



Erneuerung und Wachstum der Stahlindustrie Industrie 4.0 braucht Arbeit 4.0

Warum organisationale Resilienz für die Stahlindustrie?

Seit über 2 Jahrzehnten in der Krise

- Hoher Wettbewerbs- und Innovationsdruck
- Globalisierung und vor allem China

Aber auch neue Chancen

- Twin Transformation DIGITAL und GREEN/CLEAN STEEL
- Digitalisierung und Ökologisierung der Stahlproduktion: Neue Grundlage für Wettbewerbsfähigkeit

Wenn die Herausforderungen richtig gemeistert werden:

- Holistischer Ansatz, der Technologie – **Mensch** – Organisation in den Blick nimmt
- Digitale und grüne Transformation braucht die Erfahrungen und Kompetenzen sowie eine entsprechende Qualifizierung der Mitarbeiter*innen
- Potentiale der Digitalisierung gilt es zu erkennen und zu entfalten
Erschließung der digitalen Chancen über Workplace Innovation mit den Mitarbeiter*innen als Arbeitsplatzexperten

Was Sie heute von mir erfahren!

1. Im Mittelpunkt steht der Weg zu einem neuen Innovationsverständnis
2. Einen Ausblick auf notwendige neue Qualifikationen aufgrund der Digitalisierung / Industrie 4.0 (eSkills), die nicht nur Organisationale Resilienz ermöglichen
3. Sondern auch einen wichtigen Beitrag liefern, um aktuelle gesellschaftliche Probleme zu lösen.
4. Einbindung von Innovationen in soziale Entwicklungsprozesse
5. Veränderte, umfassendere Zielsetzungen: gesellschaftliche, industrielle Problemlösungen und Wirkungen stehen im Mittelpunkt, nicht die Technik an sich
6. Inhalte der Innovationen ändern sich: neue Technologien allein lösen nicht die aktuellen gesellschaftlichen Herausforderungen, es braucht neue bzw. veränderte soziale Handlungspraktiken und bereichsübergreifende, umfassende Innovationen



Worum sich dabei alles dreht!

1. Die Inhalte von Innovationen ändern sich
2. Neue Technologien allein lösen nicht die aktuellen gesellschaftlichen Herausforderungen
3. Daher braucht es neue bzw. veränderte soziale Handlungspraktiken und bereichsübergreifende, umfassende Innovationen

Daran forsche und wirke ich seit über 30 Jahren und lade Sie nun ein mich ein kurzes Stück zu begleiten!



Technologische Innovationen sind auch soziale Innovationen

Ausgangspunkt:

Viele technologische Innovationen werden nicht genutzt und umgesetzt

Jede technologische oder wirtschaftliche Innovation ist auch eine **soziale Innovation** (Prozess), die über Effizienz und Effektivität, Erfolg und Misserfolg einer Innovation entscheidet oder zumindest mitbestimmt.

Technologie als Ermöglicher von Innovationen.

„A New Nature of Innovation“ (OECD 2010)

Lösung:

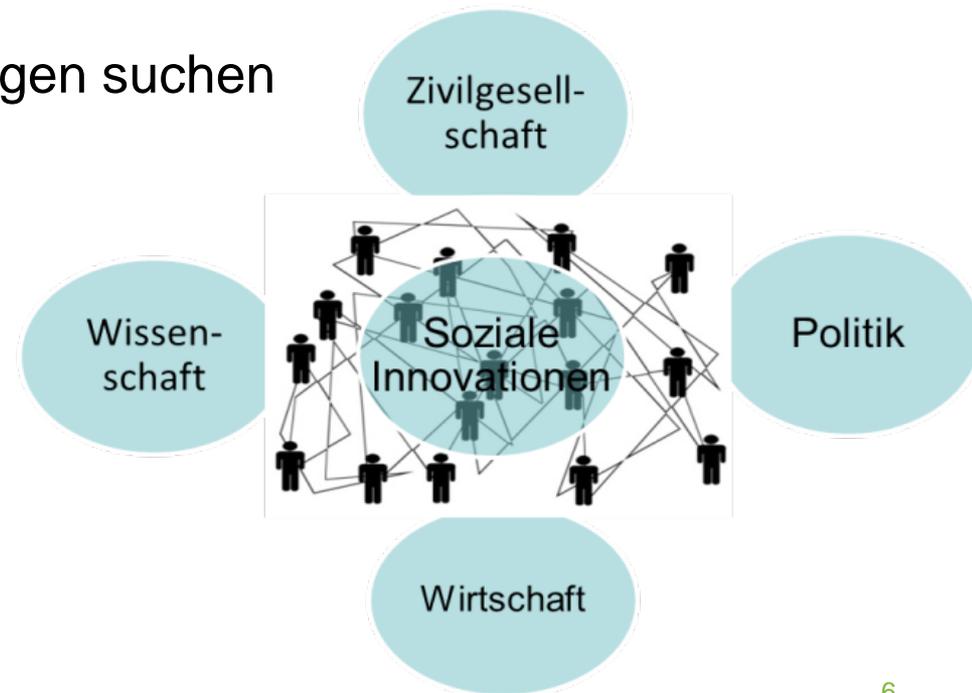
Aufbau eines sozialen Innovationskonzepts und -prozesses (Innovationsprozessdesign): Einbeziehung von Stakeholdern und Nutzern von Anfang an unter Berücksichtigung von Co-Creation, Impact, Organisations- und Personalentwicklung.



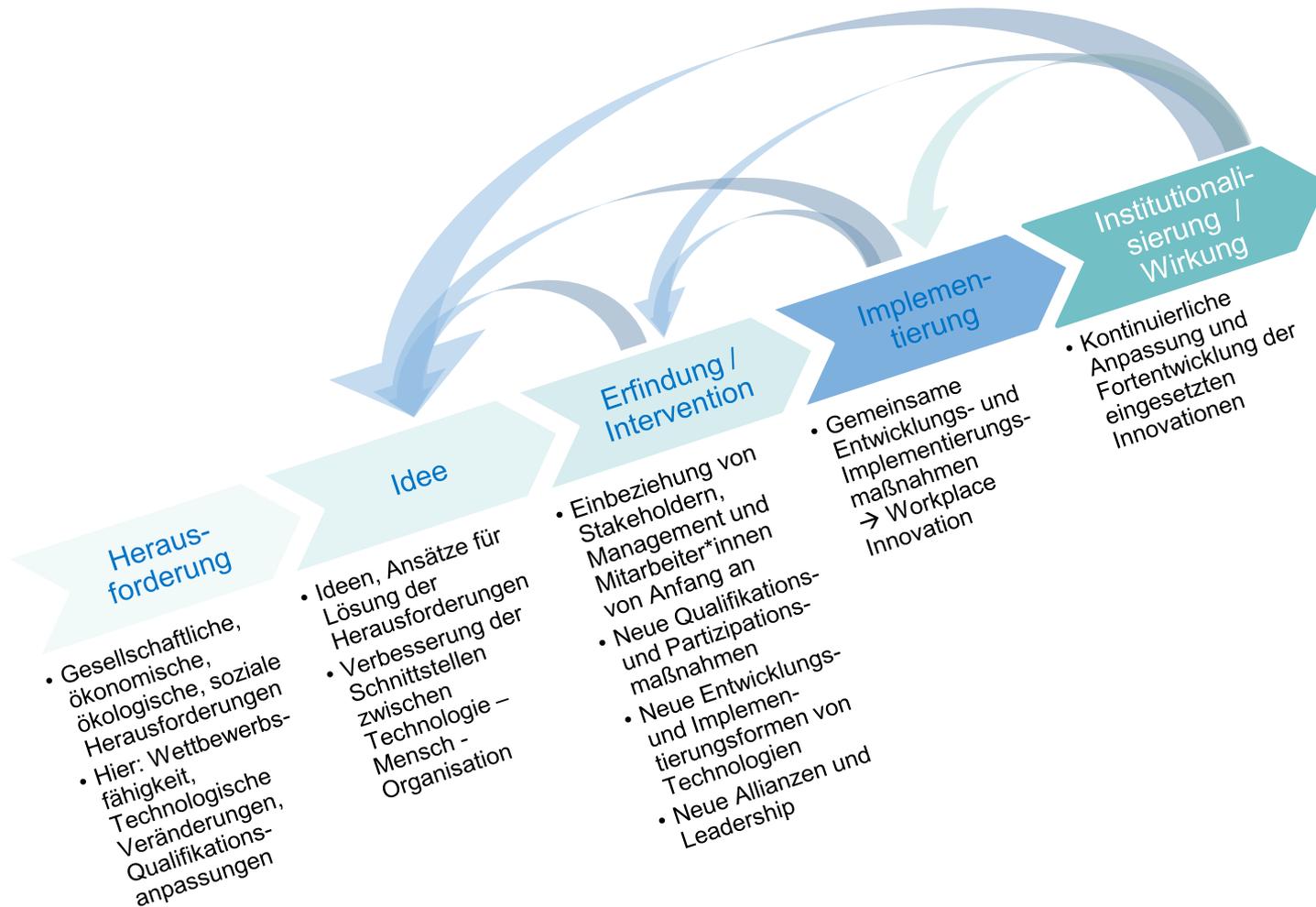
Technologische, ökonomische und ökologische Veränderungen sind immer auch ein sozialer Innovationsprozess

Ansetzend an gesellschaftlichen Herausforderungen und technologischen, ökonomischen, ökologische und sozialen Erfordernissen, ...

gemeinschaftlich innovative Lösungen suchen und gemeinsam umsetzen!



Prozessorientierung – Das Richtige richtig tun



An was glauben Sie?

Hat die europäische Stahlindustrie noch eine Zukunft?

Oder

Brauchen wir soziale Innovationen um die Herausforderungen der digitalen und grünen Transformation erfolgreich zu gestalten?

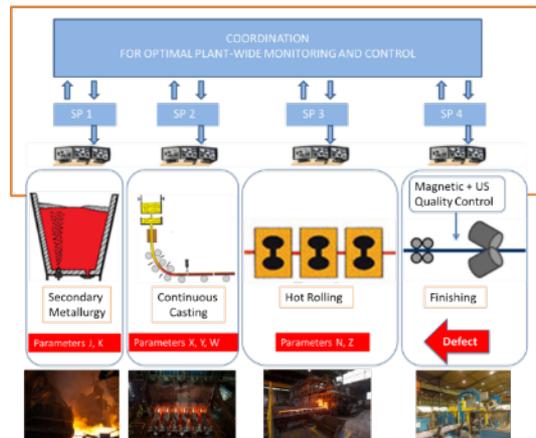
Diese Fragen würde ich an dieser Stelle in den Chat stellen

Was wir aus den bisherigen Forschungsprojekten lernen konnten

- Häufig scheiterten technische Innovationen oder die Effekte aus der Innovation bleiben weit hinter den Erwartungen zurück
- Nicht selten führte das Scheitern zu einem neuen Anlauf, wobei nur selten nach den Ursachen für das Scheitern gesucht wurde
- Dabei reicht es oftmals schon aus, die Beschäftigten in den Prozess mit einzubeziehen
- Hier ein paar Beispiele

Digitalisierung von Produktionsprozessen

Technologische Entwicklung als sozialer Innovationsprozess:
 Co-creation, gemeinsame Entwicklung aller Beteiligten und Stakeholder, um die Effektivität und Wirkung der Innovation zu erhöhen und die Akzeptanz bei den Nutzern / Anwendern zu gewährleisten und gleichzeitig **Lernprozesse bei Entwicklern und Nutzern** zu erzeugen und zu testen



ROBOHARSH



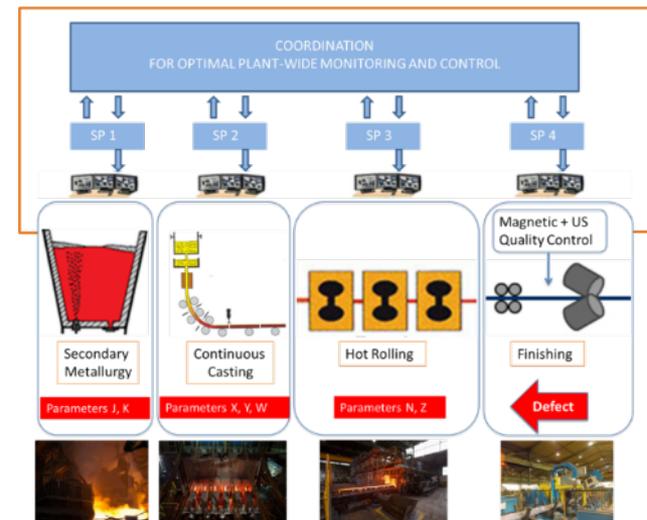
ROBOHARSH: New Task Allocation From Operator to Supervisor

39 operator tasks were depicted at the beginning. Most of them are now done by the robot and the operator from inside the pulpit (esp. the heavy weight and hazardous ones). Only 8 of them are remaining manually outside.

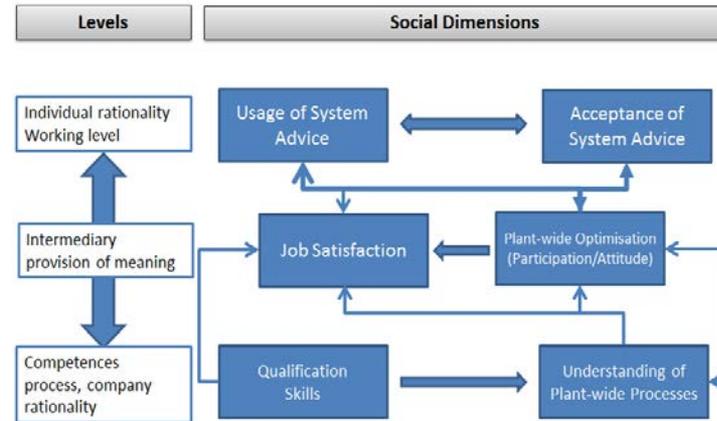
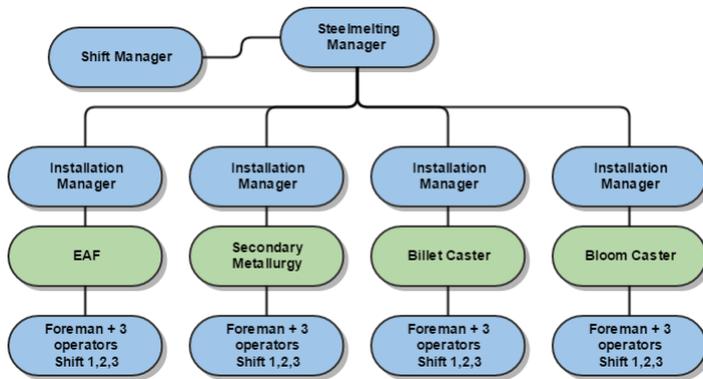


COCOP: Coordinating Optimisation of Complex Industrial Processes

- Development of a steel manufacturing plant-wide monitoring and control tool in order to reduce the surface and sub-surface defects in micro-alloyed steels in as-rolled state
- Addressed sub-processes: Secondary metallurgy, continuous casting and hot rolling
- Combining technological development with a social innovation process of co-creation and co-development for improving effectiveness and impact of the innovations and operator acceptance

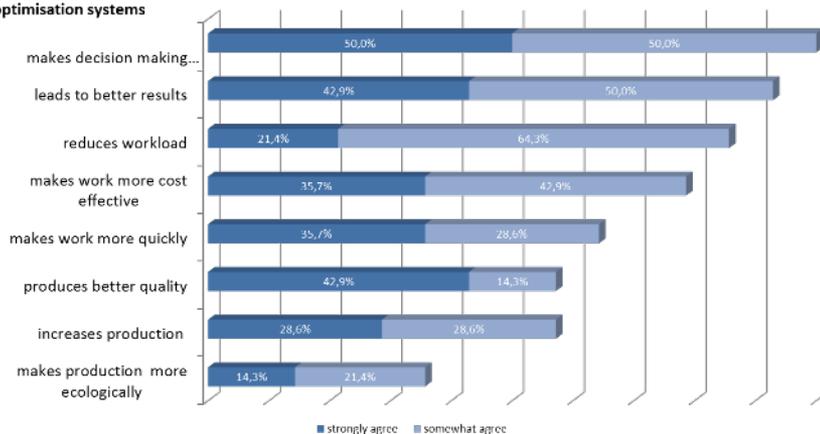


COCOP SI Operationalisierung



Following the advices of optimisation systems

Usage of Optimisation System



Interviews at SIDENOR – Requirements

Requirements – general matters

- The COCOP system should support the work of users: problem solving, ensuring quality, environmental and safety issues
- (Future) users are missing data and evaluation procedures for existing data
- They want to get to know the effects of other sub-processes on their owned process
- They want to get to know the effects on other sub-processes and on the final product

People-related requirements

- Education and training will be a relevant condition for successful implementation
- Operators should be involved in developing new skills for PWO
- "If *all involved employees understand* this kind of optimisation and if it is achieved that all these employees *benefit* from optimisation, the goal of optimisation will be achieved."

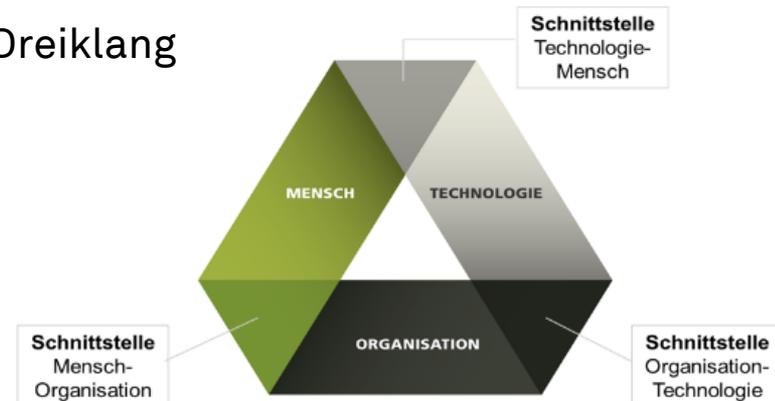
COCOP - Human Factor Anforderungen und Workflow



- Einrichtung eines **interdisziplinären Teams** von HF-, KPI-Experten und Software-Entwicklern, das einen Arbeitsablauf erarbeitet, der alle Meilensteine eines Software-Entwicklungsprozesses abdeckt
- Definition der **Anforderungen an den menschlichen Faktor** (einschließlich der jedem Meilenstein zugeordneten HF-Aktivitäten)
- Ableitung eines **Aktionsplans** (inkl. gebündelter HF-Aktivitäten, die zu bestimmten Meilensteinen durchzuführen sind, benötigte Teilnehmer*innen, geschätzter Zeitaufwand)
- **Verfolgung des Fortschritts** durch Hinzufügen von Statusinformationen zum Aktionsplan
- Verwendung von Endstatus-Informationen zur **Validierung von HF-Anforderungen** (inkl. Sozialer KPI)

Was lernen wir daraus – Erkenntnisse und Konsequenzen für die Zukunft

- Vom technikausführenden Mensch zum Mensch als Mittelpunkt, Gestalter, Entwickler mit technischer Unterstützung
 - Industrie 5.0: Gestaltung technischer Unterstützung für den Menschen und durch den Menschen – Worker Centric Workplaces
 - Workplace Innovation: Gestaltung von Innovationen am Arbeitsplatz – mit und für die Arbeitsplatzexpert*innen
 - Sektorale Allianzen: Gemeinsame Antworten auf den kontinuierlichen Wandel und die damit verbundenen neuen Qualifikationsanforderungen
- Technik – Mensch – Organisation als Dreiklang



Industrie 5.0 – Mensch-Zentrierter Ansatz

Bsp.: Facts4Workers <http://facts4workers.eu/>

Worker-Centric Workplaces in Smart Factories (FACTS4WORKERS)

- Integration bereits verfügbarer und Entwicklung intelligenter IT-Möglichkeiten zu einer nahtlosen und flexiblen Smart Factory-Infrastruktur auf Basis von arbeitskraftzentrierten und datengetriebenen Technologiebausteinen.
- Flexible Smart Factory-Infrastruktur, die sich an den Bedürfnissen, Erwartungen und Anforderungen der Arbeitnehmer orientiert und durch organisatorische Maßnahmen und Änderungsmanagement unterstützt wird.
- Empowerment der Arbeiter/innen mit dem Ziel einer höheren Mitarbeiterzufriedenheit und einer erhöhten Produktivität der Mitarbeiter/innen.
- Klarer mensch-zentrierten Ansatz: Nutzbarkeit, Nutzerwissen und Technikakzeptanz stehen im Mittelpunkt.

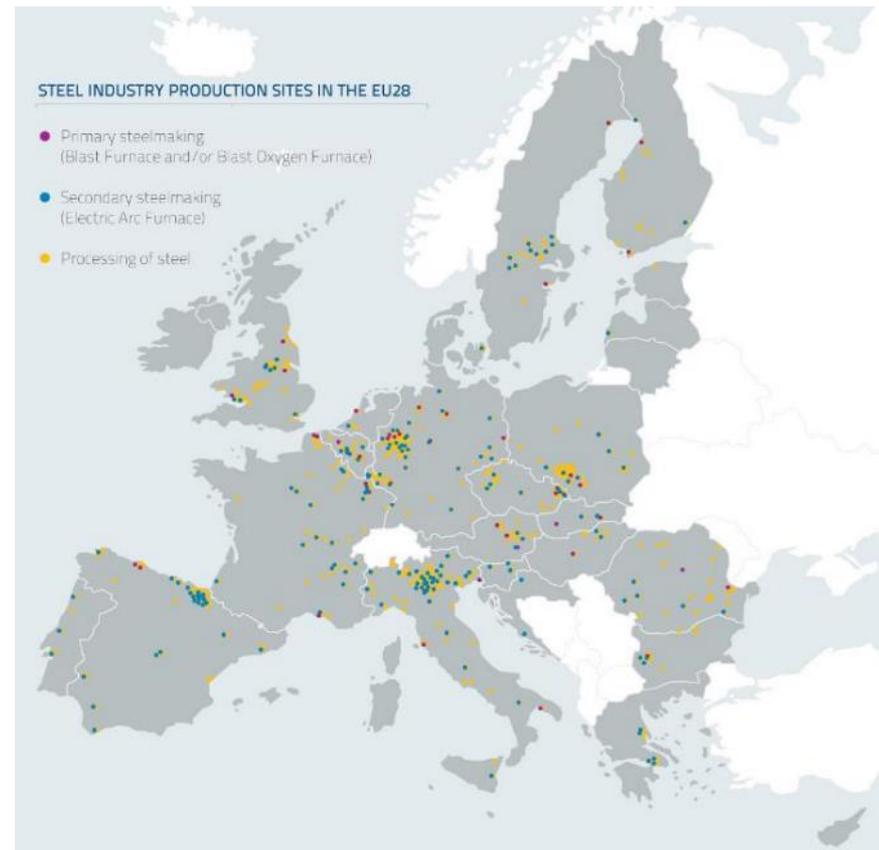
Innovationen am Arbeitsplatz („Workplace Innovation“)

- Neue, verzahnte organisatorische, personelle und technologische Interventionen,
- partizipativ entwickelt durch die betroffenen Mitarbeiter*innen (Co-creation und Co-design),
- zur Verbesserung der Unternehmensorganisation und der Arbeitsqualität
- beitragend zu nachhaltigen Veränderungen im Hinblick auf Wirtschaftlichkeit und Umweltschutz
- die Beschäftigungs- und Innovationsfähigkeit des Unternehmens und seiner Beschäftigten fördernd.



Sektorale Allianz der Stahlindustrie zur Sicherstellung der Qualifikationsanforderungen (Eco-System)

- **Wissenschaft:**
Universitäten und Forschungsinstitute
- **Wirtschaft:**
Unternehmen (Produktion und Wertschöpfungskette)
- **Bildungs- und Weiterbildungsinstitutionen**
Unternehmensweite und nationale, öffentliche Bildungseinrichtungen
- **Politik:**
Europäische Kommission, EU Mitgliedsstaaten), Sozialpartner (Arbeitgeber und Arbeitnehmer)



New Skills Agenda: Erasmus+ Sectoral Blueprints

2018

- Automotive
- Maritime technology
- Space
- Textile
- Tourism

2019

- Additive manufacturing
- Construction
- Maritime technology
- **Steel industry**
- Space geography

2020

- **Industrial Symbiosis**
- Digitalisation of Energy
- Batteries
- Defence
- Bio-Economy
- MicroElectronics

2021

- Blockchain
- Cultural heritage
- Cybersecurity
- Rail supply and transport industries
- Work integration social enterprises
- Software services



Funded by the
Erasmus+ Programme
of the European Union

Blueprint “New Skills Agenda Steel”:
Industry-driven sustainable European Steel Skills Agenda and Strategy (ESSA)

EU Programme: ERASMUS+ “New Skills Agenda”
Duration: January 2019 – December 2022
Funding: 4 Mio. Euro
24 Partners + 16 associated partners



ESSA Partnership



- **Steel companies (7):**
thyssenkruppSteel Europe, ArcelorMittal (Poland, Spain), Salzgitter AG, Sidenor, BARNA (Celsa), Tata Steel
- **Education and training providers (11):**
Steel Institute VDEh , IMZ, Scuola Superiore Sant'Anna (SSSA), DEUSTO, TKSE Training Centre, ArcelorMittal Training Centre Spain, World Steel University, Cardiff University, RINA/CSM, DEUSTO, Tata Steel
- **Steel associations and social partners (9):**
EUROFER, World Steel Association, UNESID, Staalindustrie Verbond VZW – GSV, German Steel Federation Wirtschaftsvereinigung Stahl, Federacciai, European Cold Rolled Steel Association CIELFFA, Association of Finish Steel and Metal Producers, OS KOVO
- **Research institutions (7):**
TU Dortmund University, Cardiff University, RINA/CSM, DEUSTO, Scuola Superiore Sant'Anna, Visionary Analytics, SSSA
- **Plus associated partners (11):**
ESTEP European Steel Technology Platform, industriALL (European Industry Union), EIT RawMaterials, Industriarbetsgivarna (Swedish Industry Federation), Polish Steel Technology Platform, Celsa Group (beside partner P18 BARNA representing steel companies from France, Norway, Wales, Poland and Spain), Enrico Gibellieri (European Steel expert), Unite and Community (UK unions), CEPIS Council of European Professional Informatics Society, University of the Basque Country, Warwick University, ArcelorMittal Italy, Fédération Métallurgie CFE-CGC, Metalowców NSZZ „Solidarność”, UK Steel, SAAT Consulting.
- **Direct involvement of 10 EU countries:** Belgium, Czech Republic, Finland, Germany, Italy, Lithuania, Netherlands, Poland, Spain and UK, completed by additional associated partners from France and Sweden.

ESSA Partner: Europäische Stahlgemeinschaft

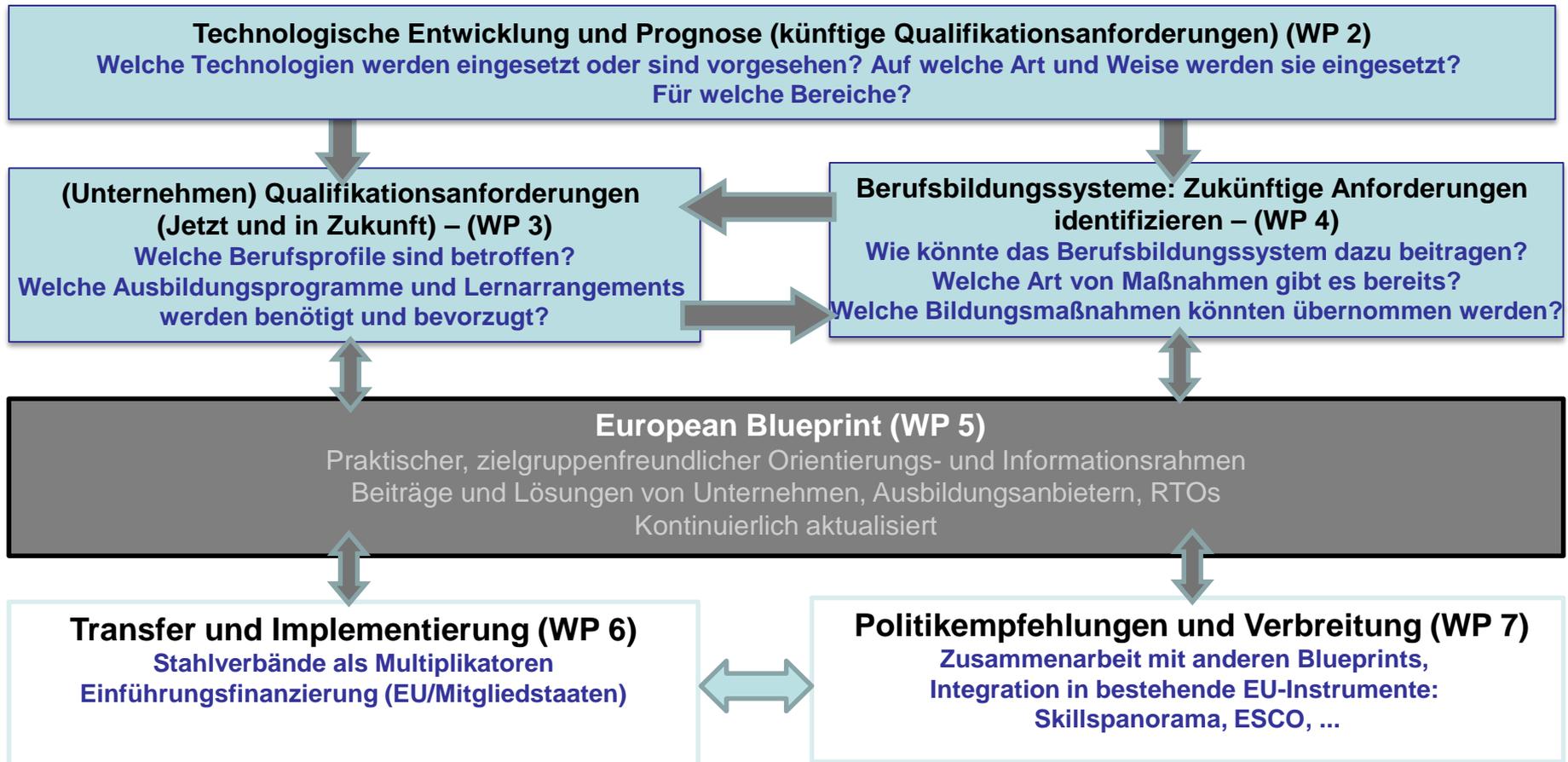


Was sind die E-Skills der Zukunft

Was macht Menschen resilienter für den technologischen Wandel

Soft Skills

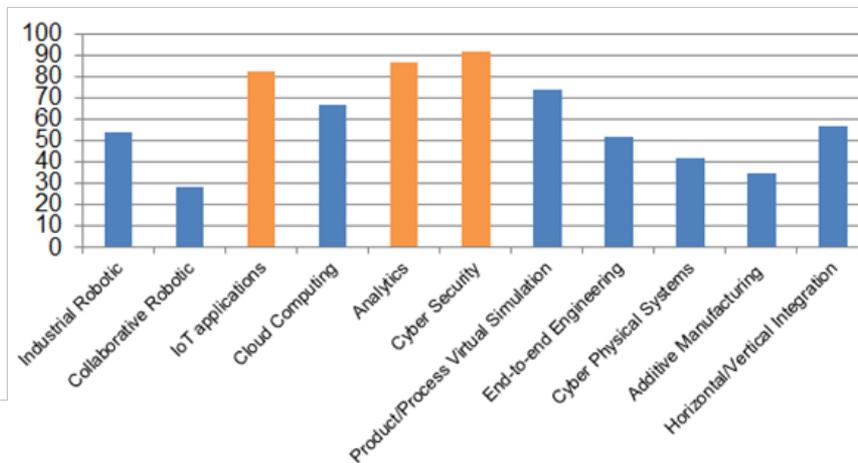
ESSA Arbeitsprogramm



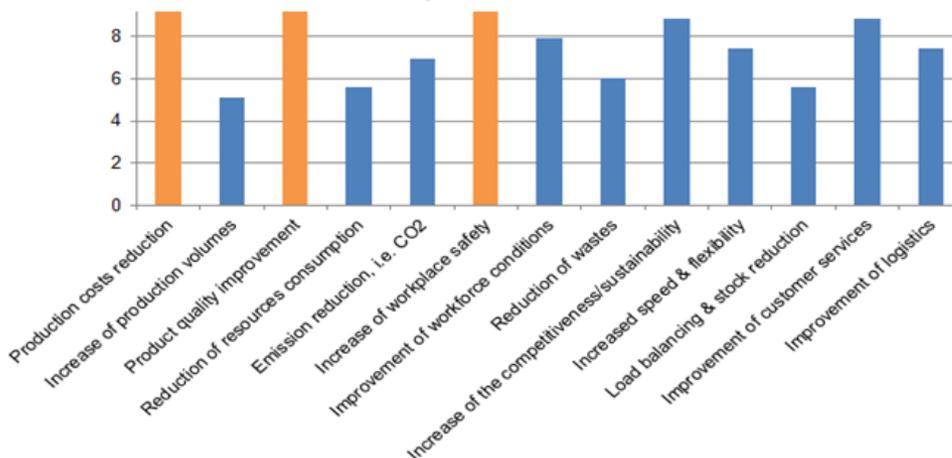
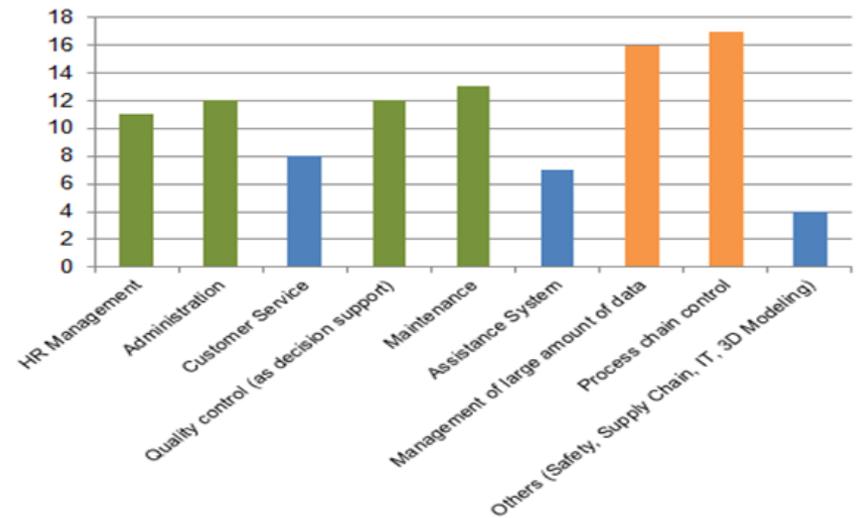
Almost all Industry 4.0 Technologies affecting a wide range of company areas and expected benefits (company survey)



Planned investment (next 3 years)

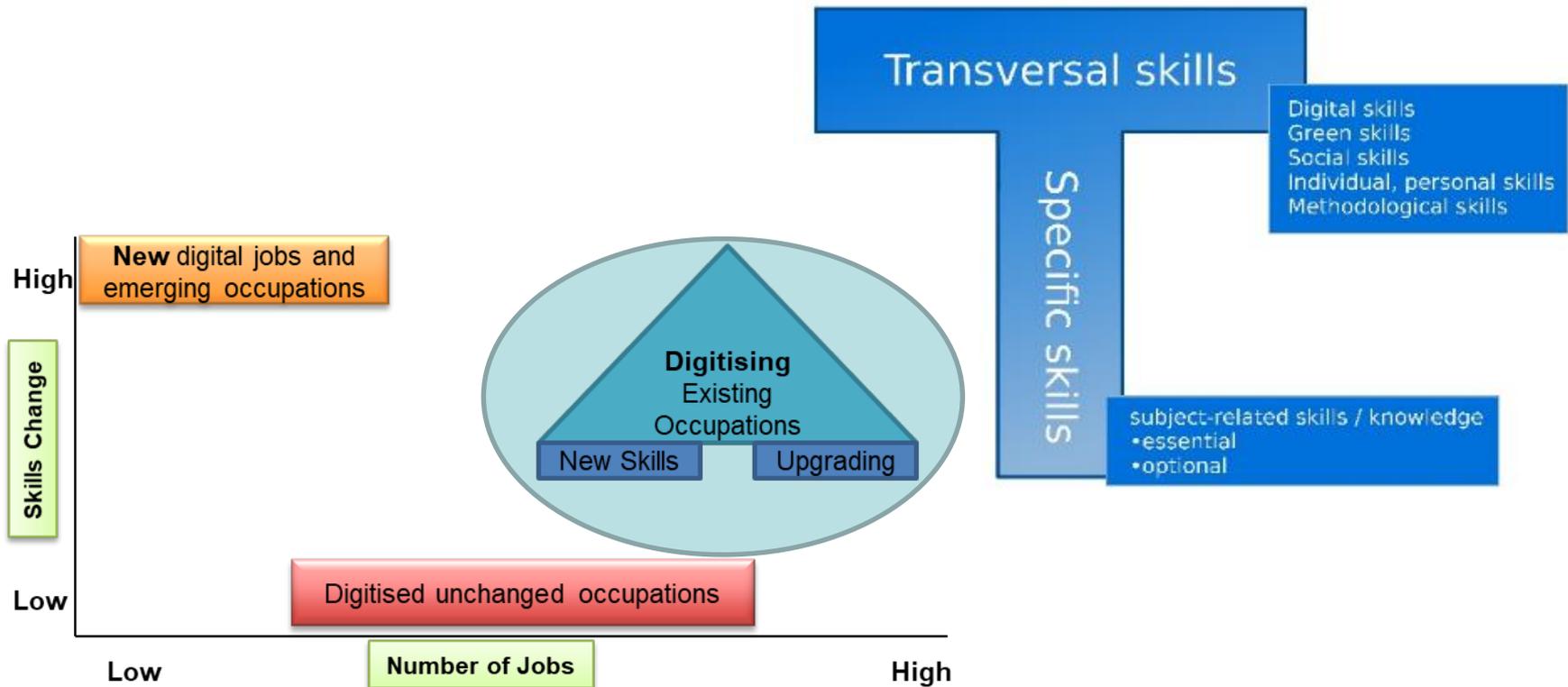


Company areas affected



Expected benefits

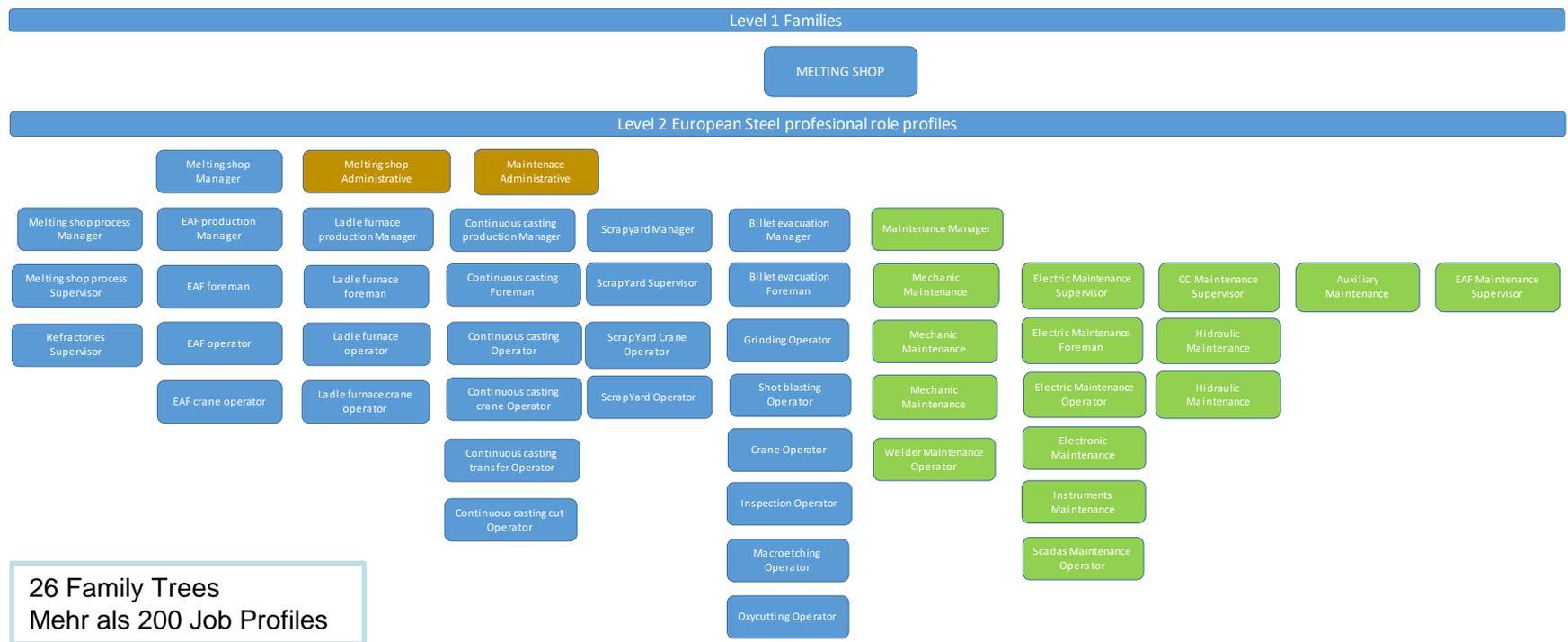
Schrittweises Up-skilling / T-shape Skills



Based on Schmid, CEDEFOP, World Congress on TVET, 13-16 May 2012

Alle Bereiche der Stahlproduktion sind betroffen

Bsp. Schmelzbereich



Komplexitätsreduzierung: Kombination von Berufsprofilen, die sich an ESCO-Berufen orientieren, 9 ausgewählte Berufsprofile, die verschiedene Qualifikationsniveaus, Produktionsbereiche und Funktionen repräsentieren

Soft oder Transversal Skills im Zentrum

PROFILE TITLE	PROFILE NAME		
Summary Statement			
Mission			
TASKS	Current	Future	
Main task/s		(here it should be listed, which tasks are changing/modified in which way, and if new tasks appear)	
SKILLS		Current Level	Future Level
Technical, subject related skills / knowledge			
Technical	General equipment operation		
	General equipment repair and mechanical skills		
	Craft and technician skills		
	Gross motor skills and strength		
	Inspecting and monitoring skills		

0	Novice
1	Awareness/Basic Actor
2	Practitioner
3	Expert
4	Master



SKILLS		Current Level	Future Level
Transversal skills			
Digital skills	Basic digital skills		
	Advanced data analysis and mathematical skills		
	Cybersecurity		
	Use of complex digital communication tools		
	Advanced IT skills & Programming		
Green skills	Energy efficiency		
	Circular economy		
	Environmental issues		
	Resource reuse/recycling		
	Sustainability		
Social skills	Advanced communication and negotiation skills		
	Interpersonal skills and empathy		
	Leadership and managing others		
	Entrepreneurship and initiative taking		
	Adaptability and continuous learning		
	Teaching and training others		
Individual, personal skills	Critical thinking & decision making		
	Personal experience		
	Adapt to change		
	Work autonomously		
Methodological skills	Active listening		
	Basic numeracy and communication		
	Basic data input and processing		
	Advance literacy		
	Quantitative and statistical skills		
	Complex information processing and interpretation		
	Process analysis		
Creativity			
Complex problem solving			

Erwartete Wirkungen



1. Eine akzeptierte, integrierte und nachhaltig umgesetzte **Europäische Stahlallianz und -strategie (Blueprint)** mit einem Aktionsplan (Roadmap) für eine proaktive und von der Industrie vorangetriebene Anpassung der Qualifikationen, eine reflektierende und antizipierende Koordinierung
 - von den wichtigsten europäischen und nationalen Akteuren geleitet, von den Stahlunternehmen und Ausbildungsanbietern genutzt und von den Sozialpartnern unterstützt
 - In Zusammenarbeit mit den Stahl-Mitgliedsstaaten und deren Berufsbildungssystemen (in Zusammenarbeit mit anderen sektoralen Blueprints)
2. Beschreibung des **aktuellen und zukünftigen Qualifikationsbedarfs** und der Berufsprofile (Stellenprofile und Datenbanken)
3. (Pilot)-**Tools für die Identifizierung von Qualifikationsbedarf** und Mismatches, Re- und Höherqualifizierung, Rekrutierungs- und Bindungsstrategien, Talentmanagement, zeitnahe Ausbildung der Trainer und Lehrkräfte, ...

Geplante Europäische Aktivitäten



1. **European Steel Technology and Skills Foresight Observatory (ESSA ETF)**
2. **Online Training Ecosystem**
 - Technologie bezogenes Qualifikationsassessment
 - Trainingsmaßnahmen und –angebote (Exchange Platform)
3. **EU weite Koordination**
 - Kampagnen (Image, Recruiting, Diversity, ...)
 - Awards
4. **Kooperation mit europäischen, nationalen, regionalen Institutionen des Bildungssystem**
→ Etablierung Regionaler Training Ecosysteme

Skills Alliance for Industrial Symbiosis (SAIS) – A Cross-sectoral Blueprint for a Sustainable Process Industry (SPIRE)



EU Programme: ERASMUS+ “New Skills Agenda”

- Duration: January 2020 – December 2023
- Funding: 4 Mio Euro
- 24 Partners + 11 associated partners
- Already 25 funded sectoral blueprints

Key components of SPIRE-SAIS:

- Build on existing SPIRE coordination, projects and activities
- Cross-sectoral approach, covering all the eight SPIRE energy intensive industry sectors
- Sector associations as central communication and dissemination intersection



Industry driven consortium

PROJECT PARTNERS AND COUNTRIES



Industry sector associations: A.SPIRE, ESTEP, IMA Europe, European Aluminium, Water Europe, ECEG

Companies: Covestro (Chemicals), Sidenor, Ferriere Nord (Steel), MYTILINEOS (Aluminium), Suez (Water)

Education/training providers & RTOs: Scuola Superiore Sant'Anna, Fundation Circe, ITC, ISQ, International Synergies, H2Opeople

Research institutions: TU Dortmund University, CSM/RINA, Visionary Analytics, IMNR, Lukasiewicz-IMN

Regional institutions: ART-ER

Associated partners: EIT Raw Materials, thyssenkrupp Steel Europe, CEFIC, CEMBUREAU, ITQ (Universitat Politècnica de València), Carbon Market Watch, Circle Economy, University of Deusto



- 24 partners
- 11 associated partners
- 12 countries
- 8 industry sectors

Stahl
 ist einer von insgesamt 8 Sektoren

Project Partners



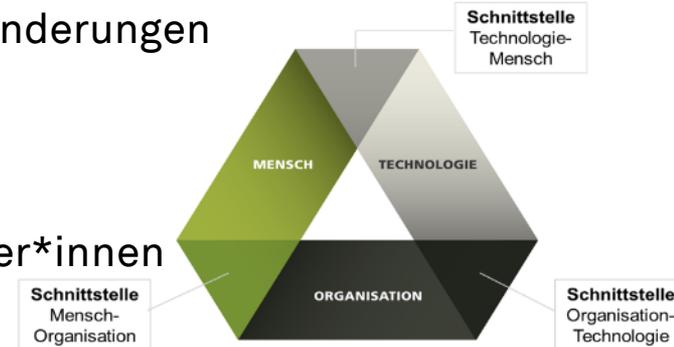
Partnership: Rolle der Partner



- **Unternehmen:** Definition von Qualifikationsbedarf, gute Praxis, Feedback, Einbeziehung von unternehmensbezogenen Ausbildungseinrichtungen, ...
- **Ausbildungsanbieter:** Definition von Qualifikationsanforderungen und Antworten darauf, Entwicklung von Werkzeugen für die Blaupause, Train-the-Trainer-Programme, ...
- **Verbände / Sozialpartner:** Feedback, Bewertung der Blueprint-Strategien und -Instrumente, Verbreitung, Einbeziehung nationaler Berufsbildungsorganisationen, ...
- **Forschungsinstitutionen:** Management des Projekts, Forschungsberichte zur technologischen und wirtschaftlichen Entwicklung und deren Auswirkungen auf die Qualifikationsentwicklung,

Fazit

- Den wettbewerblichen Herausforderungen kann durch *gemeinsame Strategien und Allianzen* auf europäischer, nationaler und regionaler Ebene begegnet werden (ohne die wettbewerbsrechtlichen Vorgaben zu verletzen)
- Technologische, ökonomische und ökologische Veränderungen
 - betreffen immer den Dreiklang Technologie-Mensch-Organisation und vor allem ihre Schnittstellen
 - können effektiv nur mit und durch die Mitarbeiter*innen entwickelt und entfaltet werden
 - sind nur effektiv und (spätestens nach einem längerem Zeitraum) effizient, wenn die unternehmensinternen Stakeholder und Nutzer*innen von Anfang an unter Berücksichtigung von Co-Creation, Wirkungen, Organisations- und Personalentwicklung einbezogen werden
 - sind auch immer ein sozialer Innovationsprozess, der Erfolg und Misserfolg der Innovationen (zumindest) mitbestimmt



Ittermann u.a. 2016:
Social Manufacturing and Logistics, S.27



Funded by the Erasmus+ Programme of the European Union

Agreement Number: 2018-3059/001-001

Project Number: 600886-EPP-1-2018-1-DE-EPPKA2-SSA-B

ESSA website: <https://www.estep.eu/essa>

Follow us on  and 



#SPIRESAISBlueprint



CONTACT US:

antonius.schroeder@tu-dortmund.de
www.spire2030.eu/sais

Empirischer Hintergrund: Verbindung von Technologischer und Sozialer Innovation

- ESSA: Blueprint “New Skills Agenda Steel”
Industry-driven sustainable European Steel Skills Agenda and Strategy (2019-2022) <https://www.estep.eu/essa/>
- SPIRE-SAIS: Skills Alliance for Industrial Symbiosis (SAIS) –
A Cross-sectoral Blueprint for a Sustainable Process Industry (SPIRE) (2020-2023)
- COCOP: Coordinating Optimisation of Complex Industrial Processes, 2016-2020
<https://www.cocop-spire.eu/>
- ROBOHARSH: Robotic workstation in harsh environmental conditions to
improve safety in the steel industry (2016-2019)
- BEYOND 4.0 - Inclusive Futures for Europe –
BEYOND the Impacts of Industrie 4.0 and Digital Disruption (2019-2022)
<http://beyond4-0.eu/>
- Euwin: European Workplace Innovation Network since 2013
<http://ec.europa.eu/growth/industry/innovation/policy/workplace/>



BEYOND 4.0

