



TRANSVERSALE TECHNOLOGISCHE FÄHIGKEITEN FÜR DIE
WERKSTEININDUSTRIE MIT SCHWERPUNKT AUF DER
ANWENDBARKEIT DER BLOCKCHAIN IN EINER
KREISLAUFWIRTSCHAFT

2023-1-DE02-KA220-ADU-000166863



Co-funded by
the European Union

WP4-A10. Externer Expertenbericht zu den Ergebnissen von WP4.



Dieses Werk ist lizenziert unter einer [Creative Commons Namensnennung -
Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz](#)

„Finanziert durch die Europäische Union. Die geäußerten Ansichten und Meinungen sind jedoch ausschließlich die der Autoren und spiegeln nicht unbedingt die der Europäischen Union oder der Exekutivagentur Bildung, Audiovisuelles und Kultur (EACEA) wider. Weder die Europäische Union noch die EACEA können dafür haftbar gemacht werden.“



Transilvania
University
of Brasov





Inhalt

1. EINLEITUNG	3
2. BEWERTUNGSFRAGEBOGEN	4
3. ANTWORT	17
4. SCHLUSSFOLGERUNGEN	22



1. EINLEITUNG

Dieses Dokument enthält die Ergebnisse der Aktivität WP4-A10 mit dem Titel „Externer Expertenbericht zu den Ergebnissen von WP4“, die Teil des Arbeitspakets 4 (WP4) des RockChain-Projekts sind. WP4 umfasst den gesamten technischen Produktions- und Validierungsprozess des interaktiven RockChain-Tools (RockChain-App) und seiner E-Learning-Umgebung, von der Definition der Datenschicht und der funktionalen Anforderungen bis hin zum Testen, Verfeinern und Konsolidieren einer stabilen Version, die für die Durchführung von Schulungen in allen Partnerkontexten geeignet ist.

Der Bericht fasste die Ergebnisse einer unabhängigen Bewertung durch einen externen Experten zusammen. Daher holte das CTM die Hilfe eines Experten eines spanischen Natursteinunternehmens (Fósil Mediterránea) ein, um den Inhalt von WP4 zu bewerten.

Die Bewertung konzentrierte sich darauf, inwieweit die Ergebnisse von WP4 technisch fundiert sind, den angegebenen Spezifikationen entsprechen und für die Umsetzung in realen Schulungssituationen – insbesondere in der Erwachsenenbildung und in arbeitsbezogenen Schulungsumgebungen, in denen die Teilnehmerprofile, digitalen Kompetenzen und zeitlichen Einschränkungen erheblich variieren – nutzbar, verständlich und realisierbar sind. Ziel war es, auf praktische Weise zu analysieren, ob die Inhalte von WP4 und vor allem die pädagogische Nutzung der RockChain-App für die Mitarbeiter des Unternehmens des externen Experten leicht verständlich sind.

Zur Durchführung der Überprüfung analysierte der Evaluator den vollständigen Satz der WP4-Ergebnisse und unterstützenden Outputs, einschließlich des Datenbankerstellungs- und Tool-Verfeinerungsprozesses, der funktionalen Spezifikationen, der trainerorientierten Leitfäden, der Erstellung des interaktiven Tools, der pädagogischen und technischen Testzyklen und der daraus resultierenden Verbesserungen, der mehrsprachigen Versionen und der damit verbundenen wissenschaftlichen Verbreitungskampagne.

Das Feedback wurde mithilfe eines strukturierten Fragebogens gesammelt, der dazu diente, die interne Kohärenz zu validieren, die Einsatzbereitschaft zu bewerten und praktische, umsetzbare Verbesserungen zu identifizieren, um die Robustheit, Zugänglichkeit und Übertragbarkeit vor einer breiteren Pilotierung zu stärken.



2. BEWERTUNGSFRAGEBOGEN

Der für die externe Überprüfung von WP4 verwendete Fragebogen lautete wie folgt:

RockChain. Evaluation of WP4: e-Learning tool based-on Blockchain-Rock Ornamental Waste focused on Circular Economy

TRANSVERSAL TECHNOLOGICAL SKILLS FOR THE ORNAMENTAL ROCK INDUSTRY FOCUSING ON THE APPLICABILITY OF BLOCKCHAIN IN A CIRCULAR ECONOMY
REFERENCE: 2023-1-DE02-KA220-ADU-000166863

mcarlitos.146@gmail.com [Cambiar de cuenta](#) 

 No compartido

* Indica que la pregunta es obligatoria





Organisation: *

- Deutscher Naturwerkstein-Verband e.V. (DNV)
- Asociación Empresarial de Investigación Centro Tecnológico del Mármol, Piedra y Materiales (CTM)
- Universitatea Transilvania din Brasov (UNITbv)
- Klesarska skola (KSK)

1. Overall, how satisfied were you with the management and development of the WP4 (Work Package 4): e-Learning tool based-on Blockchain-Rock Ornamental Waste focused on Circular Economy?

1 2 3 4 5

Not satisfied at all

Very satisfied



2. Production of the database for the e-Learning Tool. Please rate the following aspects.

	Fully disagree	Rather disagree	Neither agree nor disagree	Rather agree	Fully agree
The production of the database was comprehensive.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The database meets the technical and pedagogical requirements of the e-Learning Tool.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The results were useful for the development of the next WP stages.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



3. Refined of e-learning tool. Please rate the following aspects.

Fully disagree	Rather disagree	Neither agree nor disagree	Rather agree	Fully agree
----------------	-----------------	----------------------------	--------------	-------------

The improvements introduced were clearly identified and well implemented.

<input type="radio"/>				
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

The refined version provides a clearer and more effective learning environment.

<input type="radio"/>				
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------

The results of the refinement were useful for strengthening the project outcomes at the European level.

<input type="radio"/>				
-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------	-----------------------



4. Functional specifications. Please rate the following aspects.

	Fully disagree	Rather disagree	Neither agree nor disagree	Rather agree	Fully agree
The functional specifications were comprehensive.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The requirements were clearly identified and well structured.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The specifications provided a clear basis for the development phase.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The results were useful for guiding the project activities at the European level.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



5. Guideline notes. Please rate the following aspects.

	Fully disagree	Rather disagree	Neither agree nor disagree	Rather agree	Fully agree
The guideline notes were comprehensive.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The content was clearly presented and easy to understand.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The guidelines provided practical support for the implementation of the project results.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The results were useful for harmonising approaches across the participating countries at the European level.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



6. Production of interactive RockChain Tool. Please rate the following aspects.

	Fully disagree	Rather disagree	Neither agree nor disagree	Rather agree	Fully agree
The production of the interactive tool was effective and timely.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The interactive tool was developed using technology appropriate for the project.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The technical quality of the interactive tool met the established requirements.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



7. Pedagogical test and implementation of IT improvements of Interactive RockChain Tool. Please rate the following aspects.

	Fully disagree	Rather disagree	Neither agree nor disagree	Rather agree	Fully agree
Pedagogical testing of the interactive tool was conducted in a rigorous manner.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The improvements implemented after the pedagogical testing were effective and relevant.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The educational quality of the tool was improved by the pedagogical recommendations.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The pedagogical testing helped to ensure that the tool was didactic and effective.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



8. Technical test and implementation of IT improvements of Interactive RockChain Tool. Please rate the following aspects.

	Fully disagree	Rather disagree	Neither agree nor disagree	Rather agree	Fully agree
Technical testing of the interactive tool was carried out extensively.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The technical improvements implemented were effective and improved the functionality of the tool.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Technical issues identified during testing were adequately resolved.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The implementation of improvements allowed optimizing the end-user experience.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



9. Translations of the e-Learning tool in all partners' languages. Please rate the following aspects.

	Fully disagree	Rather disagree	Neither agree nor disagree	Rather agree	Fully agree
The quality of the translations facilitated the understanding of the results in all participating countries.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
All translations were done in a timely manner and within the established deadlines.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The translation of the results contributed to better communication between the project partners.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



10. Producing a scientific article related to results of WP4. Please rate the following aspects.

	Fully disagree	Rather disagree	Neither agree nor disagree	Rather agree	Fully agree
The production of the scientific article on RockChain was carried out with academic rigor.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The scientific article accurately reflected the results and findings of the project.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The objectives of the article were met according to scientific standards.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The article contributed to the dissemination of the knowledge generated by the project.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



11. External expert report of WP4 Results. Please rate the following aspects.

	Fully disagree	Rather disagree	Neither agree nor disagree	Rather agree	Fully agree
The external expert's report on the results of WP4 provided an objective and detailed assessment.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The recommendations of the external expert were clear and applicable for the improvement of the project.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The report highlighted strengths and areas for improvement in the results obtained in WP4.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
The external evaluation was useful to validate the quality and effectiveness of the WP4 results.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



12. Remarks. Please add any comments you consider appropriate about the tasks developed in this WP3.

Tu respuesta

13. Please, tell us what kind of improvement you can suggest for the WP3:

Tu respuesta



**Co-funded by
the European Union**

"Funded by the European Union. Views and opinions expressed are however those of the author(s) only and do not necessarily reflect those of the European Union or the European Education and Culture Executive Agency (EACEA). Neither the European Union nor EACEA can be held responsible for them".

In compliance with the provisions of the LOPD (Organic Law on the Protection of Personal Data), USEinforma you that your personal data reflected in our commercial documentation will be incorporated into an automated file with the purpose of being used for the development of the commercial activity itself and to inform you of those products, services and events offered by the entity and that could be of interest to you. You can select "no" in the previous question or, subsequently, exercise your rights of access, rectification, cancellation and opposition by sending a request to the following e-mail address: info@natursteinverband.de

Enviar

Borrar formulario

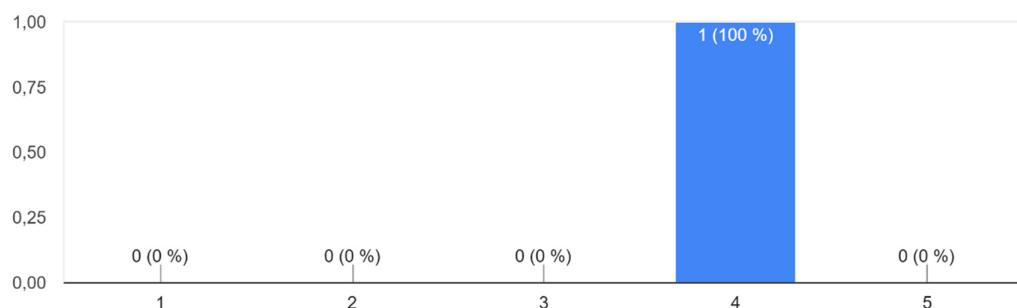


3. ANTWORT

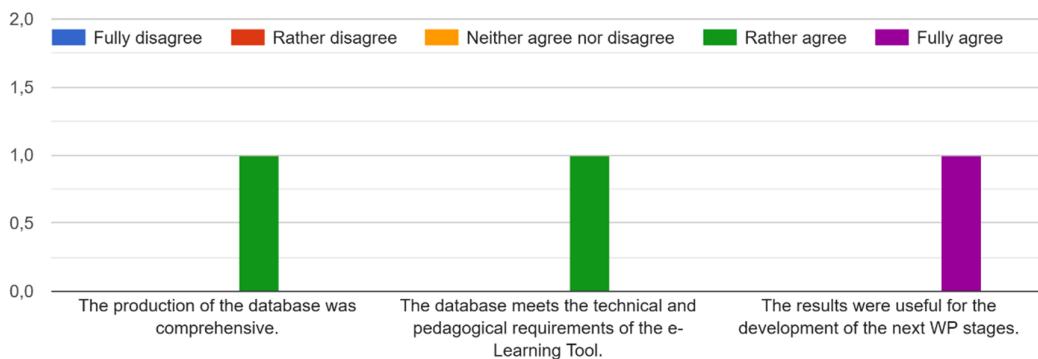
Die Antworten der Umfrage für WP2 sind nachstehend aufgeführt (Screenshots der schriftlichen Antworten und grafische Darstellung der Bewertungen):

1. Overall, how satisfied were you with the management and development of the WP4 (Work Package 4): e-Learning tool based-on Blockchain-...k Ornamental Waste focused on Circular Economy?

1 respuesta

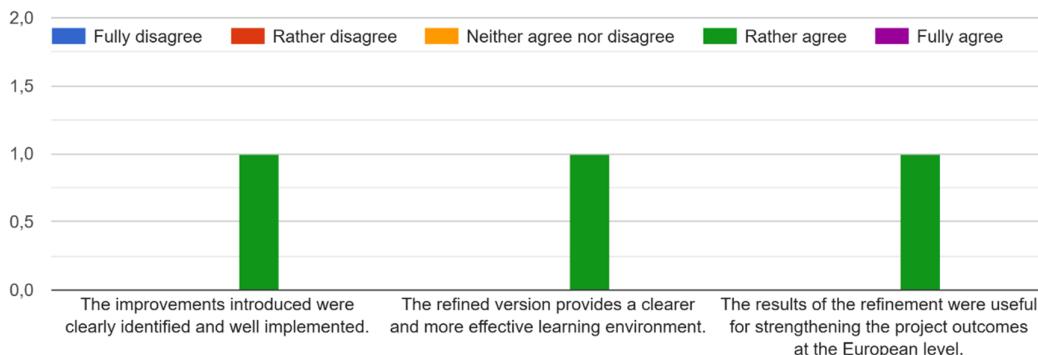


2. Production of the database for the e-Learning Tool. Please rate the following aspects.

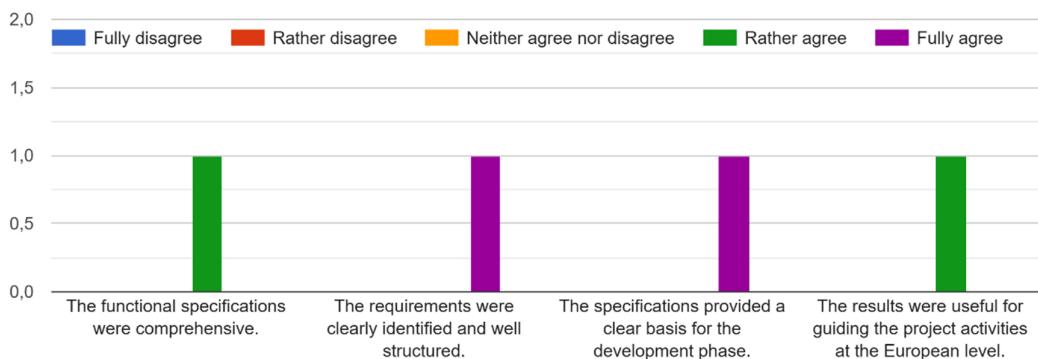




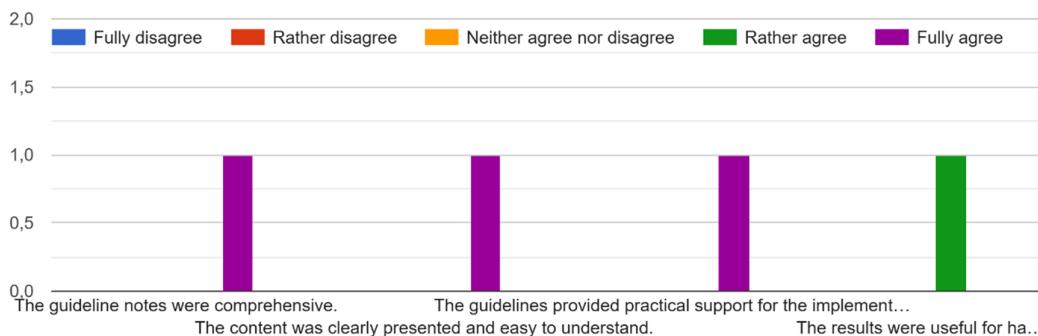
3. Refined of e-learning tool. Please rate the following aspects.



4. Functional specifications. Please rate the following aspects.

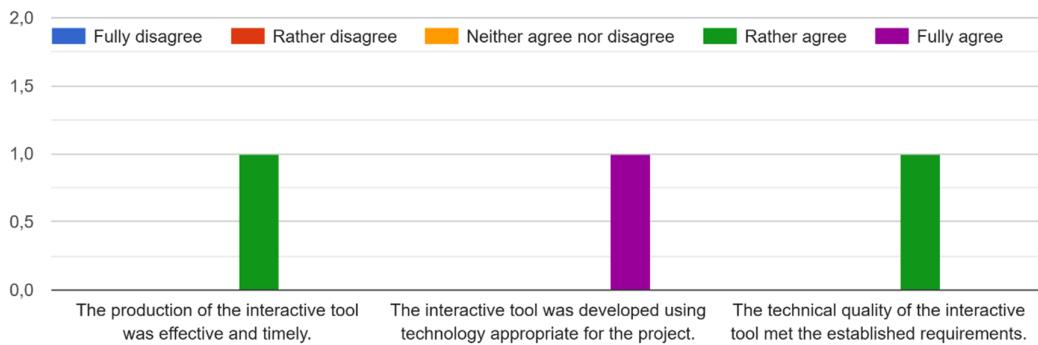


5. Guideline notes. Please rate the following aspects.

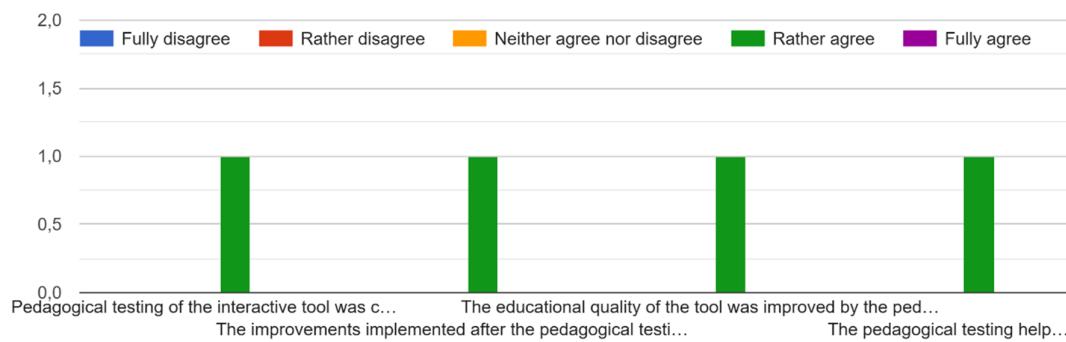




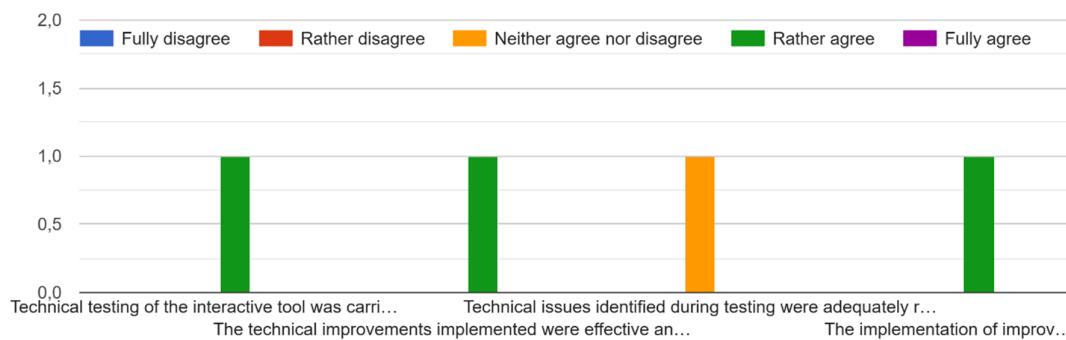
6. Production of interactive RockChain Tool. Please rate the following aspects.



7. Pedagogical test and implementation of IT improvements of Interactive RockChain Tool. Please rate the following aspects.

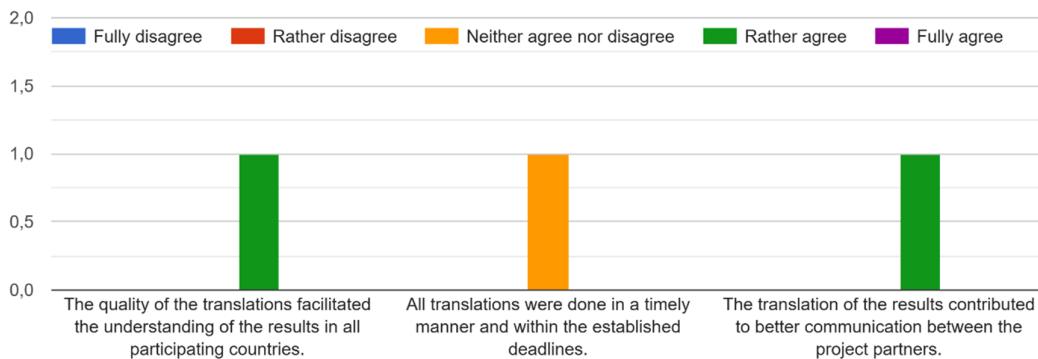


8. Technical test and implementation of IT improvements of Interactive RockChain Tool. Please rate the following aspects.

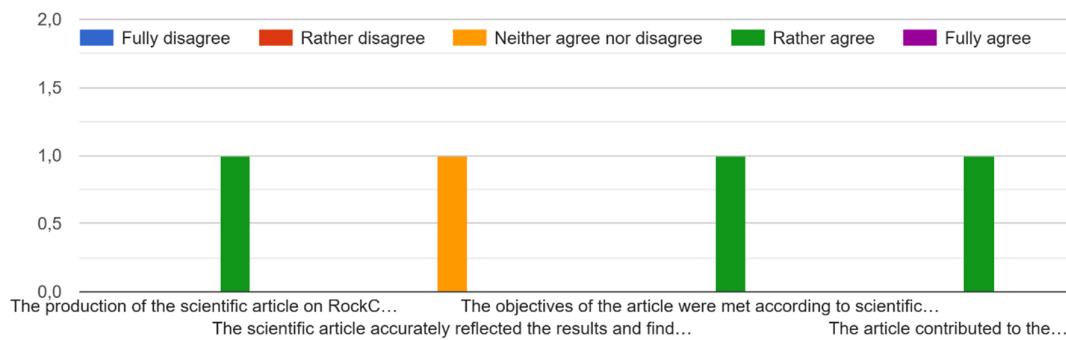




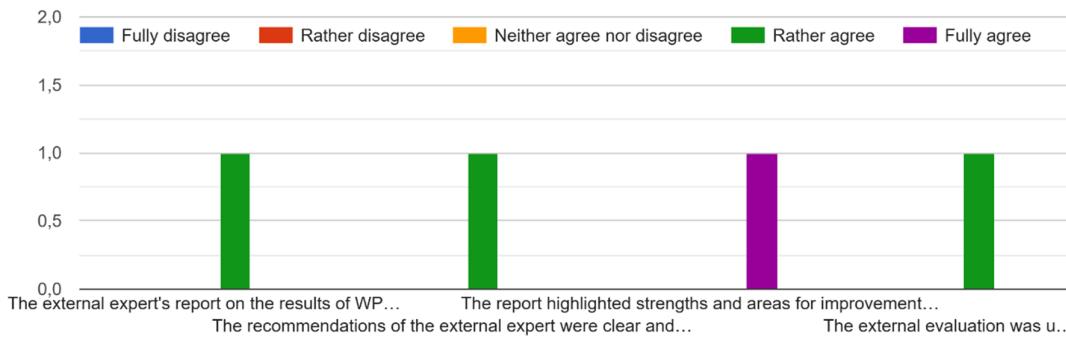
9. Translations of the e-Learning tool in all partners' languages. Please rate the following aspects.



10. Producing a scientific article related to results of WP4. Please rate the following aspects.



11. External expert report of WP4 Results. Please rate the following aspects.





12. Anmerkungen. Bitte fügen Sie alle Kommentare hinzu, die Sie zu den in diesem WP4 entwickelten Aufgaben für angemessen halten.

WP4 liefert eine kohärente und gut strukturierte Abfolge – angefangen bei der Datenebene über die Verfeinerung des Tools und die technischen Spezifikationen bis hin zu Leitlinien für Trainer und einer getesteten, verbesserten Version. Basierend auf pädagogischem Feedback wird das Tool als „unterrichtsbereit“ für den Einsatz in moderierten Gruppenumgebungen angesehen. Allerdings sind Inklusivität und Barrierefreiheit noch unterentwickelt – insbesondere für Lernende mit besonderen Bedürfnissen oder begrenzten digitalen Fähigkeiten.

Aus Sicht der industriebasierten Ausbildung sind die Hauptrisiken für die Einführung eher operativer als pädagogischer Natur. Dazu gehören: Gerätebeschränkungen, da das Tool derzeit hauptsächlich als Android-APK verfügbar ist, was die Flexibilität einschränkt; Schwankungen in der Konnektivität in Schulungsräumen oder Workshops, die den Ablauf der Sitzungen stören können; und das Fehlen eines Dashboards für Trainer, das für die Steuerung der Sitzungen, die Überwachung des Lernfortschritts und die Bereitstellung grundlegender Unterstützung bei der Fehlerbehebung nützlich wäre.

Aus technischer Sicht scheint das Tool stabil genug für den Pilotbetrieb zu sein, aber die Ergebnisse der Funktionstests zeigen immer noch Randfälle auf, die sich unter realen Bedingungen negativ auf die Benutzererfahrung auswirken könnten.

Schließlich bieten die im Rahmen von WP4 erstellten wissenschaftlichen Publikationen zwar einen Mehrwert in Bezug auf Verbreitung und Glaubwürdigkeit, doch ist ein Teil der Publikationen nach wie vor eher akademisch oder allgemein gehalten. Dies könnte die praktische Resonanz bei KMU und Ausbildern, die im Bereich Werksteine tätig sind, einschränken. Eine stärkere Angleichung der Publikationen an die tatsächlichen Lernergebnisse des RockChain-Tools würde wahrscheinlich die Wirkung erhöhen und eine breitere Akzeptanz in der Branche erleichtern.

13. Bitte teilen Sie uns mit, welche Verbesserungen Sie für das WP4 vorschlagen können:

Fügen Sie ein explizites Paket für Barrierefreiheit und Inklusion hinzu: vereinfachter Sprachmodus und klare Anpassungen für Trainer für Gruppen mit unterschiedlichen Fähigkeiten (einschließlich besonderer Bedürfnisse).

Stellen Sie ein Trainer-Dashboard/Moderatorensteuerung (Start/Stopp, Rundenstatus, Teilnehmerübersicht, Export grundlegender Lernanalysen) und eine kurze Checkliste zur Fehlerbehebung bei schlechter Verbindung oder Neustart der App bereit.



4. SCHLUSSFOLGERUNGEN

Die externe Bewertung ergibt eine Gesamtzufriedenheitsnote von 4 von 5 Punkten und bestätigt, dass WP4 einen kohärenten und weitgehend ausgereiften technischen Weg für das RockChain-Tool aufzeigt: von der Definition der Datenschicht und der Anforderungen über die Tool-Produktion und -Tests bis hin zu iterativen Verbesserungen. Das Paket wird als ausreichend konsolidiert bewertet, um die Durchführung von Schulungen zu unterstützen und zuversichtlich zu einer breiteren Pilotierung in den Partnerkontexten überzugehen.

Er kam auch zu dem Schluss, dass WP4 ein kohärentes, gut strukturiertes und umsetzungsorientiertes Paket geliefert hat, das logisch von der Datenbankschicht und der Verfeinerung des Tools zu funktionalen Spezifikationen, Leitfäden und – was entscheidend ist – einer getesteten und verbesserten Version der RockChain-App übergeht. Der gesamte Arbeitsablauf wurde als robust bewertet, und das pädagogische Feedback zeigte, dass das Tool für den Einsatz in Gruppen im Unterricht „bereit“ ist, d. h. es kann unter angemessener Unterstützung durch einen Trainer zuverlässig in Schulungen integriert werden.

Gleichzeitig identifizierte der Experte zwei Hauptbereiche, die eine breitere Akzeptanz und Skalierbarkeit einschränken:

- Erstens wurden Inklusion und Barrierefreiheit als unterentwickelt bewertet, insbesondere für Lernende mit besonderen Bedürfnissen und für erwachsene Lernende mit begrenzten digitalen Kenntnissen. Der Experte betrachtete dies als eine wesentliche Lücke, da RockChain ausdrücklich auf erwachsene Lernende (einschließlich der über 45-Jährigen) ausgerichtet war und daher stärkere Anpassungsmechanismen für Gruppen mit unterschiedlichen Fähigkeiten erforderte.
- Zweitens betonte der Experte, dass die Hauptrisiken bei der Einführung eher operativer als pädagogischer Natur seien: Das Vertriebsmodell (hauptsächlich eine Android-APK) schränkte die Flexibilität ein; die variable Konnektivität in den Schulungsräumen konnte den Ablauf der Schulungen stören; und das Fehlen eines Dashboards für Trainer schränkte die Kontrolle über die Schulungen, die Überwachung des Fortschritts und die grundlegende Unterstützung bei der Fehlerbehebung ein. Das Tool wurde zwar als ausreichend stabil für den Pilotbetrieb angesehen, aber bei Funktionstests wurden dennoch Randfälle festgestellt, die sich unter realen Bedingungen negativ auf die Benutzererfahrung auswirken könnten.

Schließlich stellte der Experte fest, dass die wissenschaftlichen Ergebnisse von WP4 zwar die Glaubwürdigkeit und den Verbreitungswert erhöhten, die Veröffentlichungen jedoch etwas akademisch oder allgemein gehalten waren, was die Resonanz bei KMU und Ausbildern im Bereich Werksteine verringern könnte. Eine engere Abstimmung



zwischen der wissenschaftlichen Kommunikation und den konkreten Lernergebnissen des Tools wurde daher als Chance gesehen, die praktische Wirkung und die Akzeptanz in der Industrie zu erhöhen.

Vom Experten des WP4 vorgeschlagene vorrangige Verbesserungen:

- Einführung eines expliziten Pakets für Barrierefreiheit und Inklusion, einschließlich Optionen für vereinfachte Sprache und klarer Anpassungen für Trainer für Gruppen mit unterschiedlichen Fähigkeiten (einschließlich besonderer Bedürfnisse).
- Entwicklung eines Trainer-Dashboards/Moderatoren-Kontrollfelds (z. B. Start/Stopp der Sitzung, Rund-/Statusansicht, Teilnehmerübersicht, grundlegende exportierbare Lernanalysen), begleitet von einer übersichtlichen Checkliste zur Fehlerbehebung bei schlechter Verbindung und Neustarts der App.

Umsetzung der Empfehlungen in WP4:

Mit gezielten Verbesserungen in den Bereichen Barrierefreiheit, Einsatzfähigkeit und Robustheit können die Ergebnisse von WP4 eine glaubwürdige, konsistente und skalierbare Umsetzung in allen Partnerländern und Schulungsumgebungen unterstützen, insbesondere:

1) Inklusion und Barrierefreiheit für Gruppen mit unterschiedlichen Fähigkeiten:
Das Konsortium hat die vom Experten aufgezeigte „materielle Lücke“ geschlossen, indem es Barrierefreiheit in die Tool-Anforderungen integriert und diese dann in konkrete UX- und Bereitstellungsunterstützungen umgesetzt hat. In WP4-A3 wurden die Anforderungen an die Benutzerfreundlichkeit/Barrierefreiheit für Erwachsene mit heterogenen digitalen Fähigkeiten formalisiert (einfache Navigation, minimaler Fachjargon, stabile Platzierung wichtiger Informationen, vorhersehbares Verhalten, klares Feedback, mehrsprachige Unterstützung). Diese Anforderungen wurden dann durch iterative Verfeinerungen in WP4-A2 umgesetzt (vereinfachte Texte und Layout, klarere Phasenübergänge, stärkeres Feedback in Lade-/Wartezuständen, verbesserte Fehlerbehandlung und -behebung), mit dem ausdrücklichen Ziel, die Belastung der Moderatoren zu verringern und erwachsenen Erstnutzern zu helfen. Darüber hinaus wurde die Inklusivität der Bereitstellung durch Flexibilität bei Geräten und Formaten gestärkt: Die Produktionsversion unterstützte die Verwendung auf Standard-Smartphones und -Tablets (Android/iOS), und Trainer konnten Sitzungen auch über einen Laptop-Emulator und/oder eine Projektionsansicht durchführen, um Gruppen zu unterstützen. Schließlich lieferte WP4-A4 Anpassungen für Trainer für



eingeschränkte Kontexte (gemeinsam genutzte Geräte, Projektionswiedergabe, reduzierte Runden, Überprüfungen vor der Sitzung), die als praktische Inklusionsschicht für Kohorten mit geringerer digitaler Autonomie fungierten.

2) Trainer-Dashboard / Moderatorensteuerung + Fehlerbehebung für Konnektivität/App-Neustarts: Ein spezielles „Trainer-Dashboard“ (separates Bedienfeld) wurde nicht als eigenständiges Modul eingeführt; WP4-A4 stellte ausdrücklich fest, dass es innerhalb der App keine speziellen Lehrersteuerungen über die Gastgeberrolle hinaus gab und die Moderation auf einem strukturierten Sitzungsmanagement und einer orchestrierten Unterrichtsgestaltung beruhte. Die Empfehlung wurde jedoch teilweise durch funktionale und operative Äquivalente umgesetzt: Trainer konnten als Gastgeber fungieren, um Sitzungen zu starten und das Timing genauer zu steuern, und das Tool zeigte wichtige Sitzungsindikatoren und Ergebnisse am Ende der Runde an, um die Nachbesprechung und Überwachung zu unterstützen. Um die Zuverlässigkeit unter realen Trainingsbedingungen zu gewährleisten, implementierte WP4 Konnektivitätsresilienz und Neustart-Abmilderung auf zwei Ebenen: (i) technische Fehlerbehandlungsmechanismen (automatische Wiederherstellung der Verbindung, Neusynchronisierung des Status, idempotente Serveroperationen und Rundensperren), um kurze Unterbrechungen ohne Unterbrechung der Sitzung zu tolerieren, und (ii) eine für Trainer bestimmte Checkliste in WP4-A4 (Verbindungstests im Raum, Mindestanforderungen und konkrete Maßnahmen wie die Verwendung gemeinsam genutzter Geräte oder die Projektion eines Spiels, wenn die Bedingungen begrenzt waren).