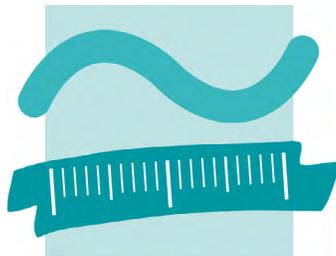


# Blockcerts

Blockchain Technologie an der  
Beuth Hochschule für Technik



## Projektseminar Medien

Sommersemester 2018

BWL – Digitale Wirtschaft

Dozentin: Prof. Dr. Ilona Buchem

### Datum:

November 2018

### Studentische Projektgruppe (Autor/innen):

Aron Amin, Felix Butz, Peter Gamperling, Sabrina Meier,  
Robert Mitzenheim, Felix Rückl, Julius Spielmann



Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung -  
Nicht-kommerziell - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.

# Impressum

Beuth Hochschule für Technik Berlin  
Studiengang BWL Digitale Wirtschaft  
<http://www.beuth-hochschule.de/b-dw>  
Modul Projektseminar Medien (4. Semester)

Dieser Bericht ist im Rahmen des Moduls Projektseminar Medien im 4. Semester im Studiengang BWL Digitale Wirtschaft, im Sommersemester 2018 im Rahmen der studentischen Projektarbeit unter der Leitung von Prof. Dr. Ilona Buchem entstanden.

## Dozentin und Projektleitung

Prof. Dr. Ilona Buchem  
Professorin für Kommunikation und Medien  
Fachbereich I Wirtschafts- und Gesellschaftswissenschaften  
Digitalisierungsbeauftragte FBI  
Luxemburger Straße 10, 13353 Berlin  
Telefon: 030 / 4504-5243  
[buchem\[at\]beuth-hochschule.de](mailto:buchem[at]beuth-hochschule.de)  
<https://prof.beuth-hochschule.de/buchem/>

## Redaktion

Felix Rückl, Robert Mitzenheim

## Layout und Design

Robert Mitzenheim

## Haftungsausschluss

Trotz sorgfältiger inhaltlicher Kontrolle übernehmen wir keine Haftung für die Inhalte externer Links. Für den Inhalt der verlinkten Seiten sind ausschließlich deren Betreiber verantwortlich.

Weitere Informationen finden Sie im Impressum der Hauptseite der Beuth Hochschule für Technik Berlin unter <http://www.beuth-hochschule.de/impressum>.

## Urheber- und Nutzungsrechte

Dieses Werk ist lizenziert unter einer Creative Commons Namensnennung - Nicht-kommerziell - Weitergabe unter gleichen Bedingungen 4.0 International Lizenz.

# Inhaltsverzeichnis

<b>1. Problemstellung und Ziele</b>	<b>1</b>
<b>2. Eingesetzte Projektmethoden</b>	<b>2</b>
<b>3. Analysen und Ergebnisse</b>	<b>3</b>
<b>4. Konzept</b>	<b>6</b>
<b>5. Mockups des Prototypes</b>	<b>8</b>
<b>6. Umsetzung des Feedbacks der Expert/innen</b>	<b>11</b>
<b>7. Quellenverzeichnis</b>	<b>12</b>

# 1. Problemstellung und Ziele

Gefälschte Zeugnisse sind in der heutigen Berufswelt weit verbreitet. Nicht nur Lebensläufe sondern auch Praktikumsnachweise, Noten und ganze Abschlüsse entsprechen häufig nicht der Wahrheit<sup>1</sup>. Hierbei gilt besonders der digitale Bewerbungsprozess als sinkende Hemmschwelle, da eingescannte Dokumente von vielen Unternehmen im Nachgang nicht mehr auf deren Herkunft überprüft werden und zudem der persönliche Kontakt zum Mitarbeiter im Personalmanagement bei Einreichung der Unterlagen fehlt. Eine interne Statistik einer Düsseldorfer Detektei zeigt, dass 30% von 5000 überprüften Bewerbungen manipuliert waren<sup>2</sup>.

Beispielhaft zu nennen sind die Fälle eines Postboten der als chirurgischer Assistenzarzt tätig war, eines Betrügers der mit gefälschtem Staatsexamen und ohne Abitur als Lehrer gearbeitet hat und eines Jura Studenten, der mit gefälschten Zeugnissen und Abschlüssen als Rechtsanwalt Mandanten vertreten hat. Dies sind nur einige wenige Beispiele an Vorfällen, welche zeigen, dass durch gefälschte Zeugnisse, zum Teil wichtiger Positionen, an nicht qualifizierte Personen vergeben werden.

Bachelor und Mastertitel können heutzutage ohne großen Aufwand für 300 US-Dollar über das Internet bezogen werden<sup>3</sup>. Dort werden auch Abschlüsse von Hochschulen verkauft, die nicht existieren, welche aufgrund mangelnder Prüfung von Behörden und Unternehmen nicht als Fälschungen enttarnt werden.

Vor diesem Hintergrund wurde in dieser Arbeit im Rahmen des Moduls "Projektseminar Medien" im Sommersemester 2018 die Frage untersucht, wie die Echtheit von Hochschulzertifikaten garantiert und diese fälschungssicher digital abgespeichert werden können. Zudem wurde untersucht, ob die Softwarelösung "Blockcerts<sup>4</sup>", welche auf der Blockchain-Technologie<sup>5</sup> basiert, für die Beuth Hochschule für Technik eine

---

<sup>1</sup> <https://bit.ly/2QVR4es>

<sup>2</sup> <http://www.spiegel.de/karriere/bewerbungsluegen-frisch-frisiert-ist-halb-gefeuert-a-790620.html>

<sup>3</sup> <https://aaar.assembly.ca.gov/sites/aaar.assembly.ca.gov/files/reports/Intro%20to%20Degree%20Mills.pdf>

<sup>4</sup> <https://www.blockcerts.org/>

<sup>5</sup> <https://blockgeeks.com/guides/what-is-blockchain-technology/>

adäquate und umsetzbare Lösung darstellt, um offizielle Dokumente wie Bachelor- und Masterzeugnisse fälschungssicher und für Unternehmen validierbar zu gestalten.

Blockcerts ist ein am Massachusetts Institute of Technology (MIT) Media Lab<sup>6</sup> entwickelter offener Standard, d. h. frei zugänglich, zum Erstellen, Ausgeben, Anzeigen und Überprüfen von Zertifikaten auf Basis der Blockchain-Technologie.

Fertig entwickelte, auf diesem Standard basierende Software-Programme werden von dem Unternehmen Learning Machine<sup>7</sup> vertrieben, welches ebenfalls am MIT gegründet wurde. Mit dem Kauf eines solchen Software-Paketes ist es beispielsweise einer Hochschule unmittelbar möglich Datensätze digital zu registrieren, kryptografisch zu signieren, manipulationssicher und gemeinsam nutzbar in einer Blockchain zu verschlüsseln. Das Ziel von Blockcerts ist es, die persönliche Dokumente jeder Person digital sicher zur Verfügung zu stellen, aufrufbar und teilbar zu machen.

Aus diesem Grund wurden Analysen durchgeführt, um die Anforderungen zur Einführung der Blockchain-Technologie an der Beuth Hochschule für Technik zu ermitteln. Hierbei wurde zunächst eine Bedarfsermittlung durchgeführt, um festzustellen, wo und ob eine solche Softwarelösung die Verwaltung der Hochschule bei der Ausstellung von offiziellen Dokumenten entlasten würde. Entsprechend der Ergebnisse der Bedarfsermittlung wurde ein Konzept mit Handlungsempfehlungen entwickelt.

## 2. Eingesetzte Projektmethoden

Zur Feststellung des aktuellen Ist-Zustandes wurden qualitative Experteninterviews mit der Fachbereichsleitung und dem Prozessmanagement der Beuth Hochschule für Technik durchgeführt. Ansprechpartner waren zudem ein Jurist für das Wirtschaftsrecht, ein Lehrbeauftragter für Informatik, Kommunikation und Wirtschaft, eine Vertriebsmitarbeiterin des Blockchain Zertifizierungsdienstes Learning Machine,

---

<sup>6</sup> <https://www.media.mit.edu/>

<sup>7</sup> <https://www.learningmachine.com/>

welche Blockcerts entwickelt haben, ein Mitarbeiter der EU-Kommission, sowie eine Personalmitarbeiterin eines Berliner Startup.

Diese Interviews dienten zur Abfrage des Status Quo und waren die Grundlage für die Literaturrecherche. Es wurden verschiedene Rechtsnormen untersucht, um die Rahmenbedingungen herauszufiltern und zu definieren. Als Quelle diente das Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG), das Berliner Hochschulgesetz, die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO), die Rahmenstudien- und Prüfungsordnung (RSPO) 2016 der Beuth Hochschule. Als weitere Quelle diente die Dissertation "Die aufgedrängte Digitalisierung" von Daniel Schweiger.

Zudem wurde das Thema aufgrund der Komplexität aufgeteilt in die Bereiche **Legal & Tech**, welcher die technisch und rechtlich relevanten Aspekte beinhaltet, und **Business Case**, in welchem der Fokus auf die Wirtschaftlichkeit und die Entwicklung eines Geschäftsmodells gelegt wurde. Beide Bereiche wurden von unterschiedlichen Teams mit den Methoden des agilen Projektmanagements bearbeitet und am Ende die Ergebnisse beider Projektgruppen in einem neuen Konzept vereint, welches den Ansprüchen und Voraussetzungen beider gerecht wird.

### 3. Analysen und Ergebnisse

Um die Blockchain-Technologie in den Vergabeprozess von Abschlusszeugnissen der Beuth Hochschule für Technik implementieren zu können, wurde zunächst der gegenwärtige Prozess der Vergabe analysiert. Im Gespräch mit der Leiterin der Fachbereichsverwaltung im Fachbereich I konnte sich so zunächst ein Gesamtüberblick verschafft werden:

Aktuell wird ein hochschulinternes Softwaresystem, das sog. VINFO-System, genutzt über welches die Kursbelegung stattfindet, die Stundenpläne erstellt werden und abrufbar sind, aber auch die Noten von allen Dozenten und Dozentinnen eingetragen und zusammengeführt werden.

Die Ergebnisse der mündlichen Bachelorprüfung, sowie der Bachelorarbeit werden allerdings von der jeweiligen Fachbereichsleitung eingetragen und anschließend das Zeugnis, das Diploma Supplement<sup>8</sup> und die Urkunde für die Absolventen ausgedruckt. Bevor diese ausgehändigt werden, muss das Zeugnis und das Diploma Supplement vom Dekan/Dekanin und die Urkunde von der Präsidentin unterschrieben werden.

Leider konnte durch die Literaturrecherche und Rückfragen an die Experten und Expertinnen die gesetzliche Grundlage für die Form der Ausstellung, sowie der Bedarf der handschriftlichen Unterschrift der oben genannten Dokumente, nicht eindeutig zurückgeführt werden. Das Zeugnis wird an einer Hochschule als Verwaltungsakt verstanden und ist in der Formerfordernis nach § 37 VwVfG des Bundes geregelt. Der § 37 Absatz 2 VwVfG<sup>9</sup> besagt, dass auch bei elektronischen Verwaltungsakten ein Anspruch auf schriftliche Bestätigung besteht. Aufgrund dieser Regelung werden Zeugnisse vermutlich immer schriftlich ausgestellt, jedoch ist sie kein eindeutiger Ausschluss oder einer ausdrücklichen Erlaubnis einer digitalen Unterschrift. Im Gespräch mit dem Lehrbeauftragten Jurist stellte sich heraus, dass für Hochschulzeugnisse die gesetzlich verankerten Ziele vom Bologna-Prozess gelten und Zeugnisse barrierefrei verfügbar sein müssen. Dies betrifft auch die digitale Echtheitsprüfung.

Hier konnte die Frage nicht geklärt werden, ob es eine rechtliche Basis existiert, welche die Echtheit von Zeugnissen garantiert und für jeden prüfbar zu machen, da die EU-Kommission auf Anfrage bedauerlicherweise mitteilte, dass aktuell keine studentischen Anfragen bearbeitet werden können.

**Daher konnte noch keine endgültige Aussage aus juristischer Sicht getroffen werden, ob analoge Zeugnisse von zum Beispiel Hochschulen oder Universitäten durch eine digitale Form ersetzt werden können.**

---

<sup>8</sup> Das Diploma Supplement (DS) ist ein Text mit einheitlichen Angaben zur Beschreibung von Hochschulabschlüssen und damit verbundener Qualifikationen, damit diese international und national besser eingestuft und bewertet werden können.

<sup>9</sup> [https://www.gesetze-im-internet.de/vwvfg/\\_37.html](https://www.gesetze-im-internet.de/vwvfg/_37.html)

Seit der neuen DSGVO vom 25. Mai 2018 ist allerdings eine ganz neue Frage in den Mittelpunkt gelangt: *Ist die Blockchain Technologie überhaupt DSGVO-konform?*

Die Datenschutz-Grundverordnung gilt europaweit und regelt die Verarbeitung personenbezogener Daten durch private Unternehmen, sowie Behörden und Ämter. In Artikel 4 Abs. 1 Nr. 1 werden alle Informationen als personenbezogene Daten definiert, die sich auf eine identifizierte (Name) oder identifizierbare (Matrikelnummer) Person beziehen<sup>10</sup>. Die DSGVO räumt privaten Personen wichtige Rechte im Umgang mit deren Daten gegenüber Firmen und Behörden ein. Das Recht auf Vergessenwerden nach Art. 17 besagt, dass alle personenbezogene Daten, auf Wunsch gelöscht werden müssen<sup>11</sup>. Zudem wird nach Art. 7 eine Einwilligung der Person zur Verwendung und Weitergabe der Daten benötigt und die Verarbeitung und Nutzung der Daten muss offengelegt werden. Diese Rechte müssen auch von einem Dienst wie Blockcerts gewährleistet und eingehalten werden können.

Das Recht auf Vergessenwerden, also die Löschung von Daten, widerspricht jedoch der Idee der Blockchain. Deren Merkmal ist nämlich, dass alle dort gespeicherten Daten, sobald sie einmal hochgeladen worden sind, nicht mehr nachträglich manipuliert werden können und somit fälschungssicher sind. Darüber hinaus müssen Hochschulen die Verantwortung der Verarbeitung übernehmen und die Einwilligung jedes einzelnen Absolventen einholen. Sollte diese verweigert werden, müsste erneut der analoge Vergabeprozess greifen und ein analoges Zeugnis ausgestellt werden. Diese Rahmenbedingung bedeutet, dass die Implementierung einer solchen Software, neben dem erhofften Mehrwert auch einen hohen Mehraufwand bringen würde und eine Optimierung des Prozessablaufes in der Verwaltung nicht gegeben ist, sondern der Vergabeprozess zeitintensiver und komplexer wäre.

Zudem ist es fraglich, ob ein externes Unternehmen für die Ausstellung und Verwaltung der Daten beauftragt werden sollte, da digitale Zeugnisse lebenslang zur Verfügung stehen müssen und der Fall geklärt werden muss, wo die Daten gesichert werden, falls das Unternehmen Insolvenz anmelden sollte. Desweiteren wäre der jährlich zu

---

<sup>10</sup> <https://dsgvo-gesetz.de/art-4-dsgvo/>

<sup>11</sup> <https://dsgvo-gesetz.de/art-17-dsgvo/>

entrichtende Betrag, der von Blockcerts verlangt wird, für eine öffentliche Fachhochschule nicht finanzierbar wäre.

Vor diesem Hintergrund und weil in den Experteninterviews die Erkenntnis gewonnen wurde, dass 80% des Quellcodes für eine auf Blockchain basierende Softwarelösung auf Github.com als Open Source frei verfügbar ist, wäre es aus wirtschaftlicher, rechtlicher und technischer Perspektive nicht ratsam einen Verifizierungsprozess auf Basis der Blockchain-Technologie von einem Dienst wie Blockcerts zu kaufen. Auch wenn die offenen rechtlichen und technischen Fragen geklärt und die Blockchain-Technologie mit der DSGVO vereinbar sein sollte, wäre es für die Beuth Hochschule und ggf. andere öffentliche Hochschulen sinnvoller den Fokus auf die Entwicklung eines eigenen Softwareproduktes zu legen, da sie z. B. hochschuleigene Studierende mit der Aufgabe betrauen könnte, ein solches Programm mit Hilfe des frei verfügbaren Quellcodes, basierend auf der Software von Blockcerts, selbst zu schreiben und wäre somit nicht auf einen Drittanbieter angewiesen.

**Die angeführten Gründe schließen die Blockcerts-Technologie zur Verifizierung von Hochschulabschlüssen zum heutigen Zeitpunkt aus.**

## 4. Konzept

Da eine Lösung auf der Blockcherts-Technologie rechtlich nicht einwandfrei, und nur mit hohem Aufwand zu verwirklichen ist, wurde eine anderes Konzept zur elektronischen Validierung der Hochschulzertifikaten entwickelt.

Dieses basiert im Gegensatz zu Blockcerts auf einem klassischen Datenbanksystem, welches von der Beuth Hochschule selbst betrieben und verwaltet sein könnte. Somit ist die Hochschule selbst für die Einhaltung des Datenschutzes und der Datensicherheit verantwortlich und kann das Einverständnis der Studierenden, deren Daten im System gespeichert werden sollen, direkt selbst einholen. Sobald das Löschen aller personenbezogenen Daten aus dem System möglich ist, funktioniert auf dieser Basis eine Validierungsmöglichkeit datenschutzkonform.

Das grundsätzliche Konzept hinter der Idee kommt von der Beuth Hochschule selbst und ist somit sehr gut und zeitnah umsetzbar. Diese betreibt bereits jetzt eine Website auf der Immatrikulationsbescheinigungen validiert werden können. Die Immatrikulationsbescheinigung kann jeder Studierende über das VINFO-System selbst einsehen, downloaden und weiterleiten. Jedes dieser Dokumente trägt einen individuellen Verifizierungscode, welcher in digitaler Form auch als weiterführender Link zur Verifizierungs-Website dient. Sobald auf der Validierungs-Website dieser Code eingegeben wird, erscheint eine Benachrichtigung, ob es sich um ein echtes Dokument handelt oder eben nicht.

Dieses Konzept könnte mit kleineren Änderungen auch für Abschlusszeugnisse der Beuth Hochschule zu verwenden. Auf dem Abschlusszeugnis, welches zusätzlich weiterhin in Schriftform ausgeben wird, wird ein Link und ein Code zu finden sein. Der Link führt auf die Validierungs-Website und durch die Eingabe des individuellen Codes lassen sich die Daten des Absolventen überprüfen.

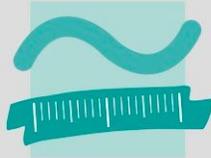
Wenn die Prüfung abgeschlossen ist, wird der Name, die Note, das Abschlussjahr und die Studiengangsbezeichnung angezeigt. So könnten nicht nur Fälschungen von gesamten Zeugnissen als solche entlarvt, sondern auch einzelne Manipulationen von Noten oder des Numerus Clausus. Zudem erhalten die Studenten eine analoge und eine digitale Version ihres Abschlusszeugnisses. Mit dieser Hybrid-Lösung könnten es die Hochschulen in Deutschland schaffen, einen wichtigen Schritt in der Digitalisierung voranzugehen und ein Umdenken in der Gesellschaft, die Akzeptanz von digitalen Unterschriften und somit digitalen beglaubigten Urkunden, zu fördern.

## 5. Mockups des Prototypes

Zum besseren Verständnis und weiteren Veranschaulichung der hier erarbeiteten Handlungsempfehlung, wurden beispielhafte Visualisierungen, sog. Mockups, erstellt:

The screenshot shows the website header with navigation links: 'Fachbereiche + Einrichtungen', 'Informationen für ...', 'English', 'Anfahrt', 'Presse', 'Suche', and 'Beuth A-Z'. The logo for 'BEUTH HOCHSCHULE FÜR TECHNIK BERLIN University of Applied Sciences' is on the left, and a menu with 'Studium', 'Weiterbildung', 'Forschung', 'Beuth Hochschule', and 'Aktuelles' is on the right. The main content area has a breadcrumb trail: 'Home > Studium > Studierendenservice > Studienverwaltung'. The title 'Studienverwaltung' is prominently displayed. A sidebar on the left contains links for 'Zentrale Studienberatung', 'Studienverwaltung', 'Career Service', 'Stipendien', 'Schreiblabor', and 'Verifikation Bachelor-/Master-Zeugnisse'. The main text area is titled 'Immatrikulations- und Prüfungsamt' and lists various services provided by the staff, such as application processing, admission, and document verification. It also includes contact information and frequently asked questions.

This block shows a vertical list of three menu items. The first is 'Stipendien', the second is 'Schreiblabor', and the third is 'Verifikation Bachelor-/Master-Zeugnisse', which is accompanied by a lock icon.



BEUTH HOCHSCHULE  
FÜR TECHNIK  
BERLIN  
University of Applied Sciences

DIE BEUTH HOCHSCHULE FÜR TECHNIK  
verleiht hiermit

**MARIKA JENDERKA**

MATRIKELNUMMER: 872566  
geboren am 06.05.1984 in Offenbach

den akademischen Grad

**MASTER OF ENGINEERING**

im Masterstudiengang  
Physikalische Technik – Medizinphysik

BERLIN, 01.01.2019

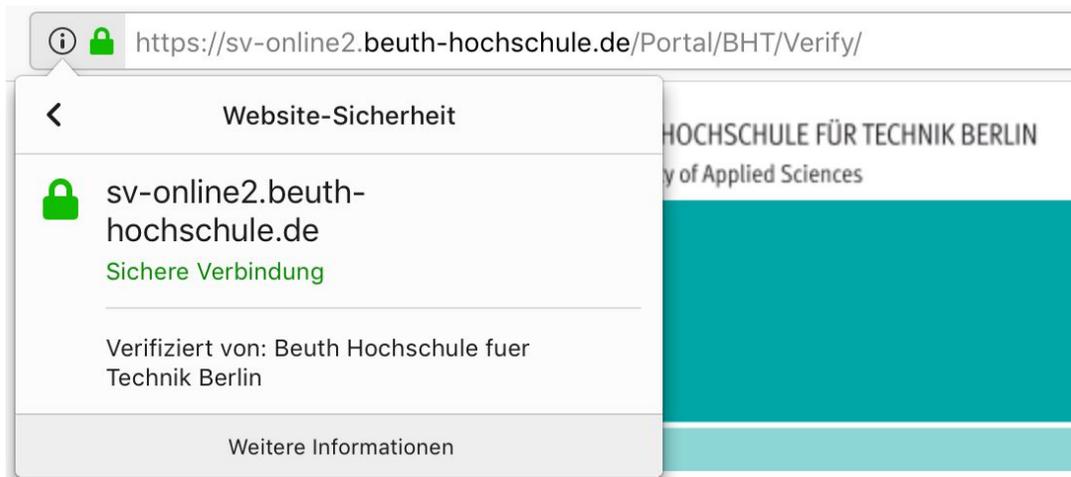


PRÄSIDENT/IN



Die Angaben auf diesem Schreiben können mit folgenden  
Zugangsdaten verifiziert werden:

VERIFIKATIONSSDRESSE: <https://beuthhs.de/verify>  
VERIFIKATIONSNUMMER: rs s4 Ty tE



## Formular zur Verifikation von Studienabschlüssen

### Schritt 1

Die Ihnen vorliegende Bescheinigung der Beuth-Hochschule für Technik Berlin enthält im unteren Bereich eine Verifikationsnummer, mit der Sie die Angaben auf der Bescheinigung überprüfen können. Geben Sie diese Verifikationsnummer bitte hier ein.

Verifikationsnummer

### Schritt 2

Mit dieser Sicherheitsabfrage soll ein Missbrauch unseres Service verhindert werden. Bitte tragen Sie den folgenden Zeichencode in das unten stehende Feld ein. Sollte der Code schwer lesbar sein, können Sie durch einen Klick auf den Zeichencode einen neuen Code generieren.



Code

### Schritt 3

Mit einem Klick auf Verifizieren wird das Dokument online überprüft. Sie erhalten eine Übersicht mit aktuellen Daten, die Sie mit dem Ihnen vorliegenden Dokument vergleichen können.

## 6. Umsetzung des Feedbacks der Expert/innen

Während des gesamten Recherche- und Entwicklungsprozesses wurde stets Rücksprache mit dem Prozessmanagement der Beuth Hochschule, sowie der betreuenden Professorin gehalten, welche immer sehr schnell auf Fragen geantwortet haben und der Idee einer Blockchain-Lösung anfangs sehr positiv gegenüberstanden. Durch diese offene Kommunikation konnte das Angebot von Blockcerts schnell als kostenintensiv identifiziert, sowie die Nichtvereinbarkeit der Blockchain mit der DSGVO aufgedeckt werden. Dadurch wurde frühzeitig der Anstoß gegeben, ein gänzlich neues Konzept für die Beuth Hochschule für Technik zu entwickeln, welches weder an der finanziellen, der rechtlichen, noch an der technischen Umsetzung scheitert.

Das neue Konzept, sowie unsere hier vorgestellte Analyse und Ausarbeitung wurden von allen Beteiligten sehr gut aufgenommen und gänzlich positiv bewertet.

**Insgesamt wäre eine europaweite einheitliche Lösung anzustreben an denen alle Hochschulen und Universitäten bei Interesse involviert sind und zusammenarbeiten können. Es sollten Best Practice Lösungen entwickelt und durch den Betrieb an einzelnen Hochschulen getestet werden. Je mehr Hochschulen heute beginnen diese Art der Verifikation zu entwickeln und zu nutzen, desto schneller wird sich diese auch auf anderen verbreiten und den Weg ebnen, um am Arbeitsmarkt und im alltäglichen Leben Einzug zu halten.**

## 7. Quellenverzeichnis

### Internetquellen:

ARD Mediathek: Gefälschte Zeugnisse: Schneller Kauf im Netz (2017):

<https://www.ardmediathek.de/tv/Nordmagazin/Gef%C3%A4lschte-Zeugnisse-Schneller-Kauf-im-/NDR-Fernsehen/Video?bcastId=25231222&documentId=48605994>  
(<https://bit.ly/2QVR4es>) [14.11.2018].

Spiegel Online: Bewerbungslügen - Frisch frisiert ist halb gefeuert (2011):

<http://www.spiegel.de/karriere/bewerbungsluegen-frisch-frisiert-ist-halb-gefeuert-a-790620.html> [14.11.2018].

The American Association for Aerosol Research: Intro to Degree Mills (2012):

<https://aaar.assembly.ca.gov/sites/aaar.assembly.ca.gov/files/reports/Intro%20to%20Degree%20Mills.pdf> [14.11.2018].

Blockcerts: The Open Standard for Blockchain Credentials: Website (2018):

<https://www.blockcerts.org/> [14.11.2018].

Blockgeeks: What is Blockchain Technology? A Step-by-Step Guide For Beginners (2018):

<https://blockgeeks.com/guides/what-is-blockchain-technology/> [21.11.2018].

Massachusetts Institute of Technology: Website (2018): <https://www.media.mit.edu/> [14.11.2018].

Learning Machine: Website (2018): <https://www.learningmachine.com/> [14.11.2018].

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz:

Verwaltungsverfahrensgesetz (VwVfG) § 37 Bestimmtheit und Form des Verwaltungsaktes; Rechtsbehelfsbelehrung (2018):

[https://www.gesetze-im-internet.de/vwvfg/\\_37.html](https://www.gesetze-im-internet.de/vwvfg/_37.html) [14.11.2018].

Intersoft consulting: Art. 4 DSGVO Begriffsbestimmungen (2018):

<https://dsgvo-gesetz.de/art-4-dsgvo/> [14.11.2018].

Intersoft consulting: Art. 17 DSGVO Recht auf Löschung ("Recht auf Vergessenwerden") (2018): <https://dsgvo-gesetz.de/art-17-dsgvo/> [14.11.2018].

## Literaturquellen:

Schweiger, Daniel (2004): *Die aufgedrängte Digitalisierung : Schranken der Obliegenheit zu rechtsgeschäftlicher Kommunikation über elektronische Medien dargestellt am Beispiel der Verlagerung konventionell erbrachter Girodienstleistungen auf Bankautomaten*, Dissertation, Bielefeld: Universität Bielefeld.