



IO1 - EUROPÄISCHER SCHWEIßERBERICHT ÜBER DEN BESTEHENDEN LEHRPLAN UND DEN DIGITALISIERUNGSBEDARF

Deutsche Version

Verantwortlicher Partner: BIBA

Dokumentenstatus		
Version	Datu,	Beschreibung
1	25/05/2018	<i>Entwurf</i>
2	30/5/2018	<i>Erste Revision</i>
3	31/5/2018	<i>Finale Version</i>

Dieses Projekt wurde mit Unterstützung der Europäischen Kommission finanziert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung (Mitteilung) trägt allein der Verfasser; die Kommission haftet nicht für die weitere Verwendung der darin enthaltenen Angaben.



INHALT

Vorwort	3
INTRODUCTION	4
WORKSHOP-ERGEBNISSE	5
DESK-REVIEW-ERGEBNISSE	7
ZUSAMMENSTELLUNG DER NATIONALEN ERGEBNISSE	12
QUANTITATIVE ERGEBNISSE	13
QUALITATIVE ERGEBNISSE	15
Kategorie I - Erfahrung und Wissen über Industrie 4.0.....	15
Kategorie II - Erfahrung mit EW-Qualifizierung.....	19
Kategorie III - EW-Ausbildungscurriculum	23
Kategorie IV - Innovative Werkzeuge.....	25
Fazit	29
ANHÄNGE	30
ANHANG 1	31
ANNEX 2	43
1. NATIONALER REPORT BEDARFSANALYSE	47
2. RECHERCHE	48
3. INTERVIEWS	49
SCHLUSSFOLGERUNGEN	55
Anhang 3	56

Vorwort

Intellectual Output One (IO1) berichtet über die Bewertung des aktuellen europäischen Schweißerlehrplans und dessen Mängel, basierend auf den Anforderungen der Industrie an qualifiziertes Personal zur Bewältigung der Herausforderungen der Industrie 4.0 in ganz Europa.

Ziel ist es, die Anforderungen der Industrie auf nationaler und europäischer Ebene in Bezug auf die notwendigen Fortbildungen zu verstehen und durch die Einführung eines Instruments der Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) als innovativen Lernansatz zur Verbesserung der Qualität des Schweißerlehrplans beizutragen.

Die harmonisierte Ausbildung zum Schweißer (EWF) wird von der European Federation for Welding, Joining and Cutting (EWF) geleitet, so dass die Auszubildenden für die drei Stufen der Qualifikation "Kehlnahtschweißer", "Plattenschweißer" und Rohrschweißer" ein Mindestmaß an Kenntnissen über die entsprechenden Schweißverfahren und das Werkstoffverhalten einschließlich Normen und Sicherheitsvorschriften erwerben. Die EW-Ausbildungsrichtlinie und das Berufsprofil werden von der europäischen Industrie und den relevanten Akteuren anerkannt.

Der Umfang dieses gemeinsamen Berichts ist zweigeteilt (quantitativ und qualitativ), was sich auf die in dieser Untersuchungsphase angewandten Methoden bezieht. Ein umfassendes Verständnis über den Sachstand der Bedürfnisse und Lösungen im Hinblick auf das EW-Profil war durch die Kombination mehrerer Ansätze möglich:

- Entwicklung eines Workshops mit Schweißfachleuten
- Entwicklung eines Desk-Reviews
- Erhebung der nationalen Ergebnisse durch semi-strukturiertes Interview und Anwendung der Umfrage

Der quantitative Umfang zielt darauf ab, die Zielgruppe, die an den Interviews und Befragungen beteiligt war, darzustellen und zu charakterisieren. Während der qualitative Umfang darauf abzielt, eine Beschreibung der nationalen Situation von WELD 4.0 Schlüsselthemen zu liefern:

- Industrie 4.0
- Europäische Schweißerqualifikation und Lehrplan
- Pädagogische Ansätze und Werkzeuge für die Ausbildung
- Anwendbare innovative Werkzeuge für die Ausbildung

Da EWF mit seinen 31 europäischen Mitgliedern, den National Welding Institutes, repräsentativ für die Herstellergemeinschaft in Europa ist, wurde vereinbart, dass EWF eine unterstützende Rolle bei der nationalen Zusammenstellung der in Portugal, Deutschland und dem Vereinigten Königreich gesammelten Ergebnisse spielen sollte, anstatt sich mit einem einzigartigen nationalen Kontext zu befassen.

Dieser Bericht gilt als Fallstudie, da die begrenzte Datenmenge, die das Konsortium in den Interviews und Umfragen gesammelt hat, es uns nicht erlaubt, die europäische Situation zu verallgemeinern. Ziel ist es vielmehr, im Rahmen des Projektes WELD 4.0 das Verständnis der Anforderungen und Auswirkungen von Industry 4.0 zu fördern.



INTRODUCTION

Der "European Welder Report on existing curriculum and digitalisation needs" ist nach den bei der Untersuchung angewandten Methoden aufgebaut. Das heißt, die Ergebnisse werden in der gleichen chronologischen Reihenfolge dargestellt, in der die Forschung durchgeführt wurde.

Zunächst wird ein Überblick über die wichtigsten Ergebnisse gegeben, die während der Entwicklung des Workshops mit Schweißfachleuten erzielt wurden.

Anschließend wird eine Zusammenfassung der Ergebnisse des Desk-Reviews erstellt.

Schließlich, und der wichtigste Teil, die Erkenntnisse über die nationale Zusammenstellung der von den einzelnen Partnern gesammelten Inputs. Dieser letzte Teil ist nach den im Vorwort dieses Dokuments genannten quantitativen und qualitativen Daten gegliedert.

Qualitative Daten beziehen sich auf WELD 4.0 Schlüsselthemen (z.B. Definition von Industry 4.0, EW Qualifizierung und Curriculum sowie pädagogische Ansätze und Werkzeuge für die Ausbildung), die in vier Kategorien gebündelt sind:

- Kategorie I - Erfahrung und Wissen über die Industrie 4.0
- Kategorie II - Erfahrung mit EW-Qualifizierung
- Kategorie III - EW-Ausbildungscurriculum
- Kategorie IV - Innovative Werkzeuge

Die Schlussfolgerung beinhaltet eine kritische Bewertung der erzielten Gesamtergebnisse und konzentriert sich damit auf die wichtigsten Herausforderungen und Empfehlungen für die zukünftige Umsetzung des Projekts.



WORKSHOP-ERGEBNISSE

Am 20. Dezember 2017 fand in Portugal ein Workshop mit dem Projektkonsortium statt, zu dem außerdem Schweißfachleute und Ausbilder eingeladen wurden. Ziel der Veranstaltung war es, die Auswirkungen der neuen industriellen Revolution, einschließlich IKT und Digitalisierung, auf das europäische Schweißprofil zu diskutieren.

In diesem Zusammenhang wurde ein "think thank" von fünf Slots für die Teilnehmer organisiert, um die digitalen Fähigkeiten zu identifizieren, die Schweißer benötigen, um mit Industry 4.0 fertig zu werden. Spezifische Fragen wurden angesprochen, um eine Diskussion über die nächsten Themen anzustoßen:

- 1- **Leistung der Schweißer**
- 2- **Arbeitsumgebung der Schweißer**
- 3- **Schweißer-Kommunikation**
- 4- **Kompetenzen für die Zukunft**
- 5- **Schweißerausbildung**

Die in jeder Gruppe erzielten Ergebnisse sind im Protokoll des Workshops (ANHANG 1) aufgeführt.

Die wichtigsten Schlussfolgerungen des Workshops wurden in drei Aspekte gebündelt, um die Identifizierung der Anforderungen zu erleichtern:

- **Cluster 1- Emergente Bedürfnisse** (Identifizierung von Anforderungen, die sich aus der Industrie 4.0 ergeben, und der Digitation von Arbeits- und Berufstätigkeiten).

Ergebnisse:

1.1 Möglichkeit der Erstellung von Schweißdaten, d.h. mehr **Wissen über Schweißverfahren, Schweißpositionen und Werkstoffverhalten**, um Fehler zu vermeiden und Probleme vorherzusagen.

1.2 Möglichkeit, ein "Digitales Schweißprofil" als Spur zur beruflichen Tätigkeit des Schweißers für die Einstellung und Planung von Arbeitsplätzen zu erstellen.

1.3 Möglichkeit der **kritischen Interpretation** und erforderlichen Anpassung von Zeichnungen, WPS (Schweißverfahrensvorschrift), Schweißparametern, Prüfplänen und Abnahmekriterien

1.4 Möglichkeit, die IKT und andere aufkommende **Schweißtechnologien**, z.B. Maschinen, **besser anzuwenden**: Helm, Simulator, Brenner, Bildschirm, Computer, App oder Terminal), die Fähigkeit, ein Terminal oder einen Bildschirm zu erkunden; die Fähigkeit, eine Schweißmaschine zu benutzen und Schweißparameter einzuführen; die Fähigkeit, ein WPS zu verwenden und zu interpretieren.

1.5 Möglichkeit zur Verbesserung der **Kommunikationsfähigkeit** mit Schweißern und Vorgesetzten sowie mit Maschinen

- **Cluster 2 - Lücken in den Lehrplänen** (Identifizierung von Fachkräftemangel und Anpassung der aktuellen Ausbildung an den Markt- und Industriebedarf)



Ergebnisse:

2.1 Neue Schulungsinhalte in Bezug auf **technisches Englisch; Interpretation von Schweißdaten** sowie **Management-** und **Kommunikationsfähigkeiten**.

2.2 Verbesserte Lernmethoden, z.B. durch die Einführung von **E-Learning** und den **Einsatz von Simulatoren**.

- **Cluster 3 - Innovative Schulungsinstrumente** (Nutzung relevanter und innovativer Schulungsinstrumente).

Ergebnisse:

3.1 Der Einsatz von **virtuellen Schweißsimulatoren** in der praktischen Ausbildung wird anerkannt und hoch geschätzt, mit einigen Überlegungen: a) den Einsatz von Simulatoren im Arbeitsablauf (nicht nur in der Ausbildung) zu berücksichtigen, wie z.B. die Förderung von Praxisabläufen komplexer Verfahren; b) die pädagogischen Grundlagen der Lehrveranstaltung(en) zu verbessern.

3.2 Der Einsatz von **E-Learning** zur Unterstützung des theoretischen Teils des Kurses.



DESK-REVIEW-ERGEBNISSE

Das Desk-Review ermöglichte die Identifizierung früherer EU-finanzierter Projekte, die sich mit der EW-Qualifizierung und innovativen Schulungsinstrumenten befassen. Ziel dieser Überprüfung war es, die Entwicklung ähnlicher Ergebnisse zu vermeiden und den Mehrwert und die Komplementarität der in der Vergangenheit erzielten Ergebnisse zu gewährleisten.



PROJEKT- AKRONYM	PROJEKT- TITEL/NAME	ZIELE UND ERGEBNISSE	LINKS
Virtweld	Einsatz virtueller Technologie in der Ausbildung von Schweißern und Schweißfachkräften	Technische Bewertung der auf dem Markt verfügbaren virtuellen Schweißausbildungssysteme; Empfehlung zur Einführung virtueller Schweißausbildungssysteme im Rahmen der harmonisierten EWF-Ausbildung;	http://www.ewf.be/upload/processos/d000292.pdf
Accessweld	N.A.	Förderung des Interesses junger Menschen an einer Schweißausbildung und einer beruflichen Laufbahn in der Region Das Computerspiel "WELDPLAY" wurde entwickelt, um dem Spieler die Möglichkeit zu geben, seine Fähigkeiten in der Führung eines kleinen Schweißbetriebes zu testen.	http://weldgame.ewf.be/
E-Weld	Fernlernwerkzeug zum Schweißen	Entwicklung von 2 Versionen einer CD für den gezielten Einsatz in Trainingskursen in den Zielländern; Verbesserung der Fernlernpraktiken entsprechend den unterschiedlichen Bedürfnissen der Partnerländer; Erhöhung der Zahl der Schweißpraktikanten in den Partnerländern; Verbesserung der Attraktivität der Schweißarbeiten für Studieninteressierte.	https://www.ewf.be/projects.aspx



<p>InteractiveWeld</p>	<p>N.A.</p>	<p>Einführung des Virtual Welding Training System - VWTS als Bestandteil der Schweißerausbildung;</p> <p>Zu den Hauptzielen des Projekts gehören:</p> <p>Die Schaffung eines Systems für die lebenslange Ausbildung von Schweißern - vom Auszubildenden bis zum Fachmann über den Einsatz von konventionellem und modernem Unterricht.</p> <p>Methoden, basierend auf dem EWF-System;</p> <p>Einführung des Virtual Welding Training System - VWTS als Bestandteil der Schweißerausbildung;</p> <p>Einführung von psychophysikalischen Komponenten, die das Wohlbefinden der Schweißer betreffen, in das Ausbildungsprogramm der Schweißer;</p> <p>Harmonisierung dieses neuen Systems auf europäischer Ebene.</p>	<p>http://www.ewf.be/projects.aspx</p>
<p>VirtuWeld</p>	<p>Virtuelle Technologie in der Ausbildung von Schweißern</p>	<p>Ziel war es, die Anwendung von virtuellen Schweißausbildungssystemen auf die Partnerländer zu übertragen. Die wichtigsten Ergebnisse waren:</p> <p>Technische Bewertung der am Markt verfügbaren virtuellen Schweißausbildungssysteme;</p>	<p>https://www.ewf.be/upload/processos/d000292.pdf</p>



		Empfehlung zur Einführung virtueller Schweißausbildungssysteme im Rahmen der EWF harmonisierten Ausbildung.	
HS - EMFW	Health and Safety in Electromagnetic fields in welding	Entwicklung eines neuen Berufsbildes EM HS Schweißfachkraft Implementierung einer neuen ICT-Schulungslösung (WELD ZONE - Simulator)	http://www.hs-emfw.com/

Tabella 1 - EU-Projekte im Bereich Schweißen und innovative Ausbildung



Sechs frühere Projekte sind in Tabelle 1 aufgeführt.

Drei der Projekte befassten sich mit der Implementierung von virtuellen Schweißausbildungssystemen in die Qualifizierung zum Schweißer.

Eines der Projekte konzentrierte sich auf Fernlernwerkzeuge und kombinierte Ausbildungsansätze.

Zwei der Projekte führten schließlich zur Entwicklung eines spielerischen Lernansatzes für spezifische Zwecke: eines dieser Projekte zielte darauf ab, das Bewusstsein für elektromagnetische Felder und ihre Auswirkungen auf Gesundheit und Sicherheit zu schärfen; ein weiteres Projekt richtete sich an die breite Öffentlichkeit und zielte darauf ab, junge Generationen für die Arbeit in einem Schweißbetrieb zu gewinnen.



ZUSAMMENSTELLUNG DER NATIONALEN ERGEBNISSE

Von März bis April 2018 haben die Projektpartner ISQ, BIBA und HighSkillz 21 Interviews durchgeführt und 4 Antworten auf eine Online-Umfrage gesammelt. Die Untersuchung umfasste die repräsentativen Zielgruppen des Projekts, die zuvor als Schweißtrainer, Werkstattmanager, IKT- und Schweißexperten, Unternehmen und andere Stakeholder aus Portugal, Deutschland und dem Vereinigten Königreich identifiziert wurden.

Das gleiche Template (ANHANG 2) wurde von jedem Partner verwendet, um die Bedarfsanalysen durchzuführen und die Ergebnisse in jedem nationalen Kontext zu berichten. Zusätzlich zu dieser Methode wurde im Falle des Vereinigten Königreichs eine Online-Befragung (ANHANG 3) durchgeführt, da es schwierig war, geeignete Teilnehmer im Land zu gewinnen.

Der britische Partner HighSkillz hatte keine Verbindungen zur Schweißbranche (HighSkillz schafft spielerische Lernlösungen) und benötigte die Vermittlung anderer Partner, um Zugang zu den Menschen in der Branche zu erhalten. Daher half EWF bei der Identifizierung und Ansprache bestehender Kontakte im Vereinigten Königreich. Bis Ende März 2018, dem ursprünglichen Termin für die Einreichung von IO1, wurde jedoch nur ein Interviewteilnehmer in Großbritannien erfolgreich rekrutiert, da dieser Ansatz nicht effizient genug war, wurde eine Alternative vorgeschlagen, einen Online-Fragebogen zu den gleichen Themen wie das ursprüngliche Interview zu entwickeln. Nach der Erstellung des Fragebogens wurde er im Rahmen des EWF-Netzwerks im Vereinigten Königreich verbreitet, einschließlich einer breiteren Palette von Universitäten und anderen Institutionen, die nicht unbedingt mit dem Schweißen, sondern auch mit der Fertigung und dem Maschinenbau zu tun haben.

Trotz der Bemühungen von HighSkillz und EWF, Verbindungen herzustellen und geeignete Teilnehmer für die Zusammenarbeit innerhalb der Studie zu identifizieren, erwies sich der Gesamtprozess als zeitaufwändig und die Mindestteilnehmerzahl wurde nicht erreicht (25 statt 30). Trotzdem werden sich die Projektpartner weiterhin mit geeigneten Teilnehmern identifizieren und engagieren.

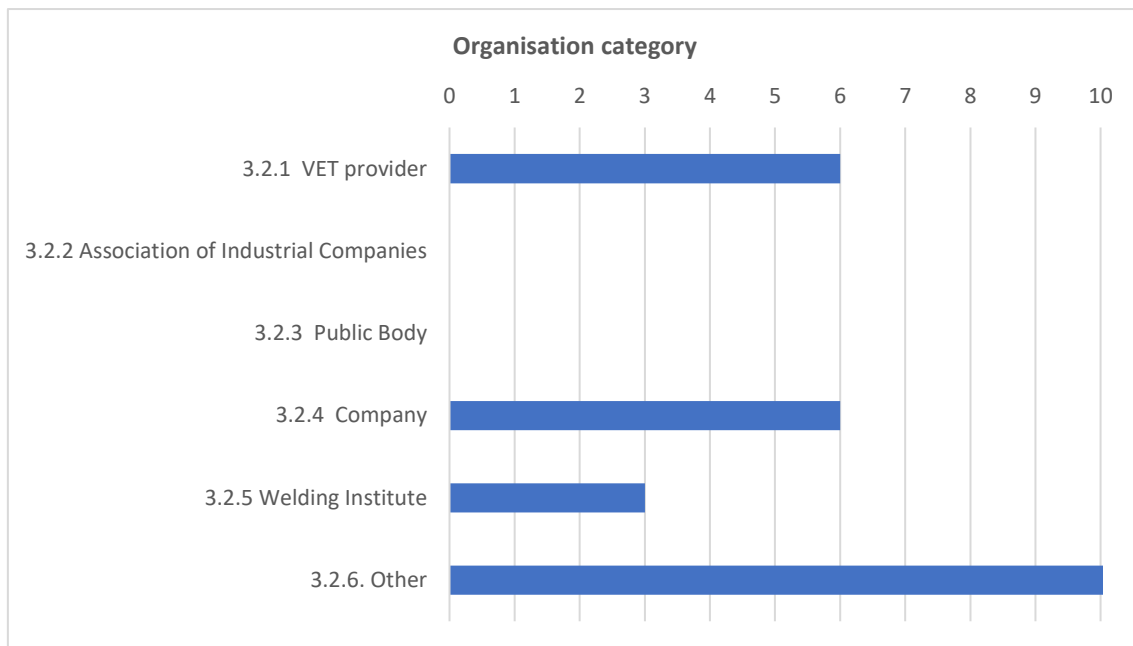
In den übrigen Ländern wurden weitere Herausforderungen identifiziert, die sich auf die Zeit bezogen, die die Befragten und Interviewer für das Interview benötigen. Da einige Interviews während der Arbeitszeit stattfanden, wurde es schwierig, den Fokus der Teilnehmer ganz auf das Interview zu richten.

Eine weitere Herausforderung bestand darin, das ideale "Befragungsprofil" zu finden, d.h. jemanden, der gleichzeitig mit dem Konzept der Industry 4.0- und EW-Richtlinien vertraut ist. Dies war nur in Portugal mit einer geringeren Teilnehmerzahl möglich.

QUANTITATIVE ERGEBNISSE

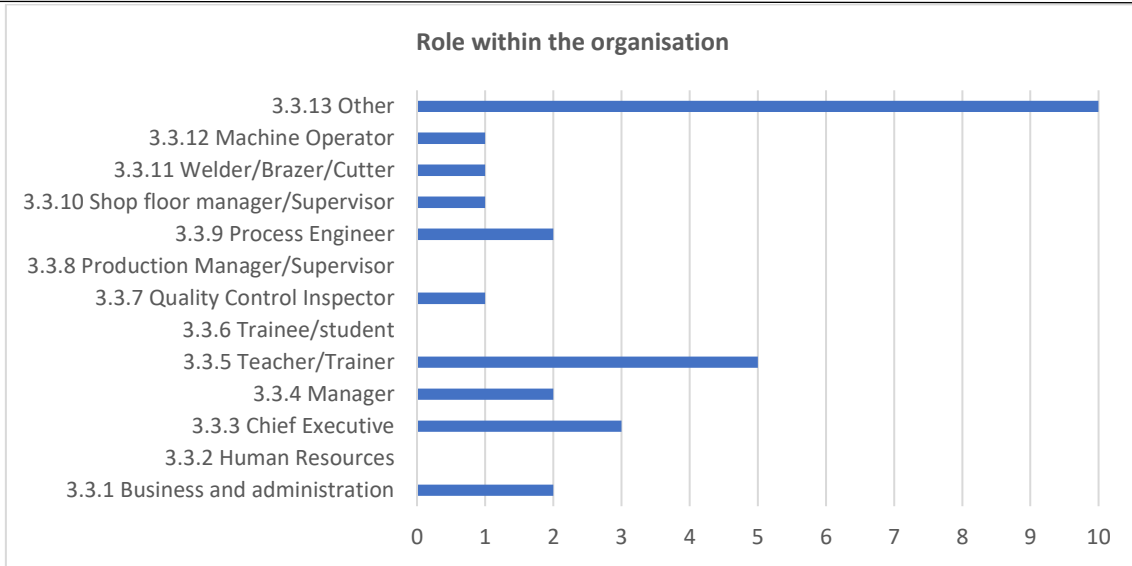
Zielgruppen-Charakterisierung

Die Studienteilnehmer kamen aus verschiedenen Städten Großbritanniens, aus Bremen in Deutschland und aus Lissabon in Portugal. Ihr Profil ist vielfältig, wenn es darum geht, die Organisation zu identifizieren, der sie angehören. Zehn der Studienteilnehmer gehören "anderen" Organisationen an, die als Hochschulen und Forschungseinrichtungen bezeichnet werden. Es folgen sechs Personen der Berufsbildungsorganisation und sechs Personen der Unternehmen (siehe Grafik 1).



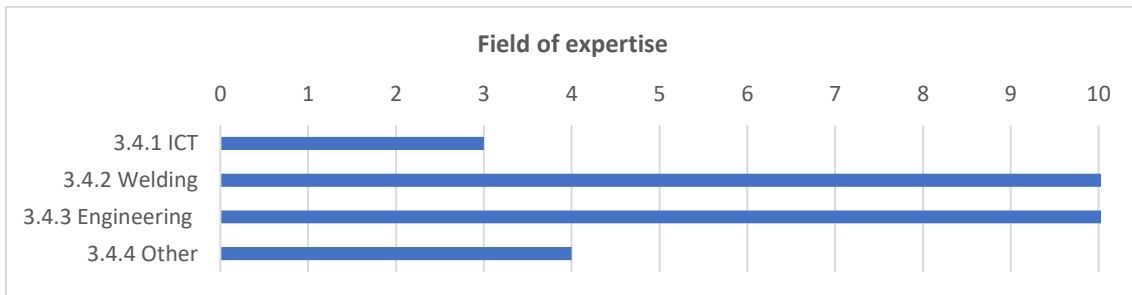
Grafik 1 - Kategorie Organisation

Die gleiche Vielfalt gilt für die Rollen innerhalb der Organisation, d.h. es wurden unterschiedliche Rollen innerhalb der Organisation identifiziert. Die Summe übersteigt die Gesamtzahl der Interviews, da mehrere Personen in mehr als einer Rolle arbeiten. Zehn der Studienteilnehmer identifizierten "andere" Rollen, die als Forscher (Deutschland), technischer Koordinator für die Schweißtechnikausbildung, Schweißfachmann und Schweißingenieur, technischer Koordinator des Schweißlabors, leitender Prüfer in schweißbezogenen F&E-Projekten (Portugal) und ein Manager (Vereinigtes Königreich) festgelegt wurden. Dann wurde die Lehrer-/Trainerrolle von 5 Personen erwähnt, gefolgt von drei Geschäftsführerrollen, zwei Prozessingenieuren, zwei Rollen in Wirtschaft und Verwaltung, einem Maschinenbediener, einem Betriebsleiter bzw. Supervisor und einem Qualitätskontrollinspektor (Grafik 2).



Grafik 2- Rolle in der Organisation

Der Hintergrund und das spezifische Know-how lagen zwischen Schweißen und Engineering. "Weitere" Kompetenzfelder waren Qualitätssicherung / Qualitätskontrolle, Schulung und Fertigung. Nur drei Personen nannten IKT als Kompetenz. Zu diesem Thema waren mehr als eine Antwort möglich, was die insgesamt 27 Antworten erklärt (Grafik 3).



Grafik 3- Fachgebiet



QUALITATIVE ERGEBNISSE

Kategorie I - Erfahrung und Wissen über Industrie 4.0

1.1 Definitions

Die meisten Teilnehmer dieser Studie kannten Industry 4.0 und gaben ihre eigene Definition des Konzepts an. Nach den gegebenen Antworten (komplexe versus einfache Definitionen) war klar, dass die Befragten unterschiedliche Ebenen des Verständnisses hatten. Gemeinsam ist ihnen der Einsatz der Digitalisierung zur Prozessoptimierung.

Hier sind einige Beispiele und mögliche Definitionen für Industry 4.0:

- *Industrie 4.0 soll die Hilfe von neuen Technologien erhalten, um praktische und theoretische Kompetenzen zu entwickeln. Sie bezieht sich auf den Einsatz von IKT im verarbeitenden Gewerbe, mit dem Hauptziel, Daten aus den verschiedenen Fertigungsprozessen zu sammeln und zu verarbeiten.*
- *Industry 4.0 ist das neue industrielle Paradigma, das die Digitalisierung und Vernetzung der gesamten Wertschöpfungskette einschließlich der Interaktion mit dem Kunden beinhaltet.*
- *Industry 4.0 stellt auch den definitiven Einstieg der IT (Informationstechnologie) in die Produktion dar, mit Auswirkungen auf alle Ebenen des Produktionssystems. Echtzeit- und vernetzter Datenfluss zwischen Maschinen, Robotern und Logistiksystemen wird es ermöglichen, Ausfälle von Anlagen zu antizipieren, die Produktion (kundenspezifische Produkte) an neue Szenarien anzupassen und Variablen in den Produktionsprozess zu integrieren, wie z.B. Informationen von Kunden".*
- *Die Fähigkeit, Systeme miteinander zu verbinden und hochrangige Entscheidungsalgorithmen in Plattformen zu speisen, die in der Cloud gehostet werden.*
- *Einsatz von IKT-Technologie zur Unterstützung der Fertigung, Zusammenführung der Fertigungshardware mit digitalen Lösungen zur Steuerung und Überwachung der Produktion oder zur Unterstützung technischer Lösungen".*
- *I4.0 ist die neue industrielle Revolution, die die Digitalisierung in die Welt der Fertigung gebracht hat. Es kann die Integration neuer Methoden zur Datenerfassung und -verarbeitung (z.B. mit Sensoren) ermöglichen und gleichzeitig die Möglichkeit bieten, die aktuelle Fertigungslandschaft zu verbessern (mit neuen Konzepten wie Additive Manufacturing, Augmented Reality, Big Data, etc.).*
- *Ein neuer Trend der Automatisierung und des Datenaustausches in der Fertigungstechnik, der auf modulare und strukturierte so genannte Smart-Fabriken abzielt. Überwachung von Prozessen durch weitgehende Virtualisierung der realen Welt und Kommunikation auf Geräteebene über das Internet".*
- *Industry 4.0 ist "die intelligente Fertigung, in der alles geplant und aktiv überwacht wird".*



1.2 Beispiele für Auswirkungen innerhalb des Sektors und berufliche Tätigkeiten

Allgemeine Meinung der Teilnehmer, die mit Industry 4.0 vertraut sind, war, dass es Auswirkungen auf den Schweiß- und Fertigungssektor hat. Die Auswirkungen wurden u.a. in folgenden Bereichen festgestellt: **Ausbildung** (im Zusammenhang mit der Einbeziehung von mehr Simulation und Technologie, um junge Menschen anzuziehen; und eine erhöhte Menge an digitalen Inhalten verwendet und die Aufzeichnung der Vorträge); **Qualität des Produkts** (Schweißnaht / Perle) im Zusammenhang mit einer schnelleren Bildverarbeitung und **in-time Informationen und Arbeitsumgebung** (im Zusammenhang mit der Anwesenheit von kollaborativen Robotern, Augmented Reality, Verbesserung der Sicherheit, bessere Materialversorgung, nicht-ergonomische Schweißpositionen durch Maschinen bemannt).

Die folgenden Beispiele für die Auswirkungen auf den Sektor wurden gegeben:

- *In der Industrie 4.0 mit der Optimierung der Mittel wird in Zukunft vielleicht weniger Arbeitskraft nötig sein, weniger Schweißer, aber diese Arbeiter werden nie vollständig ersetzt werden, zumindest nicht durch die Strukturen, die wir heutzutage haben".*
- *Es hat einen großen Einfluss. Durch Automatisierung und Robotik, seine Integration in cyber-physikalische Systeme".*
- *Es wird einen Einfluss auf die Qualitätssicherungsprozesse haben, indem es sie stärker auf die IKT fokussiert, aber auch auf den Einsatz computergestützter Fertigungsprozesse.*
- *Die während der Produktion gesammelten Informationen werden es ermöglichen, die Schweißverfahren zu verbessern, den Ausschuss zu reduzieren und die Schweißertätigkeit zu verbessern".*
- *Es wird sich auf viele Ebenen auswirken, wie das Management der Aktivitäten, technische Lösungen, Kontrolle/Überwachung der Produktion, Bewertung der Prozesse, etc.*
- *I4.0 kann die Arbeitsweise des Schweißers verändern: nicht nur direkt an seinem Arbeitsplatz, sondern z.B. durch eine Anwendung aus der Ferne".*
- *Im Moment sind die Auswirkungen minimal, wenn überhaupt. Von den Fertigungsumgebungen, die stark auf das Schweißen angewiesen sind, können nur diejenigen, die seit langem gut strukturiert und organisiert sind und traditionell einen hohen Grad an Prozessautomatisierung aufweisen, wie z.B. Automobilfabriken, heute ein gewisses Potenzial zur Optimierung von Fertigungsprozessen auf Basis von Industry 4.0" finden.*
- *Verbesserung der Automatisierung der Fertigungsprozesse und des Informationsmanagements. Die Anwendung neuer Technologien beim Schweißen ist bereits Realität. Es erscheint bereits in den neuen Anlagen, den Verbrauchsmaterialien der Fertigung und der Software zur Analyse und Nachverfolgung der Prozesse selbst".*

Auf die Frage nach dem Einfluss von Industrie 4.0 auf die eigene berufliche Tätigkeit sind unterschiedliche Meinungen entstanden. Die Mehrheit der Befragten aus Portugal und dem Vereinigten Königreich verwies sogar darauf, dass sie bei der Ausübung ihrer beruflichen Tätigkeit keine größeren Veränderungen im Zusammenhang mit der Digitalisierung zu spüren bekämen.



In Deutschland erwähnten die Befragten die Auswirkungen auf die Forschungsarbeit im Zusammenhang mit der Ausbildungssimulation, die Bereitstellung höherer IT-Kenntnisse und eine verstärkte Schreibtischforschung, um innerhalb der Industrie 4.0-Entwicklungen an der Spitze zu bleiben. Eine weitere Auswirkung wurde auf die Wünsche der Kunden nach einer stärker digitalisierten Produktion und der Arbeitsweise, die mit einer stärkeren Vernetzung und Kommunikation verbunden ist, festgestellt, für die Kunden ist der inhaltliche Aspekt des Projekts am stärksten betroffen. Die Wechselwirkungen mit der Umwelt und den Maschinen wurden erwartungsgemäß erhöht, aber die Maschinen werden sich den Bedürfnissen der Arbeiter anpassen und nicht umgekehrt.

Die Befragten, die in ihrer beruflichen Tätigkeit von Industrie 4.0 bzw. Digitalisierung betroffen waren, gaben einige konkrete Beispiele an:

- Die Aktivitäten der Schweißkoordination werden durch den Einsatz von IKT-Werkzeugen beeinflusst, die Kommunikation wird in Intranetsystemen stattfinden, die Anwender müssen mehr Wissen über IKT entwickeln, neue IKT-Werkzeuge und Protokolle müssen entwickelt werden, um eine ordnungsgemäße und benutzerfreundliche Kommunikation zwischen Maschinen und Arbeitskräften zu gewährleisten, das Gleiche gilt für die Berichterstattung und Überwachung.

- Es wirkt sich auf das Dokumentenmanagement aus. Sowie die Überwachung und Planung von Aktivitäten im Zusammenhang mit Schweißarbeiten.

- "Es ist notwendig, den Qualifikationsbedarf von Schweißern und Schweißverfahren besser zu erkennen."

- Die Registrierung und Identifizierung von diskreten Ereignissen in der Instandhaltung von Schweißgeräten, was wiederum die Erkennung von Trends und die Neuformulierung von Wartungsplänen ermöglicht.

- Die Absicht ist, dass in naher Zukunft die menschliche Interaktion (unter den Mitarbeitern) allmählich abnimmt und dass ein Großteil des kommunikativen Prozesses in einem digitalen Kontext stattfindet.

- Im digitalen Bereich ist mehr Wettbewerb nötig, denn in fast allen Bereichen beginnt diese Beziehung die einzige Möglichkeit der Kommunikation zu sein.

Einer der Befragten überlegte, welche Auswirkungen es auf die Zukunft haben kann:

- In Zukunft kann es Auswirkungen haben, vielleicht beim Schweißen in der Massenproduktion. Die Automatisierung und Steuerung, die diese Art von Industrie erlaubt, kann viele Vorteile haben, mehr Produktion mit weniger Kosten zu machen."

Abschließend sind die folgenden Beispiele für die Auswirkungen innerhalb des Sektors und der beruflichen Tätigkeiten nennen:

- Die **Qualitätssicherung** der Prozesse, verbunden mit Informationen, die während des Schweißvorgangs gesammelt werden, reduziert den Ausschuss und verbessert die Schweißaktivität und die Qualität der Produkte (Schweißnaht) in Verbindung mit einer schnelleren Verarbeitung und rechtzeitigen Dokumentation.
- **Management von Aktivitäten**, Engineering-Lösungen, Produktionssteuerung, Bewertung von Prozessen.



- **Dokumentenmanagement** in Verbindung mit erhöhter Agilität zur Identifizierung von Qualifikationsbedarf und Schweißverfahren; **Registrierung und Identifizierung** von Ereignissen bei der Wartung von Schweißgeräten, die die Aktualisierung von **Wartungsplänen** ermöglichen.
- **Koordinierungsaktivitäten und Kommunikation** (mehr in Intranet-Systemen, neue IKT-Tools und neue Protokolle sollten entwickelt werden, benutzerfreundliche Kommunikation), obwohl diese Frage die Befragten gespalten hat.
- **Arbeitsumgebung**, verbunden mit kollaborativen Robotern, Augmented Reality, Verbesserung der Sicherheit, bessere Materialversorgung (z.B. Betrieb mit Schweißstromversorgung mit Apps oder remote).
- **Training/Schulung** in Verbindung mit einer größeren Anzahl von digitalen Inhalten, die bei der Aufzeichnung von Vorlesungen verwendet werden.

1.3 Vom Schweißer geforderte digitale Fertigkeiten

Einhellige Erwartungen der Befragten waren, dass die Industrie 4.0 neue Fähigkeiten aus dem Schweißerprofil benötigt.

Demnach benötigen Schweißer vielseitigere Fähigkeiten, wie das Verständnis der IKT, das Wissen um die Steuerung der automatisierten Prozesse und das Verständnis der erfassten Daten und die Fähigkeit, mit ihnen zu interagieren. Aber natürlich hängt die digitale Kompetenz im Rahmen von Industry 4.0 von der Position ab.

Die Befragten erwähnten auch das Bedürfnis der Schweißer, den Umgang mit den (neuen) Schweißgeräten zu erlernen, um die digitalen Medien und die damit verbundenen Schnittstellen besser zu verstehen. Kenntnisse über spezielle Software und Analysetools sind ebenfalls erforderlich. Einige Befragte erwähnten, dass Schweißer Schweißroboter programmieren könnten.

Andere Perspektiven über die digitalen Fähigkeiten der Schweißer entstanden, die sich auf die folgenden Aspekte konzentrierten:

- *Wir reden über Monitoring, Datenverarbeitung und Kommunikation, Augmented Reality, Simulation, additive Fertigung.*
- *Der Schweißer muss über Kenntnisse in IKT, im Umgang mit Messgeräten und in der Arbeit in Simulationsumgebungen verfügen.*
- *Mit vielen neuen Daten umgehen zu können. Die Schweißer müssen in der Lage sein, die während ihrer Tätigkeit gesammelten Daten zu verstehen.*
- *"n Bezug auf die Industrie 4.0 ist es Computerprogrammierung, Netzwerke, Datenbankmanagement.*
- *Große Datenanalyse; Kommunikation mit digitalen Mitteln; Nutzung und Betrieb digitaler Geräte.*
- *Wissen, wie man die digitalen Tools der Branche 4.0 nutzt und anwendet und ihre Vorteile versteht. Wissen, dass es digitale Werkzeuge auf dem Markt gibt, die die Art und Weise beeinflussen, wie das Schweißen angewendet wird und wie die Prozesse davon profitieren".*



- Ich glaube nicht, dass Schweißer in der heutigen Version von Industry 4.0 eine bedeutende Rolle spielen können. Die meisten allgemeinen Schweißereien können die Konzepte hinter Industry 4.0 kaum verstehen und übernehmen, weit weniger noch auf die Schweißerebene ausdehnen. Selbst wenn man einige ausgeklügelte Funktionen berücksichtigt, die in modernen Schweißgeräten implementiert sind, sind die Fähigkeiten des Schweißers, die für eine effiziente Interaktion mit den Geräten erforderlich sind, auf dem gleichen Niveau wie bei der täglichen Nutzung eines gewöhnlichen Smartphones oder Googlings im Internet.

Zusammenfassend lässt sich sagen, dass die digitalen Fähigkeiten des Schweißers erkannt werden können:

- Überwachung der Daten
- Datenverarbeitung
- Kenntnisse in der Steuerung automatisierter Prozesse haben
- Kommunikation mit digitalen Mitteln
- Einsatz von Messgeräten
- Verwendung von digitalen Schnittstellen und Geräten
- Verwenden Sie Programme über GUI, um den Prozess zu verstehen, in dem sie arbeiten.
- Kenntnisse über spezielle Software und Analysewerkzeuge haben

Kategorie II - Erfahrung mit EW-Qualifizierung

2.1 Meinung zur EW-Qualifizierung

Viele der Studienteilnehmer erkannten eine gute Übereinstimmung zwischen der Schweißerausbildung und den Anforderungen des Arbeitsmarktes.

Diejenigen, die mit den EWF-Richtlinien vertraut waren, hatten einen positiven Eindruck und erkannten ihren Mehrwert für diesen Zweck.

In den Interviews wurde hervorgehoben, dass im Kontext der Globalisierung, Harmonisierung und Standardisierung von Qualifikationen die Lehrpläne wichtig sind. Wenn alle Schweißer die gleiche Qualifikation haben, ist es einfacher, Zulassungen für sicherheitskritische Produkte zu erhalten, die in einem anderen Land hergestellt werden.

Einige der gesammelten Meinungen über die EW-Qualifikation waren die folgenden:

"Diese Leitlinien folgen einem europäischen Modell und werden von den Mitgliedsländern in gleicher Weise angewandt. Das gleiche gilt für den europäischen Schweißer, diese Richtlinien müssen befolgt werden, um einen Schweißer zu qualifizieren und auszubilden.

- Diese Richtlinie soll sicherstellen, dass es einen Mindeststandard an Qualität, praktischem und technischem Wissen zwischen Schweißern und hierarchischen Vorgesetzten gibt.

- Es ist ein sehr notwendiges Dokument, da die Arbeit des Schweißers sehr komplex ist und diese Homogenisierung eine bessere Kontrolle der Qualität ermöglicht und auch den Austausch von Waren und Dienstleistungen zwischen Ländern ermöglicht, die das gleiche Werkzeug beim Schweißen verwenden.



- *Diese Richtlinie ist auch wirklich notwendig, um die Qualität des geschweißten Materials und der geschweißten Infrastrukturen zu garantieren.*
- *Die europäische Richtlinie IAB-089 ist eine Richtlinie, in der die verschiedenen EWF / IIW-Qualifikationen und mögliche Leistungsniveaus für einen bestimmten Auszubildenden nach erfolgreichem Abschluss des Kurses definiert werden.*
- *Die Kurse haben eine theoretische und praktische Komponente mit ihren schriftlichen und praktischen Bewertungen (Zwischen- und Abschlussprüfungen). Obwohl in der Richtlinie Schweißprozesse und verschiedene Arten von anwendbaren Materialien definiert, ist es Sache des Auszubildenden / der Einrichtung, die Ausbildung und das EWF-Niveau zu wählen, an der er teilnehmen möchte. Es ist ein Leitfaden mit theoretischen und praktischen Programminhalten, die entsprechend den drei in dem Leitfaden definierten Qualifikationsniveaus sehr vollständig sind.*
- *Durchführung von internationalen / europäischen Schweißerkursen in Ausbildungszentren. Überprüfung der Einhaltung der in der Richtlinie festgelegten Regeln in den verschiedenen Schulungszentren.*
- *Die Richtlinien regeln, wie die verschiedenen assoziierten EWF-Mitglieder (Länder) Schweißer qualifizieren sollen. Sie enthalten die Regeln und Besonderheiten der Qualifikation, Ziele, Einsatzgebiete, Werkstoffe und Schweißarten. Sie arbeiten als europäische Norm, in der die Anforderungen an die Qualifikation festgelegt sind. Sie sind wichtig, um die Qualität und das Niveau der Nachfrage bei allen Institutionen zu erhalten.*

2.2 Persönliche Erfahrung als Trainer

Die Gesamterfahrung der Befragten, die die Europäische Schweißerqualifikation gelesen haben, war mit der Ausbildungstätigkeit verbunden, da die meisten Befragten Ausbilder waren und die Leitlinien als Hilfsmittel verwendeten.

Einer der Befragten war mit der EW-Qualifizierung sehr vertraut, war an der Entwicklung und Umsetzung der EW-Richtlinie in mehreren Trainingszentren beteiligt und für die technische Leitung der EW-Ausbildung verantwortlich.

Andere Teilnehmer, nämlich die mit der Forschung verbundenen, hatten weniger Erfahrung mit der Qualifikation, zeigten aber theoretische Grundkenntnisse über Schweißverfahren und -materialien.

In Bezug auf die persönliche Erfahrung als Trainer wurde folgendes gesagt:

- *Meine Aufgabe ist es, Menschen mit oder ohne Erfahrung vorzubereiten, mit dem Ziel, dass die Schweißarbeiten entsprechend der Europäischen Schweißerausbildungsrichtlinie durchgeführt werden können.*

- *Hatte einen Schweißlehrer, den ich so viel zu sagen hätte, aber ich kann kurz sagen, dass es eine sehr befriedigende Arbeit ist, weil ich in dem Bereich arbeite, den ich mag und den ich gewählt habe, und es ist das Beste, was wir in unserem Leben haben können. Da das beste Einkommen darin besteht, mein Wissen an jemanden weitergeben zu können, und wenn ich dann einen von mir ausgebildeten Auszubildenden sehe, der ein gutes Leben hat und einen guten Job macht, haben einige Auszubildende meistens viele Schwierigkeiten, bevor sie in der Welt der Metallmechaniker sind, aber nach der Ausbildung wurden sie dankbar für alles, was wir für sie*



getan haben, auch wenn sie in der Ausbildung hinsichtlich einiger technischer Aspekte langweilig sind, dann machen sie danach vollkommen Sinn.

- Nicht alle Auszubildenden haben die Fähigkeiten zum Schweißen, und diese sind wirklich herausfordernd, wenn sie etwas für mich erreichen, ist es wie ein Sieg, und das macht mich weiter.

- Meine Erfahrungen als Trainer sind sehr positiv, aber ich denke, es fehlt an einer spezifischen/spezialisierten Ausbildung in "edlen Materialien" oder an einer maßgeschneiderten Ausbildung für die Schweißer in den Betrieben oder an der Ausbildung von Recycling und Anwendung der praktischen und technischen Fertigkeiten.

- Ich habe keine EW-Kurse besucht, ich bin Trainer in einigen theoretischen Modulen in europäischen / internationalen Schweißfachkursen und internationalen / europäischen Schweißinspektorenkursen. Schweißerprüfung Supervisor. Koordinator der Schweißschule des Ausbildungszentrums; Koordinator des Schweißens im Produktionsbetrieb. Es ist eine sehr gute Erfahrung, mit allen zukünftigen Schweißern in Kontakt zu sein und ihnen mein ganzes Wissen zu vermitteln.

- Im Leben lernen wir ständig und wissen, dass die Metallindustrie sehr groß ist, es ist unmöglich, die Lernenden für alle Probleme, die sie finden werden, auszubilden. Aber ich halte diese Richtlinie für einen wirklich guten Einstieg in den Arbeitsmarkt, die Auszubildenden beenden die Ausbildung sehr gut vorbereitet und mit sehr guten Werkzeugen, um viele berufliche Probleme zu bewältigen.

2.3 Erforderliche Verbesserungen in der Ausbildung

Die Kernkompetenz der EW ist es, zuverlässige Schweißergebnisse in unterschiedlichen Materialien für unterschiedliche Anwendungsfälle und mit unterschiedlichen Schweißverfahren zu erzeugen. In diesem Sinne liegt der Schwerpunkt der EW-Ausbildung derzeit auf den technischen Fertigkeiten.

Einige der Befragten erwähnten: "Wahrscheinlich konzentrieren sich die EW-Schulungen zu sehr auf traditionelle Schweißfertigkeiten und neue Fertigkeiten wie die Zusammenarbeit zwischen Schweißer und Schweißroboter, die Programmierung von Schweißrobotern oder das Schweißen in der additiven Fertigung werden nicht berücksichtigt; außerdem spielen Softwarekenntnisse oder Augmented-Reality-Anwendungen im Schweißkontext keine Rolle.

In einer der Umfragen wurde hervorgehoben, dass Ausbildung und technischer Fortschritt oft zu weit voneinander entfernt sind, was zu veralteten Geräten für die Ausbildung führt.

Weitere Bereiche der Verbesserung des Curriculums wurden erwähnt, wie zum Beispiel:

- Größere Strenge nach EN 5817 und bei den Zertifizierungsprüfungen im Auftrag von Zertifizierungsstellen, mit dem Ziel einer guten Auswahl und Filterung der Schweißer, die in den Arbeitsmarkt eintreten.

- Was ich täglich sehe, ist, dass die Ausbildung von Schweißern einen starken Einfluss auf die Operationstechnik hat und etwas Wesentliches wie die theoretische Grundausbildung vernachlässigt. Schweißer haben zwar gute Leistungen, aber wenig kritischen Geist hinsichtlich der Eignung von Schweißverfahren für bestimmte Situationen.



- Eine größere Wette auf theoretische Grundausbildung und periodisches Recycling zu dieser theoretischen Ausbildung.

Bezüglich der Kompetenzen, die im EW-Profil/Qualifizierung angesprochen werden sollten, ist die Meinung der Fachleute die folgende:

- Es fehlen mehr praktische Aktivitäten, damit die Auszubildenden mehr Erfahrung sammeln können, vor allem, damit sie sich besser an unterschiedliche Arbeitssituationen anpassen können.

- Vielleicht etwas mehr technisches Wissen nach den einschlägigen Normen, die im Schweißerberuf angewendet werden.

- Die Schweißer sollten auch eine Ausbildung in den Bereichen Sozialkompetenz (Staatsbürgerkunde) und Arbeitsverantwortung in der Werkstatt haben.

- Auch eine Erhöhung der Trainingsstunden der Module wäre hinsichtlich der geforderten Mindestqualität realistischer.

- Eine mögliche Verbesserung könnte der Einsatz virtueller Systeme für die Ausbildung von Schweißern sein, aber die EW-Richtlinie deckt dies bereits ab und akzeptiert den Einsatz virtueller Systeme.

- Das Lesen von Zeichnungen fehlt.

- Meines Wissens gibt es in den aktuellen Ausbildungsinhalten keine Erwähnung von digitalen Fertigkeiten: Dies könnte eine wertvolle Ergänzung sein, auch zu den neuen industriellen Paradigmen, die auftauchen, immer mit einem Fokus auf den praktischen Teil des Lehrplans.

Die Liste der **Verbesserungen**, die in der EW-Ausbildung erforderlich sind, ist:

- Höhere Stringenz im Qualitätsniveau von Imperfektionen (ISO 5817) und bei Zertifizierungsprüfungen
- Stärkere Konzentration auf die theoretische Ausbildung zur Entwicklung des kritischen Geistes
- Einsatz von virtuellen Systemen zur Ausbildung von Schweißern
- Periodisches Recycling
- Aktualisierte Ausrüstung
- Soft Skills (Anpassungsfähigkeit an unterschiedliche Situationen, staatsbürgerliche und arbeitsbezogene Verantwortung in der Werkstatt)
- Technisches Wissen nach den einschlägigen Normen des Berufsstandes
- Zeichnungen lesen
- IKT/Digitalkenntnisse "wissen, wie man die digitalen Werkzeuge der Industrie 4.0 nutzt und anwendet und verstehen ihre Vorteile. Wissen, dass es auf dem Markt digitale Werkzeuge gibt, die die Art und Weise, wie das Schweißen angewendet wird, beeinflussen und wie der Prozess davon profitieren kann.
- Neue Kompetenzen wie "Mensch-Roboter-Zusammenarbeit, Programmierung von Schweißrobotern oder Schweißen in der additiven Fertigung".
- Moderne Ansätze wie Simulation und spielerisches Lernen fördern das Interesse junger Menschen.



Kategorie III - EW-Ausbildungscurriculum

3.1 Umfang der IKT

Teilnehmer, die mit der EW-Qualifikation vertraut sind, erklärten einstimmig, dass der aktuelle EW-Lehrplan keine IKT vorsieht. Einige Vorschläge wurden gemacht, um mehr IKT-bezogene Themen in die beiden theoretischen Praxiskurse aufzunehmen.

3.2 Entwicklung der digitalen Fähigkeiten für Schweißer

Im Zusammenhang mit der Ausbildung wurden die Befragten gebeten, anzugeben, wie die Fähigkeiten der Schweißer entwickelt werden können, d.h. welche pädagogischen Ansätze, Werkzeuge und Geräte für diesen Zweck eingesetzt werden können.

In diesem Zusammenhang wurde erwähnt, dass "moderne" Ansätze wie Simulation und spielerisches Lernen das Interesse junger Menschen wecken und den Einstieg in die praktische Phase des Berufslebens erleichtern könnten.

Beobachtungen über die geeignete Trainingsmethode waren die folgenden:

- Die Antwort auf diese Frage ist sehr relativ, da es keine gemeinsame Trainingsmethode und -instrumente gibt. Jeder Trainer verwendet seine eigenen Methoden und Lehrmittel. Es ist nur möglich, einige Methoden und Werkzeuge von bestimmten Trainern zu evaluieren.

- Es kommt darauf an, wie die Ausbildung an verschiedenen Orten durchgeführt wird, welche Ressourcen zur Verfügung stehen und welche Motivation die Trainer haben, das Beste aus der Zeit zu machen, die ihnen zur Verfügung steht, um ihr Grundwissen weiterzugeben. Manchmal habe ich als Ausbilder das Gefühl, dass eine Chance, den Horizont der angehenden Schweißer zu erweitern, etwas vertan ist, wenn z.B. Impulsstrom, mechanisiertes Schweißen oder automatisches Schweißen überhaupt nicht angesprochen werden. Vielleicht ist das nur, weil die Zeit immer zu knapp ist.

In Bezug auf die Art und Weise, wie die IKT in den Lehrgang einbezogen werden könnten, nannten die Befragten als besten Ansatz Theorie und Praxis miteinander zu verbinden. Dennoch sollte der praktische Teil im Mittelpunkt der Ausbildung stehen. Einige zusätzliche Aussagen waren:

- Der theoretische Hintergrund sollte zuerst erlernt und dann in der Praxis angewendet und trainiert werden.
- Könnten Youtube-ähnliche Videos sein und sollte jederzeit verfügbar sein.
- Grundlagen müssen theoretisch vermittelt werden, gefolgt von Übungen.
- Beides im Kontext von Blended Learning.

Einige Vorschläge, um digitale Fähigkeiten in EW-Training zu integrieren, waren die folgenden:

- Die EW-Schulung könnte Lektionen und Tutorials zur Programmierung von Schweißrobotern beinhalten,
- Schweißen unter Augmented-Reality-Überwachung (z.B. Hinweise zur Verbesserung von Gläsern beachten).



- Der Einsatz von eLearning-Plattformen kann die persönlichen Fähigkeiten in der Software-Interaktion verbessern.
- Zumindest die allgemein verwendeten digitalen Medien wie E-Mail, Facebook, etc. auf verschiedenen Geräten wie Smartphone, Tablet, PC, etc.
- *„Problembasiertes Lernen, Simulationen und Tutorials sind alle wirklich nützlich und wichtig für das Training. Mit problemorientiertem Lernen können wir die Auszubildenden besser auf den Arbeitskontext vorbereiten, sie zum Nachdenken anregen und sie bemühen, ein eventuell auftretendes Problem zu lösen und nicht nur auf Befehle zu reagieren. Tutorials können nützlich sein, um ihnen zu zeigen, wie sie vorgehen müssen, wenn wir im Unterricht nicht die richtigen Materialien zur Verfügung haben. Außerdem ist die Simulation gut, um die Technik und die Fähigkeiten der Auszubildenden zu trainieren.“*
- *" ... den Einsatz von Augmented-Reality-Simulatoren, Planspielen, Online-Tests und Assessments."*
- *"Es könnte eine Schulung über die Verwendung fortgeschrittener Schweißgeräte und die Auswertung der Ergebnisse der während ihrer Ausbildung gesammelten Daten (auf einem grundlegenden Niveau) umfassen.“*
- *„Alle vorgeschlagenen Ansätze (problemorientiertes Lernen, arbeitsbasiertes Lernen, spielerisches Lernen, Blended Learning, Simulationen, Demonstrationen, Tutorials) können in allen Lehrveranstaltungen, sowohl in der Theorie als auch in der Praxis, umgesetzt werden“.*
- *"ICT kann durch die Entwicklung von Berichten, Diagrammen, Tabellen, Grafiken, Datenbanken, Excel eingebunden werden."*
- *ICT kann auf alle Schulungen angewendet werden. Beispiel: Ein Ausbilder des theoretischen Teils kann den Auszubildenden bitten, einen Bericht über eine bestimmte praktische Schweißübung im praktischen Teil des Kurses abzugeben. In diesem Bericht kann der Auszubildende eine Tabelle erstellen und die spezifischen Diagramme mit den Ergebnissen in Excel erstellen."*
- *"Alle Ansätze könnten relevant sein. Da dies ein sehr "praktischer" Beruf ist, würde ich vorschlagen, den Lernansatz zu verwenden, der sich als praktischer und angewandter erweist. Durch den Einsatz neuerer Technologien, Spiele, Geräte, etc. in den praktischen Modulen."*
- *„Arbeitsgestütztes Lernen durch Spiele sollte speziell auf die Theorie angewandt werden. Denn in der Praxis ist es besser für sie, mit allen richtigen Werkzeugen zu schweißen."*
- *„Im Moment ist die große Herausforderung die Einführung des virtuellen Schweißens und die Art und Weise es zu tun, einschließlich des Anteils zwischen der virtuellen Schweißausbildung und der regelmäßigen Schweißausbildung.“*
- *"Vielleicht sollten auf dem theoretischen Lehrplan einige Fallstudien entwickelt werden."*

Um die Beiträge zusammenzufassen, können nach Meinung der Teilnehmer die digitalen Fähigkeiten des Schweißers entwickelt werden:

- Problembasiertes Lernen, Tutorials (z.B. Lektionen zur Programmierung von Robotern), Simulationen, Spiele, Online-Assessments, Augmented-Reality-Simulatoren
- Arbeitsgestütztes Lernen - learning by doing - ist ein Schlüsselfaktor



- Nutzung von E-Learning-Plattformen zur Entwicklung persönlicher Fähigkeiten in der Software-Interaktion
- Ausbildung mit fortgeschrittenen Schweißgeräten (Grundstufe)
- Entwicklung von Berichten, Tabellen, Grafiken, Datenbanken in Excel während des Trainings
- Einsatz neuer Technologien in der praktischen Ausbildung
- Entwicklung von Fallstudien zum theoretischen Lehrplan
- IKT-Ansatz in der Ausbildung sollte die Verbindung von Theorie und Praxis sein.
- Die Zyklen der theoretischen und praktischen Ausbildung sollten kürzer sein.
- Nutzung allgemeiner digitaler Medien (Facebook, Smartphone, Tablet, PC...).

Kategorie IV - Innovative Werkzeuge

4.1 Persönliche Erfahrungen mit innovativen Lernmitteln

Die Gesamterfahrung der Interviews mit innovativen Lernwerkzeugen bezieht sich auf den Einsatz von Schweißsimulatoren, die von neun der Befragten erwähnt wurden. Als weitere Methoden wurden Augmented Reality, Online-Töne und Spiele genannt.

In Bezug auf die persönlichen Erfahrungen mit innovativen Lernwerkzeugen wurde Folgendes gesagt:

- *"Der ISQ-Schweißsimulator ist ein sehr gutes Werkzeug, um reales Schweißen zu simulieren. Wir verwenden es oft in Face-to-Face-Kursen. Ein Nachteil ist, dass der Simulator einige Sinne nicht berücksichtigt, auf die wir im wirklichen Leben zählen können."*

- *"Ich habe virtuelle Schweißgeräte, Fernunterricht, PBL, alles in Schulungen ausprobiert. Der Nutzen des Lernens mit diesen Werkzeugen ist, dass sie mehr auf Probleme und Fähigkeiten ausgerichtet sind. Der Nachteil des Lernens auf diese Weise ist der Zugang zu den notwendigen Werkzeugen/Ressourcen."*

- *"Virtuelles Schweißen und Software. Ich habe es als Trainee und Trainer erlebt, im regelmäßigen Training, im Fernstudium und im Blended Learning, wenn genug Zeit da ist, sind das gute Werkzeuge. Aber für den Einsatz ist mehr Zeit und höhere IKT-Kompetenzen für die Trainer notwendig."*

- *"Ein Schweißsimulator basierend auf Augmented Reality. Ich habe soetwas bei der Ausbildung und als Werkzeug benutzt, das ich bei meiner Arbeit eingesetzt habe. Es ist ein sehr nützliches Werkzeug, denn es ist wie eine Einführung in das Schweißen für Auszubildende. Der Nachteil beim Lernen auf diese Weise ist der Unterschied, den wir vom Realen zum Virtuellen haben, es ist immer noch nicht möglich, die reale Erfahrung virtuell wiederzugeben."*

- *Schweißsimulator als Teil eines Kurses für Schweißtechnik, der es einem Auszubildenden ermöglicht, das Schweißen zum ersten Mal zu "sehen", ohne die Notwendigkeit, Gesundheit und Sicherheit am Arbeitsplatz zu berücksichtigen, was eine erschwierlichere Möglichkeit ist, die Besonderheiten des Verfahrens einzuführen und gleichzeitig das Interesse des Studenten zu wecken. Dieses Werkzeug reicht jedoch nicht aus, um die digitalen Fähigkeiten eines Schweißers zu fördern."*



Persönliche Erfahrungen beziehen sich meist auf Trainingssituationen, während andere als Demonstratoren im Rahmen von Forschung oder Fernlernen von zu Hause aus gemacht wurden.

Der Mehrwert innovativer Lernwerkzeuge wurde von den Teilnehmern folgendermaßen erkannt:

- Konzentration auf den Prozess und nicht nur auf das Ergebnis
- Variation des Schwierigkeitsgrades
- Erlernen der Arbeitsergonomie
- Neutrales Feedback
- Überwindung von Sprachbarrieren
- Geringere Einstiegshöhe, dadurch weniger Risiken und Gefahren
- Bessere Ressourceneffizienz
- Spiel wird möglich
- Schnellere Erfahrungszyklen
- Konzentration auf das Lernen mit Augmented Reality-basierten Simulationen
- Das Lernen ist effektiver, da es durch interaktive Komponenten stärker involviert ist.
- eLearning-Systeme oder andere Online-Tools ermöglichen ein flexibleres Lernen (neben der Vollzeitarbeit oder wenn Sie sich in einem guten Lernmodus befinden).
- direkte Rückmeldung während des Schweißens
- Prüfung der Herstellbarkeit/Machbarkeit von Teilen
- Schnelleres Verständnis von Problemen.
- Die Lernenden erhalten ein direktes Feedback sowohl vom Simulator als auch vom Trainer.
- Die Kommunikation und der Austausch unter den Auszubildenden wird gefördert.
- Verschiedene Materialien und Materialkombinationen können simuliert werden.

Einige Teilnehmer gaben an, dass die Ausrüstung für die Simulation hohen Anforderungen entsprechen muss, teuer sei und noch am Anfang der Technik stehe. Andere befürchteten, dass die "reale Welt" (z.B. Lärm, Schmutz, Stress) nicht durch Simulationen vermittelt werden kann.

4.2 Haltung gegenüber spielbasierten Lernens

Was die persönlichen Erfahrungen mit dem spielerischen Lernansatz (GBL) betrifft, so haben nur deutsche Teilnehmer und ein Portugiese den Einsatz im Training erwähnt.

Die Teilnehmer beschrieben GBL als die Anwendung von Spielmethoden auf ernsthafte Themen, um bestimmte Fähigkeiten und Kenntnisse zu erwerben. Einige Befragte sagen, dass der Fokus auf dem Spielen liegen sollte, mit Spaß und einer inspirierenden Umgebung, während das Lernen das Nebenprodukt ist. GBL konzentriert sich auf den Umgang mit unvorhergesehenen Ereignissen, hat eine hohe Komplexität und ist auf spezifische Situationen ausgelegt.

Alle Befragten denken, es wäre einfach für sie, mit Spielen zu lernen. Sie sehen keine persönlichen Schwierigkeiten.

Trotz fehlender Erfahrung mit innovativen Trainingswerkzeugen oder spielbasierten Ansätzen scheinen die Teilnehmer ihrem Einsatz positiv gegenüber zu stehen:

- „Der Vorteil ist, dass es eine Möglichkeit sein kann, einen ersten Kontakt mit dem Schweißen und einigen seiner theoretischen Konzepte zu haben. Als Nachteil, wenn der Auszubildende



bereits ein Schweißer ist, kann dies eine Verringerung seiner Produktion bedeuten. Ich hätte keine technischen Barrieren, nur Zeitdruck."

- „Nein, das habe ich noch nie erlebt. Ich denke, ich hätte keine Schwierigkeiten damit. Die Vorteile sind, dass sie Zeit und Geld sparen, die Lernzeit und den Materialverbrauch reduzieren. Ich denke, ich hätte keine Einschränkungen oder Barrieren."

- "Ich habe die noch nie benutzt. Ich weiß nicht, welche Schwierigkeiten ich hätte."

- "Ich denke, es gibt keine technischen Barrieren in meiner Arbeit, aber ja, eine Menge Zeitbarrieren, sehr schwer zu überwinden."

- "Nie benutzt, daher nicht in der Lage zu antworten. Ich denke nur, dass in den EW-Ausbildungsrichtlinien GBL für einige der theoretischen Fächer verwendet werden sollte."

- Nein, ich habe es nie versucht. Aber ich denke, es wäre nicht schwer für mich. Ich hätte nicht viele Hindernisse, außer wenn die dafür aufgewendete Zeit zu viel wäre. Es könnte das Lernen interessanter und effektiver machen. Es sollte wirklich interessant, dynamisch, intuitiv, interaktiv und herausfordernd sein.

Ein negativer Aspekt war, dass Spiele länger dauern als nötig, um ein bestimmtes Lernziel zu erreichen. Im Vergleich zu herkömmlichen Methoden ist GBL für die Befragten meist nicht mehr sinnvoll. Es sollte als Ergänzung zu den traditionellen Methoden verwendet werden. Es kommt auf das Thema und den Inhalt an, ob es die bessere Lernmöglichkeit ist.

Die Erwartungen der Teilnehmer an ein seriöses Spiel für die Schweißbranche beinhalten die folgenden Merkmale:

- Kombination von aktuellen Produkten mit sozialen und kulturellen Kompetenzen
- Gefühl für die reale Umgebung
- Handregler (z.B. Wii-Controller)
- Der Schweißsektor im Allgemeinen sollte angesprochen werden.
- Vermittlung von Sinneseindrücken (Wärme, Lärm etc.)
- Besseres Verständnis des Schweißprozesses und des Produktionsprozesses.
- Die Ausbildung sollte in praktische Probleme eingebettet sein.
- Praxisnah und unter Einsatz von Virtual Reality (VR)-Technologien
- Gut gestaltet, intuitiv und relevant
- "Das Spiel sollte nützlich sein, der beruflichen Realität entsprechen, ansprechend, herausfordernd."
- „Themen könnten die verschiedenen manuellen Schweißverfahren und der Einsatz neuer digitaler Schweißgeräte (Schweißgeräte, die über eine digitale Schnittstelle für den Bediener verfügen) sowie die Rückverfolgbarkeit und Erstellung der Dokumentation (z.B. WPS) sein".
- "Es sollte auf den theoretischen Teil der EW-Richtlinie angewendet werden, damit es für Schweißer einfacher ist, diesen Teil zu verstehen und zu behalten."
- Kann in die Erstausbildung der Schweißer einbezogen werden.

Die Auswirkungen auf die Schweißindustrie könnten sein:

- Reduzierung und Vermeidung von schweißbedingten Verletzungen (verbrannte Finger). Mehr Sicherheit am Arbeitsplatz.



- Besseres Verständnis des Schweißprozesses und bessere Fingerfertigkeit, was zu einem besseren Erlebnis in der Praxis führt. Die Ausbildung sollte in praktische Probleme eingebettet sein.

Zusammenfassung der Eingaben der Befragten, wie ein Spiel zur Verbesserung der digitalen Fähigkeiten der Schweißer aussehen sollte:

- Das Spiel sollte gut gestaltet sein, intuitiv, relevant, nützlich, passend zur Arbeitsrealität, ansprechend, herausfordernd, interessant, dynamisch und interaktiv;
- Sie soll konkrete Produkte mit sozialer und kultureller Kompetenz verbinden.
- Handregler (z.B. Wii-Controller)
- Vermittlung von Sinneseindrücken (Wärme, Lärm) und Einsatz von Virtual Reality (VR)-Technologien
- Weitere Vorteile in Bezug auf theoretische Themen "für Schweißer leichter zu verstehen"; "theoretische Teile sind gute Themen für Spiele".
- Themen könnten sein: die verschiedenen manuellen Schweißverfahren; Schweiß- und Fertigungsverfahren; Einsatz digitaler Schweißgeräte mit digitaler Schnittstelle für den Bediener; Anwendung auf die Rückverfolgbarkeit und Erstellung von Dokumentationen (WPS); Industrie 4.0 und Digitalisierung.

4.3 Gaming Hintergrund

Der Hintergrund zum Gaming bezieht sich auf die Bewertung vergangener und gegenwärtiger Erfahrungen mit Spielen.

Auch wenn viele der Befragten in der Vergangenheit Computerspiele gespielt haben behielten nur eine kleine Anzahl der Befragten diese Gewohnheit bei. Befragte, die mit dem Spielen aufhörten, gaben an, dass sie keine Zeit mehr haben, irgendwo das Interesse verloren haben, und es hatte auch die teuren Kosten für einige der Konsolen und Spiele. Befragte, die nie Spiele gespielt haben, erklärten, dass sie nie Interesse daran hatten und keine Zeit dafür haben.

Beispiele für die genannten Spiele waren Strategiespiele, Rollenspiele und Simulationsspiele. Die genannten Spiele waren Actionspiele, Rennen, Fußball, Abenteuer und Kartenspiele.



Fazit

Nach einer kritischen Bewertung der Ergebnisse der in dieser ersten Phase des Projekts durchgeführten Untersuchung kommen wir zu dem Schluss, dass der Einsatz eines kombinierten Methodenansatzes (Workshop, Desk Review, Interviews und Befragung) Zwei Ergebnisse brachte: Einerseits führte es zu einem umfassenden Verständnis der Anforderungen der Industrie 4.0 und deren Auswirkungen auf die Schweißqualifikation und zu einer hohen Anzahl an relevanten Informationen. Andererseits, da sich die gesammelten Informationen auf Themen mit recht unterschiedlicher Natur stützten, waren die Vergleichs- und Interpretationsaufgaben sehr viel schwieriger.

Die durch den Workshop und die Sammlung der nationalen Inputs erzielten Ergebnisse haben allgemeine Perspektiven auf die konkreten Bedürfnisse der Schweißer in der Industrie 4.0 und auf das, was im Rahmen des EW-Curriculums verbessert werden sollte, aufgezeigt. Das Spektrum der Eingriffsmöglichkeiten in diesem Bereich ist also recht offen.

Der Desk-Review war ein wichtiger Schritt, um herauszufinden, was man nicht tun sollte. So wurde beispielsweise der Mehrwert von Simulatoren in der praktischen Ausbildung sowohl bei Workshops als auch bei Interviews anerkannt, aber es war klar, dass sich vorherige Projekte mit dem gleichen Thema befasst hatten. Die Entscheidung des Konsortiums war also, die Entwicklung eines Schweißsimulators zu vermeiden.

Auf der Grundlage der erzielten Ergebnisse werden Empfehlungen und künftige Maßnahmen für die Projektdurchführung gegeben:

- Das EW-Trainingscurriculum (IO2) wird ein neues Modul für die Industrie 4.0 enthalten, um das Bewusstsein für das Thema zu schärfen;
- Ein Serious Game wird in IO3 entwickelt;
- Das Serious Game wird nach der theoretischen Ausbildung und vor der praktischen Ausbildung angewendet und kann in der Aus- und Weiterbildung von Schweißern eingesetzt werden;
- Das Serious Game wird mit dem Ziel entwickelt, die digitalen Fähigkeiten zu verbessern und ein kritischeres Verständnis für die Interpretation der Schweißparameter zu entwickeln;
- Das Serious Game wird sich auf theoretische Themen der Ausbildung konzentrieren (z.B. Schweißverfahren, Materialien, Verbrauchsmaterialien, Effekte und Fehler).



ANHÄNGE



ANHANG 1

WELD 4.0 - Neugestaltung des Schweißprofils für die Anforderungen der Industrie 4.0

Protokoll des Workshops | 20. Dezember 2017



INDEX

TAGESORDNUNG.....	2
ÜBERSICHT ZU DEN ERGEBNISSEN.....	3
SCHLUSSFOLGERUNGEN.....	9



TAGESORDNUNG

Ort: ISQ, Av. Eng. Valente de Oliveira 19, 2740-254 Porto Salvo

Dauer: 3 Stunden

Ziel: Förderung der Reflexion und Diskussion über die Auswirkungen der neuen industriellen Revolution auf das europäische Schweißerprofil, einschließlich Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) und Digitalisierung.

Teilnehmer: Weld 4.0 Partnerorganisationen und Schweißfachleute (u.a. auch Trainer)

9:30	Begrüßung	ISQ
9:35	WELD 4.0 Projekteinführung	ISQ
9:40	Europäische Schweißerqualifikation	EWf
9:45	Industrie 4.0 & Schweißsektor	EWf
10:15	Ideenschmiede - Digitaler Qualifikationsbedarf in der Schweißerausbildung (Slot 1)	Alle
10:35	<i>Kaffeepause</i>	
10:50	Ideenschmiede - Digitaler Qualifikationsbedarf in der Schweißerausbildung (Slot 2)	Alle
12:30	Ergebnisse	Alle
13:00	Nächste Schritte	ISQ



ÜBERSICHT ZU DEN ERGEBNISSEN

1- Willkommen

Tânia Avelino von ISQ begrüßte die Teilnehmer und erläuterte die Hauptziele des Workshops.

2- Projekt Weld 4.0

Anschließend stellte sie das Projekt Weld 4.0 vor, nämlich den Hintergrund, die wichtigsten Ziele und die erwarteten Ergebnisse.

3- Europäische Schweißerqualifikation

Adelaide Almeida, von EWF, gab eine kurze Beschreibung über den Aufbau und die Inhalte des aktuellen European Welder Training Curriculums.

4- Industrie 4.0 & Schweißbereich

Eurico Assunção, von EWF, war verantwortlich für die Präsentation dieses Themas, das eine Einführung in die Industrie 4.0 und ihre Beziehung zur Schweißbranche war.

Die Kernaussage seiner Präsentation ist die folgende:

Industrie 4.0 wird als "4. Industrielle Revolution" bezeichnet und hat einen direkten Bezug zum Konzept "Fabrik der Zukunft", das die Art und Weise verändert, wie wir auf Informationen zugreifen und damit umgehen, wie sich die Produktionsparadigmen entwickeln, einschließlich der Symbiose zwischen Mensch und Maschine.

Industrie 4.0 ist charakterisiert durch:

- Konnektivität zwischen den Maschinen;
- Echtzeit-Datengenerierung (die dann in die Fertigung zurückgeführt wird);
- Digitale Transformation;
- Generierung und Nutzung großer Datenmengen;
- Anwendung des Internet der Dinge (IoT) auf das industrielle Umfeld;
- Das Potenzial des IoT liegt in der Generierung von Wissen durch systematische Analyse großer Datenmengen;
- Digitale Qualitätskontrolle (z.B. in Verbindung mit Additive Manufacturing);
- Effizientes Reporting der Fertigungsdaten;
- Einbettung des Konzepts der Kreislaufwirtschaft in die Fertigungsprozesskette

Industrie 4.0 und der Einfluss auf das Schweißen?

- Digitalisierung des Schweißwissens
- Einsatz von mikroprozessorgesteuerten Schweißstromquellen
- Datenkommunikation - Echtzeitkommunikation, die es ermöglicht, die Veränderung der Schweißparameter zu verfolgen.
- Ferngesteuerte Schweißparameterauswahl & Datenspeicherung
- Datensicherheit und Rückverfolgbarkeit der relevanten Daten
- Positionserkennung des Schweißbrenners



- Kommunikation Mensch / Schweißmaschine; "die Maschine hilft dem Bediener" und ersetzt ihn nicht. "Ein Mensch wird in den nächsten Jahrzehnten der verantwortliche Betreiber bleiben"; "Integration der Schweißmaske in das Kommunikationsnetzwerk;
- Virtuelles Schweißen - für die Ausbildung von Schweißern, Robotern und Roboter-Offline-Programmierern: seine Anwendung ermöglicht es, den Schweißprozess virtuell abzubilden und zu erleben, bevor er in eine autonome ("echte") Schweißausbildung übergeht.

Was ist Industrie 4.0?

- Viele Daten, riesige Datenmengen

Was ist Industrie 4.0 nicht?

- Mehr Roboter
- Mehr Computer

Schlussfolgerungen zum Einfluss der Industrie 4.0 auf das Schweißen:

- Die Digitalisierung des Schweißwissens und der Schweißdaten spielt eine Schlüsselrolle bei der Realisierung einer autonomen "Schweißzelle".
- Schweißgeräte werden immer computerisierter (leistungsfähige Mikroprozessoren, softwaregesteuert, netzwerkfähig, fernsteuerbar....)
- Hochgeschwindigkeitsdaten und Echtzeitdaten werden ständig generiert;
- Intelligente Mensch-Maschine-Kommunikation ist in diesem Zusammenhang eine notwendige Voraussetzung, da der Mensch der verantwortliche Bediener von Schweißmaschinen bleibt.
- Virtuelles Schweißen wird ein wesentlicher Bestandteil des Puzzles sein, um Schweißer, Roboterbediener und Roboter-Offline-Programmierer auszubilden, bevor sie einen autonomen Schweißprozess starten.

Die Ideenschmiede - Digitale Kompetenzen in der Schweißerausbildung

Es wurden 3 Gruppen von je 3 Personen gebildet, um zu diskutieren und zu ermitteln, welche digitalen Fähigkeiten für das Schweißerprofil im Rahmen von Industry 4.0 erforderlich sind. Jede Gruppe wurde eingeladen, über fünf verschiedene Slots nachzudenken, wobei folgende Themen als Orientierungshilfe dienen:

- Leistung der Schweißer
- Arbeitsumgebung des Schweißers
- Schweißer-Kommunikation
- Kompetenzen für die Zukunft
- Schweißerausbildung

Die allgemeinen Fragen und Ergebnisse, die in jeder Gruppe erreicht wurden, werden in den folgenden Tabellen beschrieben und zusammengefasst.

SLOT 1 – LEISTUNG DER SCHWEIßER

FOKUS: Auswirkungen der Entwicklung der industriellen Technologie auf die berufliche Tätigkeit des Schweißers auf der Grundlage der gegebenen Fragen.

FRAGEN	ERGEBNISSE		
	Gruppe 1 (TR; LM; MO)	Gruppe 2 (AS, TA, B)	Gruppe 3 (BA; AA, HM, AC)
<p>1.1 Welche Aufgaben des Schweißers werden von der industriellen Digitalisierung angegangen?</p> <p>1.2 Denken Sie an die SPEZIFISCHEN AUFGABEN, die von der industriellen Digitalisierung betroffen sind.</p>	<p>Verbessern Sie die Fähigkeit, Parameter zu interpretieren und zu überprüfen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - wissen, wie man diese Parameter identifiziert und welche Aspekte verbessert werden können; - mehr Informationen/Daten für den Schweißer, um die Diagnose zu verbessern <p>Maschine (Parameter, Brennerposition und Dicke hinterlegt) Digitale Steuerung der Parameter (Gas,V,A)</p> <p>Virtuelles Training sollte Pflicht sein (Head-Up-Display in Echtzeit im Helm)</p>	<p>Interpretation von Zeichnungen Schweißverfahren Materialinterpretation Zerstörungsfreie Prüfung (ZfP) oder Abnahmekriterien für ZfP Terminologie Alarmierungsmechanismen (angewandt auf NDT/visuelle Tests)</p>	<p>Die Produktionszeit wird unterschiedlich sein (Hochgeschwindigkeitsprozesse werden erwartet).</p> <p>Die Schweißer müssen die Schweißparameter programmieren.</p> <p>Das Wissen über das Schweißen wird durch die Menge der erzeugten Daten erweitert.</p> <p>Der Mehrwert der Industrie 4.0 ist der Grad der Kontrolle über den Schweißprozess / das Wissen, das in Echtzeit generiert wird.</p> <p>Fähigkeit zur Vermeidung und Vorhersage von Fehlern oder Anomalien "Null-Fehler" - Verhaltensmuster</p>

SLOT 2- ARBEITSUMGEBUNG DES SCHWEIßERS

FOKUS: Auswirkungen der industriellen Technologieentwicklung auf den Schweißerarbeitsplatz basierend auf den gegebenen Themen.

FRAGEN	ERGEBNISSE		
	Gruppe 1 (TR; LM; MO)	Gruppe 2 (AS, TA, B)	Gruppe 3 (BA; AA, HM, AC)
<p>2.1 Wie wird sich die derzeitige Arbeitsumgebung des Schweißers in Zukunft ändern, und zwar in Bezug auf:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Arbeitsplatzorganisation; 	<p>Head-up-Anzeige</p> <p>Größere Wichtigkeit/Fähigkeit, wie zu reagieren ist, wenn die Schweißnaht nicht</p>	<p>Arbeitsplatz/Umgebung wird erwartet:</p> <p>Sensoren zur Erkennung von Rauch und Blasen, Reinigung der Atmosphäre</p>	<p>Mehr kontrollierte Umgebung;</p> <p>Verbesserung der Ergebnisqualität</p>



<ul style="list-style-type: none"> - Werkzeuge - Teamstruktur und Kommunikation; - Neue Aufgaben - - Betreuung 	<p>den Parametern entspricht.</p> <p>Parameter sind immer verfügbar und in Echtzeit oder Information, wenn es eine Abweichung zu den erwarteten Parametern gibt.</p> <p>Virtuelle Realität</p> <p>Teamstruktur - Bildschirm oder sonstiger Kommunikationskanal mit der Schweißaufsicht</p> <p>Kommunikationsfähigkeit ist erforderlich</p>	<p>Gerätewartung und automatische Überprüfung</p> <p>Lagerverwaltung (z.B. Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe)</p> <p>Elektromagnetische Strahlenexposition</p> <p>Was die Teamstruktur betrifft, so wird die Digitalisierung die Zusammensetzung und das Management der Teamarbeit verbessern und erleichtern.</p> <p>Es werden wahrscheinlich neue Verantwortlichkeiten entstehen und eine neue Einstellung der Schweißer erforderlich sein (die Einstellung der älteren Schweißer muss sich in dem Sinne ändern, dass sie eine aktivere Rolle spielen müssen, indem sie den Schweißprozess und die erzeugten Daten kritisch betrachten).</p> <p>Supervision/Kommunikation zwischen Schweißer und Supervisor ändert sich</p>	<p>Einhaltung der Schweißverfahrensspezifikation (WPS)</p> <p>Alle Schweißverfahren und -geräte sind physikalisch, aber nicht informatisch miteinander verbunden.</p> <p>Einsatz neuer Werkzeuge - Zugang zum Terminal / Bildschirm mit Schweißinformationen</p>
--	--	---	--

SLOT 3 – SCHWEIßER-KOMMUNIKATION

FOKUS: Auswirkungen der industriellen Technologieentwicklung auf die Art und Weise, wie der Schweißer mit Informationen umgeht, basierend auf den gegebenen Fragen.

FRAGEN	ERGEBNISSE		
	Gruppe 1 (TR; LM; MO)	Gruppe 2 (AS, TA, B)	Gruppe 3 (BA; AA, HM, AC)



<p>3.1 Welche Art von INFORMATION wird von Schweißern für ihre Arbeit benötigt?</p>	<p>Bessere Informationen über die Schweißparameter; Zugang zur WPS Bessere Kontrolle der Parameter (Virtual Reality und Kommunikation mit dem Supervisor)</p>	<p>Lernen des Lesens von Zeichnungen (notwendige Schulung) WPS Prüfplan Akzeptanzkriterien</p>	<p>Erste Informationen - die in der WPS dargestellt werden und die Durchführung des Schweißprozesses ermöglichen; Zwischeninformation - entsprechend der Echtzeitinformation über die Durchführung des Schweißprozesses Endgültige Informationen Die Daten werden nach dem Schweißen erzeugt. Derzeit werden die endgültigen Informationen weder ausgewertet noch vom Schweißer verwendet. Stattdessen werden die erzeugten Daten zur Steuerung des Schweißers verwendet.</p>
<p>3.2 Wie tauschen sie relevante Informationen aus, um ihre Arbeit zu erledigen?</p>	<p>Kommunikationskanal zur Vermittlung der Informationsverlagerung zwischen Schweißer und Supervisor</p>	<p>Die allgemeine Kommunikation zwischen den Schweißern und zwischen Schweißer und Koordinator wird verbessert.</p>	<p>Aktueller Informationsfluss in einem Sinne (vom Koordinator zum Schweißer)</p>

SLOT 4 – KOMPETENZEN FÜR DIE ZUKUNFT

FOKUS: Lücken im Lehrplan der Schweißerausbildung, je nach Fragestellung			
FRAGEN	ERGEBNISSE		
	Gruppe 1 (TR; LM; MO)	Gruppe 2 (AS, TA, B)	Gruppe 3 (BA; AA, HM, AC)



<p>4.1 Was sind die DIGITALEN KOMPETENZEN, wenn wir über Industrie 4.0 sprechen?</p> <p>4.2 Welche sind die von der Industrie geforderten DIGITALEN SCHWEISSERKENNTNISSE 4.0?</p>	<p>Virtuelle Realität nutzen können (Zugang zum virtuellen Schweißen vor dem realen Schweißen)</p> <p>In der Projektphase haben Sie die Möglichkeit, den Schweißprozess zu simulieren, um die Schweißzugänglichkeit zu bestätigen.</p> <p>Es könnte interessant sein, ein Werkzeug/Mechanismus zu haben, das ein digitales Schweißprofil erstellt (das Informationen über die Schweiß-/Schweißposition, den Prozess, das Material und das Qualitätsniveau erlaubt); mit der Leistung Schritt zu halten, um einen virtuellen persönlichen Lebenslauf und eine Aufzeichnung der ausgeführten Aufgaben zu erstellen.</p>	<p>Erkennen und Interpretieren von Icons/App's (im Zusammenhang mit der Verwendung von intuitiven Tools)</p> <p>Technisches Englisch Kulturelle Ebene Kunden aus anderen Ländern/Nationalitäten E-Learning / zweisprachig (Wie-Modul A)</p>	<p>Technische Kenntnisse (über die Schweißausrüstung, Bedienung, Erkundung und Navigation durch ein Terminal);</p> <p>Verwenden Sie die Schweißmaschine (wie sie funktioniert und funktioniert);</p> <p>Grundkenntnisse und Zugang zu IKT;</p> <p>Kenntnisse über das Management von Schweißparametern ;</p> <p>Verwenden Sie die WPS-Daten;</p> <p>Geeignetes Schweißteil auswählen;</p> <p>Schweißparameter in die Maschine einbringen</p>
---	---	---	--

SLOT 5 – SCHWEIßER-AUSBILDUNG

FOKUS: Lücken im Lehrplan der Schweißerausbildung, je nach Fragestellung			
FRAGEN	ERGEBNISSE		
	Gruppe 1 (TR; LM; Manuel)	Gruppe 2 (AS, TA, B)	Gruppe 3 (BA; AA, HM, AC)
<p>5.1 Welche Auswirkungen hat dies auf die Aus- und Weiterbildung?</p>	<p>Die Ausbildung sollte beinhalten:</p> <ul style="list-style-type: none"> - spezifische Informationen über elektromagnetische Felder, wie sie entstehen und welche Auswirkungen sie auf die Gesundheit haben; - Kenntnis über 	<p>Die Schweißaufsichtsperson/Verantwortliche sollte in die Weiterbildung einbezogen werden.</p>	



	Dateninterpretation und Kommunikationsfähigkeit		
5.2 Wie kann das EW-Training digitale Fähigkeiten beinhalten?		Um das Thema im Slot 4 zu sehen (E-Learning; Englisch; App's.) Modul A sollte Kommunikationsfähigkeiten/Soft Skills beinhalten; Harmonisierung der Sprachstandards "Sprache der Schweißer".	Die IKT sollten sowohl in der theoretischen als auch in der praktischen Ausbildung behandelt werden; Hinzufügen eines spezifischen theoretischen Moduls, das sich auf digitale Fertigkeiten konzentriert.
5.3 Welche GAPS/Shortcomings in den TRAINING METHODEN UND WERKZEUGE werden derzeit in Schweißerschulungen verwendet?	Notwendigkeit, den Einsatz des Schweißsimulators auch während der theoretischen Ausbildung zu verbessern; Notwendigkeit, die Möglichkeiten zu maximieren und was mit dem Simulator gemacht werden kann;	Die in der Ausbildung verwendeten Geräte/Werkzeuge sollten entsprechend dem Einsatz in Unternehmen aktualisiert werden (Unterschied zwischen den verwendeten Geräten); Einen Ansatz für digitale Kompetenzen durch E-Learning haben	Der Schweißsimulator verfügt nicht über die notwendigen technischen Kenntnisse; Der Simulator ist attraktiv für junge Menschen; er ist ein Motivations- und Wettbewerbsinstrument zur Verfeinerung der Operationstechnik;

SCHLUSSFOLGERUNGEN ÜBER DEN BEDARF AN DIGITALEN FERTIGKEITEN IN DER SCHWEIßERAUSBILDUNG

Die Schlussfolgerungen des Workshops können in drei Hauptaspekte gebündelt werden, mit spezifischen Implikationen für die Bedarfsermittlung und die Entwicklung eines innovativen Schulungsinstruments.

CLUSTER 1 - Neue Bedürfnisse

1.1 Der Mehrwert der Industrie 4.0 für die Schweißbranche liegt in der Möglichkeit, Schweißdaten zu erzeugen, d.h. mehr Wissen über Schweißprozess, Schweißpositionen und Materialverhalten, um Fehler zu vermeiden und Probleme vorherzusagen.

1.2 Die aktuelle Schweißpraxis basiert sehr stark auf Papier, so dass der Zugang zu aktuellen Informationen eine Herausforderung darstellt. Dies ist besonders wichtig bei der Einstellung eines Schweißers oder bei der Planung eines Auftrags.

Die Idee hinter der Erstellung des "Digitalen Schweißerprofils" hat sich in diesem Zusammenhang als die Fähigkeit des Systems herausgestellt, zu verfolgen, was der Schweißer



sowohl in der Ausbildung als auch am Arbeitsplatz getan hat, die dann von einem Schweißerkoordinator für Einstellungsentscheidungen und die Arbeitsplatzvergabe herangezogen werden konnte. Natürlich hätte der Schweißer die Kontrolle darüber, welche Informationen offengelegt werden können und wer Zugang zu ihnen hätte.

1.3 Derzeit beziehen sich die vom Schweißer verwendeten Informationen auf Zeichnungen, WPS, Schweißparameter, Prüfpläne und Abnahmekriterien, so dass mehr Schulung erforderlich ist, um die Informationen kritisch zu interpretieren und gleichzeitig die erforderlichen Anpassungen vornehmen zu können (z.B. Verwaltung der Parameter).

1.4 Die Fertigung steht derzeit vor der 4. industriellen Revolution, die einen hohen Automatisierungsgrad, autonome Prozesse und Maschinen sowie den Datenaustausch in der Fertigung mit sich bringt. Diese Tatsache hatte und hat Auswirkungen auf die berufliche Tätigkeit des Schweißers und sein Arbeitsumfeld. Als solche wird es in Bezug auf die Verantwortung vom Schweißer erwartet:

- mehr Wissen über den Schweißprozess (z.B. vor, während und nach dem Schweißen), einschließlich des Wissens darüber, wie man Schweißparameter verwaltet, wie man sie identifiziert und welche Aspekte der Schweißnaht verbessert werden können;
- Bessere Kenntnisse in der Anwendung von IKT und anderen zukünftigen Schweißtechnologien (z.B. Helm, Simulator, Brenner, Bildschirm, Computer, App oder Terminal), einschließlich der Fähigkeit, digitale Symbole oder Apps zu interpretieren; die Fähigkeit, ein Terminal oder einen Bildschirm zu erforschen; die Fähigkeit, eine Schweißmaschine zu benutzen und Schweißparameter einzuführen;
- Fähigkeiten, eine WPS zu interpretieren;

1.4 Mit dem digitalen Arbeitsplatz wird es für den Schweißer notwendig, den Einsatz von Mixed-Reality-Technologien zu verstehen und somit die entsprechenden digitalen Fähigkeiten zu erwerben. So muss der Schweißer beispielsweise beim Einsatz von HUDs mit Augmented Reality die dargestellten Informationen verstehen und richtig interpretieren, um bessere Entscheidungen treffen zu können. Ein weiteres Beispiel ist die Möglichkeit, den Einsatz von Simulationen zu kombinieren, um das Schweißen vor Ort zu üben, bevor es in die Realität umgesetzt wird."

1.5 In der Industrie 4.0 bedeutet die Digitalisierung der Arbeitsumgebung die Generierung von Daten, die für den Bediener und die Schweißaufsicht relevant sind, um bessere Entscheidungen zu treffen. Die Schweißer müssen geschult werden, damit sie die vorgelegten Informationen besser verstehen und mit anderen Beteiligten, nämlich anderen Schweißern und Aufsichtspersonen, kommunizieren können. Darüber hinaus muss der Schweißer in der Lage sein, mit Maschinen unabhängig von der verwendeten Technologie zu kommunizieren (z.B.: Spracherkennung)".

CLUSTER 2 - Lehrplanlücken

2.1 Neue Schulungsinhalte sollten berücksichtigt werden, insbesondere in Bezug auf technisches Englisch, Schweißdateninterpretation und -management sowie Kommunikation/Soft Skills.

2.2 Auch die Lernmethoden müssen verbessert werden, beispielsweise durch die Einführung von E-Learning und den Einsatz von Simulatoren.



CLUSTER 3- Innovative Schulungswerkzeuge

2.1 Der Einsatz von virtuellen Schweißsimulatoren im Rahmen der praktischen Ausbildung wird anerkannt und hoch geschätzt, aber die Diskussion hat gezeigt, dass sie in größerem Umfang (auch in der theoretischen Ausbildung) eingesetzt werden sollten. Die hohen Kosten der Simulatoren wurden als Grund dafür angeführt, dass die Schulungsmechaniker nicht häufiger eingesetzt wurden. So wurden zwei Ergebnisse als wichtig erachtet:

- müsste man den Einsatz von Simulatoren im Workflow (nicht nur in der Ausbildung) in Betracht ziehen, wie z.B. die Förderung von Übungsläufen komplexer Verfahren;
- die pädagogischen Grundlagen der Kurse zu verbessern

Es wurde aber auch erkannt, dass der Simulator Grenzen hat, nämlich den Umgang mit dem Wissenserwerb anzugehen, so dass der Ansatz des Blended Learning sorgfältig konzipiert werden muss. Auch der Einsatz von E-Learning zur Unterstützung des theoretischen Teils des Kurses wurde berücksichtigt.



ANNEX 2

IO1 - EUROPÄISCHER SCHWEIßERBERICHT ÜBER DEN BESTEHENDEN LEHRPLAN UND DEN DIGITALISIERUNGSBEDARF

TASK 2: GEMEINSAME VORLAGE FÜR DIE NATIONALE BERICHTERSTATTUNG

Verantwortlicher Partner: EWF
Mitwirkende: HSZ, ISQ, BIBA

Dokumentenstatus		
Version	Datum	Beschreibung
1	08/02/2018	<i>Entwurf zur Stellungnahme</i>
2	12/02/2018	<i>Entwurf zur Genehmigung</i>
3	15/02/2018	<i>Endgültige Version</i>



INHALT

<u>VORWORT</u>	Erro! Marcador não definido.
<u>EINFÜHRUNG</u>	Erro! Marcador não definido.
<u>ERGEBNISSE</u>	Erro! Marcador não definido.
1. <u>NATIONALER REPORT BEDARFSANALYSE</u>	47
2. <u>RECHERCHE</u>	Erro! Marcador não definido.
3. <u>INTERVIEWS</u>	49
<u>SCHLUSSFOLGERUNGEN</u>	<u>52</u>



VORWORT

Die European Federation for Welding, Joining and Cutting (EFW) ist zusammen mit ihren 31 europäischen Mitgliedern, den National Welding Institutes, ein Vertreter der Fertigungsindustrie in Europa, der in der Aus- und Weiterbildung auf dem Gebiet der Schweißtechnik tätig ist.

Im Rahmen des Projekts WELD 4.0 richtet sich diese Vorlage an Auszubildende/Studenten, Ausbilder, Betriebsleiter, IKT- und Schweißfachleute, Unternehmen und andere Stakeholder.

Die Vorlage soll von Partnerorganisationen für die Durchführung von Bedarfsanalysen und/oder Desk-Reviews und die Berichterstattung über die im jeweiligen nationalen Kontext gesammelten Ergebnisse erstellt werden.

Sein Ziel ist es, die Anforderungen der Industrie auf nationaler und europäischer Ebene zu verstehen, was die notwendige Aktualisierung der Ausbildung betrifft, um die Besonderheiten der Branche 4.0 zu berücksichtigen, und gleichzeitig durch die Einführung von IKT-Werkzeugen zur Verbesserung der Lehrplanqualität des europäischen Schweißerprofils beizutragen.

Das EWF-Netzwerk bietet Schulungen für die europäische Schweißerqualifikation auf drei Ebenen für den "Kehlnahtschweißer", den "Plattenschweißer" und den Rohrschweißer" an und vermittelt Kenntnisse über die entsprechenden Schweißverfahren und das Werkstoffverhalten einschließlich Normen und Sicherheitsvorschriften.



EINFÜHRUNG

Detaillierte Beschreibung der technischen Ziele der in diesem Ergebnis verwendeten und gefundenen intellektuellen Leistungen, Methoden, Ergebnisse und Schlussfolgerungen.

Verweisen Sie auf den Fortschritt der Ihnen zugewiesenen Aufgaben und die Aufgabenliste sowie alle anderen relevanten Informationen. Fügen Sie außerdem eine Beschreibung der erreichten Meilensteine und der abgeschlossenen oder in Arbeit befindlichen Leistungen bei. Die Beschreibung sollte die geleistete Arbeit, die aufgetretenen Probleme, die getroffenen Entscheidungen und die dahinter stehenden Argumente detailliert beschreiben. Zur Veranschaulichung der Arbeit sollten auch Daten beigefügt werden.



ERGEBNISSE

1. NATIONALER REPORT BEDARFSANALYSE

Details der Bedarfsanalyse

Wählen Sie den für die Bedarfsanalyse verwendeten Ansatz.

Verantwortlicher Partner Click or tap here to enter text.

1. Angewandt Methode:

1.1 Recherche 1.2 Interviews 1.3 Anderes (spezifiziere) Click or tap here to enter text.

Datum Click or tap to enter a date. **Ort (Stadt/Land)** Click or tap here to enter text./ Click or tap here to enter text.



2. RECHERCHE

2.1 Referenzdokumente

Auflistung der Dokumente, Artikel, Papiere oder Projektergebnisse, die zur Durchführung der Recherche verwendet wurden (einschließlich Autor(en), Jahr, Titel, Weblink).

2.2 Zusammenfassung

Kurze Beschreibung über Ziel und Inhalt des Dokuments

2.3 Wichtigste Ergebnisse

Beschreiben Sie die Lücken bei den europäischen Schweißerqualifikationen und die Einbeziehung von IKT-Werkzeugen/Entwicklung von IKT-Schulungen. Beispiele für Spiele/Serious Games sollten ebenfalls enthalten sein.

2.4 Auswirkungen auf das Projekt

Bereitstellung konkreter Inputs für das Projekt



3. INTERVIEWS

3.1 Zielgruppe

Identifizieren Sie, mit wem das Interview geführt wird.

3.1.1 Name der Organisation: Click or tap here to enter text.

3.1.2 Stadt/Land: Click or tap here to enter text./ Click or tap here to enter text.

3.2 Organisationskategorie

Identifizieren Sie, mit wem das Interview geführt wird.

- 3.2.1 Berufsbildungsanbieter** **3.2.2 Industrieverband**
 3.2.3 Öffentliche Stelle **3.2.4 Unternehmen** **3.2.5 Schweißinstitut**
 3.2.6. Anderes (spezifiziere) Click or tap here to enter text.

3.3 Rolle innerhalb der Organisation

Geben Sie die Position in der Organisation an.

- 3.3.1 Verwaltung** **3.3.7 Qualitätskontrolle**
 3.3.2 Human Resources **3.3.8 Produktionsmanagement**
 3.3.3 Geschäftsführer **3.3.9 Prozess Engineering**
 3.3.4 Manager **3.3.10 Vorarbeiter**
 3.3.5 Trainer **3.3.11 Schweißer**
 3.3.6 Trainee **3.3.12 Maschinen-Operator**
 3.3.13 Anderes (spezifiziere) Click or tap here to enter text.

3.4 Fachgebiet

Geben Sie das Fachgebiet des Befragten an.

- 3.4.1 IKT** **3.4.2 Schweißen** **3.4.2 Engineering**
 3.4.3 Anderes (spezifiziere) Click or tap here to enter text.

3.5 European Welder (EW) Lehrplan - Lücken im Zusammenhang mit der Industrie 4.0

Wählen Sie die im Interview angesprochenen Themen aus der Checkliste aus. Beispiele für empfohlene Fragen werden für die Durchführung des Interviews gegeben.

Erfahrungen und Wissen über Industrie 4.0

3.5.1 Kennen Sie Industrie 4.0?

Wenn ja:

- Was verstehen Sie unter Industry 4.0?
- Wie würden Sie Industrie 4.0 definieren?

Wenn nein, springen Sie zum nächsten Abschnitt.

Click or tap here to enter text.



3.5.2 Wird Ihrer Meinung nach Industrie 4.0 einen Einfluss auf die Schweißbranche haben?

Wenn ja:

- Wie wird dieser Einfluss aussehen (gibt es Beispiele)?

Wenn nein, springen Sie zum nächsten Abschnitt.

Click or tap here to enter text.

Beispiele für den Einfluss von Industrie 4.0 auf berufliche Tätigkeiten

3.5.3 Werden Sie in Ihrer beruflichen Tätigkeit durch Industrie 4.0 beeinflusst?

Wenn ja:

- Welche Tätigkeitsfelder werden am meisten beeinflusst?
- Wie werden diese Tätigkeitsfelder beeinflusst (Beispiele)?
- Wie wird sich die Art der Kommunikation im Rahmen der Arbeit mit Kollegen und Maschinen ändern?

Wenn nein, springen Sie zum nächsten Abschnitt.

Click or tap here to enter text.

IuK-Kenntnisse für Industrie 4.0

3.5.4 Werden durch Industrie 4.0 neue Kenntnisse benötigt?

Wenn ja:

- Welche DIGITALEN KENNTNISSE werden im Rahmen von Industrie 4.0 benötigt?
- Welche DIGITALEN KENNTNISSE werden speziell von Schweißern benötigt?

Wenn nein, springen Sie zum nächsten Abschnitt.

Click or tap here to enter text.

Erfahrungen mit European Welder Qualification (EW)

3.5.5 Haben Sie Erfahrungen mit der European Welder Training Leitfaden/Ausbildung?

Wenn ja:

- Was wissen Sie über EW Leitfaden und Ausbildung?
- Welche Meinung haben Sie über EW Leitfaden und Ausbildung?
- Erklären Sie, wie Ihre Erfahrungen mit der EW-Qualifizierung zusammenhängen.
- Haben Sie an EW Trainings teilgenommen (z.B. Kehlnahtschweißen, Plattenschweißen oder Rohrschweißen)?
- Beschreiben Sie Ihre Erfahrungen mit dem Trainingskurs?
- Beschreiben Sie Ihre Erfahrungen als Trainer bzw. Manager?

Wenn nein, springen Sie zum nächsten Abschnitt.



Click or tap here to enter text.

Abgleich zwischen EW Curriculum und den heutigen Anforderungen des Arbeitsmarkts

3.5.6 Gibt es Ihrer Meinung nach ein gutes Matching zwischen EW-Training und den Anforderungen des Arbeitsmarktes?

Falls nein:

- Bitte erklären Sie, in welcher Form das EW-Training die Teilnehmer nicht ausreichend für das professionelle Schweißen vorbereitet?

Wenn ja, springen Sie zum nächsten Abschnitt

Click or tap here to enter text.

Kompetenzen bzw. Aktivitäten die im EW-Training fehlen

3.5.7 Gibt es Ihrer Meinung nach Kompetenzen bzw. Aktivitäten, die im EW-Training fehlen?

Wenn ja:

- Welche Haupt-Kompetenzen werden durch EW-Training vermittelt?
- Welche Kompetenzen sollten zusätzlich adressiert werden?
- Gibt es andere Aspekte, die erwähnt werden sollten?

Wenn nein, springen Sie zum nächsten Abschnitt.

Click or tap here to enter text.

3.6 EW Training – existierende Lücken

Wählen Sie die im Interview angesprochenen Themen aus der Checkliste aus. Beispiele für empfohlene Fragen für die Durchführung des Interviews sind.

Abdeckung der IuK-Kompetenzen im EW-Curriculum

3.6.1 In welchem Ausmaß deckt das EW-Curriculum IuK-Kompetenzen ab?

Click or tap here to enter text.

3.6.2 Geben Sie Beispiele für IuK-Kompetenzen im EW-Curriculum?

Click or tap here to enter text.

Verbesserungen für EW Trainingmethoden

3.6.3 Glauben Sie, dass die EW Trainingsmethoden verbessert werden sollten?

Wenn ja:

- Welche Lücken gibt es bei den Trainingsmethoden?
- Welche Lücken gibt es bei den eingesetzten Tools?



Wenn nein, springen Sie zum nächsten Abschnitt.

Click or tap here to enter text.

Entwicklung digitaler Kompetenzen für Schweißer

3.6.4 Welche Lehr-Lern-Ansätze (z.B. problem-basiertes Lernen, arbeitsprozess-basiertes Lernen, spiel-basiertes Lernen, Simulationen, Demonstrationen, Tutorials) sollten eingesetzt werden für die Entwicklung digitaler Kompetenzen?

Click or tap here to enter text.

Spezifizieren Sie die gewünschte Abdeckung von IuK-Kompetenzen im EW-Curriculum

3.6.5 Wie können im EW-Training digitale Kompetenzen integriert werden?

Click or tap here to enter text.

3.6.6 Beschreiben Sie den Ihrer Meinung nach besten Weg, um IuK-Kompetenzen in EW einzubinden (z.B. Theorie, Praxis, beides)?

Click or tap here to enter text.



3.7 Innovative Tools for Training in Welding

3.7.1 Innovative Methoden für Lehr-Lern-Erfahrungen

- Haben Sie bereits innovative Lehr-Lern-Methoden kennen gelernt?

Wenn ja:

- Welche waren dies? (Beispiele und Zweck der Methoden)
- In welchem Umfeld? (beruflicher Training-Kurs, Distance Learning von Zuhause, usw.)
- Welche Vorteile haben diese Methoden?
- Gibt es auch Nachteile?
- Wie sollten diese Ansätze in einer idealen Welt eingesetzt werden?

Wenn nein, springen Sie zum nächsten Abschnitt.

Click or tap here to enter text.

3.7.2 Spiel-basiertes Lernen (Game Based Learning)

- Haben Sie Spiel-Basiertes Lernen bereits kennen gelernt und/oder Erfahrungen damit gesammelt?

Wenn ja:

- Was macht Spiel-Basiertes Lernen aus? (Erklären Sie mit eigenen Worten)
- Haben Sie besondere positive und/oder negative Erfahrungen gemacht? (Erklären Sie mit eigenen Worten)
- Finden Sie, dass Spiel-Basiertes Lernen nützlicher ist als traditionelle Methoden? Warum?

Wenn nein, GBL kurz erklären und einige Beispiele nennen:

- Was ist Ihrer Meinung nach Spiel-Basiertes Lernen?
- Wie einfach wäre Spiel-Basiertes Lernen für Sie?
 - Erwarten Sie dabei Schwierigkeiten?
 - Gibt es technische Barrieren in Ihrer Arbeitsumgebung?
 - Gibt es zeitliche Einschränkungen?
- Was wären Ihrer Meinung die Vor- und Nachteile des Spiel-Basierten Lernens in Ihrer Arbeitsumgebung?
- Welche Erwartungen hätten Sie an einem Serious Game für den Bereich des Schweißens?
- Welche Themen bzw. Module des EW-Trainings sollten durch Spiel-Basiertes Lernen erweitert werden?

Click or tap here to enter text.



3.7.3 Gaming Background

- Haben Sie in der Vergangenheit schon einmal Computerspiele gespielt??

Wenn ja:

- Wann war das?
- Welche Art von Spielen?

Wenn nein, zum Ende springen.

- Spielen Sie derzeit Computerspiele?

Wenn ja:

- Welche Art von Spielen? (Typen/ besondere Beispiele)

Wenn nein:

- Warum?
- Wann haben Sie das letzte Mal gespielt?

Click or tap here to enter text.



SCHLUSSFOLGERUNGEN

Zusammenfassung der Ergebnisse/Hauptempfehlungen



Anhang 3

Online-Umfrage

1. Identifikation	
Q1	Name der Organisation
Q2	Geben Sie an, welcher Organisationskategorie Sie angehören.
Q2.1	Berufsbildungsanbieter
Q2.2	Verband der Industrieunternehmen
Q2.3	Öffentliche Stelle
Q2.4	Unternehmen
Q2.5	Institut für Schweißtechnik
Q2.6	Andere (bitte angeben)
Q3	Geben Sie Ihre Position in der Organisation an.
Q3.1	Wirtschaft und Verwaltung
Q3.2	Lehrer/Trainerin
Q3.3	Auszubildender/Student
Q3.4	Geschäftsführer/Chief Executive
Q3.5	Qualitätskontrolle Inspektor
Q3.6	Produktionsleiter/Supervisor
Q3.7	Schweißer/Hartlöter/Schneider
Q3.8	Maschinenbediener
Q3.9	Andere (bitte angeben)
Q4	Geben Sie Ihr Fachgebiet an
Q4.1	IKT
Q4.2	Schweißen
Q4.3	Technik
Q4.4	Andere (bitte angeben)
2. Industrie 4.0	
Q5	Sind Sie mit der Industrie 4.0 vertraut? (Wenn die Antwort "nein" lautet, gehen Sie bitte zu Frage 7).
Q5.1	Ja
Q5.2	Nein
Q6	Wenn Sie Frage 5 mit "ja" beantworten, erklären/definieren Sie bitte, was Sie unter "Industrie 4.0" verstehen.
Q7	Hat die Industrie 4.0 Ihrer Meinung nach Auswirkungen auf den Bereich Schweißen/Fertigung? (Wenn die Antwort "nein" lautet, gehen Sie bitte zu Frage 9).
Q7.1	Ja
Q7.2	Nein
Q8	Wenn Sie Frage 7 mit "ja" beantworten, geben Sie bitte Beispiele, wie sich die Industrie 4.0 auf das verarbeitende Gewerbe auswirkt.
Q9	Sind Sie in Ihrer beruflichen Tätigkeit von der Digitalisierung betroffen? (Wenn die Antwort "nein" lautet, gehen Sie bitte zu Frage 11).
Q9.1	Ja
Q9.2	Nein
Q10	Wenn Sie Frage 9 mit "ja" beantworten, beantworten Sie bitte die folgenden Fragen:



	Q10.1	Welche beruflichen Tätigkeiten/Aufgaben sind am stärksten betroffen?
	Q10.2	Wie sind diese Aktivitäten/Aufgaben betroffen (mit Beispielen)?
	Q10.3	Was ändert sich in der Art und Weise, wie Sie mit der Arbeitsumgebung, den Maschinen und dem Menschen kommunizieren?
Q11	Benötigt die Industrie 4.0 neue Fähigkeiten? (Wenn die Antwort "nein" lautet, gehen Sie bitte zu Frage 13).	
	Q11.1	Ja
	Q11.2	Nein
Q12	Wenn Sie Frage 11 mit "ja" beantworten, geben Sie bitte an, welche digitalen Fähigkeiten der Schweißer in diesem Zusammenhang benötigt.	
3. Schweißerqualifikation und -ausbildung		
Q13	Kennen Sie die Europäische Schweißrichtlinie (EW)? (Wenn Ihre Antwort "nein" lautet, gehen Sie bitte zu Frage 15).	
	Q13.1	Ja
	Q13.2	Nein
Q14	Wenn Sie in Frage 13 mit "Ja" antworten, beantworten Sie bitte die folgenden Fragen.	
	Q14.1	Was halten Sie von der EW-Richtlinie und der Qualifikation?
	Q14.2	Haben Sie an einer EW-Schulung teilgenommen (z.B. Kehlnaht, Platten oder Rohre)?
	Q14.3	Beschreiben Sie Ihre Erfahrungen als Trainee in diesem Kurs (positive oder negative Aspekte).
	Q14.4	Beschreiben Sie Ihre Berufserfahrung als Schweißtrainer/Manager/Supervisor (positive oder negative Aspekte)?
Q15	Gibt es Ihrer Meinung nach eine gute Übereinstimmung zwischen der Schweißerausbildung und den Marktbedürfnissen? (Wenn die Antwort "ja" lautet, gehen Sie bitte zu Frage 17).	
	Q15.1	Ja
	Q15.2	Nein
Q16	Wenn Sie die Frage 15 mit "Nein" beantwortet haben, beantworten Sie bitte folgende Fragen	
	Q16.1	Welche Verbesserungen sind im Curriculum/Training erforderlich?
	Q16.2	Welche Lücken/Kurzschlüsse gibt es in den TRAINING-METHODEN der Schweißerausbildung?
	Q16.3	Welche Lücken/Kurzschlüsse gibt es in den TOOLS der Schweißerausbildung?
	Q16.4	Welcher Lernansatz (z.B. problemorientiertes Lernen, Workbased Learning, Game-Based Learning, Blended Learning, Simulationen, Demonstrationen, Tutorials) sollte zur Entwicklung der digitalen Fähigkeiten des Schweißers verwendet werden?
Q17	Inwieweit umfasst der aktuelle Lehrplan für Schweißer die Informations- und Kommunikationstechnologien (IKT)? Bitte geben Sie, wenn möglich, Beispiele an.	
Q18	Was ist Ihrer Meinung nach der beste Weg, um die IKT in den Schweißerausbildungskursen anzugehen (sollte sie auf Theorie, Praxis oder beides angewandt werden)?	
Q19	Haben Sie schon einmal innovative Werkzeuge in der Ausbildung erlebt? (Wenn die Antwort "nein" lautet, gehen Sie bitte zu Frage 21).	
	Q19.1	Ja
	Q19.2	Nein
Q20	Wenn Sie Frage 19 mit "ja" beantworten, beantworten Sie bitte folgende Fragen	
	Q20.1	Welche waren das?



	Q20.2	In welchen Einstellungen? (Schulungen am Arbeitsplatz, Fernunterricht von zu Hause aus usw.)
Q21	Haben Sie schon einmal einen spielerischen Lernansatz (GBL) in Ihrem Training erlebt? (Wenn die Antwort "nein" lautet, gehen Sie bitte zu Frage 23).	
	Q21.1	Ja
	Q21.2	Nein
Q22	Wenn Sie Frage 21 mit "Ja" beantworten, dann beantworten Sie bitte die nächsten Fragen	
	Q22.1	Bitte beschreiben Sie Ihre Erfahrung (war sie positiv/negativ? Warum?)
	Q22.2	Finden Sie GBL nützlicher im Vergleich zu herkömmlichen Methoden? Warum?
Q23	Was erwarten Sie von einem seriösen Spiel für die Schweißbranche?	
Q24	Welche Themen oder Module der EW-Ausbildungsrichtlinie sollten mit GBL behandelt werden? Auf was soll es angewendet werden?	