

---

# TRUE – IO1 / A1

## Bericht zur Ausgangs- situation



## Öffentliche Lizenz



Dieses Werk © 2022 der TRUE Konsortium Partner steht unter der Lizenz Attribution-NonCommercial-NoDerivatives 4.0 International. Eine Kopie dieser Lizenz finden Sie unter <http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Copyright

© Copyright 2020 TRUE Konsortium

Bestehend aus:

P0-MAIEUTICA COOPERATIVE DE ENSINO SUPERIOR (ISMAI) - PT

P1- Instituto Superior de Engenharia do Porto (IPP)- PT

P2- University of Eastern Finland (UEF) - FI

P3- Lidi Smart Solutions – NL

P4- Amaris France – FR

P5- European Blockchain Association (EBA) – DE

P6- EUROCREA MERCHANT SRL (EM) - IT

P7- AINTEK SYMVOULOI EPICHEIRISEON EFARMOGES YPSILIS

TECHNOLOGIAS EKPAIDEFISI ANONYMI ETAIREIA (IDEC) - GR

Dieses Dokument darf ohne schriftliche Genehmigung des TRUE-Konsortiums weder ganz noch teilweise für irgendeinen Zweck kopiert, reproduziert oder verändert werden. Darüber hinaus müssen die Autoren des Dokuments genannt und alle zutreffenden Teile des Urheberrechtsvermerks deutlich hervorgehoben werden.

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Dokument kann ohne vorherige Ankündigung geändert werden.



# Inhaltsverzeichnis

|  |           |
|--|-----------|
| <b>1. EINFÜHRUNG</b>   | <b>5</b>  |
| 1.1. Ziel des Berichtes  | 5         |
| 1.2. STRUKTUR DES BERICHTS   | 6         |
| 1.3. ALLGEMEINE INFORMATIONEN ZU FALLSTUDIEN UND FRAGEBOGEN                            | 7         |
| <b>2. ANALYSE DER FALLSTUDIEN</b>  | <b>9</b>  |
| 2.1. ANALYSIERTE BRANCHEN  | 9         |
| 2.2. ALLGEMEINE TRENDS DER BLOCKCHAIN-IMPLEMENTIERUNG IN HOCHSCHULEINRICHTUNGEN (HEIs) | 10        |
| 2.3. TECHNISCHE ASPEKTE  | 14        |
| 2.4. HERAUSFORDERUNGEN   | 17        |
| 2.5. ALLGEMEINE ÜBERLEGUNGEN ZUM STAND DER TECHNIK                                     | 19        |
| <b>3. ANALYSE DER UMFRAERGEERGEBNISSE</b>  | <b>21</b> |
| 3.1. ANALYSE DER BEFRAGTEN UND HINTERGRUNDINFORMATIONEN                                | 21        |
| 3.2. WISSENSSTAND DER BEFRAGTEN  | 24        |
| 3.3. SPECIFIC KNOWLEDGE AND AWARENESS  | 26        |
| 3.4. RELEVANZ  | 27        |
| 3.5. ANDERE BLOCKCHAIN PROJEKTE  | 28        |
| 3.6. HERAUSFORDERUNGEN   | 30        |
| 3.7. PRIORISIERTE BEREICHE   | 31        |
| 3.8. RELEVANZ DER ARBEITSERGEBNISSE VON TRUE   | 32        |
| 3.9. RELEVANZ DER ARBEITSERGEBNISSE VON TRUE   | 33        |
| <b>4. SCHUSSFOLGERUNGEN</b>  | <b>34</b> |
| 4.1. VERKNÜPFUNG DES STANDS DER TECHNIK MIT DEM ERMITTELTEN BEDARF                     | 34        |



# 1. Einführung

## 1.1. Ziel des Berichtes

Dieser Bericht wird im Rahmen des Projekts "TRUE Blockchain für Hochschuleinrichtungen" insbesondere für Intellectual Output 1 Aktivität 1 „Bericht über Grundwissen“ erstellt. Dieses Ergebnis ist der von IO1/A1 vorgesehene Bericht: Sein Ziel ist es, einen umfassenden Überblick über Wissen und Bewusstsein zu Blockchain im Allgemeinen und die Anwendung dieser Technologie in Hochschuleinrichtungen zu geben. Die Federführung für diese Aktivität liegt bei IDEC.

Dieser Bericht ist ein wichtiger erster Schritt für das TRUE-Projekt. Unter Mithilfe aller Partner werden insgesamt 24 Fallstudien und 61 von der Zielgruppe ausgefüllte Fragebögen ausgewertet, um Wissen und Bewusstsein in Bezug auf diese Technologie zu erfassen. Ziel dieses Berichts ist es, die Trends, Möglichkeiten und Notwendigkeiten zu verstehen. In einer zweiten Phase bildet dieser Bericht die Grundlage für die Ausarbeitung und Entwicklung sinnvoller Aktivitäten und Ergebnisse, insbesondere in Bezug auf die Intellectual Outputs 2 (TRUE MOOC) und 3 (TRUE Serious Game).

Dieses Ergebnis wird in enger Zusammenarbeit mit den übrigen Aktivitäten erstellt, die im Rahmen des Intellectual Outputs 1 durchgeführt werden, insbesondere dem Kompetenzrahmen und dem Bewertungsinstrument (IO1/A2) sowie dem Selbstbewertungsinstrument IO1/A2.2. Diese drei Aktivitäten helfen bei der Organisation der Arbeit für die beiden anderen Outputs und tragen zu einem umfassenden Verständnis der erforderlichen und derzeit fehlenden Kompetenzen der Zielgruppe bei, d. h. des Personals und anderer Interessengruppen in Hochschuleinrichtungen (Erzieher, Lehrkräfte, Forscher, Studierende, Verwaltungspersonal usw.).

## 1.2. Struktur des Berichts

Die Struktur des Berichts spiegelt die Instrumente wider, die von den Partnern eingesetzt wurden, um die für notwendig erachteten Informationen zu sammeln. Der Ansatz war also ein doppelter: Die Fallstudien sollten den Stand der Technik bei der Implementierung von Blockchain insbesondere in Hochschulen abbilden, aber man kann sagen, dass dank der relevanten Anzahl der identifizierten Studien ein allgemeinerer Überblick erreicht wurde. Gleichzeitig entschieden sich die Partner auch für einen direkteren Ansatz, indem sie die Zielgruppe mit einer maßgeschneiderten Umfrage proaktiv einbezog. Dieses zweite Instrument trug dazu bei, das Basiswissen im Kontext der Hochschulen zu verstehen und herauszufinden, welche Bereiche oder Sektoren, wenn überhaupt, von den Partnern bei der Entwicklung der anderen Ergebnisse von TRUE besonders berücksichtigt werden.

Der Bericht ist daher zweigeteilt: Der erste Abschnitt baut auf den Erkenntnissen der Fallstudien auf, beschreibt die innovativsten Lösungen und schafft gleiche Voraussetzungen für ein besseres Verständnis der Richtung und der Trends der Blockchain-Technologie im Hinblick auf die Hochschulen. Der Schwerpunkt liegt auf den ermittelten Herausforderungen und Chancen für diese Bildungseinrichtungen bei der Implementierung von Blockchain-gestützten Lösungen.

Der dritte Teil des Berichts konzentrierte sich auf die von den Partnern durchgeführte Umfrage. Hier besteht das Ziel darin, mit gezielten und maßgeschneiderten Fragen das Blockchain-Wissen des Hochschulpersonals zu ermitteln und die Relevanz, den wahrgenommenen Nutzen und das Hintergrundwissen besser zu verstehen.

Schließlich verknüpft der Bericht beide Abschnitte, um zu verstehen, wie der Stand der Technik umgesetzt werden kann und warum er bisher nicht in größerem Umfang aufgegriffen wurde. Hier wird TRUE einen Beitrag leisten, um sicherzustellen, dass der Übergang reibungsloser und stetiger vonstatten gehen kann.

## 1.3. Allgemeine Informationen zu Fallstudien und Fragebogen

Alle im Rahmen dieser Tätigkeit gesammelten Informationen werden in diesem Bericht vorgestellt, analysiert und interpretiert. Um die Bedeutung dieser Informationen vollständig zu erfassen, werden jedoch einige weitere Informationen über die beiden angewandten Ansätze untersucht.

Insbesondere wurden 24 Fallstudien gesammelt, die im Wesentlichen wie folgt strukturiert waren:

- Zusammenfassung;
- Zeitrahmen;
- Land (Land oder Länder, in denen es entwickelt wurde);
- Ziel (Hauptprobleme, die gelöst werden sollten)
- Beschreibung (detaillierte Informationen über diesen speziellen Fall);
- Technische Informationen (detaillierte Informationen zur Umsetzung, die möglicherweise zu technisch sind und daher für einige Benutzer nicht relevant sind);
- Aktueller Stand;
- Grenzen des Anwendungsfalls;
- Weitere Vorhaben;
- Verwandte Fallstudien;
- Grenzen der Studie;
- Referenzen.

Mit ihrer Flexibilität und Vielfalt an Lösungen sollte diese Struktur jeder Komponente eines Blockchain-basierten Projekts genügend Raum geben, um die Herausforderungen zu verstehen, die es zu lösen versucht, aber auch um den Hintergrund des Projekts und seiner technischen Komponenten zu verstehen. Mit einem standardisierten Ansatz ist es somit möglich, eine vergleichende Analyse vorzuschlagen, die die aktuellen Trends auf dem Markt und im Bildungssektor sowie die am häufigsten verwendeten Technologien oder Architekturen aufzeigen kann.

Die Umfrage basierte auf 40 Fragen, mit denen die folgenden Bereiche in der Zielgruppe bewertet werden sollten:

- Wissensbasis;
- Relevanz aus Sicht der Teilnehmer;
- Kenntnisse über andere Blockchain-Projekte;
- Mögliche Barrieren, die für eine breitere Einführung von Blockchain in Hochschulen identifiziert wurden;
- Die Bereiche, die für diese mögliche Einführung Priorität haben;
- Zusammenhang zwischen den Bedürfnissen und den von TRUE erbrachten Leistungen;
- Sonstige allgemeine Anmerkungen.

Der zweite Teil des Berichts ist dementsprechend strukturiert: Die Antworten werden gesammelt und interpretiert, während sie in den Schlussfolgerungen mit den wichtigsten Trends in Bezug auf die Marktentwicklung und die bereichsbezogene Umsetzung verknüpft werden.



## 2. Analyse der Fallstudien

### 2.1. Analysierte Branchen

Im Einklang mit den Zielen von TRUE haben sich die Partner hauptsächlich auf die Sammlung von Fallstudien konzentriert, in denen die Umsetzung der Blockchain-Technologie im Hochschulbereich beschrieben wird - sei es als Pilotprojekt oder im größeren Rahmen. Zahlenmäßig können die Fallstudien nach den folgenden Bereichen sortiert werden:

| Bereich                               | Anzahl gesammelter Fallstudien |
|---------------------------------------|--------------------------------|
| Blockchain-gestützte Bildungsangebote | 10 + 42*                       |
| Erklärung der Blockchain Technologie  | 4                              |
| Personalwesen und Berufsberatung      | 2                              |
| Weiterbildung im Bereich Blockchain   | 2                              |
| Crowdfunding                          | 1                              |
| Pharmazie                             | 1                              |
| Lebensmittel                          | 1                              |

\*Eine Fallstudie konzentrierte sich auf eine vergleichende Analyse von 42 wissenschaftlichen Arbeiten, die sich mit dem Thema Blockchain und Bildung befassen. Diese wurden nicht im Detail analysiert, aber es wurde ein umfassender und insgesamt nützlicher Vergleich vorgelegt, der somit eine beachtliche Datenbasis darstellt, aus der Erkenntnisse gezogen wurden. Im Einzelnen lassen sich die Arbeiten wie folgt sortieren:

| Bildungsbereich                          | Anzahl betrachteter Fallstudien |
|--|---------------------------------|
| Datenverwaltung                          | 13                              |
| Prüfung von Bildungsabschlüssen          | 12                              |
| Prüfungen und Einschätzung von Studenten | 3                               |
| Übertragung von Studienleistungen        | 2                               |
| Zulassungen                              | 2                               |

Es ist wichtig, mit der Einführung dieser für die Organisation von Blockchain-Projekten im Bildungswesen relevanten Bereiche zu beginnen, da sie in den folgenden Abschnitten näher betrachtet werden und bereits

einen wichtigen Überblick über die Trends in Bezug auf die Umsetzung und die Aufmerksamkeit der Institutionen für diese Technologie darstellen.

Dank ihrer Kooperationsbemühungen haben die Partner auch andere Sektoren jenseits des reinen Bildungssektors berücksichtigt: Obwohl der Umfang aufgrund des Fokus auf Hochschulen begrenzt ist, liefert dies wichtige Einblicke in die Vielfalt der Implementierungen von Blockchain-gestützten Lösungen in vielen Wirtschaftssektoren und somit in die Flexibilität dieser Technologie. Diese werden im Interesse und zum Zweck dieses Grundlagenberichts sowie des allgemeineren Fokus von TRUE nicht im Detail betrachtet: Sie geben jedoch einen wichtigen Hinweis auf das Ausmaß und die Bedeutung der Blockchain für die Digitalisierung menschlicher Aktivitäten.

## **2.2. Allgemeine Trends der Blockchain-Implementierung in Hochschuleinrichtungen (HEIs)**

Bei den Hochschulen lassen sich einige wichtige Trends und Veränderungen außerhalb des Kontexts der Blockchain-Implementierung als erster Schritt der Analyse erkennen. Im Jahr 2018 waren weltweit rund 200 Millionen Studierende in einem Hochschulstudiengang eingeschrieben, und im selben Jahr wurden weltweit 80 Millionen Abschlüsse ausgestellt. Es wird erwartet, dass diese Zahlen in den nächsten zehn Jahren erheblich ansteigen werden, wodurch sich die Zahl der Studierenden und der von Bildungseinrichtungen auf der ganzen Welt ausgestellten Abschlüsse verdoppeln wird (Blockchain Diploma Case Study). In diesem Zusammenhang müssen auch andere wichtige Faktoren in Betracht gezogen werden. Einige von ihnen sind gut bekannt, untersucht und werden sowohl von den Partnern als auch von allen an der Hochschule beteiligten Akteuren berücksichtigt: die komplexen Prozesse der Anerkennung von Lernergebnissen, auf die sich TRUE konzentriert, aber auch Abschlüsse, Zertifikate, einzelne Kurse oder Credits, die im Bildungsleben (möglicherweise lebenslang!) von Lernenden in Europa und dem Rest der Welt immer noch sehr relevant sind. Gleichzeitig stießen die bereits in der Vergangenheit eingeführten komplexen Protokolle zur Gewährleistung dieser Anerkennung auf ein großes Hindernis: die CoVid-19-Pandemie. Soziale Abgrenzung, für die Öffentlichkeit geschlossene Büros und die Einschränkung der Bewegungsfreiheit innerhalb und

zwischen den Ländern haben einen bereits fragilen Prozess gefährdet, der die akademische und berufliche Laufbahn der Lernenden im Laufe der Zeit erheblich beeinflussen kann.

In diesem Zusammenhang wurden die meisten der von den Partnern ermittelten Fallstudien analysiert. Es ist also nicht ungewöhnlich, sondern im Gegenteil den Blockchain-Entwicklern sowie den Bildungsakteuren auf allen Organisations- und Bildungsebenen sehr wohl bewusst, dass dies angesichts des aktuellen Stands der Technik große Herausforderungen sind, die es zu bewältigen gilt. Der allgemeinere Trend, der sich feststellen lässt, ist der einer fortschreitenden, aber auch mehr als nur notwendigen Digitalisierung des Bildungssektors. Dieser Prozess hat eindeutig schon vor der Pandemie begonnen und gewinnt heute nur noch mehr an Bedeutung. Der Unterricht wird heute vollständig online abgehalten, nicht nur von Universitäten, sondern auch von anderen Bildungseinrichtungen. In diesem Prozess haben sich E-Learning-Plattformen entwickelt, von denen einige bereits Blockchain-Technologien einsetzen.

Einige von den Partnern identifizierte Beispiele sind bereits im Internet aktive Plattformen, die mit unterschiedlichen Konditionen und Bildungsangeboten frei zugänglich sind. ODEM ist zum Beispiel ein globaler Bildungsanbieter, der sein Kursangebot mit Blockchain-gestützten Zahlungen abwickelt, die auf der Ethereum-Blockchain mit speziellen Token (ODEM-Token) durchgeführt werden. Gleichzeitig stellt die Plattform nach Abschluss des Lernkurses einen Leistungsnachweis über einen Smart Contract aus, für den eine dezentrale App als Schnittstelle für alle Nutzer von ODEM verwendet wird. In diesem Sinne ist die Zertifizierung auf derselben Blockchain überprüfbar: Dieser Aspekt kann als sehr relevant angesehen werden, da die Plattform nicht nur Studenten und Lehrer, sondern auch Unternehmen und mögliche Arbeitgeber willkommen heißt. Tutellus ist in Bezug auf die Nutzerbasis einfacher, aber in Bezug auf die eingesetzte Technologie gut organisiert und entwickelt (die im folgenden Abschnitt eingehend analysiert wird) und bietet eine breite Palette von Online-Kursen an: Diese sind dank eines doppelten Token-Systems (STUT - smart - nur für den internen Gebrauch und TUT, abhängig von externen Schwankungen, aber etwa 0,05 \$ pro Token) zugänglich, das von den Nutzern auch durch aktive Teilnahme und andere Aktivitäten erworben werden kann, wodurch sie ihre eigene Ausbildung "finanzieren". Dies sind



relevante Lösungen nicht nur für die Bereitstellung von Kursen in digitaler Form, sondern auch für eine innovativere und möglicherweise effektivere Handhabung von Zertifikaten und Zahlungen.

Der Einsatz dieser Technologie, wie er bisher kurz dargestellt wurde, beschränkt sich nicht auf die Bereitstellung von Bildungsinhalten, so innovativ diese auch sein mögen, sondern berührt vor allem die allgemeineren Fragen von Diplomen und Zertifizierungen. Diese können von Instituten vergeben und ausgestellt werden, von Studenten und Lernenden erworben werden, die sie dann von Unternehmen und Arbeitgebern als echte und sinnvolle Lernergebnisse anerkennen lassen. Die Blockchain-Technologie kann auf ausgewählte Situationen individuell, aber auch in einem breiteren Kontext mit umfassenderen und verfeinerten Design- und Technologiearchitekturen angewendet werden.

Ein wichtiges Beispiel in diesem Sinne ist das Blockchain-Diplom: Die Idee kann als gemeinsamer Standard für die Beziehung zwischen Blockchain und der Ausstellung von Zertifikaten betrachtet werden. Es handelt sich um eine dezentralisierte Webanwendung, die mit einem einfachen Klick im Namen des Endnutzers die Überprüfung des Diploms auf der Blockchain sicherstellen kann. Mit einem Klick oder auch einem QR-Code können interessierte Nutzer (Studenten, aber vor allem Personalvermittler und Unternehmen) die Blockchain bitten, das beantragte Dokument auf dezentrale und einfache Weise zu überprüfen. Dieser Ansatz kann im Rahmen eines allgemeineren Diskurses über die selbstverwaltete digitale Identität (Self Sovereign Identity) verfolgt werden, d. h. das Konzept, Einzelpersonen dank der Blockchain und insbesondere der Zertifizierungsknoten in der Kette die Kontrolle über ihre digitalen Identitäten zu geben. Man kann sich auch mehrere Ketten vorstellen: Dies ist der Fall bei Hyland Credentials, die diesen Ansatz als digitale Lösung für Unternehmen in allen Sektoren anbietet und somit nicht nur auf Diplome oder Zertifikate beschränkt ist. Diese Lösung scheint für viele Sektoren anpassbar zu sein, da die Empfänger über eine kostenlose Open-Source-Mobil-App verfügen, in der alle Dokumente gespeichert und leicht zugänglich sind.

Insbesondere wenn wir die bildungspolitische Komplexität dieser oben dargestellten Prozesse noch eingehender analysieren, erweist sich die Blockchain-Technologie auch für einzelne Elemente als anwendbar. So kann



sie beispielsweise die Ausstellung und Anerkennung kleinerer Teile von Diplomen, wie einzelne Kurse, Credits und Lehrpläne, ermöglichen. Diese können, wenn sie vom Standpunkt der eingesetzten Technologie aus richtig konzipiert sind, im Laufe der Zeit geändert werden, indem sie nicht neu geschrieben, sondern allgemein mit neuen Informationen und Inhalten aktualisiert werden, d. h. mit mehr Credits, erzielten Ergebnissen usw. Natürlich muss die Blockchain auch die Zugänglichkeit dieser Informationen für alle Beteiligten berücksichtigen: Schnittstellen und Plattformen, die als "Brieftasche" gedacht sind, können für Studenten entwickelt und konzipiert werden, um Credits, Diplome usw. zu speichern, und obwohl sie nicht "geteilt" werden können, wie sie es normalerweise mit Bitcoins (im Sinne von Geld) tun würden, kann ihre Ausgabe dennoch durch einen dezentralen Ansatz, der für die Blockchain typisch ist, überprüft werden, wobei verschiedene Knoten den Inhalt gleichzeitig über das Netzwerk überprüfen.

Die bisher vorgestellten Beispiele stellen wichtige Lösungen dar, die die Blockchain-Technologie nutzen und für Bildungszentren nützlich sein können. Auf einige Einschränkungen in Bezug auf Technologie und Management kann und wird im entsprechenden Abschnitt hingewiesen. Eine einschlägige Fallstudie hat jedoch einen wichtigen Ansatz hervorgehoben, der im Hinblick auf die Chancen, die sich den Hochschuleinrichtungen bieten, weiter untersucht werden soll. In Brasilien wurde in einigen Universitäten eine auf intelligenten Verträgen basierende technologische Lösung für die Speicherung von akademischen Leistungsnachweisen und anderen Bildungsdokumenten eingesetzt. Ein wichtiger Aspekt dieser Fallstudie ist die enge Zusammenarbeit zwischen Hochschuleinrichtungen und Behörden: Der Schlüssel für den Zugriff auf die Dokumente (und damit die Überprüfung ihrer Gültigkeit) ist öffentlich und wird von der brasilianischen Regierung ausgegeben. In diesem Rahmen wurden drei Arten von Verträgen geschlossen: zwischen der Behörde und der Hochschuleinrichtung für alle Abschlüsse, für den Lehrplan und für das Abschlussdiplom (diese beiden Verträge gelten für die Studierenden).

Dieser Überblick über die Anwendung von Blockchain-Lösungen auf Herausforderungen im Bildungsbereich kann einen Eindruck vom aktuellen Stand der Technik vermitteln, wenn es darum geht, neue und innovative

Lösungen für Hochschulen zu schaffen. Obwohl es sich meist um Pilotversuche handelt, sollte ihre Bedeutung nicht unterschätzt werden. Einige der wichtigsten Punkte, die in Bezug auf den Bildungssektor hervorgehoben werden können, sind die folgenden:

- Transparente Ausstellung und Anerkennung von Zertifikaten, Diplomen oder Credits
- Transaktionen von Zahlungen für Lerninhalte durch Blockchain-basierte Lösungen;
- Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Hochschuleinrichtungen und relevanten Akteuren, darunter Unternehmen und öffentliche Stellen.

## 2.3. Technische Aspekte

Die Technologie schreitet schnell voran. Was die Blockchain betrifft, so scheint sie zwar immer innovativ und bahnbrechend zu sein, doch gibt es sie bereits seit einigen Jahren und sie hat sich erheblich verändert und weiterentwickelt. Es ist daher wichtig, sie als einen Entwicklungsprozess zu betrachten, und auch die Plattformen und jeweiligen Implementierungen können in verschiedenen Phasen unterschiedliche Blockchains verwenden.

Insbesondere zu diesem letzten Punkt ist zu beobachten, dass eine große Vielfalt von Blockchains in verschiedenen Regionen und von verschiedenen Akteuren in der Welt eingesetzt wird, auch im Bereich der Bildung. Im Besonderen:

- Hyperledger, von der Linux Foundation, wird von 3 Bildungsanbietern unter den berücksichtigten Fallstudien verwendet, ebenso wie das VON (Verifiable Organisations Network);
- Stellar-Blockchain;
- Ethereum, eine sehr verbreitete und beliebte Blockchain;
- NEM-Technologie, von Tutellus.

Dies sind nur Beispiele, und sie stellen keine vollständige Liste der auf dem Markt befindlichen Blockchains dar. Sie helfen jedoch, sich ein genaueres Bild davon zu machen, wie unterschiedliche Bedürfnisse, auch im

Bildungsbereich, durch den Einsatz verschiedener Blockchains erfüllt werden können. Ethereum ist beispielsweise ein Netzwerk, das nicht nur für den Austausch von Werten in Geldform, sondern auch für sogenannte Smart Contracts funktioniert.

Vor allem dieses letzte Element, das spezifisch für Ethereum ist, ist sehr flexibel und wurde in verschiedenen Organisationen mit unterschiedlichen Zielen eingesetzt. Ein Smart Contract ist in der Praxis die Ausführung eines Programms, das mit der Blockchain interagiert. Er wird von Bildungseinrichtungen als sehr nützlich angesehen, z. B. für die Ausstellung von Credits, Zertifizierungen usw. Dies war beispielsweise der Fall, als die brasilianische Regulierungsbehörde Verträge an die jeweiligen Universitäten ausstellte und diese wiederum die Smart Contracts für jeden Abschluss, jeden Kreditkurs oder jeden Lehrplan ausführten. Es muss gesagt werden, dass die Ethereum-Blockchain viele verschiedene Aktivitäten unterstützt, wie z. B. den Tourismus, wie das Reisebüro Webject gezeigt hat.

Smart Contracts machen die Blockchain dank ihrer Flexibilität in gewisser Weise zugänglicher. In den Fallstudien wurden weitere Ansätze identifiziert, die ebenfalls dazu beitragen, diese Technologie verfügbarer, anpassungsfähiger und skalierbarer zu machen, je nach den Bedürfnissen der jeweiligen Einrichtung. Dazu gehört beispielsweise EduCTX, das eine Blockchain mit einem API-Client verwendet: Auf diese Weise können die Studierenden ihre Credits (die ECTX-Tokens) als echte akademische Credits verwalten. So verbessert die Blockchain die Transparenz der Kommunikation. Im Bildungsumfeld ermöglicht sie den einfachen Zugriff auf diese Credit-Token über eine Wallet. Im Gegensatz zu anderen Lösungen sind diese Token jedoch so konzipiert, dass sie nicht geteilt werden können: So wird das Eigentum an den akademischen Leistungen respektiert.

Typischerweise können Token auf Blockchains getauscht werden. Wie im vorangegangenen Abschnitt erwähnt, werden einige von ihnen häufig verwendet, um die Nutzung von digitalen Lernangeboten zu fördern, wie im Fall von Tutellus, oder um den Kauf von Bildungsmaterial in Form von Kursen usw. transparenter und dezentraler zu verwalten, wie bei ODEM. In



jedem Fall muss die Entwicklung dieser Token in Abhängigkeit von dem Umfeld erfolgen, in dem sie eingesetzt werden: Es gibt verschiedene Standards, und es ist wichtig, dass die Organisationen diese kennen, um den am besten geeigneten zu wählen. Im Falle von Gitcoin Quest (und dem Open-Source-Bounty-Marktplatz) sind die Token beispielsweise mit dem Standard ERC-721 für nicht austauschbare (non-fungible) Token kompatibel. Dieser Standard unterscheidet sich von dem anderer Token und könnte sonst die Interoperabilität behindern.

Ein weiteres Beispiel für die bessere Zugänglichkeit von Blockchain-Lösungen ist Blockcerts: Es handelt sich um einen offenen Blockchain-Standard für die Entwicklung von Anwendungen und die Erstellung von Zertifikaten. Die Art und Weise, wie er eingesetzt wird, kann als eine Erweiterung des Open Badges Standard betrachtet werden. Andere Lösungen können verwendet werden, um Zertifikate auszustellen, die im Netz leicht überprüfbar sind - einige von ihnen wurden bereits erwähnt. Darüber hinaus gibt es einen interessanten Ansatz für die Koordination des semantischen Web mit der Blockchain-Technologie. Das Web, wie wir es kennen, d. h. das World Wide Web, wird durch die vom World Wide Web Consortium festgelegten Standards definiert. Um einen einfachen oder zumindest einfacheren Rahmen für die Zusammenführung von Daten aus verschiedenen und vielfältigen Quellen zu ermöglichen, sollen Daten in sogenannten persönlichen semantischen Datenpods gespeichert werden, die dann mit einer Backend-Blockchain-Infrastruktur verbunden sind. Damit kann eine hohe Integrität der Daten erreicht werden. Diese Form der Zusammenarbeit zwischen Standards kann eine echte Chance für das Verständnis der Blockchain-Technologie sein und ihren Adoptionsprozess in verschiedenen Bereichen unterstützen.

Das Blockchain-Ökosystem selbst kann sich ständig erweitern und tut dies auch bereits. Wie zu Beginn dieses Abschnitts erwähnt, können ein und dieselben Projekte auf verschiedenen Architekturen laufen und aus diesem Grund unterschiedliche Ergebnisse haben. Tutellus gilt als interessantes Fallbeispiel, da es aufgrund der Versprechungen, die dem Bildungsanbieter gemacht wurden, auf die NEM Blockchain umgezogen ist: eine zweite Kette wird eingeführt, die das gesamte Ökosystem stabiler und, was noch wichtiger ist, schneller machen wird, wenn man es mit anderen Single-Chain-Netzwerken wie Ethereum vergleicht. Auch die Hyland Credentials





gehen in diese Richtung. Gleichzeitig kann das Netzwerk auch in Bezug auf die Anzahl oder die Art der Überprüfungsagenten erweitert werden. Die TrustedChain beispielsweise ist eine erlaubnisbasierte Blockchain, die ein zuverlässiges Ökosystem für hochsensible Bereiche in Europa bietet: Sie setzt nur Treuhanddienstleister als Überprüfer von Transaktionen ein. Schließlich entspricht die Komplexität des Netzes möglicherweise nicht den Bedürfnissen der Einrichtung, die eine Blockchain einsetzen möchte. Andere Lösungen könnten beispielsweise auf einer einfacheren Architektur beruhen, die bei kleineren Implementierungsprojekten, z. B. an einer einzelnen Universität, oder als allgemeinere offene Zahlungsmethode für Bildungseinrichtungen verwendet werden. So können je nach Schutzniveau, Transparenz und Design, das die Einrichtung benötigt, verschiedene Instrumente eingesetzt werden.

## 2.4. Herausforderungen

Die Herausforderungen erwachsen teilweise aus dem Wachstum und der Entwicklung der Technologie. Die Fallstudien veranschaulichen eine Situation, die sich ständig verändert und in der unterschiedliche Lösungen für unterschiedliche Probleme eingesetzt werden. Gleichzeitig gibt es ähnliche und übergreifende Probleme, die von verschiedenen Technologieanbietern angegangen werden müssen. In diesem Abschnitt werden wir uns auf die häufigsten Herausforderungen konzentrieren, die in den Fallstudien hervorgehoben wurden, während in Abschnitt 3 die Antworten der Zielgruppe uns helfen werden zu verstehen, welche Herausforderungen in Bezug auf Wissen, Bewusstsein usw. für eine viel breitere Akzeptanz der Blockchain auf Hochschulebene bestehen.

Aus Sicherheitsgründen werden Smart Contracts mit Hilfe der Public-Key-Kryptografie kryptografisch signiert. Einige Blockchains berücksichtigen jedoch nicht, dass, wenn ein Abschluss tatsächlich über dieses Instrument verwendet wird, sichergestellt werden muss, dass der Smart Contract auch widerrufen werden kann, beispielsweise im Falle eines Fehlers oder des Ablaufs bestimmter Zertifikate. Es ist daher wichtig, dass sich die Einrichtungen dieser Einschränkungen bewusst sind, wenn sie sich

entscheiden, diese Form von Lösungen in ihr eigenes Angebot aufzunehmen.

Gleichzeitig bringt die Sicherheit auch große Herausforderungen in Bezug auf die Identitätszuordnung mit sich: Während es für die Nutzer wichtig ist, die vollen Rechte an ihrer digitalen Identität zu behalten, ist es für den Anbieter wichtig, eine klare Organisation aller von ihm gespeicherten und verschlüsselten Informationen zu haben, um alle von ihm verwalteten Daten sinnvoll nutzen zu können. Es kann daher eine ziemliche Herausforderung sein, alle echten IDs zusammen mit ihren Pseudonymen abzubilden.

Verwaltungs- und Koordinierungsprobleme nehmen zu, wenn die Komplexität des Netzes zunimmt. Dies lässt sich in verschiedenen Fallstudien nachweisen und scheint ein technologisches Hindernis zu sein, das die weitere Entwicklung und Verbreitung behindern könnte, während sich immer mehr Einrichtungen der Möglichkeiten der Blockchain bewusst werden. Ein Problem kann Geschwindigkeit sein, wie im Fall von Ethereum, wo es aufgrund der großen Anzahl von Operationen, die auf der Blockchain laufen, zu Problemen gekommen ist. Aber auch die Transaktionsgebühren, die zu entrichten sind, um eine Operation zu validieren und auf der Blockchain zu registrieren, werden angesichts der großen Anzahl von Anfragen auf der bereits stark belasteten Blockchain zwangsläufig steigen. Die große Herausforderung, auf die auch die Umfrage im folgenden Kapitel abzielt, besteht schließlich darin, ein Umfeld zu schaffen, das eine breitere und tiefere Akzeptanz dieser Technologie bei Lernenden, Lehrenden und anderen Akteuren des Bildungssektors fördert. Die CoVid-19-Krise stellte in diesem Sinne eine wichtige Gelegenheit dar. Die Motivation, weiterhin Blockchain-gestützte Bildungsplattformen zu nutzen, muss jedoch direkt aus den Vorteilen dieser Plattformen resultieren: Transparenz, Dezentralisierung, Sicherheit und neue Dienstleistungen, die sowohl Bildungseinrichtungen als auch Schülern zugute kommen. Andere Einschränkungen können eher menschlicher Natur sein, da die Ressourcen, die mit solchen Tools arbeiten müssen, nicht damit vertraut sind und es Zeit braucht, um eine Kultur der Blockchain-Technologie in einem Unternehmen zu entwickeln.

## 2.5. Allgemeine Überlegungen zum Stand der Technik

Wie bereits dargelegt, ist die Einführung der Blockchain im Kontext der Hochschulen Teil eines größeren Prozesses der Digitalisierung des Bildungssektors, der schon etwas länger zurückliegt. Sie hat während der CoVid-19-Pandemie einen beträchtlichen Auftrieb erhalten, allerdings nicht mit einem systematischen Ansatz. Hier kann die Blockchain stattdessen eine große Unterstützung bieten.

Der erste Schritt zur "intelligenten" Digitalisierung des Bildungssektors besteht darin, die papier-basierten Abläufe zu verbessern. Es ist allgemein bekannt, dass Universitäten weltweit einen enormen Aufwand an Schriftverkehr für Abschlüsse, Zertifikate oder sogar einzelne Credits usw. haben. Während der Pandemie ist die Ausstellung und Übergabe dieser Dokumente besonders schwierig geworden. Einige Universitäten oder andere Bildungseinrichtungen, ob physisch oder vollständig digital, verwenden bereits die oben vorgestellte Technologie, um leicht überprüfbare Zertifikate zu erstellen: Sie stellen einen Smart Contract aus, um das eigentliche Dokument zu erstellen, lassen es an die Wallet oder digitale Adresse des Endnutzers liefern und bieten so die Möglichkeit, die Gültigkeit des Zertifikats im Netzwerk über einen einfachen Link oder eine dezentrale App (dApp) zu überprüfen. Eine ähnliche Struktur lässt sich in kleinem Maßstab auch für andere Aktivitäten nachbilden, wie es an der Universität Malta für die Wahl der Studentenvertreter geschehen ist. Was in Zukunft viel interessanter werden könnte, ist die Ausweitung dieses Prozesses. Wie bereits kurz erwähnt, stößt man an technische Grenzen, je mehr man das Netzwerk in Bezug auf Nutzer, Verifizierungsanfragen usw. ausbaut. So hat das NEM-Team beispielsweise mit der Entwicklung einer zweiten Blockchain begonnen, um die operative Kapazität zu erhöhen. Für Universitäten könnte es interessant sein, über ein gemeinsames Netzwerk nachzudenken, um gemeinsame Zertifikate oder Abschlüsse auszustellen: Diese Form der Zusammenarbeit ist für viele Studierende weltweit bereits Realität, und mit einer skalierbaren Infrastruktur in Form von Blockchain kann dieser Ansatz eine solidere und engere Zusammenarbeit zwischen Hochschulen in Europa und der Welt fördern. Gleichzeitig stellt er eine wichtige Aussage in Bezug auf die Transparenz von Lernergebnissen dar, da

das Netzwerk in der Lage wäre, diese mit einem einfachen Klick länderübergreifend zu erkennen. Dies kann das Bildungsangebot vieler Institute revolutionieren: Es könnten mehr länderübergreifende Lehrpläne entwickelt werden, die zudem dezentral und automatisch anerkannt werden. In der Tat haben einige Blockchain-Entwickler bereits eine Form von Verträgen implementiert, die automatisch von Maschinen gelesen werden können (Hyland Credentials), was die Verbreitung dieser Technologie noch weiter beschleunigen könnte.

Die Fallstudien zeigen eine Situation, in der die Blockchain aufgebaut wird, um die Präsenz von Mittelsmännern zu verringern, die die Überprüfung der gespeicherten Informationen sicherstellen: Andererseits kann die Blockchain selbst als wichtiger Mittelsmann bei der Überbrückung der Kluft zwischen Wissenschaft oder Forschung und der Wirtschaft fungieren. Beispiele wie ODEM oder auch EchoLink versuchen, Unternehmen und andere Wirtschaftsakteure oder Stakeholder auf ihre Plattformen einzuladen, um sinnvollere Lerninhalte zu schaffen oder die Möglichkeit einer einfachen und unkomplizierten Anerkennung von Bildungsleistungen zu bieten. Diese Ansätze scheinen von den Hochschulen noch nicht in Betracht gezogen zu werden, aber sie könnten eine Möglichkeit darstellen, die Lebensläufe von Studierenden aufzuwerten und die Lernergebnisse der von ihnen gesuchten Talente leicht zugänglich zu machen. Darüber hinaus könnten die Hochschulen beschließen, untereinander, aber auch mit anderen technischen Partnern aus dem Privatsektor zusammenzuarbeiten, um diese Form der Technologie zu erproben und auf breiterer Basis einzuführen, falls die betreffende Hochschule nicht über die Kompetenzen verfügt, ein eigenes Netzwerk aufzubauen (anders als bei der Pilotidee der University of the Pacific, wo es einem auf Blockchain spezialisierten lokalen Team gelang, die erforderliche Architektur zu schaffen).

Schließlich kann die Einführung einer token-basierten Bezahlung den Universitäten wichtige Möglichkeiten oder Szenarien eröffnen. Durch die Bereitstellung einer weiteren Option für den Zugang zu vollwertigen Studienabschlüssen oder sogar Nebenfächern könnte sich die Zielgruppe für dieses Material noch erheblich erweitern. Dies gilt insbesondere unter dem Gesichtspunkt einer stärkeren Internationalisierung der

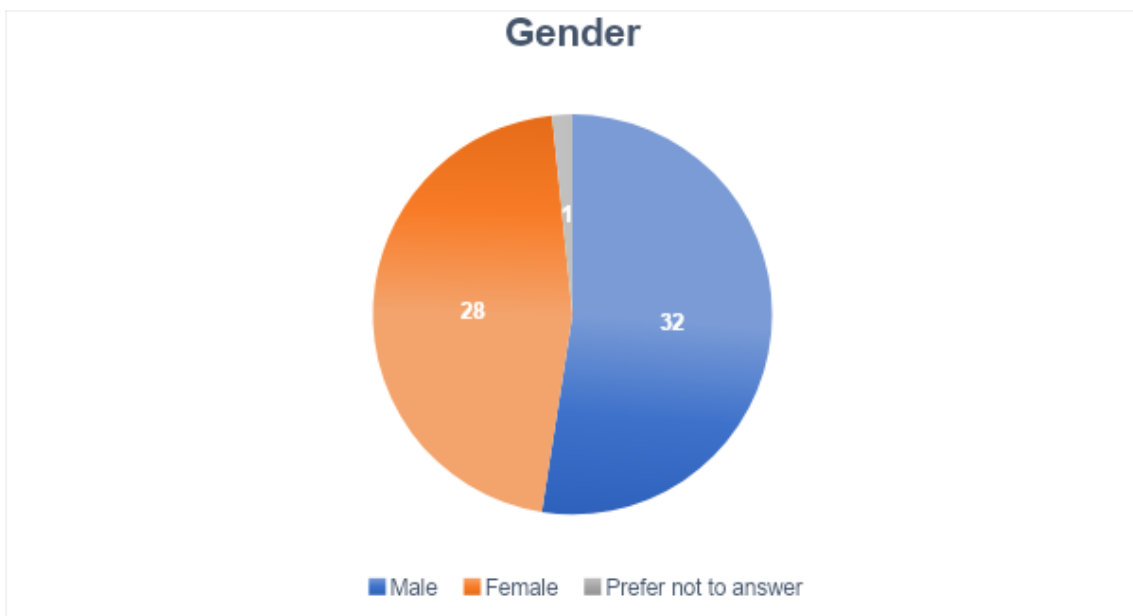
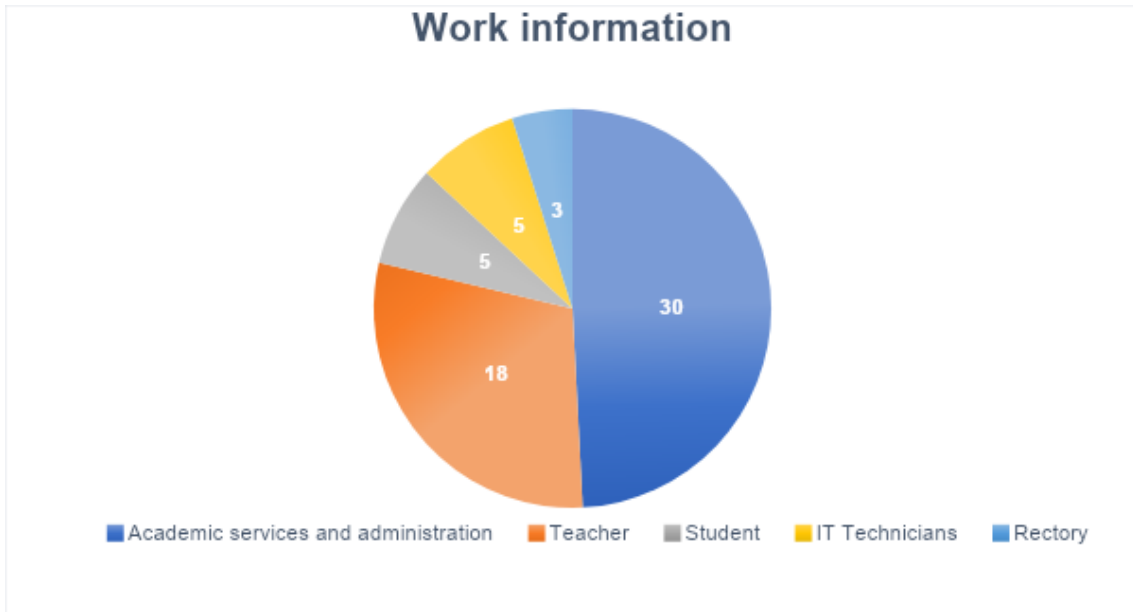
Hochschuleinrichtungen: Mit einer token-basierten Bezahlung können Studierende problemlos mit digitalen Gutschriften in verschiedenen Ländern einkaufen, was den gesamten Prozess für Studierende in der ganzen Welt sehr viel einfacher und zugänglicher macht, ohne dass sie die manchmal komplizierten Banküberweisungen vornehmen müssen.

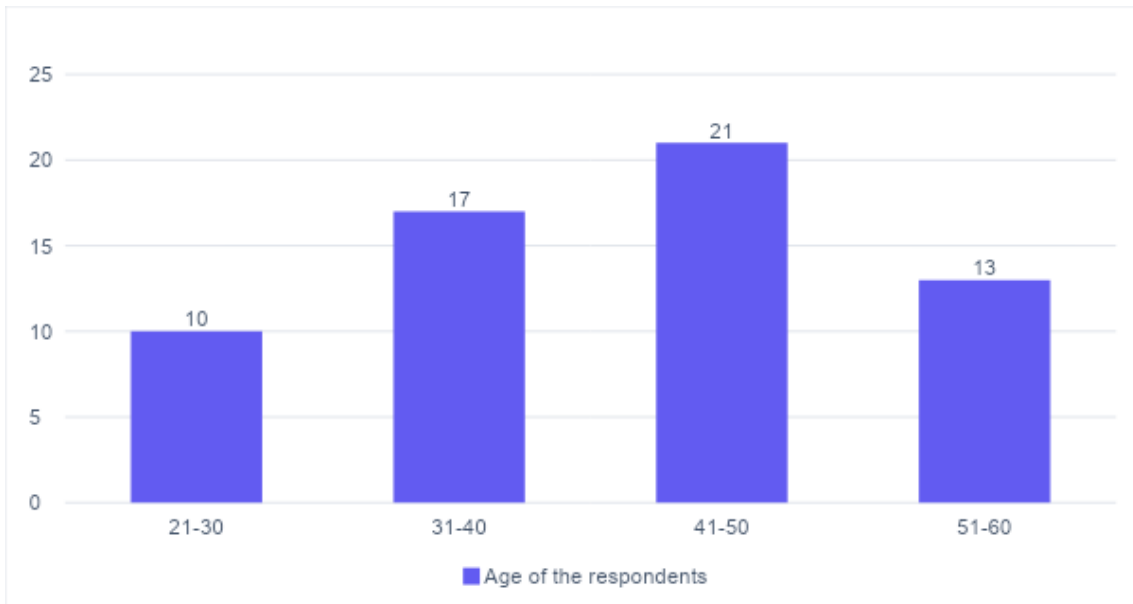
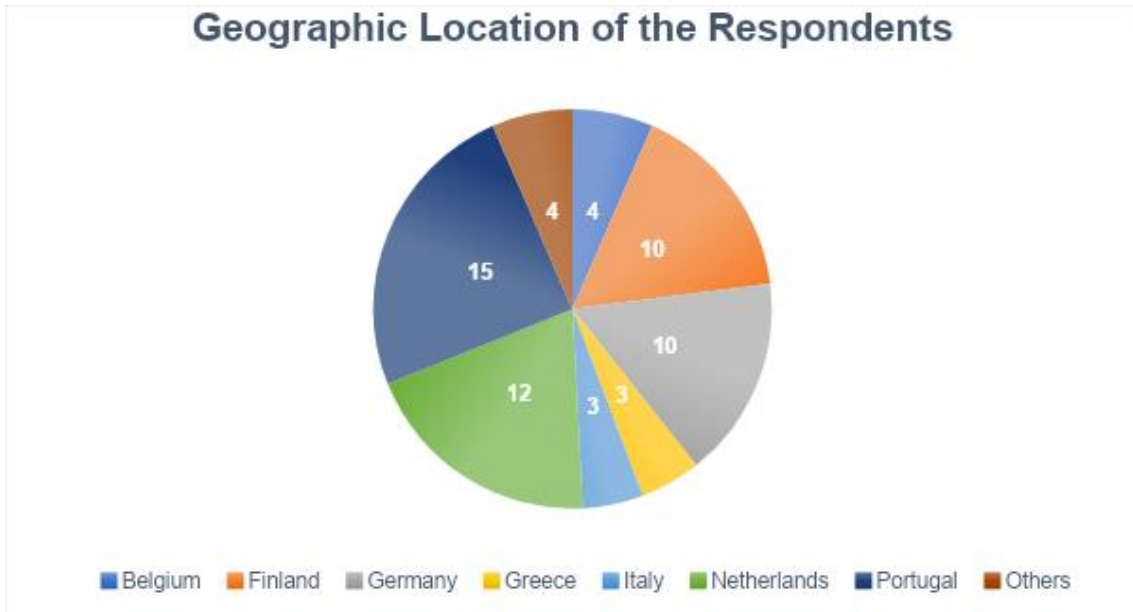
Es ist also offensichtlich, dass die Blockchain den Hochschulen viele Türen geöffnet hat, von denen die meisten noch nicht vollständig geöffnet und erforscht sind. Die beiden Hauptrichtungen sind jedoch klar: die Entwicklung hin zu einem vollständig oder weitgehend digitalisierten Bildungssektor sowie eine viel tiefere Integration und Zusammenarbeit mit Partnereinrichtungen über die Landesgrenzen hinaus.

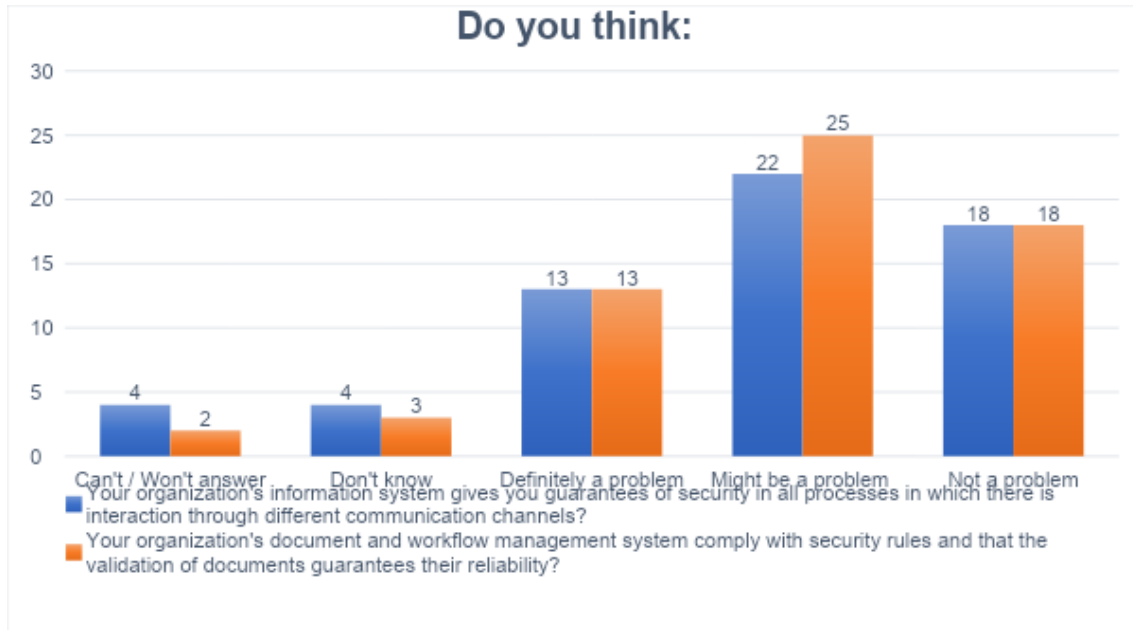
## 3. Analyse der Umfrageergebnisse

In diesem dritten Teil des Grundlagenberichts werden 61 Antworten ausgewertet, die in etwas mehr als zwei Monaten über ein Online-Formular gesammelt wurden. Die Struktur wurde im Einführungskapitel vorgestellt und spiegelt die Struktur des Fragebogens wider. Ziel dieser Aktivität ist es, besser zu verstehen, inwieweit und wie tief die Konzepte der Blockchain und alle damit verbundenen Anwendungen in die europäischen Hochschulen vorgedrungen sind.

### 3.1. Analyse der Befragten und Hintergrundinformationen





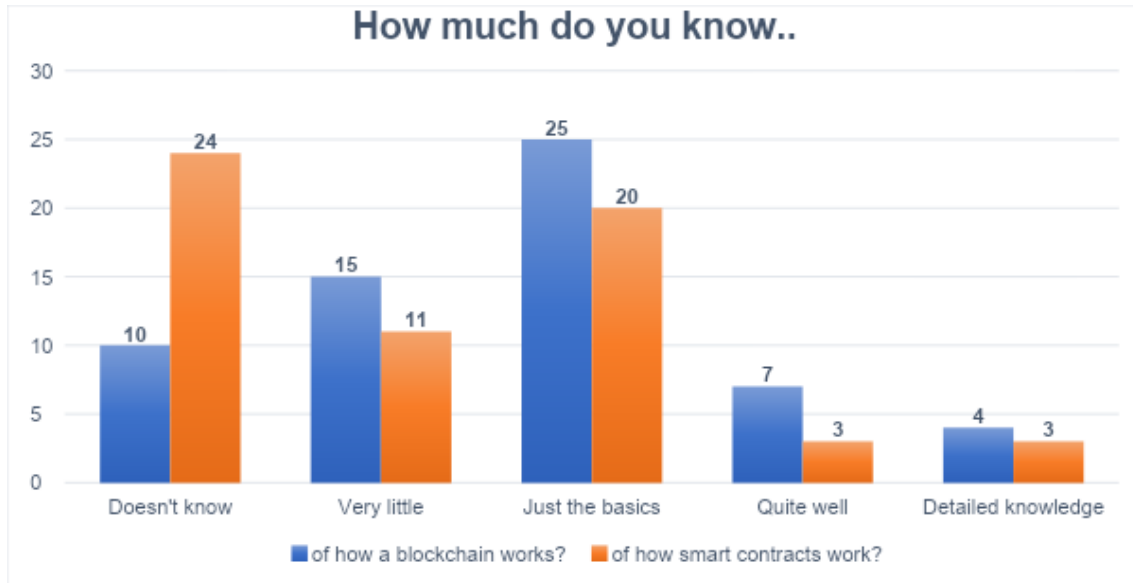


Die erste Gruppe von Fragen adressiert den Hintergrund der Zielgruppe. Man kann sagen, dass die 61 Umfrageteilnehmer sowohl in Bezug auf das Alter, die geografische Herkunft als auch das Geschlecht recht ausgewogen sind: Sie vermitteln ein zuverlässiges Bild der Kenntnisse über Blockchain in ganz Europa. Die Zahl der Studenten, die an der Umfrage teilgenommen haben, ist im Vergleich zu den Beschäftigten recht gering, was jedoch zu keinem Ungleichgewicht in Bezug auf das Alter führt. Gleichzeitig vermitteln die oben genannten Zahlen, wonach mehr als die Hälfte der Befragten Lehrkräfte und akademisches Personal sind, eine klare Vorstellung von den Entscheidungsträgern auf Hochschulebene, wenn es um die Einführung der Blockchain geht.

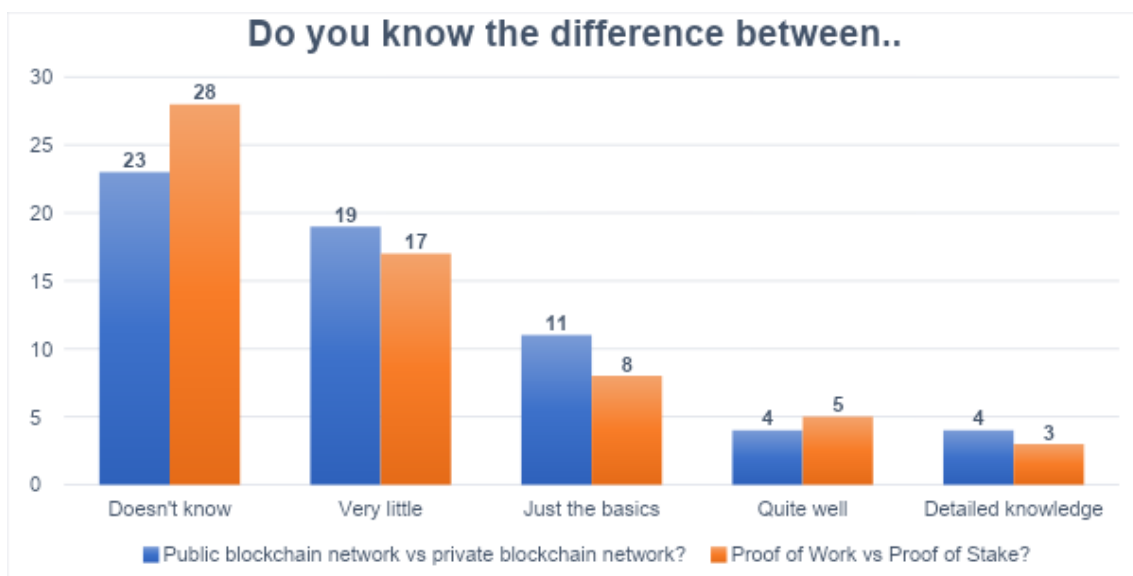
Die Antworten sind auch bei den beiden anderen, spezifischeren Fragen, die der Zielgruppe gestellt wurden, kohärent: Sie zielten darauf ab, die Sicherheitsgarantien zu ermitteln, die die Universitäten derzeit bieten. Die Antworten lassen keine endgültige Aussage zu, obwohl die Sorge um die Sicherheit des IT-Systems für etwa 35-40 der insgesamt 61 Befragten definitiv ein Thema ist. In den nächsten Abschnitten werden die Möglichkeiten der Blockchain, diese Sicherheitslücke zu schließen, zusammen mit anderen Überlegungen untersucht.

### 3.2. Wissensstand der Befragten



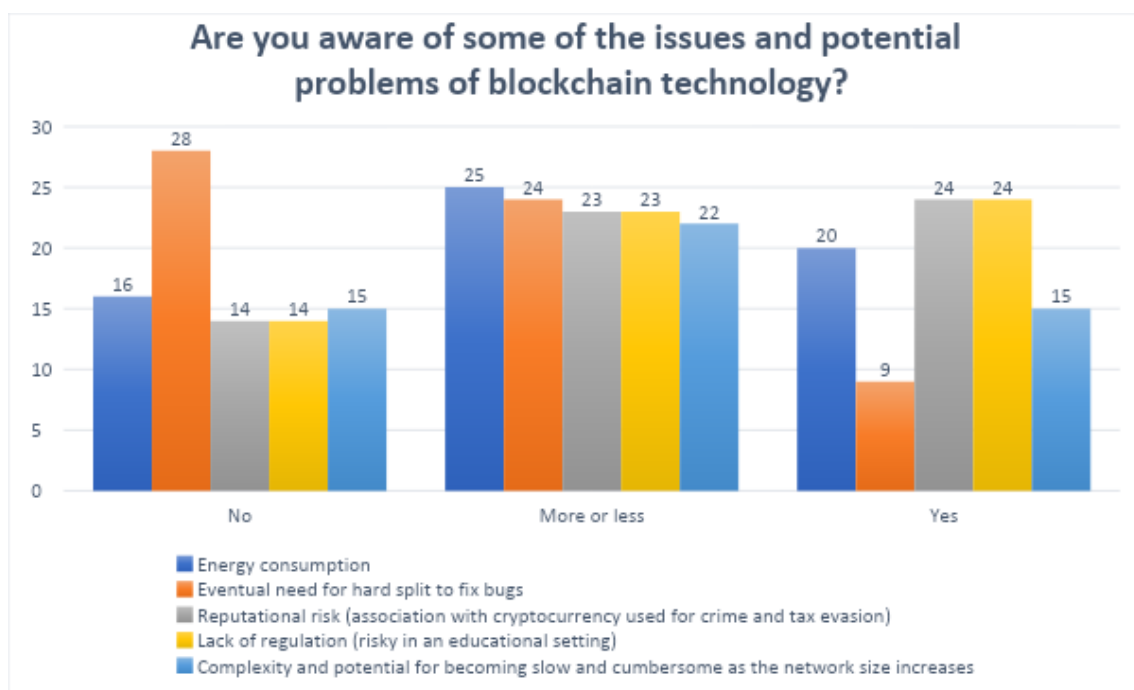


Die zweite Gruppe von Fragen geht etwas mehr in die Tiefe, was das Wissen über die Blockchain, aber auch über Smart Contracts angeht: Im vorangegangenen Kapitel haben wir erörtert, wie wichtig Smart Contracts für die Hochschulen sowie für viele andere Sektoren sein können. Die Antworten zum Blockchain-Wissen illustrieren eine Situation, die in gewisser Weise zu erwarten war, nämlich dass nur ein begrenztes Publikum die Technologie recht gut versteht. So steigt bei den Smart Contracts die Zahl der Befragten, die "keine Ahnung" haben, von 10 auf 24 an. Dies bedeutet, dass zwar ein sehr breites und grundlegendes Bewusstsein in der Zielgruppe vorhanden ist, dieses aber noch weiter eingeschränkt ist, wenn es um eine der häufigsten Anwendungen (Smart Contracts) geht.



Im nächsten Schritt geht es um Kenntnisse über spezifischere Aspekte des Designs einer Blockchain wie den Unterschied zwischen zwei wichtigen Aspekten der Blockchain-Architektur: öffentliche und private Blockchains sowie Proof of Work und Proof of Stake. Beide sind sehr wichtig, um den Validierungsprozess und die Zuverlässigkeit in Bezug auf die Sicherheit und die Verwaltung der Netze zu verstehen: Allerdings scheint es der Zielgruppe hier selbst an Grundwissen zu mangeln.

### 3.3. Specific knowledge and awareness

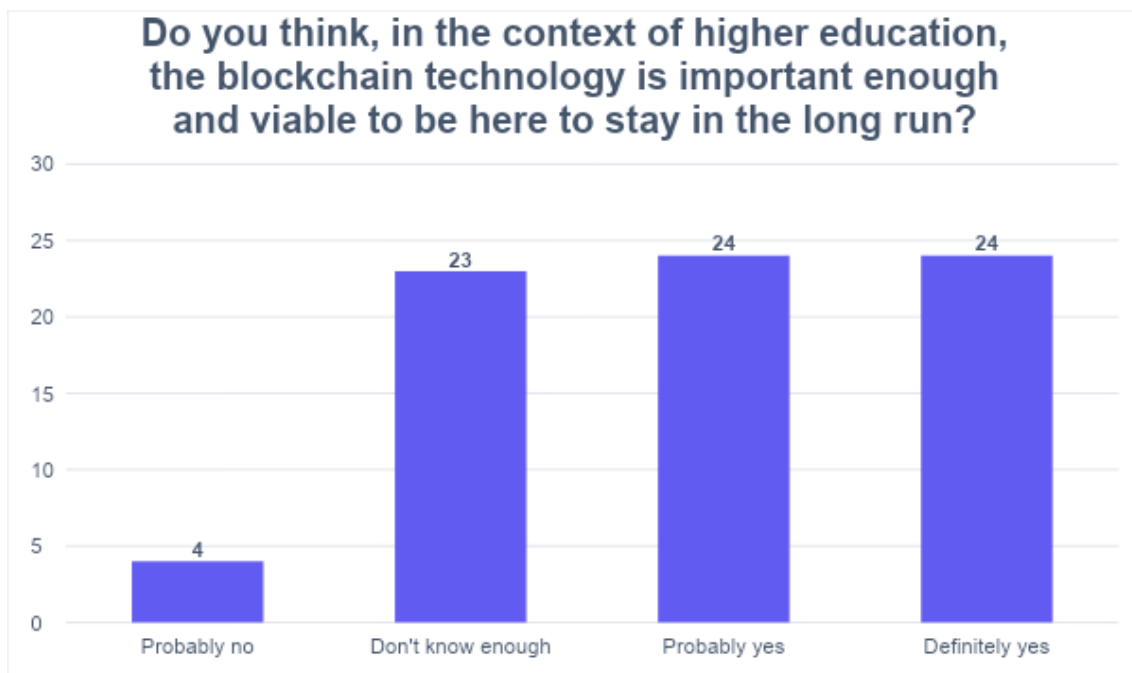


Die dritte Gruppe von Fragen zielte darauf ab, das Bewusstsein der Zielgruppe in Bezug auf einige der häufigsten Herausforderungen für die Blockchain-Implementierung zu untersuchen. Hier zeigen die Antworten eine kohärente Situation, mit einer Ausnahme: Die meisten Befragten sind sich der Grenzen und Herausforderungen, auf die die Blockchain bisher gestoßen ist, einigermaßen bewusst. Im Gegensatz zu dem zuvor analysierten Wissen sind sich die Zielgruppen in der Tat der Existenz der Blockchain als System bewusst, das bei der Umsetzung einige organisatorische oder koordinative Herausforderungen mit sich bringen kann. Dies gilt insbesondere für eine spezifischere Frage, die sich auf die mögliche Notwendigkeit von Hard Forks zur Behebung von Fehlern bezieht.

Der Ursprung dieses Bewusstseins kann im Interesse der Zielgruppe liegen, der möglicherweise das praktische Wissen zur Umsetzung dieser Technologie fehlt, oder in einer eher skeptischen Haltung. Die Umfrage wird diesen Aspekt weiter untersuchen und den wahrgenommenen Nutzen und die Möglichkeiten bewerten.

In Bezug auf andere Herausforderungen erwähnten einige der Befragten das fehlende Wissen der Mitarbeiter, die am meisten von einer Blockchain-basierten Datenverwaltung profitieren könnten. Aber auch die Verwaltung der Blockchain kann im Allgemeinen problematisch sein, wenn sie nicht von Fachleuten durchgeführt wird. Es wurden auch Bedenken hinsichtlich der möglichen Kosten für die Implementierung dieser Technologie geäußert.

### 3.4. Relevanz



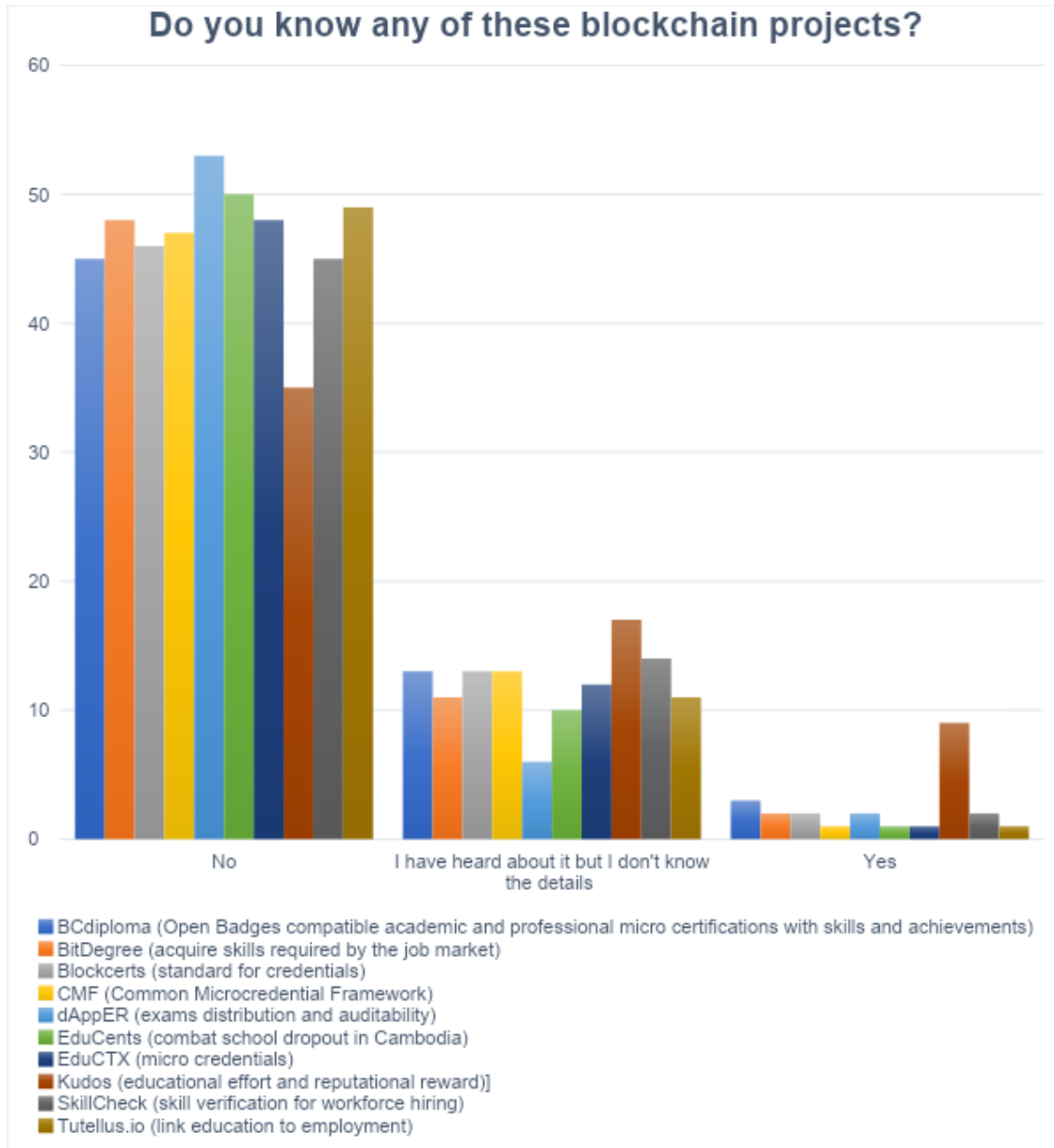
Die obige Frage nach der Relevanz von Blockchain in Hochschulen bringt mehr Klarheit in Bezug auf die oben genannten Herausforderungen. Wie wenig die Zielgruppe auch immer über die Blockchain wissen mag, mehr als die Hälfte der Befragten ist positiv gestimmt, was die Bedeutung dieser Technologie für die Hochschulbildung angeht. Diese Antworten geben den Ton für die nächsten Schritte an: Angesichts der oben genannten

Herausforderungen und des Vertrauens, das die Zielgruppe in diese Technologie hat, ist es nun wichtig zu verstehen, was der erfolgversprechendste Ansatz sein könnte, um das Beste aus der Blockchain im Interesse der Hochschulen herauszuholen.

Einige allgemeine Bemerkungen zur Relevanz wurden von der Zielgruppe gemacht, die bereits in diese Richtung ging: Ein europäisches Netzwerk für eine einfache Anerkennung von Bildungszertifikaten, in kleinerem oder größerem Maßstab, scheint ein wünschenswertes und realistisches mittelfristiges Ziel für die Hochschulen auf dem gesamten Kontinent zu sein. Es ist zweifellos wichtig, die Kompetenzen der Beschäftigten an den Hochschulen auszubauen: Dies gilt insbesondere deshalb, weil die Revolution, wie sie schon bei der Entstehung der Blockchain angedacht war, dezentral und von unten nach oben verlaufen wird. In der Praxis wird dies der Fall sein, weil die Verwaltungsstellen, vor allem diejenigen, die sich mit der Datenverwaltung und der Ausstellung von Zertifikaten befassen, sich um viele Dokumente und den Verifizierungsprozess kümmern müssen.

### **3.5. Andere Blockchain Projekte**

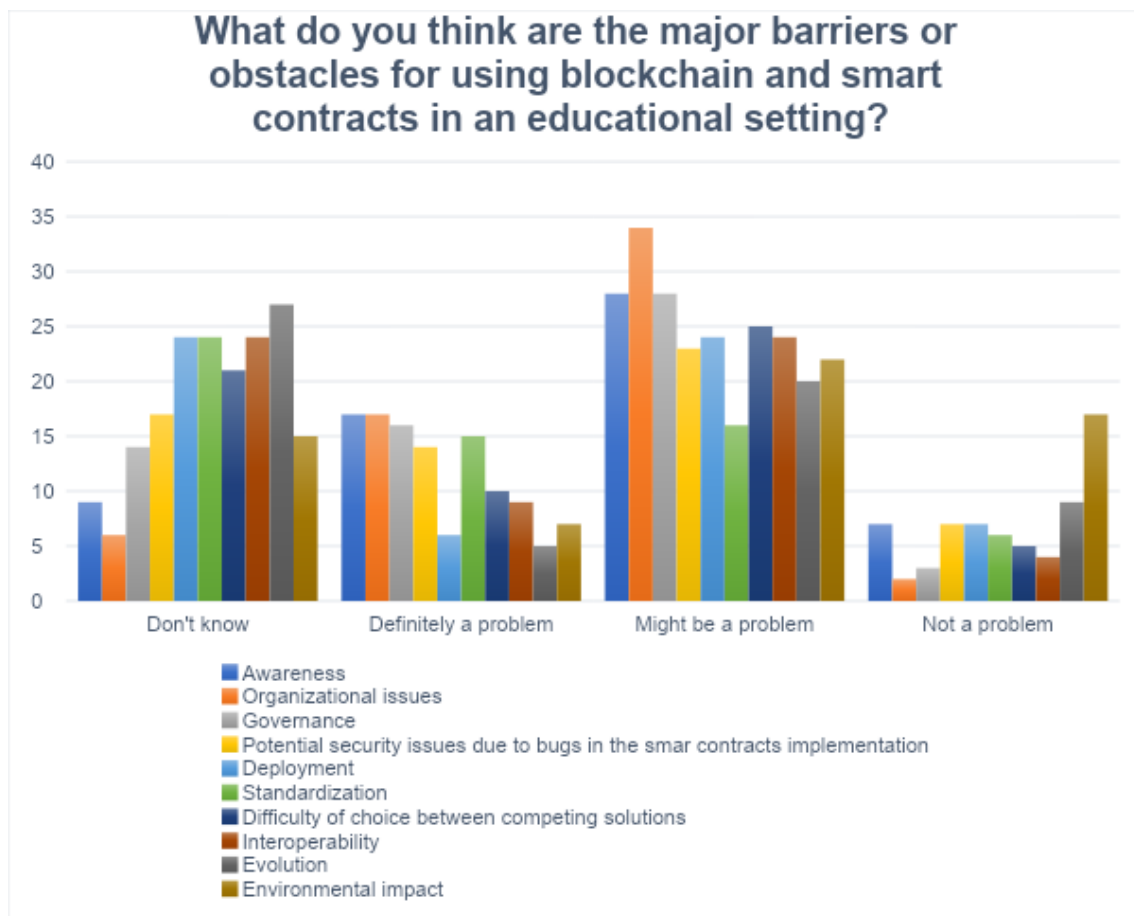




Diese Frage gibt einen deutlicheren Hinweis auf den Wissensstand der Zielgruppe: Es gibt einen weit verbreiteten Mangel an Bewusstsein, wenn es um die praktische Umsetzung der Blockchain geht. Auch wenn sich die Zielgruppe der Möglichkeiten bewusst ist, die diese Technologie den Hochschulen bieten kann, kennt der Großteil des in diesem Zusammenhang beschäftigten Personals die meisten der entsprechenden Anwendungen nicht oder nur in begrenztem Umfang (möglicherweise nicht genug, um das Projekt in der eigenen Hochschule zu replizieren). Es kann also festgestellt werden, dass in diesem Bereich noch viel Arbeit geleistet werden kann, die zu positiven Ergebnissen führen kann.

Gleichzeitig hatten einige der am stärksten spezialisierten Befragten auch die Möglichkeit, andere Projekte kennenzulernen, entweder aus erster Hand (durch die Teilnahme an einem Modell für digitale Referenzen oder einem für die Rückverfolgbarkeit im Lebensmittelsektor) oder durch Informationen aus zweiter Hand (Seli und die Stiftung Velocity Network).

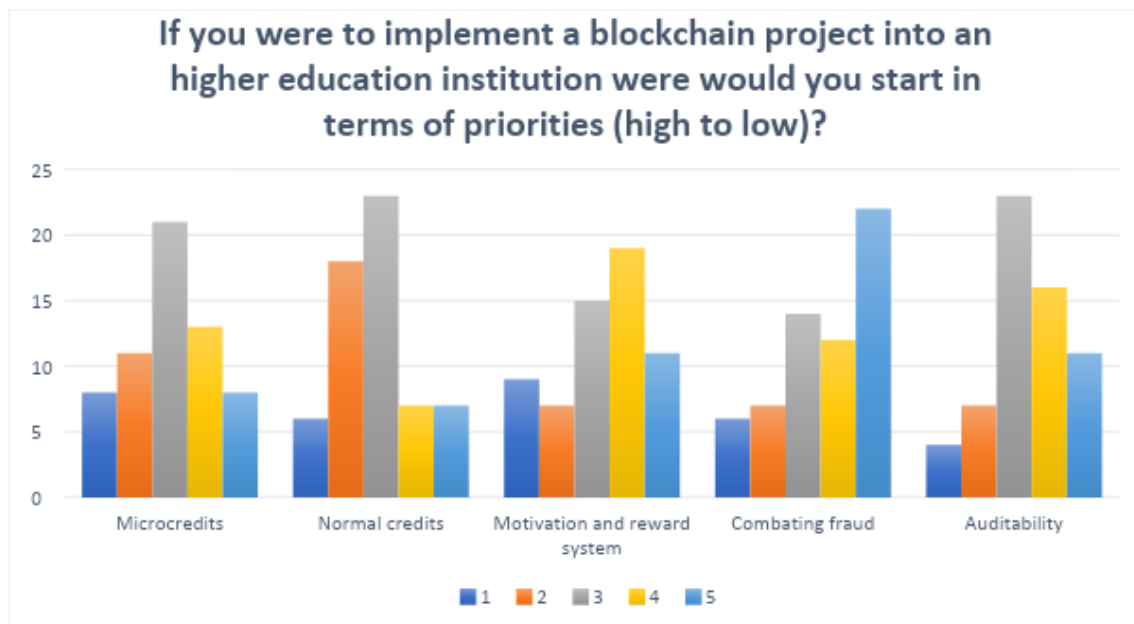
### 3.6. Herausforderungen



In diesem Teil der Umfrage wurde die Zielgruppe gebeten, die Durchführbarkeit eines möglichen Blockchain-Projekts zu bewerten und die Hindernisse zu nennen, die am schwierigsten zu überwinden sind, um ein erfolgreiches Ergebnis zu erzielen. Man kann mit Sicherheit sagen, dass nur sehr wenige Hindernisse bis zu einem gewissen Grad leicht zu bewältigen sind: Die Auswirkungen auf die Umwelt werden dank der Dynamik, die die Technologie insgesamt erfährt, wahrscheinlich in den Griff zu bekommen sein, wenn es um den CO2-Fußabdruck geht. Andererseits werden die

meisten anderen Hindernisse höchstwahrscheinlich Herausforderungen darstellen, die bei der Durchführung der Projekte im Einzelfall zu bewältigen sind. Ein weiterer Faktor, der zur Erklärung der in diesem Abschnitt gesammelten Antworten herangezogen werden kann, ist das mangelnde Wissen der Zielgruppe über die praktischen Anwendungen von Blockchain im Hochschulkontext, was die Beurteilung des akademischen Personals zumindest bis zu einem gewissen Grad beeinflussen kann. In der Tat sind die Antworten "weiß nicht", insbesondere für einige bestimmte Bereiche, auf dem gleichen Niveau wie die Antworten, die die gleichen Barrieren als ein Problem betrachten.

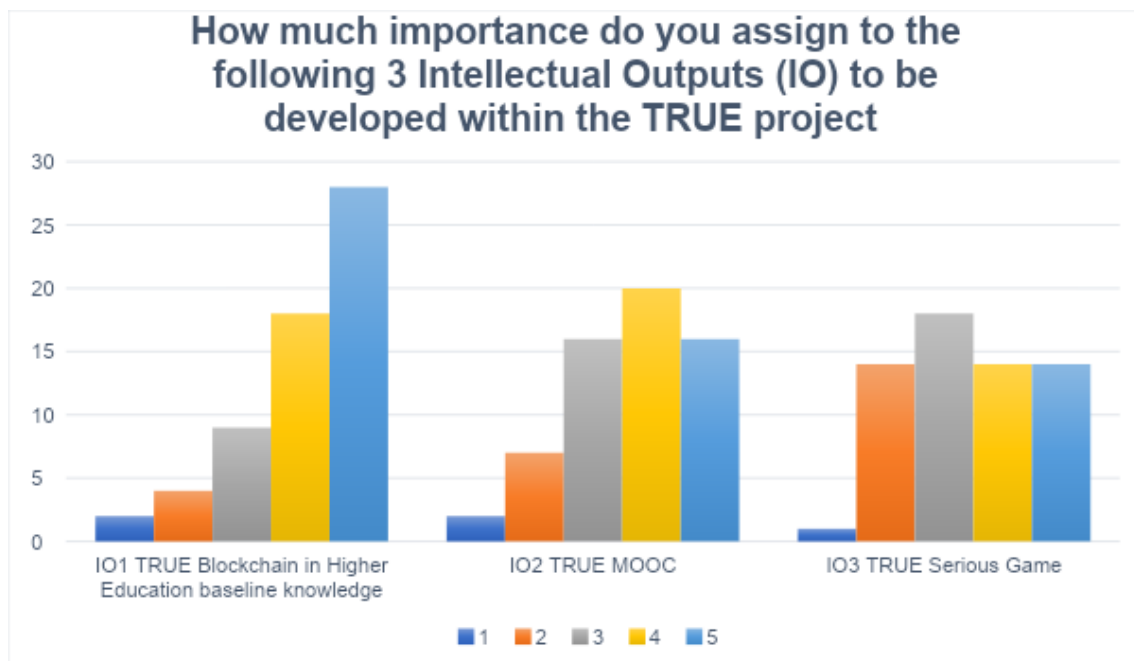
### 3.7. Priorisierte Bereiche



Dieser Fragenkomplex gab der Zielgruppe Raum, um ihrer Meinung und Erfahrung nach Bereichen zu priorisieren, in denen Blockchain-Projekte umgesetzt werden sollten. Im Gegensatz zu dem, was in vielen Fallstudien hervorgehoben wurde, scheint die Aufmerksamkeit der Akademiker hier auf andere Themen zu zielen, und zwar insbesondere auf Motivation und Belohnungssysteme sowie auf die Betrugsbekämpfung und in geringerem Maße auf die Überprüfbarkeit. In gewisser Weise kann unter der Kategorie, die von den Zuhörern am häufigsten genannt wurde, nämlich "Betrugsbekämpfung", auch die Vergabe von (normalen oder "Mikro"-)

Credits eingeschlossen werden, da es letztlich darum geht, wertvolle und überprüfbare Lernergebnisse der Studierenden für alle, die daran interessiert sind, zu gewährleisten. Ein weiteres wichtiges Element, das hervorgehoben werden sollte, ist das Thema Motivation und Belohnungssystem. Der zweite Teil (die Belohnung) kann sich bis zu einem gewissen Grad auch auf die Abschlüsse beziehen, die nach Abschluss eines Lernkurses ausgestellt werden: Im Sinne der Fragestellung geht es jedoch darum, die Blockchain zu nutzen, um Inhalte zu schaffen, die als qualitativ hochwertig, stets aktuell und für den Arbeitsmarkt relevant wahrgenommen werden. In diesem Sinne wurden bereits verschiedene Lösungen erprobt, wie zum Beispiel im Fall von Tutellus. In dieser Hinsicht kann noch mehr erreicht werden.

### 3.8. Relevanz der Arbeitsergebnisse von TRUE



In diesem letzten Abschnitt wurde das Augenmerk der Zielgruppe auf die Arbeitsergebnisse des Projekts - und zwar auf alle drei - gelenkt. Insbesondere wurden die Befragten gebeten, die wahrgenommene Bedeutung der drei Intellectual Outputs (IOs) zu bewerten. Alle haben sehr gute Bewertungen erhalten: Die Note "5" macht fast alle Stimmen aus, die für IO1 vergeben wurden, und auch für die beiden anderen Outputs gibt es



relevante Zahlen, wenn auch weniger (fast 30 gegenüber 14-15). Dennoch werden sie als Gesamturteil als sehr nützlich und wichtig empfunden.

In demselben Abschnitt wurden die Teilnehmer\*innen auch gebeten, mögliche Inhalte zu nennen, die ihrer Meinung nach wichtig und nützlich wären, um im Rahmen von IO1 vertieft zu werden. Es wurden verschiedene Optionen genannt, aber es ist wichtig, die praktischen und handfesten Informationen darüber hervorzuheben, wie Blockchain-gestützte Lösungen in der eigenen Hochschuleinrichtung konkret umgesetzt werden können.

### **3.9. Relevanz der Arbeitsergebnisse von TRUE**

Im allerletzten Abschnitt der Umfrage wurde Platz für offene Vorschläge der Zielgruppe eingeräumt. Aus diesen Vorschlägen lassen sich einige interessante Punkte ableiten. Es besteht ein breites Interesse an den Aktivitäten von TRUE, und man kann davon ausgehen, dass sie insgesamt positive Auswirkungen haben werden. Ein weiterer Aspekt, der hervorgehoben werden sollte, ist, dass Blockchain-Projekte, obwohl sie wichtig sind, bisher nur eine begrenzte Wirkung hatten, obwohl sie schon seit einiger Zeit existieren. Es ist daher wichtig, Synergien zwischen den verschiedenen Akteuren zu schaffen, um die Bemühungen zu verstärken.

## 4. Schussfolgerungen

### 4.1. Verknüpfung des Stands der Technik mit dem ermittelten Bedarf

Das Ziel dieses Berichts war es, einen umfassenden Überblick über den aktuellen Stand der Blockchain-Anwendungen im Bereich der Hochschulen zu geben. Dies wurde durch einen doppelten Ansatz erreicht: die Analyse einer relevanten Anzahl von Fallstudien, die dazu beitragen, ein Bild der gängigsten und innovativsten Lösungen zu zeichnen, die auf dem breiteren Markt und in Bildungseinrichtungen auf der ganzen Welt implementiert wurden; gleichzeitig haben die Partner von TRUE die Zielgruppe des Projekts einbezogen, um Informationen aus erster Hand über ihr eigenes Bewusstsein und Wissen zum Thema Bildung und Blockchain zu erhalten. Zusammengenommen können die Ergebnisse eine recht zuverlässige Einschätzung der aktuellen Situation der Blockchain-Implementierung in Bezug auf den Hintergrund der Empfänger (akademisches Personal, Lehrer, Studenten usw.) geben.

Die Fallstudien haben zwei wichtige Annahmen bestätigt: Es gibt eine große Vielfalt an technologischen Lösungen, die vorgestellt wurden, alle mit ihren Vor- und Nachteilen, aber mit einer Gesamtflexibilität, die es der Blockchain (und allen zugehörigen Tools wie dem Validierungssystem, der Wallet, den Token, Smart Contracts usw.) ermöglicht, sich an die angestrebten Bedürfnisse anzupassen. Gleichzeitig haben sich noch mehr Sektoren mit Blockchain-gestützten Lösungen befasst, was die bisher vorgestellte technologische Flexibilität beweist. In Anbetracht dieser beiden Begriffe lässt sich feststellen, wie weit die Blockchain bereits gekommen ist, trotz der Herausforderungen, die im entsprechenden Abschnitt genannt werden.

Andererseits werden die zahlreichen Projekte und Lösungen, die aus der Analyse des Stands der Technik hervorstechen, von den Umfrageteilnehmern, zumindest im Durchschnitt nicht in gleichem Maße wahrgenommen. Hierfür sind verschiedene Erklärungen denkbar: Alle

Projekte haben einen relativ geringen Umfang, sei es in Form von Pilotversuchen oder nur geringfügig größeren Experimenten. Dieser Punkt lässt sich auch dadurch erklären, dass kein allgemein akzeptierter Standard erreicht worden ist. Es gibt keine allgemeingültige Lösung für die Hochschulen oder allgemein für viele Wirtschaftszweige. Es gibt keine klare Vereinbarung über eine eventuelle Standardisierung der Technologie, was Zweifel aufkommen lassen oder die Einführung definitiv verlangsamen kann. Dies trägt auch nicht zu einer breiteren Kenntnis der bereits auf dem Markt vorhandenen, gut funktionierenden Lösungen bei, geschweige denn zu deren Umsetzung.

Basierend auf diesem ersten Arbeitsergebnis von TRUE kann ein zweigliedriger Ansatz ins Auge gefasst werden. Das Bewusstsein und das Wissen sollten gestärkt werden. Was den ersten Aspekt betrifft, so stellt die Analyse der Fallstudien eine gute Ausgangsbasis für den Aufbau eines Wissensspeichers dar, der zur Verbreitung bewährter Verfahren beitragen und möglicherweise zur Nachahmung auf lokaler Ebene anregen kann. Gleichzeitig scheint es notwendig zu sein, die grundlegenden praktischen Kompetenzen aufzubauen, um Blockchain-Projekte tatsächlich zu replizieren und zu entwickeln. Der Schwerpunkt von IO1 könnte auf einem dieser Aspekte liegen, oder sogar auf beiden.

Andere Lösungen, die zur Unterstützung dieser Initiative beitragen könnten, sind die Zusammenarbeit mit anderen Partnern. Die Verbreitung von Kompetenzen könnte mit einem Peer-to-Peer-Ansatz erfolgen: Dies kann auch in Betracht gezogen werden, wenn wir davon ausgehen, dass stärkere und aussagekräftigere Netzwerke von zwei oder mehr Hochschulen oder sogar in Zusammenarbeit mit dem Privatsektor aufgebaut werden können. In jedem Fall sollte das Ergebnis darin bestehen, die Fähigkeiten und Kompetenzen der Beschäftigten innerhalb jeder Hochschuleinrichtung auszubauen, um noch komplexere Netzwerke und Lösungen zu verwalten.

Die Schaffung eines solchen Kooperationsnetzes geht über den rein technischen Aspekt hinaus, so wichtig dieser auch sein mag, und wird Synergien und möglicherweise mehr Raum für die Zusammenarbeit im europäischen Bildungsraum schaffen.



TRUE könnte die in diesem Bericht aufgezeigten Lücken wirklich schließen. Mit einem praxisnahen Ansatz und einer umfassenden Reihe von Ergebnissen kann das Projekt dazu beitragen, das Bewusstsein für die besten Lösungen zu schärfen, die die Blockchain für den Bildungssektor bietet. Gleichzeitig wird es die Entwicklung wichtiger Kompetenzen unterstützen, die den Hochschulen dabei helfen können, sich diese neue Technologie zu eigen zu machen.