

Blockchain-Prototyp und Moodle Plugin der Technischen Hochschule Lübeck

In dem Projekt Integral+ mit der RWTH Aachen und Kiron Open Higher Education wurde am Institut für Lerndienstleistungen an der TH Lübeck eine Sekundäranalyse zu nationalen und internationalen Blockchain-Softwarelösungen durchgeführt. Auf Basis dieser Analyse hat sich die TH Lübeck für eine Adaption der „Blockchain for Education“ des Fraunhofer- Instituts für Angewandte Informationstechnik FIT entschieden. Grund war die Passgenauigkeit zu den projekt- und institutsrelevanten Use Cases sowie die Offenheit des Systems. In 2018 wurde die TH Lübeck mit ihrer Tochtergesellschaft oncampus Teil des „Blockchain for Education“ Netzwerkes und hat auf Basis ihrer Anforderungen einen Blockchain-Prototypen als Moodle-Plugin entwickelt. Nachfolgend wird zunächst die allgemeine Architektur der FIT Blockchain erläutert bevor auf die Spezifika des Moodle-Plugins mit seinen Funktionen eingegangen wird.

Blockchain für Education Architektur

Die Fraunhofer „Blockchain for Education“ ist eine Zertifizierungsplattform, die den offenen Open Bades V2.0-Standard nutzt und technisch auf der Ethereum Blockchain basiert (Fraunhofer FIT; Gräther et al. 2018) und seit kurzem auch die Quorum Blockchain.

Nachfolgende Abbildung 1 zeigt die Funktionsweise und Rollen der „Blockchain for Education“: Hier sind die Rollen „Vertrauenswürdige Instanz“, „Zertifizierungsstelle“ sowie „Zertifikatsaussteller“, „Zertifikatsträger“ sowie „Arbeitgeber“ (als externe Personen) vorgesehen.

In 2018 hat die „Vertrauenswürdige Instanz“, d.h. das Fraunhofer-Blockchain-Gremium entschieden, dass die TH Lübeck und oncampus Zertifizierungsstelle werden und diese in der Blockchain registriert. Die Zertifizierungsstelle kann verschiedene Zertifikatsaussteller bevollmächtigen mit ihrem „Public Key“ Zertifikate in die Blockchain zu schreiben (siehe Abb 1.)

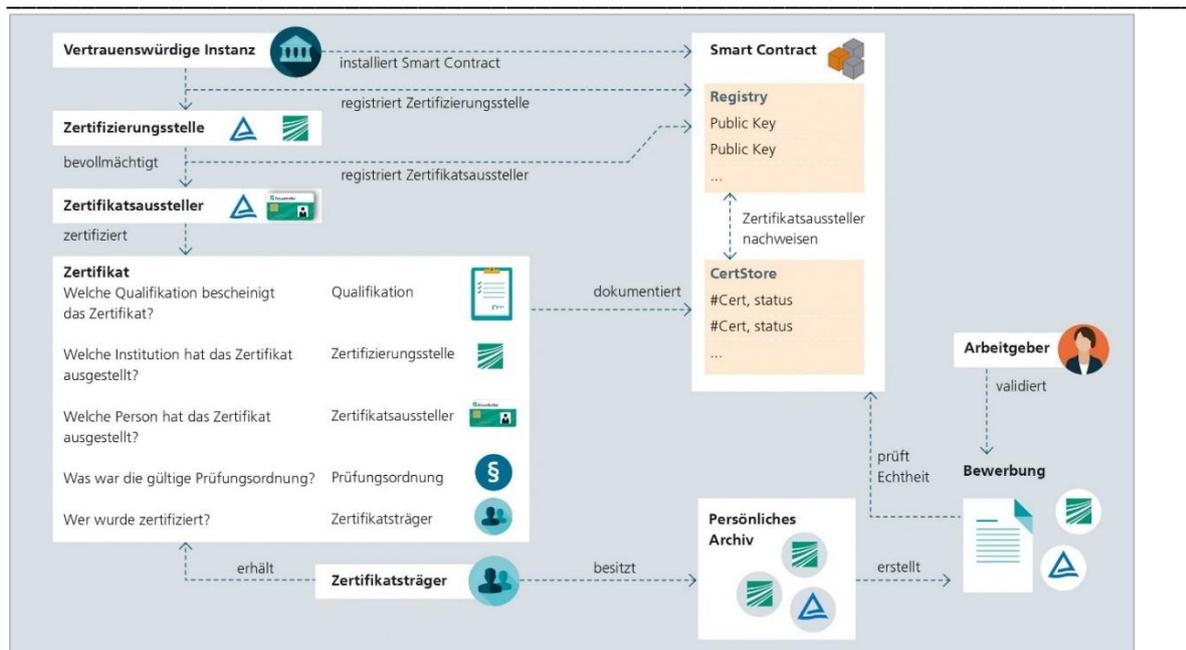


Abbildung 1: Funktionsweise der "Blockchain for Education" (Fraunhofer FIT)

Von dem Zertifikatsaussteller wird der Hash zu dem Zertifikat, mit den Informationen u.a. zu der Qualifikation, der ausstellenden Institution und dem Zertifikatsträger, in den „Public Store“ der Blockchain geschrieben. Persönliche Profilinformatoren werden nicht übertragen.

Das Fraunhofer FIT nutzt das BSCW Dokumenten Management System (OrbiTeam Software GmbH & Co. KG o. J.) für die Speicherung der Zertifikate. Hier können sich Lerner (Zertifikatsträger) ein persönliches Archiv einrichten und aus diesem ihre Bewerbungen erstellen. Arbeitgeber wiederum prüfen die Bewerbungsunterlagen mit den eingereichten Zertifikaten anhand der Blockchain auf Echtheit (Gräther et al. 2018).

TH Lübeck Moodle-Plugin

In dem Projekt Integral+ mit der RWTH Aachen und Kiron Open Higher Education wurde der Forschungsfrage nachgegangen „Wie die Blockchain-Technologie in die bestehende Infrastruktur der TH Lübeck integriert werden kann“. Hierzu wurden zwei verschiedene Szenarien angeschaut.

Szenario 1: Ein Studierender hat ein Zertifikat aus einem MOOC aus dem Angebot der TH Lübeck erworben, dessen Lernerergebnisse mit einem Studiengangsmodul übereinstimmen.

Szenario 2: Ein Studierender hat mehrere MOOC-Zertifikate erworben, die zusammen den Lernerergebnissen eines Moduls aus einem Studiengang entsprechen.

Auf Basis dieser User Cases wurden die verschiedenen Anrechnungsszenarien diskutiert. Die digitalen MOOC-Zertifikate an der TH Lübeck sind gekoppelt an die definierten Lernerergebnisse und summative oder formative digitale und kompetenzorientierte Prüfungssysteme. Die MOOC-Zertifikate werden entweder automatisiert oder halbautomatisiert über den Lernraum Moodle vergeben. Hier können sich die Studierenden bzw. Teilnehmenden das Zertifikat herunterladen.

Zentrale Plattform der Zertifikatsvergabe an der TH Lübeck ist Moodle. Über Moodle werden die Lernergebnisse veröffentlicht, die Rahmenbedingungen für die Badges und Zertifikate anhand von Lernaktivitäten festgelegt und die Zertifikate durch den Lernenden heruntergeladen. Während das FIT das BSCW als Document Management System nutzt (Gräther et al. 2018), übernimmt an der TH Lübeck Moodle diese zentralen Aufgaben. Ein Blockchain-Prototyp als technische Umsetzung in der Infrastruktur der TH Lübeck und ihrer Tochter oncampus kann demzufolge nur funktionieren, wenn Moodle an diesen angedockt ist.

Nach dem Prototyping-Verfahren hat die TH Lübeck – im engen Kontakt mit dem Fraunhofer FIT – in dem Integral+-Projekt ein Moodle Plugin mit den nachfolgend dargestellten Funktionen entwickelt:

Funktionen des Moodle-Plugins

Das von der TH Lübeck entwickelte und der Moodle-Community zur Verfügung gestellte Plugin „Digitale Zertifikate“ beinhaltet zum einen die Inhalte des Zertifikates und zum anderen die Angaben zum Zertifikatsaussteller (in Moodle „Aussteller“ genannt) (siehe Abb. 2). In dem Nachfolgeprojekt der o.g. Partner IMPactDigital soll das vorgestellte Moodle-Plugin um die Verwaltung der Zertifikatsaussteller erweitert werden. Zudem soll die Blockchain-Technologie innerhalb eines Netzwerkes von Fachhochschulen, der Virtuellen Fachhochschule (VFH) sowie in internationalen Netzwerken verbreitet werden.

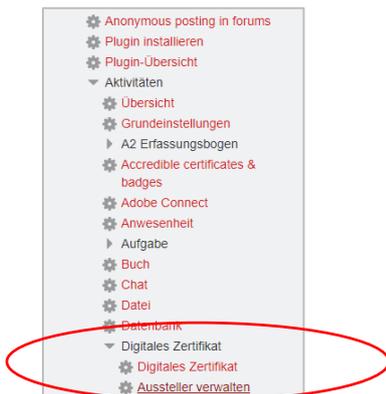


Abbildung 2: Moodle-Plugin mit Aktivitätserweiterung

Um die Zertifizierungsstelle anzulegen, muss der Name der Stelle, wie z.B. oncampus-Zertifikate, das Logo (hochzuladen unter „Bilder“), die E-Mail-Adresse, die URL sowie die Adresse (mit Ort, PLZ und Straße) in Moodle eingegeben werden.

▼ Aussteller / Zertifizierungsstelle

Name *

Beschreibung *

Bild Maximale Größe für neue Dateien: Unbegrenzt. Maximale Anzahl von Anhängen: 1


oe_logo_2017.svg

Akzeptierte Dateitypen:
Bilddateien ai bmp gdraw gif ico jpe jpeg jpg pct pict png svg svgz tif tiff

E-Mail *

URL *

Ort *

PLZ

Straße

Post

Pflichtfelder *

Abbildung 3: Anlegen der Zertifizierungsstelle in Moodle

Nachdem alle Informationen über die Zertifizierungsstelle vorhanden sind, kann das digitale Zertifikat angelegt werden. Die nachfolgende Abb. 4 zeigt, wie in Moodle über „Material oder Aktivität anlegen“ das digitale Zertifikat angelegt wird.

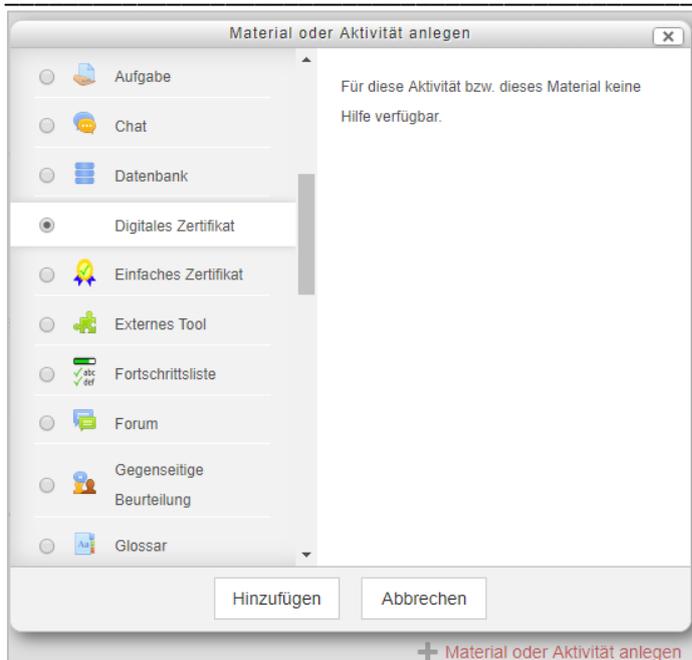


Abbildung 4: Hinzufügen eines "Digitalen Zertifikates" in Moodle

Die „Blockchain for Education“ vom FIT verwendet ein Metadaten-Schema, das den OpenBadges-Standard als Grundlage nutzt und das vom FIT um eigene Metadaten erweitert wurde. Die TH Lübeck und das FIT haben sich auf die gemeinsame Nutzung der entwickelten Standards geeinigt. Folgende Metadaten sollte das Zertifikat zwingend haben (siehe Abb. 5):

- Name
- Kurze Beschreibung
- Zertifikatsstellen (die zuvor angelegt wurde)
- HTML-Template für die Gestaltung des Zertifikates
- Bild als visuelles Element des Zertifikates
- Kriterien (Rahmenbedingungen für das Zertifikat, Prüfungsaufgaben etc.)
- Kenntnisse bzw. Lernergebnisse

Die Pflichtfelder sind mit roten Sternchen markiert.

Im Zertifikat erscheint nur das, was von dem Zertifikatsaussteller eingetragen wird, hier kann auch ein Ablaufdatum oder ein Ablaufzeitraum eingetragen werden, beispielsweise für gesetzlich vorgeschriebene Pflichtschulungen.

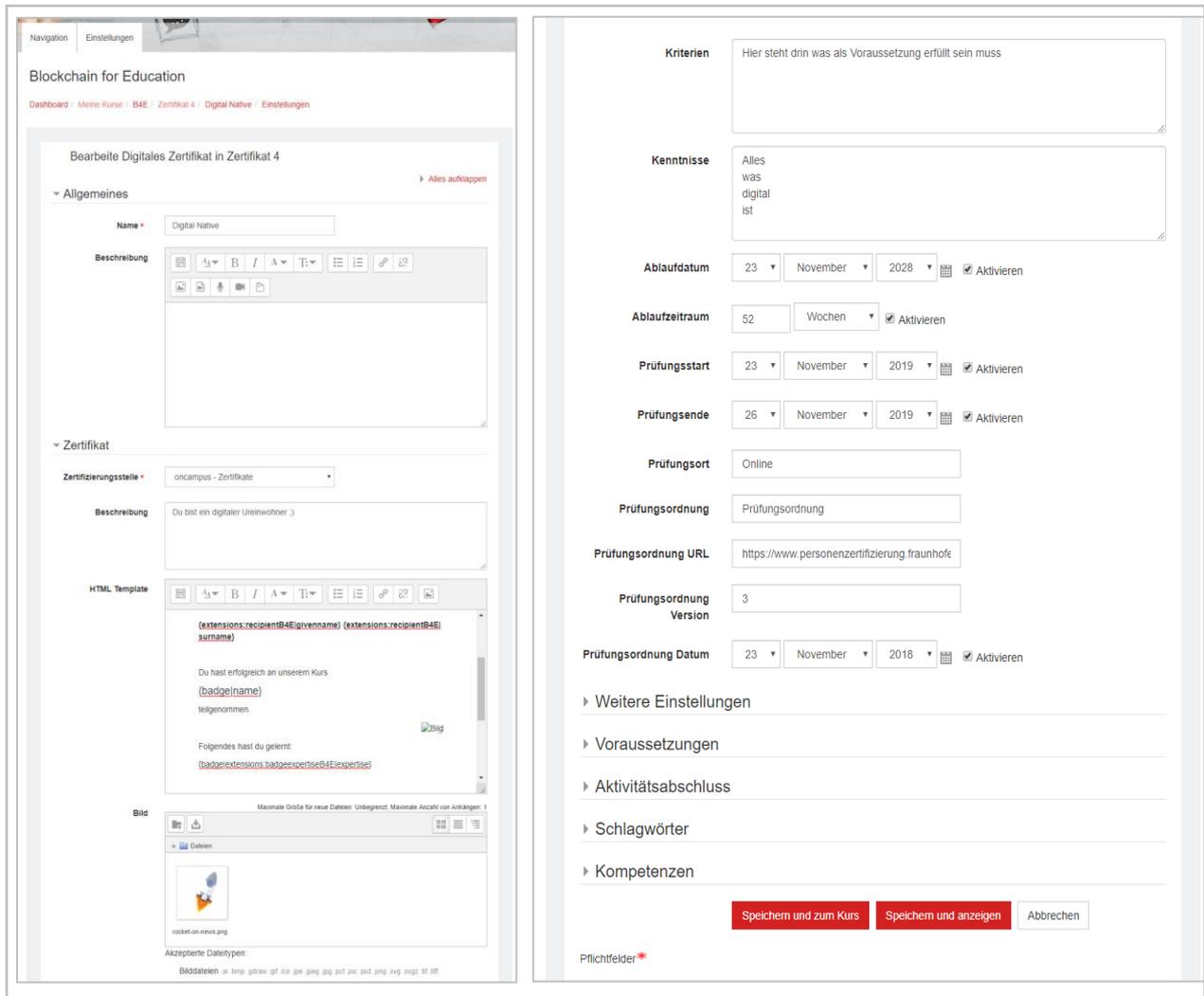


Abbildung 5: Metadaten der digitalen Zertifikate in Moodle

Das Zertifikat kann erst vergeben werden, wenn die Aktivität, die zur Vergabe des Zertifikates führt (z.B. die Abgabe einer Einsendeaufgabe, das Posten eines Forenbeitrages etc.) als Voraussetzung definiert (siehe Abb. 6) und zuvor in Moodle als eigene Aktivität angelegt wurde.

The screenshot shows the 'Voraussetzungen' (Prerequisites) section in Moodle. It features a dropdown menu for 'Teilnehmer/in' set to 'muss' (must), followed by the text 'folgende Bedingung erfüllen'. Below this is a grey box titled 'Aktivitätsabschluss' containing a dropdown for 'Voraussetzungen für das Digitale Zertifikat' and another dropdown set to 'muss abgeschlossen sein'. A 'Voraussetzung hinzufügen' button is located below the grey box. At the bottom of the form are three buttons: 'Speichern und zum Kurs' (red), 'Speichern und anzeigen' (red), and 'Abbrechen' (white). A 'Pflichtfelder*' label is at the bottom left.

Abbildung 6: Eingabe der Voraussetzungen für die Vergabe des Moodle-Zertifikates

Der Aussteller kann sich das Zertifikat anschauen, wenn dieses an einen Nutzer vergeben wurde. Weiterhin müssen die Voraussetzungen in Moodle so konfiguriert werden, dass das Zertifikat automatisch verliehen wird. Auf dem Zertifikat selbst ist der QR-Code integriert. Über den QR-Code gelangt der User (Zertifikatsträger) zu einer Überprüfungsseite in Moodle (siehe Abb 11). Das FIT hat als Ausgabeformat das JSON-Format, in dem alle Informationen über das Zertifikat gespeichert sind, vorgesehen. Da dieses Datei-Format unter IT-fremden Usern nicht üblich ist, hat die TH Lübeck im Rahmen des Integral+-Projektes die Blockchain um das Ausgabeformat PDF ergänzt. Dies bedeutet einen enormen Vorteil für den User und die breite Akzeptanz.

Digitales Zertifikat
[Zertifikat](#) | [Zertifikatsdaten](#)
Herunterladen: [JSON](#) | [PDF](#)

oncampus

Teilnahmezertifikat

Max Musterstudentin

Du hast erfolgreich an unserem Kurs
Campus Innovation Teilnehmer
teilgenommen.



Folgendes hast du gelernt:

- Campus
- Innovation

Du hast die Aufgaben im Kurs erfolgreich abgeschlossen.
Wir freuen uns, dass du dabei warst und wünschen weiterhin viel Erfolg!

Herzlichen Glückwunsch!
oncampus - Zertifikate (zertifikate@oncampus.de)
aus Lübeck

Zertifikat in der Blockchain überprüfen



[Zurück](#)

Abbildung 7: Zertifikatsausdarstellung in Moodle

Nachfolgende Abbildung zeigt die Metadaten des Zertifikates im JSON-Format, hier als vereinfachte Darstellung:

Digitales Zertifikat

Alle Zertifikate im Kurs

certificate hash: 0x5d0b286b3e201baad20b4f05fe094cdb0359734790f9234acc192beb8abb0614

startdate: 1545207648

enddate: 1858546800

tx hash: 0x5779c97a655689192a19675cd168d752df83f2508e23d2bc34f275e5ee266ddc

```
stdClass Object
(
  [institution] => 0x9067634c91fbc4a14e699380d5cb74fd06e34ef4
  [institutionProfile] => 0x0731809893731452cc017250e00ae1244065635626e51c1d635db122de49da67
  [startingDate] => 1545207648
  [endingDate] => 1858546800
  [onHold] => 0
  [valid] => 1
)
```

Zertifikat erfolgreich in der Blockchain gespeichert und signiert!

Status	Zertifikat	Empfänger	Aktionen
	Campus Innovation Teilnehmer	Max Musterstudentin	
	Experte für digitale Zertifikate	Max Musterstudentin	
	Digital Native	Max Musterstudentin	
	Blockchain Experte	Max Musterstudentin	

Abbildung 9: Überblick über vergebene und signierte Zertifikate in der Blockchain

Auf der Seite „oncampus.de/zertifikate“ (siehe Abb. 10) mit dem Link zum Fraunhofer FIT können die digitalen Zertifikate von dem Zertifikatsträger und dem Arbeitgeber geprüft werden.

oncampus Weiterbildung Studium Für Unternehmen Deutsch (de) Stefanie Bock

Bearbeiten einschalten



Dein digitales Zertifikat in der Blockchain

Die Technische Hochschule Lübeck mit oncampus will ein Teil eines internationalen Blockchain Netzwerkes werden. Zukünftig soll es möglich sein, digitale Zertifikate sofort online auf Echtheit zu überprüfen.

f teilen
tweet
teilen
in mitteilen
x teilen

Ankündigungen
Für Teilnehmer/Innen verborgen

Warum brauchen wir digitale Zertifikate in der Blockchain?

In einer digitalen Gesellschaft werden digitale Zertifikate immer wichtiger. Wir arbeiten digital, lehren und lernen online aber bekommen am Ende der Weiterbildung oder des Studiums ein Zertifikat auf Papier ausgedruckt. Das sollte Vergangenheit sein. Die Zukunft gehört dem digitalen Portfolio, denn das kannst du flexibel auf Laptop oder auf dem Smartphone verwalten oder auch ausdrucken. Die Überprüfung geht dann online entweder per Upload oder per QR-Code. Damit hast Du ständig vollen Zugriff auf Deine Daten und musst keine Ämter oder Zulassungsstellen mehr Fragen, um eine beglaubigte Kopie zu erhalten. Ein Lernerfolg, der in der Blockchain gespeichert wird, kann nicht verloren gehen oder geändert werden. Außerdem erleichtert die Blockchain-Verknüpfung die Anerkennung von Lernleistungen, die an anderen Hochschulen, Einrichtungen oder online erbracht werden.

Vorteile der Blockchain-Technologie für Hochschulen/ Weiterbildungsanbieter etc.

- Weltweiter Zugriff
- Schnelligkeit
- Modernisierung der Prozesse in den Institutionen
- Dezentralisierung

Was bedeutet Blockchain?

Die Blockchain-Technologie ermöglicht neue Formen verteilter Softwarearchitekturen, bei denen Vereinbarungen über den gemeinsamen Status für dezentrale und transaktionale Daten in einem großen Netzwerk von nicht vollständig vertrauenswürdigen Teilnehmern getroffen werden können. Bei dem Einsatz bedarf es keiner Moderation von vertrauenswürdigen Dritten (Rosenberger 2018). Das bedeutet, dein digitales Zertifikat besteht aus einer Liste von Datensätze bzw. Blöcken, die mit einem Hash versehen werden. Deine persönlichen Daten werden nicht in der Blockchain gespeichert, sondern dort wird nur ein Hashwert abgelegt, der zur Prüfung Deiner Daten notwendig ist und deren Echtheit garantiert. Dieser Hashwert wird auf allen Servern des Blockchain-Netzwerkes gespeichert. Aufgrund dieser dezentralen Speicherung wird die Blockchain-Technologie als besonders sicher angesehen.

Vorteile der Blockchain-Technologie für User

- du kannst zu jeder Zeit an jedem Ort deine aktuellen Zertifikate herunterladen
- Datenhoheit
- einfacher Bewerbungs- und Anerkennungsprozess
- Dokumentation von Kompetenzen und Lernergebnissen über deine gesamte Schul-/Hochschul- und Weiterbildungszeit

INTEGRAL+

Unser Projekt

In dem Verbundprojekt **Integral+** mit der **RWTH Aachen** und **Kiron Open Higher Education gGmbH** erforscht die Technische Hochschule Lübeck die Konzeption, Erprobung und Evaluierung innovativer Zertifizierungstechnologien und digitaler Zertifikate. Hier wird eine enge Zusammenarbeit mit dem Fraunhofer-Institut für Angewandte Informationstechnik (FIT) angestrebt.

[Link zum Fraunhofer Institut](#)

Das FIT Projekt
<https://www.fit.fraunhofer.de/de/fb/cscw/projects/blockchain-for-education.html>

Abbildung 10: Zertifikatsüberprüfungsseite auf oncampus.de

Alternativ kann der User in Moodle auch seine Zertifikate direkt in Moodle prüfen (siehe nachfolgende Abbildung):

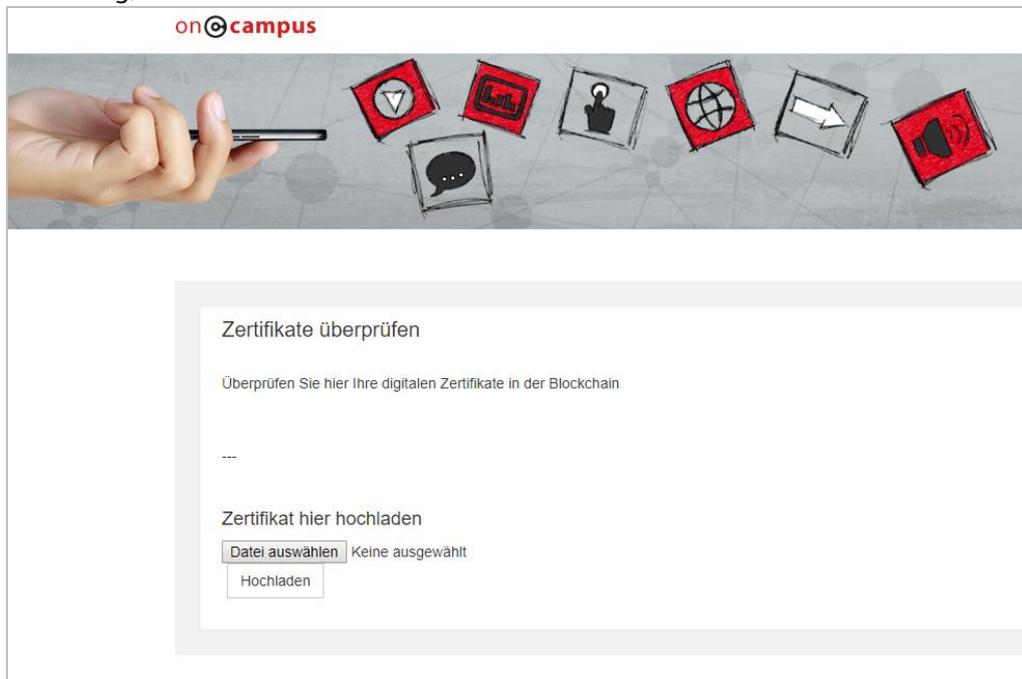


Abbildung 11: Zertifikatsüberprüfungsseite in Moodle

Wurde das Zertifikat in der Blockchain signiert, erhält der User die Nachricht „Das Zertifikat ist gültig“, siehe nachfolgende Abbildung:

Zertifikate überprüfen

Überprüfen Sie hier Ihre digitalen Zertifikate in der Blockchain

Zertifikat-Hash: 0x5d0b286b3e201baad20b4f05fe094cdb0359734790f9234acc192beb8abb0614

Das Zertifikat ist gültig

Ausstellungsdatum: 19.12.2018
Ablaufdatum: 23.11.2028
Zertifizierungsstelle:

on campus

Zertifikat

on campus

Teilnahmezertifikat

Max Musterstudentin

Du hast erfolgreich an unserem Kurs
Campus Innovation Teilnehmer
teilgenommen.

Folgendes hast du gelernt:

- Campus
- Innovation

Du hast die Aufgaben im Kurs erfolgreich abgeschlossen.
Wir freuen uns, dass du dabei warst und wünschen weiterhin viel Erfolg!

Herzlichen Glückwunsch!
oncampus - Zertifikate (zertifikate@oncampus.de)
aus Lübeck

Zertifikat hier hochladen

Keine ausgewählt

Abbildung 12: Verifiziertes Zertifikat

Ausblick

Dieser von der TH Lübeck entwickelte Prototyp basierend auf der Fraunhofer Blockchain for Education soll in dem Projekt IMPact^{Digital} weiter erprobt und auf andere Hochschule ausgerollt werden. Im Februar 2019 haben die IMPact^{Digital} Projektpartner und das Fraunhofer FIT die Gründung einer internationalen Education Blockchain-Allianz beschlossen. Weiter interessierte Hochschulen und Partner werden angesprochen.

Literaturverzeichnis

Fraunhofer FIT: Wie funktioniert "Blockchain for Education"? Online verfügbar unter
<https://myotis.fit.fraunhofer.de/b4e/funktionsweise.html>.

Gräther, Wolfgang; Kolvenbach, Sabine; Ruland, Rudolf; Schütte, Julian; Torres, Christof; Wendland, Florian (2018): Blockchain for Education: Lifelong Learning Passport. DOI:
10.18420/blockchain2018_07.

OrbiTeam Software GmbH & Co. KG (o. J.): Groupware made in Germany. Online verfügbar unter
<https://www.bscw.de/>, zuletzt geprüft am 11.02.2019.