen, umweltfreundlichen und "zirkulären" Ausführung der Arbeitsprozesse des Schweißens. Sie kann als Referenz für die Entwicklung neuer und die Aktualisierung bestehender Ausbildungsmodule in der beruflichen Erstausbildung und Weiterbildung dienen. Jeder Kompetenzentwicklungsschritt kann als eigenes Ausbildungsmodul betrachtet werden.

Das bereitgestellte Kompetenzprofil "aggregiert" die unten definierten Kompetenzentwicklungsschritte der gesamten technologischen und arbeitstechnischen

Prozesse des Schweißens. Diese Kompetenzstufen decken verschiedene Qualifikationen der Schweißfachleute ab: Schweißer und Schweißpersonal (EQR-Niveaus 2-4), Schweißaufsichtspersonen und -techniker (EQR-Niveau 5), Schweißverfahrenstechniker und Produktdesigner (EQR-Niveau 6-7).

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

Schritte zur Kompetenzentwicklung	Qualifikationen
1.1. die Zeichnungen zu lesen und die Symbole und die Technik zu Verstehen Informationen, um Fehler und Nichtkonformitäten zu vermeiden	Schweißer und Schweißen Betreiber (EQR 3-4)
1.2 Klärung der technologischen Anforderungen und möglicher Praktiken für nachhaltige technologische Arbeitsverfahren (Verwendung von Materialien, Anwendung von Schweißverfahren, Vorbereitung von Materialien) mit Designern und Ingenieure. Mögliche Diskussionen aus der Sicht des Schweißers und seiner Werkstatt nachhaltige Ressourcennutzungspraktiken, indem man die eigenen Interessen vertritt Vorschläge ordnungsgemäß.	
1.3. die Anweisungen und Vorschläge zur nachhaltigen Nutzung von Werkstoffen und Verbrauchsmaterialien in der Schweißpraxis.	

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

Schritte zur Kompetenzentwicklung	Qualifikationen
2.1. den Arbeitsplatz aufgeräumt zu halten (z. B. Schrott in den bezeichneten Ort).	Schweißer und Schweißen Betreiber (EQR 2 - 4)
2.2 Überprüfung der Parameter des Entstaubungssystems (Zustand der der Schweißstation) und die Leistung der Schweißquelle (und deren Änderungen) unter Beachtung der internen Vorschriften und Regeln der Unternehmen unter Verwendung von Kontrollblättern von Filtersystemen.	Schweißer und Schweißen Betreiber (EQR 3 - 4)
2.3. die Reste von Materialien am Arbeitsplatz zu sortieren und zu entsorgen gemäß nach festgelegten Verfahren und Systemen zur Verwaltung von Pausen (ISO usw.), interne Regeln für die Verwaltung von Restbeständen, Umweltleitfäden	

2.4. jeden Rest von am Arbeitsplatz hergestellten Materialien und ihre Eignung für die weitere Verwendung zu bewerten.	
2.5. die Rückverfolgbarkeit der verwendeten Materialien zu gewährleisten, um eine wirtschaftliche Nutzung der Hauptmaterialien (Bleche) zu gewährleisten, indem die verbleibenden Materialien in das Lager gebracht und in der weiteren Produktion verwendet werden (wenn es sich um einen Teil der dem Schweißer/Schweißer übertragenen 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.

Schritte zur Kompetenzentwicklung	Qualifikationen
3.1. Entwicklung praktischer Fertigkeiten beim Schweißen mit Hilfe eines Simulators vor die realen Vorgänge auszuführen, zu üben; Testgeräte zu verwenden von den alternativen Methoden, z. B. sicherheitsrelevante Verschraubungen, Anziehen Drehmomente und Schraubverbindungen von Hand.	Schweißer und Schweißen Betreiber (EQR 3 - 4)
3.2. Durchführung einer Qualitätskontrolle der Materialien und der ausgeführten Schweißnähte: Lesen und Prüfen der Markierungen des zu schweißenden Materials und Schweißzusatzstoffe, Sichtkontrolle der Bleche und Werkstücke vor dem Schweißen, um Schmutz zu erkennen und zu entfernen, Schlacken, Rost und andere Mängel, die schädliche Auswirkungen haben können über die Qualität und Menge der verwendeten Materialien; die Durchführung der Selbst Prüfung der Schweißnaht mit Hilfe von Prüflehren, zur Vermeidung von Nicht Konformitäten.	
3.3. Sichere Verfahren zur Vorbereitung der Rohstoffe 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 der Schweißzusätze zu befolgen: Schutzgase, Schweißdraht, Elektroden usw. die Oberflächen- und Kantenvorbereitung der Werkstücke und Bleche vor dem Schweißen	

<p>durch den Einsatz von Fräsern und Schleifplatten anstelle von Schleifmitteln (soweit möglich) durchzuführen; die Kantenvorbereitung so durchzuführen, dass das Volumen und die Intensität der Schweißung / 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 Qualität der Schweißnaht; Bewertung der Auswirkungen von Änderungen der Schweißparameter auf die Qualität der Schweißnaht.</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. höhere Geschwindigkeit bei der Ausführung der Schweißarbeiten, um weniger Material zu verbrauchen und Emissionen zu sparen (nur für sehr erfahrene Schweißer, ohne die Qualität zu beeinträchtigen).</p>	<p>Schweißer und Schweißen Betreiber (EQR 4)</p>
<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 Wärmeeinwirkung einzuhalten; Ausführung von Schweißungen unter Anwendung von intelligenten Verfahren, wie z.B. Impulsschweißen, die helfen, den Wärmeeintrag zu kontrollieren und die Energiemenge zu regulieren, unter Verwendung von synergetischen Schweißverfahren, die helfen, den Energieverbrauch zu kontrollieren und zu optimieren; Anwendung des Unterpulverschweißens oder Kombination von Schweißverfahren mit Unterpulverschweißen für das Schweißen von Metallen mit großer Dicke Bleche, was es erlaubt, die Anzahl der Schweißdurchgänge zu reduzieren; um Kontaktschweißen (Punktschweißen) anstelle des Vollnahtschweißens, wo dies möglich ist; Einsatz von CNC- Maschinen (Plasmaschneider, Laser) zur Begrenzung der schädlichen Auswirkungen von Schweißprozessen auf den Betrieb anderer Stationen (Bearbeitung in einem geschlossenen Maschinenraum).</p>	<p>Schweißer und Schweißen Betreiber (EQR 4)</p>

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

Schritte zur Kompetenzentwicklung	Qualifikationen
<p>4.1.Kontrolle der Ausgabe von Materialien und Schweißzusatzwerkstoffen für Schweißer durch Disziplinierung der Schweißer und Signalisierung / Besprechung von die Fälle von übermäßigem Verbrauch von Materialien und Verbrauchsgütern des Schweißens; Organisation einer angemessenen Qualitätskontrolle der Bleche, weniger "verunreinigende" Schweißzusatzwerkstoffe auszuwählen und zu verwenden, z. B, zum Beispiel massive Schweißdrähte, die viel weniger Emissionen bei der Verwendung von Schweißdraht auf "Pulver"-Basis.</p>	<p>Schweißaufsichtspersonen und Techniker (EQR 5)</p>
<p>4.2. die ordnungsgemäße Aufteilung der Aufgaben unter den Schweißern sicherzustellen durch unter Berücksichtigung ihrer Qualifikationen und ihrer Eignung für die Qualität Anforderungen in Bezug auf die Komplexität der Schweißprozesse einzelne Arbeitsplätze; Sicherstellung der korrekten Einhaltung des Ablaufs der in den technologischen Spezifikationen festgelegten Schweißvorgänge; alle Arbeitsvorgänge ganzheitlich zu planen, indem sie die Berücksichtigung ihrer gegenseitigen Abhängigkeiten.</p>	
<p>4.3. klare Ziele und einen klaren Arbeitsplan für den Schweißprozess zu definieren; zu eine transparente und ständige Zusammenarbeit zwischen den Schweißern unterstützen Ingenieure, Technologen, erfahrene Schweißer und Schweißerinnen Betreibern in Bezug auf Anforderungen und Umweltpräferenzen; um Planung der Arbeit und Kontrolle der Arbeit nach Methoden und Zeiten, um zu vermeiden unnötige Aufgaben.</p>	
<p>4.4.Organisation der Teamarbeit von Schweißern mit unterschiedlichen Kenntnissen Qualifikationen, einschließlich der Organisation der Arbeit der Erfahrung Schweißer und Bediener von Anfängern; Durchführung der Betreuung von Schweißer mit Vorschlägen und Empfehlungen, wie sie Anwendung nachhaltigerer und wirtschaftlicherer Arbeitsmethoden bei der Ausführung verschiedene Schweißverfahren; Austausch von praktischem und theoretischem Know-how über nachhaltige und zirkuläre Ansätze und Wege zur Schweißen zwischen Schweißern, Schweißern und technischem Personal; Sammlung und Auswertung der Vorschläge der Schweißer zur Verbesserung der Nachhaltigkeit der Schweißprozesse.</p>	

4.5 Aufbau und Pflege einer engen Zusammenarbeit zwischen der Produktionsvorbereitung und den Programmierereinheiten im Bereich der nachhaltigen Optimierung der Schweißprozesse.

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

Schritte zur Kompetenzentwicklung	Qualifikationen
5.1. die Anwendung automatisierter Schweißverfahren (Schweißroboter, CNC-Laserschneider, die in wiederholbaren Prozessen zur Verringerung von Fehlern eingesetzt werden).	Schweißer, Schweißerinnen (EQR 4)
5.2. den Material- und Energieverbrauch beim Betrieb von Schweißrobotern in der Anfangsphase ihrer Einführung zu überwachen und zu verringern, indem versucht wird, möglichen Erhöhungen dieses Verbrauchs durch die Verfolgung und Analyse von Informationen über den Status und den Fortschritt des Schweißprozesses entgegenzuwirken.	Schweißaufsichtspersonen und Schweißtechniker (EQF 5)
5.3. die Zugänglichkeit und die Kommunikation der Produktionsdaten zwischen dem Schweißroboter, dem Bediener und dem Konstrukteur zu optimieren, um die Menge der Schweißnähte und die Menge der Emissionen zu reduzieren.	Schweißfachingenieure und -konstrukteure (EQR 6-7)

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

Schritte zur Kompetenzentwicklung	Qualifikationen
6.1 Anwendung des Wissens über die Qualitätsanforderungen beim Schweißen 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 der das Volumen der Materialreste und die Möglichkeiten ihrer Verwaltung die sich aus der Konstruktion ergeben; zur Optimierung der Schweißnahtgestaltung	Schweißfachingenieure und -konstrukteure (EQR 6-7)

6.2 Auswahl der jeweils wirtschaftlichsten und umweltfreundlichsten Schweißprozesse, -regime und -verfahren unter Berücksichtigung der technologischen und produktspezifischen Anforderungen (Vermeidung übermäßiger Schweißregime, z. B. hilft die häufige Verwendung des Unterpulverschweißens bei dicken Blechen, das vorbereitende Schneiden der Bleche einzusparen und die Emissionen dieses Prozesses zu verringern); Kontrolle der Auswahl der Schweißregime, um die Anwendung übermäßiger Regime im Hinblick auf die thermischen Auswirkungen zu vermeiden.

6.3 Theoretisches Wissen und technisches Fachwissen mit dem praktischen (stillschweigenden) Wissen der Schweißer und Schweißerinnen und des Schweißpersonals zu verbinden, insbesondere bei Entscheidungen über optimale technologische Prozesse, Verfahren, Regelungen und Konstruktionen; bei der Ausarbeitung von technischen Unterlagen und Verfahren die Schweißer und Schweißerinnen zu konsultieren und ihr Feedback und ihre praktischen Empfehlungen zur Optimierung der Schweißprozesse einzuholen.

6.4 Klare und transparente Ordnung im Bereich des Sammelns, Sortierens und Verarbeitens von Materialresten und der Vermeidung von Emissionen der Schweißprozesse; Entwicklung transparenter und klarer technischer Dokumentation für das Schweißen (Zeichnungen und technische Spezifikationen), die einen minimalen Spielraum für die Interpretation der Daten durch den Schweißer lässt.

6.5 Bewertung der Möglichkeiten für die Anwendung alternativer Schweißverfahren; Erwägung und Vorhersage eines teilweisen Ersatzes des Schweißens durch andere technologische Verfahren mit geringeren Auswirkungen auf die Umwelt (z. B. Schrauben und Nieten), sofern möglich.

6.6. kundenorientierte und umweltfreundliche geschweißte Produkte zu entwerfen, die zu CO₂-Einsparungen führen; die Erhöhung der Reparierbarkeit von Produkten im Designprozess zu berücksichtigen (USP Sonderfahrzeugbau, Fertigungstiefe, Anwendung von Leichtbau und modularem Aufbau von Produkten (Fahrzeugeinheiten)).

REFERENZEN

Erasmus+ Projekt "Lernen durch Erfahrung ist eine der grundlegenden Regeln für nachhaltiges Lernen". <http://icsas-project.eu/>

Raworth, K. (2017). Doughnut Economics: Seven Ways to Think Like a 21st-Century Economist. London: Penguin Random House

Saniter, A., Lopez, A.E., Carballo-Cruz, F. (2015). DualTrain: Aufbau eines nachhaltigen Ansatzes für das duale Berufsausbildungssystem in der Schuhbranche in Portugal, Spanien und Deutschland. <https://eera-ecer.de/ecer-programmes/conference/20/contribution/36510/>



Co-funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union



CEMIVET

Die Unterstützung der Europäischen Kommission für die Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung des Inhalts dar, der ausschließlich die Meinung der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für die Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden.