

INSTITUT FÜR INFORMATIK
DER LUDWIG-MAXIMILIANS-UNIVERSITÄT MÜNCHEN



Bachelorarbeit

**Aufbau einer
Open Badge Infrastruktur**

Robin Würz



Bachelorarbeit

Aufbau einer Open Badge Infrastruktur

Robin Würz

Aufgabensteller: Prof. Dr. Dieter Kranzlmüller

Betreuer: Michael Brenner (LRZ)
Bastian Kemmler (LRZ)
Robert Kuhlig (mITSM)

Abgabetermin: 23.02.2018

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbständig verfasst und keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel verwendet habe.

München, den ...

.....
(Unterschrift des Kandidaten)

Abstract

Evidence-containing credentials like paper-based certificates, issued by credential-bearing institutions lack some major benefits compared to digital certificates. That threatens the future stakeholders trust in this knowledge-assessment method. This thesis estimates the usage of *digital open badges* as a substitute to classic certificates in the business environment of accredited training organisations and personnel certification bodies. The reason of their usage is assessed through the development and application of an extendable criteria-catalogue which compares badge-issuing services throughout the European market. This evaluation culminates in the ascertainment of *Open Badge Factory* as the current recommended service for usage and the prototypical implementation of the given for potential later usage in a practical environment.

Abstract

Nachweis tragende Qualifikationen wie papier-basierte Zertifikate, ausgestellt von Institutionen mit nachgewiesenem Qualitätsstandard, zeigen deutliche Nachteile gegenüber digitalen Zertifikaten. Dies stellt eine möglicherweise nachteilige Auswirkung auf das zukünftige Vertrauen von Stakeholdern in diese Methode zum Nachweis von Wissen dar. Diese Arbeit evaluiert die Nutzung von *Digital Open Badges* als digitales Substitut zu klassischen Zertifikaten im Umfeld von akkreditierten Trainingsorganisationen und Personenzertifizierungsunternehmen. Ob diese Methode eine Zukunft hat wird anhand eines erweiterbaren Kriterienkatalogs bewertet. Dieser setzt dabei SaaS-Plattformen des europäischen Marktes, welche Badges ausstellen, zueinander in Relation und bewertet sie anhand von Einzelkriterien. Diese Evaluation kulminiert in der Ermittlung des Dienstes *Open Badges Factory* als aktuell am besten geeigneten Dienst zur Verwendung im genannten Umfeld sowie der prototypischen Implementierung dieses zur potentiell zukünftigen Nutzung im praktischen Umfeld.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Aufgabenstellung	1
1.2	Vorgehensweise	2
	Abkürzungen	5
2	Digital Open Badges	7
2.1	Was sind Open Badges?	8
2.2	Der Aufbau eines Badge	9
2.2.1	JSON-LD	9
2.2.2	Open Badge Spezifikation (OBS)	10
2.3	Funktionsweise von Open Badges	13
2.4	Anwendungsbereich der Arbeit	14
2.4.1	Akkreditierte Trainingsorganisation und Personenzertifizierungsunternehmen	14
2.4.2	Zertifizierungsprozess	15
2.5	Anforderungen an eine Badge Infrastruktur	19
2.5.1	Funktionale Anforderungen als Use-Cases	19
2.5.2	Vorteile von Badges aus Stakeholdersicht	21
3	Kriterienkatalog	29
3.1	Aufbau des Kriterienkatalogs	29
3.1.1	Anforderungen an den Kriterienkatalog	30
3.1.2	Aufbau des Kriterienkatalogs	30
3.2	Kriterien und ihre Begründung	31
3.2.1	Wurzelkriterium - Badge System	32
3.2.2	Dokumentation, Support und Verwaltung	33
3.2.3	Operativfunktionen	37
3.2.4	Strukturierung und Individualisierung	42
3.2.5	Bedienbarkeit und Benutzerfreundlichkeit	47
3.2.6	Verifikation, Sicherheit und Autorisierung	50
3.3	Vorselektion und K.O.-Kriterien	53
4	Anbieterbewertung	57
4.1	Issuing-Plattformen	57
4.1.1	Verworfenen Dienste	57
4.1.2	Dienste unter Betrachtung	61
4.2	Bewertung anhand des Kriterienkatalogs	61
4.2.1	Dokumentation, Support und Verwaltung	62
4.2.2	Operativfunktionen	64
4.2.3	Strukturierung und Individualisierung	66

4.2.4	Bedienbarkeit und Benutzerfreundlichkeit	68
4.2.5	Verifikation, Sicherheit und Autorisierung	69
4.2.6	Gesamtauswertung	70
4.3	Entwicklung eines eigenen Badge Dienstes	71
5	Referenzimplementierung eines Badge Systems anhand von OBF	73
5.1	FitSM	73
5.2	Testaufbau	74
5.3	Durchführung	74
5.3.1	Ablauf	74
5.3.2	Real Beispiel	75
5.4	Bewertung des Prototypen	76
6	Zusammenfassung und Fazit	77
6.1	Rückblick	77
6.2	Restriktionen	78
6.3	Ausblick und zukünftige Arbeit	78
	Abbildungsverzeichnis	79
	Literaturverzeichnis	81
	Appendices	85
	Appendix A	87
	Appendix B	89

”Today’s technology-enabled, information-rich, deeply interconnected world means learning not only can - but should - happen anywhere, anytime.” - Arne Duncan, 2011 [Dun11]

1 Einleitung

Zertifikate sind heute anerkannte Methoden, Wissen und Eignungen zu präsentieren [Bil17]. Besonders bei Bewerbungen auf eine freie Stelle oder einen Studienplatz können zusätzliche Referenzen zu dem entscheidenden Vorsprung gegenüber Konkurrenten führen. Beliebter ist deshalb das Besuchen von Schulungen sogenannter Personenzertifizierer, um sein Portfolio auf einem gewissen Fachgebiet zu raffinieren und im Normalfall werden zum Ende papierbasierte Zertifikate verteilt, die als Nachweis der Teilnahme dienen können.

Dabei geschieht Lernen heute immer und überall. Oftmals ist es jedoch schwierig, sich dieses Wissen anerkennen zu lassen. Sei es nun, dass man im Ausland eine Sprache erlernt, beim Leiten eines Sportvereins Führungskompetenz unter Beweis gestellt, oder eine berufsunabhängige ehrenamtliche Betätigung betrieben hat.

Um also eine gewisse Expertise bei Fremden feststellen zu können, greifen Personalabteilungen verständlicherweise auf die bewährten Nachweise, ausgestellt von Schulen, Universitäten oder Zertifizierungsstellen zurück, die eine gewisse Autorität vermitteln, um Kenntnisse anzuerkennen. Dieses System fußt auf dem Vertrauen, dass diesen Institutionen vorgeschossen wird, in Bezug auf die Befähigung, die sie ihren Absolventen zusprechen.

Man kann also bereits einige große Probleme herausarbeiten, die bei der Arbeit mit papierbasierten Zertifikaten entstehen können. Klassische Zertifikate sind unpraktisch, leicht zu fälschen und existieren meist nur für bestimmte Arten von Wissen.

Mit fortschreitender Digitalisierung muss sich also auch unser Bewertungssystem für Wissen anpassen [NW16]. In wissenschaftlichen Kreisen hat sich mit der Zeit ein gewisser Konsensus gebildet, nachdem eine Alternative zu analogen Zeugnissen und Zertifikaten benötigt wird [HW17], mit der sich Wissen jeder Art vollständig, schnell und authentisch anerkennen lässt, ohne auf eine ausreichende Validität verzichten zu müssen. Grant beschreibt diesen notwendigen Wandel in der Art Wissen anzuerkennen als "Wechsel von einer relativ statischen Infrastruktur hin zu einem dynamischeren digitalen System des 21. Jahrhunderts" [Gra14]. So kann man also die Frage formulieren: "Wie würden akademische Zertifikate aussehen, wären sie heute designt worden?" [Sch16]. Hier kommen Digital Open Badges ins Spiel. "Open Badges sind visuelle Tokens von Erfolg, Zugehörigkeit, Autorisierung oder anderer Treuhandverhältnisse, teilbar über das Web" [Pro17a] und dienen dazu, eine Alternative zu den traditionellen Wissenskanälen zu schaffen. Dies soll geschehen, ohne dabei radikal das alte System zu ersetzen sondern durch eine Erweiterung dieses, eine notwendige Digitalisierung auf dem Bereich der 'Wissensanerkennung' zu vollziehen.

1.1 Aufgabenstellung

Das Interesse von Personenzertifizierern wie der ICO-Cert (ICO) [IC17a] und dem Leibniz-Rechenzentrum (LRZ) [LR17], welche konform der europäisch anerkannten DIN EN ISO/IEC 17024 [Ver17] handeln, einen solchen Wandel hin zu einem neuen Zertifizierungssystem zu vollziehen, besteht in einer Stärkung der von ihnen ausgestellten Zertifikate. Dabei haben Personenzertifizierer in der Regel weniger das Problem, dass Ihr vermitteltes Wissen nicht

1 Einleitung

anerkannt wird, aber durchaus den Anspruch diese Anerkennung zu festigen, indem Verbesserungen sowohl Kunden als auch allen weiteren Stakeholdern Vorteile bieten, die bei analogen, also papier-basierten Zertifikaten, nicht möglich sind.

Im Zuge dieser Bachelorarbeit soll sich den 'Digital Open Badges' bedient werden, die das aktuelle System um eine digitale Komponente erweitern. Dabei wird die Verwendungsmöglichkeit von Open Badges analysiert und deren Zweckmäßigkeit beim Einsatz für einen Personenzertifizierer evaluiert. Das daraus resultierende Kardinalproblem lautet wie folgt:

1. Wie sieht eine Open Badge Infrastruktur für ein akkreditiertes Trainingsunternehmen sowie ein Personenzertifizierungsunternehmen aus?

Die Kernfrage wird im Laufe dieser Arbeit anhand folgender Teilfragen beantwortet:

- 1.1 Welche Anforderungen werden an eine Badge Infrastruktur gestellt? (funktional und nicht-funktional)
- 1.2 Welche Methode kann zur Operationalisierung von Issuing-Plattformen verwendet werden?
- 1.3 Wie kann ein Personenzertifizierungsunternehmen eine Issuing-Plattform in seinen Betrieb integrieren?

Zur Beantwortung der ersten Frage werden zu Beginn, bisher nicht definierte Anforderungen an eine Badge Infrastruktur etabliert und anhand von funktionalen Use-Cases sowie nicht-funktionalen Erwartungen aus Stakeholdersicht festgehalten. Um zu ermitteln, inwiefern der aktuelle Markt eine oder mehrere praktikable Lösungen anbietet, eine Open Badge Infrastruktur einzuführen, und somit die zweite Frage zu beantworten, wird als Kern dieser Arbeit das Werkzeug eines Kriterienkatalogs erstellt, anhand dessen eine sinnvolle Bewertung der Landschaft an Issuing-Plattformen stattfinden kann. Dabei versteht man unter einer Solchen einen Webservice, der es im Kern ermöglicht, verschiedene Badges, an die im Kontext 'Earner' genannten Empfänger, auszustellen, die mindestens dieselben Informationen repräsentieren wie aktuelle Zertifikate. Um die abschließende Frage zu behandeln, wird eine prototypische Implementierung eines Badge Dienstes anhand der nach dem in der Auswertung des Katalogs am besten abschneidenden Dienstes vorgenommen, um letzten Endes nicht nur einen theoretischen, sondern auch für die Auftraggeber praktischen Nutzen zu liefern.

1.2 Vorgehensweise

Kapitel 2 beinhaltet zunächst eine Begriffsbildung mit Abkürzungsverzeichnis, welches schlussendlich auf eine State of the Art-Analyse überleitet, in der Digital Open Badges und deren motivierender sowie technischer Hintergrund festgehalten werden.

Es folgt eine kurze Darlegung der verwendeten Methodik zum Erstellen eines Kriterienkatalogs (Kapitel 3) sowie die Erstellung dieses mit Erläuterung der Auswahl der gewählten Kriterien und deren Legitimation.

In Kapitel 4 folgt dann eine Bewertung der aktuellen Landschaft an Badge Dienst Anbietern auf Basis des im vorherigen Kapitel entwickelten Kriterienkatalogs. Mit dem Abschließen

des Kapitels liegt nun eine Basis auf der aufbauend eine individuelle Bewertung der Dienste und die Auswahl des passenden Dienstes für die prototypische Referenzimplementierung stattfinden kann (Kapitel 5).

Der Katalog findet Anwendung in einer Referenzimplementierung, deren Ergebnisse und Abläufe in Kapitel 6 festgehalten und bewertet werden, woraufhin eine Zusammenfassung mit abschließendem Fazit (Kapitel 7) die Arbeit abrundet und wichtige Erkenntnisse neben einem Ausblick resümiert werden.

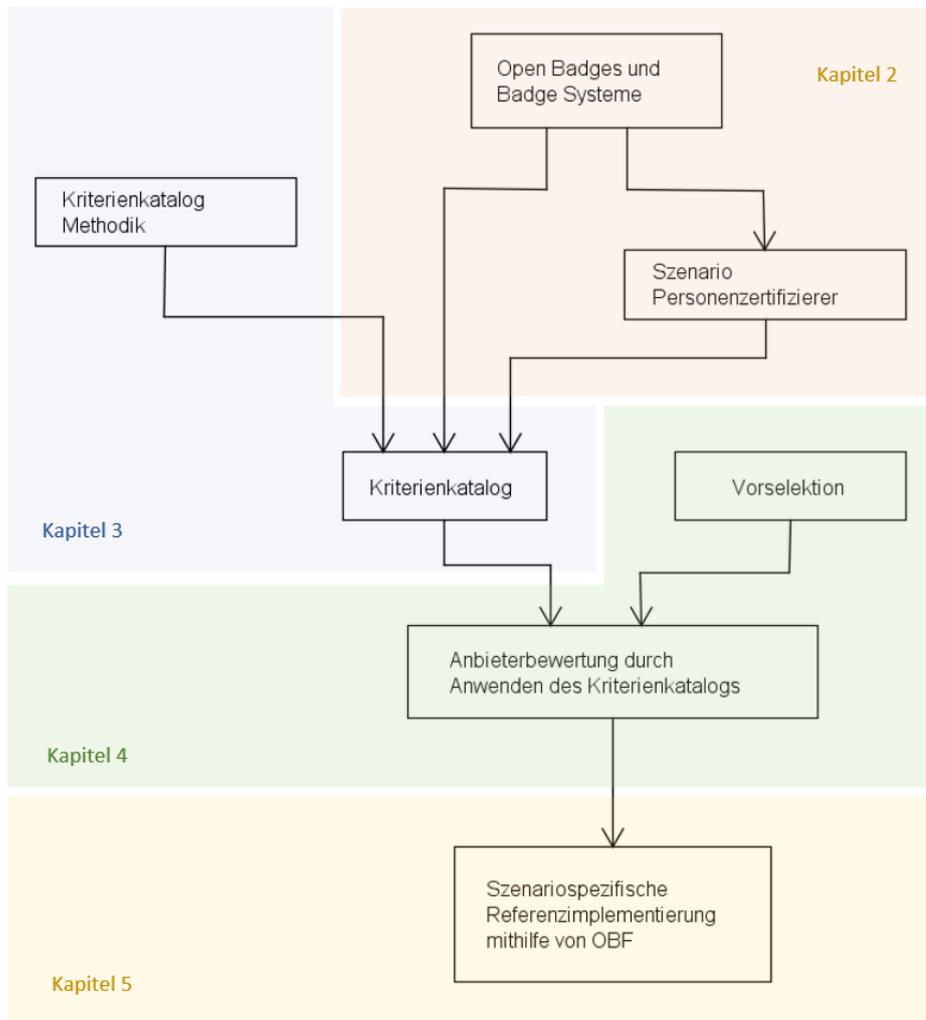


Abbildung 1.1: Vorgehensmodell dieser Arbeit

Abkürzungen

API = Application Programming Interface (deu.: Programmierschnittstelle)
ATO = Accredited Training Organisation
CSR = Certificate Signing Request
CSV = Comma-separated values
dm.c = digitalme.credly
DPD = Design Principles Documentation
SVG = Scalable Vector Graphics
HASTAC = Humanities, Arts, Science, and Technology Alliance and Collaboratory
ICO = ICO-Cert
IMS = IMS Global Learning Consortium ISMS = Information Security Management System
ITEMO = IT Education Management Organisation
ITIL = IT Infrastructure Library
JSON-LD = JSON Linked Data
LRZ = Leibniz-Rechenzentrum
OB = Open Badge
OBA = Open Badge Academy
OBF = Open Badge Factory
OBN = Open Badge Network
OBS = Open Badge Specification
OBP = Open Badge Passport
PNG = Portable Network Graphics
P2PU = Peer 2 Peer University
SaaS = Software as a Service
SLA = Service Level Agreement
EQR = europäischer Qualifikationsrahmen

2 Digital Open Badges

Ein Abzeichen (en.: badge) wird seit jeher verwendet, um als Nachweis einer Befähigung zu dienen, sei es nun der typisierte Sheriffstern, ein Schulteremblem oder ein Abzeichen der Pfadfinder, welche sich ihren Weg hinauf die Hierarchieebene durch Erlernen neuer Fähigkeiten ebnet müssen. Ein Abzeichen dient also dazu, sowohl sich selbst von Anderen abzuheben, als auch Anderen die Möglichkeit zu bieten, in diesem Fall den Rang einer Person innerhalb einer bestimmten Personengruppe mit einem Blick feststellen zu können.

Einen ähnlichen Zweck wie Abzeichen erfüllen Zertifikate. Dabei ist ein Zertifikat "ein Dokument, das von einer staatlich bewilligten Personenzertifizierungsstelle aufgrund einer Norm ausgestellt wird" [Bil17]. Ein solches hat einen hohen praktischen Stellenwert und wird aufgrund seiner Kontrollen durch eine Aufsichtsbehörde auch von Universitäten und Personalabteilungen akzeptiert.

Zertifikate liegen normalerweise im DIN A4 Format vor und geben sowohl Auskunft über den Aussteller, Empfänger als auch über einen geleisteten Aufwand um dieses zu verdienen (Siehe: 2.1). Als eine Art Zertifikat kann auch ein Abschluss wie ein Zeugnis verstanden werden. Zertifikat fasst im Verlauf der Arbeit diese Begriffe als Überbegriff und meint alle Ausprägungen von Bescheinigungen über errungenes Wissen oder Leistungen.



Abbildung 2.1: Beispiel Zertifikat

Betrachtet man nur einmal den Bewerbungsprozess:
Soll ein Personalvermittler eine Bewerbung bewerten, so erwartet man, dass sich dieser circa

4-5 Minuten mit einer Bewerbung beschäftigen sollte, um alle Informationen aufzunehmen. In Wahrheit sind es jedoch teils nur 6 Sekunden die Personalabteilungen in die Bewertung eines Kandidaten investieren [Lad17]. Selbst wenn man mit mehr Zeit rechnen würde, so wird doch deutlich, dass entweder mehr Kapazitäten zur Bewertung von Bewerbern abgestellt oder eine neue Methode geschaffen werden muss, auf deren Basis Bewerber schneller und präziser bewertet werden können. Eine Vielzahl an zusätzlich zu bewertenden Zertifikaten sorgt eher für noch mehr Zeitaufwand.

Findet sich doch die Zeit ein Zertifikat genauer zu betrachten, so fällt des Weiteren auf (Siehe 2.5), dass die gegebenen Informationen doch recht karg ausfallen und nur sehr oberflächlich beleuchten, was wirklich geleistet wurde. An wen das Zertifikat ausgestellt wurde, ist ebenfalls nicht unbedingt eindeutig, da Namen selbst in Kombination mit weiteren persönlichen Informationen nicht als eindeutiges Merkmal zur Kennzeichnung einer Person ausreichen. Außerdem können Informationen auf einem Druck-Zertifikat einfach gefälscht werden.

Fälschungen schwächen ebenfalls das Vertrauen in das Konzept der Zertifikate selbst. So muss beispielsweise der TÜV Süd online eine Liste aller ihnen bekannten gefälschten Zertifikate führen, da häufig Produkte unzulässigerweise mit TÜV-Prüfzeichen versehen werden [SUE17]. Zuletzt sind in der heutigen digitalen Welt analoge Zertifikate schwer zu verwalten und erzeugen sowohl zusätzlichen Organisations-, Zeit- und Kostenaufwand. Es gibt verschiedene Ansätze diese Probleme zu lösen, doch besonders die Idee der 'Digital Open Badges' hat in den letzten Jahren an Rückhalt gewonnen (Siehe: [DFMH17]).

2.1 Was sind Open Badges?

"Open Badges sind verifizierbare, portierbare digitale Abzeichen mit eingebundenen Metadaten, die Fähigkeiten und Leistungen repräsentieren" [Pro17a]. Grant beschreibt sie lapidar als "Bilddatei mit eingebetteten Informationen" [Gra14]. In diesem Zusammenhang kann man sich Metadaten analog zu den von einer digitalen Kamera erzeugten vorstellen, wobei bei Open Badges statt Informationen über Kamera und Einstellungen, Informationen über den Aussteller, Empfänger und die Zulassung selbst gespeichert sind. Im Detail sind darin Informationen wie in 2.2 beschrieben hinterlegt.

Eine erste Bezeichnung als Open Badges erfolgte 2011 von Mozilla und der P2P University, wobei diese durch die Veröffentlichung der ersten Spezifikation den Grundstein für erste Entwicklungen und darauffolgenden regen Interesse an dem Thema legten. Seit Februar 2017 ist das Open Badges Projekt ein Teil des IMS Global Learning Consortiums, welches mit der aktuellen Version 1.1 der Spezifikation [IMS15] den Standard vorgeben. Am 8. März 2017 wurde eine Version 2.0 veröffentlicht, welche aktuell noch vom IMS Technical Advisory Board genehmigt werden muss, bevor es final veröffentlicht wird [IMS17b].

Wenn im Folgenden die Rede von Badges ist, sind immer Digital Open Badges gemeint und nicht die klassischen Abzeichen.



Abbildung 2.2: Open Badge Aufbau [Mat17]

2.2 Der Aufbau eines Badge

Ein Badge ist auf den ersten Blick erstmal ein Bild. In der aktuellen Spezifikation kann entweder eine portable Netzwerkgrafik (PNG) oder eine skalierbare Vektorgrafik (SVG) den Platz der visuellen Repräsentation einnehmen. Ein Badge kann online über eine Webplattform ausgestellt werden und dient als Nachweis einer bestimmten Befähigung. Um aus einem Bild jedoch ein Badge zu formen, werden weitere Informationen benötigt. Diese müssen im JavaScript Object Notation for Linked Data (JSON-LD) Format vorliegen.

2.2.1 JSON-LD

Laut offizieller Website ist JSON-LD "ein leichtgewichtiges Datenformat, welches von Menschen einfach zu lesen und schreiben ist" [JL17]. Besonders an Linked-Data ist, dass diese speziell für die Informationsverbreitung im Web gedacht sind, besonders um auf Webseiten Daten zu verbreiten, die einfach von Maschinen gelesen werden können.

```
{
"@context": "http://json-ld.org/contexts/person.jsonld",
"@id": "http://dbpedia.org/page/Napoleon",
"name": "Napoleon Bonaparte",
"born": "1769-15-08",
"spouse": "http://dbpedia.org/page/Jos%C3%A9phine_de_Beauharnais"
}
```

Listing 2.1: Beispiel JSON-LD

2.2.2 Open Badge Spezifikation (OBS)

Die OBS unterscheidet zwischen verschiedenen Informationen, die notwendig sind, um ein vollständiges Badge zu 'backen' (en.: baking). Baking ist dabei der Prozess, der diese in JSON-LD vorliegenden Daten nebst genanntem Bild zu einem validen Badge zusammenfügt. Dabei werden die Informationen mithilfe sogenannter 'iTXt chunks', beschrieben in der PNG Spezifikation [Lib17], als Metadaten an das Bild angefügt. Im Folgenden werden nur die für ein Badge obligatorischen JSON-LD Elemente angeführt, obwohl laut OBS weitere möglich sind. Siehe [IMS15] für weitere Informationen.

Folgende JSON-LD Datei würde ein mit der Spezifikation konformes Badge formen:

```
{
  "@context": "https://w3id.org/openbadges/v2",
  "id": "https://example.org/assertions/123",
  "type": "Assertion",
  "recipient": {
    "type": "email",
    "identity": "alice@example.org"
  },
  "issuedOn": "2016-12-31T23:59:59+00:00",
  "verification": {
    "type": "hosted"
  },
  "badge": {
    "type": "BadgeClass",
    "id": "https://example.org/badges/5",
    "name": "3-D Printmaster",
    "description": "Diese Badge wird ausgestellt an eine Person,
      ↪ die den Test '3-D Druck' bestanden hat.",
    "image": "https://example.org/badges/5/image",
    "criteria": {
      "narrative": "Studenten werden auf Wissen und
        ↪ Sicherheitsrichtlinien anhand eines Offline
        ↪ Tests und eines beaufsichtigten Live-Tests mit
        ↪ echter Ausstattung getestet."
    },
    "issuer": {
      "id": "https://example.org/issuer",
      "type": "Profile",
      "name": "Example Maker Society",
      "url": "https://example.org",
      "email": "contact@example.org",
      "verification": {
        "allowedOrigins": "example.org"
      }
    }
  }
}
```

}

Listing 2.2: Beispiel Badge JSON-LD

Deutlich wird dabei, dass nicht alle Daten vollständig im Klartext vorliegen, sondern vielmehr Links genauer 'Internationalized Resource Identifiers' (IRIs) [The05] auf den Speicherort der Informationen im Web zeigen. Ein Badge setzt sich dabei aus sogenannten 'Badge Objects' zusammen.

Um ein valides Badge darzustellen sind mindestens drei Badge Objekte obligatorisch:

1. Assertion
2. BadgeClass
3. IssuerProfile

Es werden im Folgenden diese im Detail vorgestellt, wobei mindestens die laut Spezifikation verpflichtenden Information des Objekts benannt werden, jedoch nicht unbedingt eine vollständige Abdeckung aller möglichen Felder gewährleistet ist. Ebenfalls existieren weitere Badge Objekte wie zum Beispiel 'Endorsements', welche hier nicht genannt werden.

2.2.2.1 Assertion

"Eine 'Assertion' steht für den Nachweis eines ausgestellten Badge. Sie wird genutzt, um Informationen über das, einem Earner gehörende Badge mitzuteilen" [IMS15]. Dabei umfasst die Datei Informationen über den Empfänger, das Ausstellungsdatum, einen Link auf die 'BadgeClass', sowie Informationen über die Art der Verifikation.

```
{
  "@context": "https://w3id.org/openbadges/v2",
  "type": "Assertion",
  "id": "https://example.org/beths-robotics-badge.json",
  "recipient": {
    "type": "email",
    "hashed": true,
    "salt": "deadsea",
    "identity": "sha256$c7ef86405ba71b85acd8e2e95166c4b111448089
      ↪ f2e1599f42fe1bba46e865c5"
  },
  "issuedOn": "2016-12-31T23:59:59Z",
  "badge": "https://example.org/robotics-badge.json",
  "verification": {
    "type": "hosted"
  }
}
```

Listing 2.3: Assertion JSON-LD

Um eine Assertion zu verifizieren kann man entweder ein Badge 'hosten' oder 'signen'. Ein hosted Badge verfügt dabei über keine weiteren Sicherheitsmaßnahmen gegen Veränderung

Dritter und sollte deshalb nicht verwendet werden, da als Verifikation einzig ein Link auf die URL der Assertion gegeben ist.

Für zusätzliche Integrität, sollte man die signierte Version verwenden:

Um ein Badge zu signieren, wird eine 'JSON Web Signatur' [Int15] verwendet, wobei der Public Key im Issuer Profil referenziert sein muss und im 'Privacy Enhanced Mail' (PEM) Format vorliegt. Um einen Public Key zu nutzen hängt man dem Issuer Profil ein neues Feld 'publicKey' mit Link auf ein sogenanntes 'CryptographicKey'-Document an. Dieses besteht aus einem Link auf das Issuer Profil (owner) und dem PEM Schlüssel (publicKeyPem) (siehe [IMS17b]).

```
{
"@context": "https://w3id.org/openbadges/v2",
"type": "CryptographicKey",
"id": "https://example.org/publicKey.json",
"owner": "https://example.org/organization.json",
"publicKeyPem": "-----BEGIN PUBLIC KEY-----\nMIIBGOBA...OC1DQAB\n-----END
  ↪ PUBLIC KEY-----\n"
}
```

Listing 2.4: CryptographicKey JSON-LD

Wird eine Assertion signiert, so liegt sie in folgendem Format vor:

<Header>.<Nutzdaten>.<Signatur>, wobei jeder Teil mit Base64 kodiert wird. Wie beispielsweise der Header aufgebaut ist wird in der RFC 7515 [Int15] beschrieben.

2.2.2.2 BadgeClass

Die BadgeClass repräsentiert eine erbrachte Leistung, welche durch die Open Badge anerkannt wird. Dabei besteht eine 1:n Beziehung: Eine 'BadgeClass' kann an viele Earner (Siehe unten) ausgestellt werden, welche somit alle die gleiche Badge erhalten [IMS15]. Sie stellt Informationen über den Namen der Badge, beinhaltet eine Beschreibung und einen Link zu einem Bild, Kriterien sowie einem 'IssuerProfile' her.

```
{
"@context": "https://w3id.org/openbadges/v2",
"type": "BadgeClass",
"id": "https://example.org/robotics-badge.json",
"name": "Coole Robotics Badge",
"description": "Wenn man coole Dinge mit Robotern macht, und diese auch als
  ↪ beeindruckend angesehen werden.",
"image": "https://example.org/robotics-badge.png",
"criteria": "https://example.org/robotics-badge.html",
"issuer": "https://example.org/organization.json"
}
```

Listing 2.5: BadgeClass JSON-LD

2.2.2.3 IssuerProfile

Ein Issuer Profil repräsentiert die Sammlung von Informationen, die einen Issuer, also eine Person oder Organisation die Badges ausstellen, eindeutig bestimmen [IMS15]. Ein Issuer benötigt neben einem Namen eine Webseite und eine E-Mail Adresse. Hier kann auch ein 'public key' vermerkt werden, mit dem der Issuer seine Badges signiert, falls diese Situation gegeben ist.

```
{
"@context": "https://w3id.org/openbadges/v2",
"type": "Issuer",
"id": "https://example.org/organization.json",
"name": "An Example Badge Issuer",
"url": "https://example.org",
"email": "contact@example.org"
}
```

Listing 2.6: IssuerProfile JSON-LD

BadgeClasses können im 'Rohformat' existieren, das heißt, ohne dass eine zugehörige Assertion existiert. Der Erstellungsprozess sieht immer so aus, dass zunächst ein BadgeClass mit allen notwendigen Informationen erstellt wird und später diese an Earner ausgestellt werden, also die Empfänger der Badge. Ein valides Badge entsteht dann, wenn der vollständigen BadgeClass eine Assertion angehängt wird, also ein Nachweis gebracht wird, warum eine bestimmte Person dieses Badge verdient hat. Ein valides Open Badge, genauer eine Assertion, ist immer einzigartig. Allein die BadgeClass kann durch Anhängen einer anderen Assertion an eine weitere Person ausgestellt werden.

2.3 Funktionsweise von Open Badges

Die OBS stellt einen offenen Standard dar, welcher eine notwendige Voraussetzung ist, ein weitgreifendes Badge Netzwerk aufzubauen. Abbildung 2.3 soll dabei das zugrundeliegende Problem darstellen:

Damit ein Badge Netzwerk funktionieren kann, ist es notwendig, dass annähernd zur selben Zeit ein vollständiger Kreislauf aus Issuern, Earnern und Anwendern geschaffen wird. Gibt es keinen der Badges ausstellt, so kann auch niemand welche verdienen. Gibt es zu wenige Issuer, so dass Badges keine ausreichende Relevanz haben, dann werden sie von den Anwendern möglicherweise nicht anerkannt. Ebenso muss eine ausreichende Masse an potentiellen Earnern existieren, die Kenntnis von Open Badges besitzen und das Prinzip dahinter verstanden haben, und damit diese Aktiv zur Repräsentation ihres Wissens verwenden. Das System muss einen praktischen Nutzen besitzen, sodass für Issuer ein wirtschaftlicher Anreiz entstehen kann ein Badge System zu entwickeln und es sich für Anwender lohnt sich mit dem Thema ebenfalls auseinanderzusetzen.

IBM und Acclaim haben vorgemacht, wie ein solcher Zirkel funktionieren kann: IBM selbst bietet Schulungen zu bestimmten Themenbereichen an [PEiA17]. Als Referenz der erfolgreichen Partizipation erhalten Teilnehmer Badges die sie über den Badge Dienst

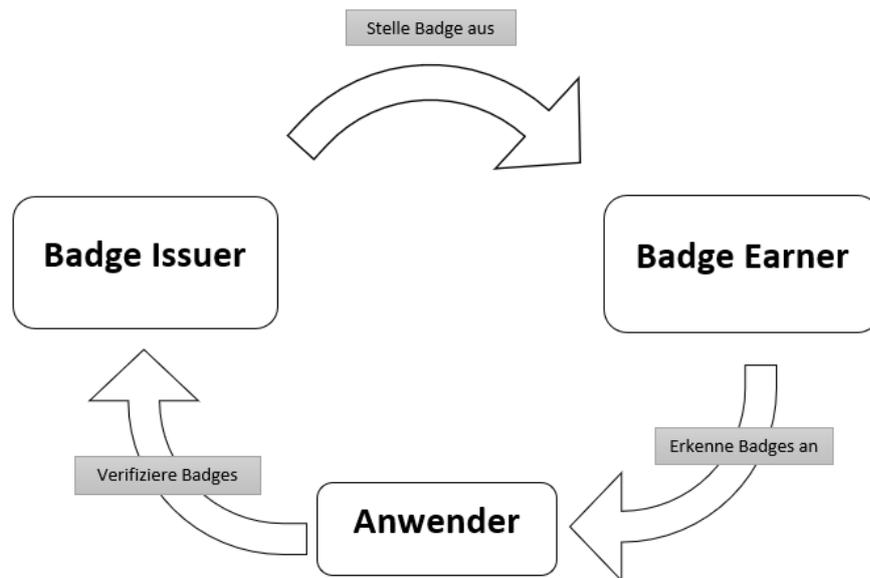


Abbildung 2.3: Der Kreislauf der Abhängigkeiten in einem übergreifenden Badge Netzwerk

Acclaim einsehen und verbreiten können. Legen Bewerber bei IBM selbst Referenzen in Form von Badges, die sie bei IBM-Schulungen erhalten haben vor, so werden diese anerkannt und geschätzt, was Bewerbern einen Vorsprung Konkurrenten gegenüber bedeuten kann. Hier liegt also ein geschlossener Badge Zirkel vor.

Nun hat nicht jede Firma die Kapazitäten wie IBM und ebenfalls nicht die Größe. Soll also ein offenes Badge Netzwerk aufgebaut werden, so müssen Firmengrenzen aufgebrochen werden. Eine einheitliche Verwendung des offenen Standards OBS stellt somit einen wichtigen Grundstein zu dieser Entwicklung dar [Pro17a].

2.4 Anwendungsbereich der Arbeit

Open Badges können für verschiedenste Bereiche eingesetzt werden, so werden Badges unter anderem von Museen, Vereinen und vor allem Bildungseinrichtungen ausgestellt [Gra14] [HOI⁺14]. Dieser potentielle Anwendungsgebiete werden auf eine Teilmenge der Bildungseinrichtungen, akkreditierte Trainingsorganisationen (ATOs) und Personenzertifizierungsunternehmen, eingeschränkt. Hierbei treten sowohl das LRZ [LR17] als auch die ICO-Cert [IC17a] als Vertreter dieser Gruppierungen im Laufe der Arbeit in Erscheinung.

2.4.1 Akkreditierte Trainingsorganisation und Personenzertifizierungsunternehmen

Eine akkreditierte Trainingsorganisation [AXE14] bietet in der Regel Schulungen zu einem bestimmten Fachbereich an. Im Zuge dieser Arbeit wird unter einer ATO ein Unternehmen

verstanden, welches im Zuge von Schulungen hauptsächlich im IT- und Projektmanagement-Bereich Schulungszertifikate an alle Beteiligten ausstellen, die deren Teilnahme an einer ein- oder mehrtägigen Fortbildung bestätigen. Auf freiwilliger Basis findet in der Regel gegen Ende der Schulung eine Abschlussprüfung statt, die von einem externen Personenzertifizierungsunternehmen durchgeführt wird. Nach bestandener Teilnahme an dieser kostenpflichtigen Prüfung wird den Geprüften, sofern diese eine gewisse Punktzahl erreicht haben, ein Prüfungszertifikat, nun vom durchführenden Prüfungsunternehmen, ausgestellt. Dies kann nachfolgender Grafik entnommen werden, in welcher die für diesen Anwendungszweck wichtigsten Stakeholder der Arbeit, die Issuer sowie die Earner, auf die Rollen der Personenzertifizierung abgebildet werden (Siehe: 2.4).

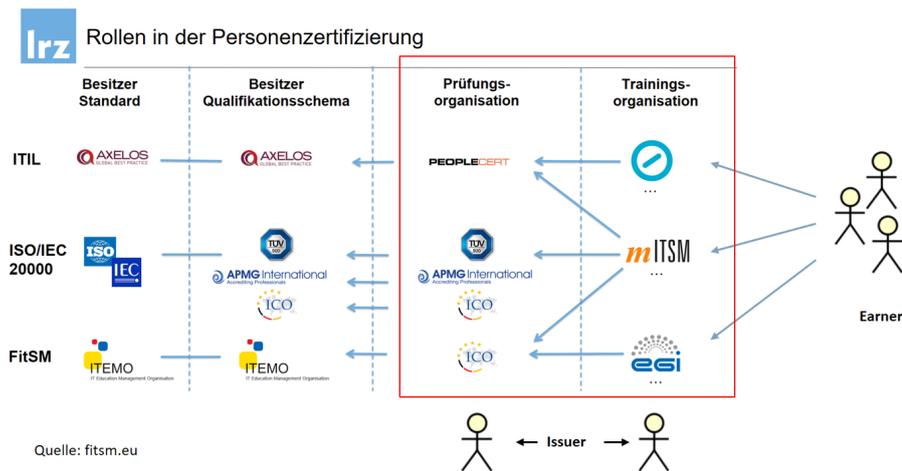


Abbildung 2.4: Die Rollen der Personenzertifizierung, Abbild nach fitSM.eu

Falls mit Bestehen der Prüfung ein gewisser Meilenstein überschritten wurde, wird dem Teilnehmer zusätzlich ein sogenanntes Rollenzertifikat ausgestellt [IC17b] [Kuh17]. Am Beispiel der ICO Zertifizierung in dem Bereich ISMS 27001 wird ein Rollenzertifikat in dem Fall ausgestellt, wenn die Prüfung ISMS 27001 Foundation und ISMS 27001 Professional erfolgreich abschlossen wurden. Der Geschulte darf sich laut ICO im folgenden ISMS Security Officer nennen (Siehe:2.5). Vorausgehende Zertifizierungen können dabei ebenfalls von anderen Personenzertifizierern durchgeführt werden, womit auch die Stakeholder, Anwender, auf obige Grafik abgebildet werden können, wobei in diesem Fall Personenzertifizierer diese Rolle übernehmen.

2.4.2 Zertifizierungsprozess

Klassischer Zertifizierungsprozess:

Beim Ausstellen von Prüfungszertifikaten können folgende Use-Cases auftreten:

1. Der seltenere Fall ist der, dass Interessierte eine Prüfung direkt beim Personenzertifizierungsunternehmen anmelden. Dies unterliegt jedoch teils gewissen Voraussetzungen so mag die Teilnahme an einer Foundation (Grundlagen) Prüfung ohne weitere Vorbedingungen möglich sein, jedoch erfordert eine Teilnahme an einer höheren Prüfungsstufe neben dem Basiszertifikat ebenfalls ein Schulungszertifikat einer ATO. [IC17c]

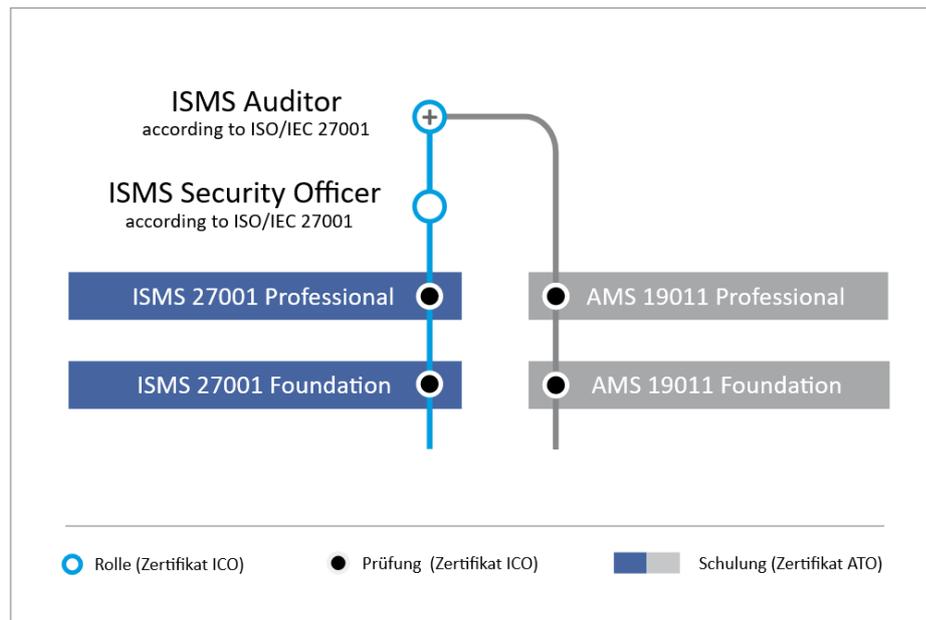


Abbildung 2.5: ICO ISO/IEC 27001 Auditor Zertifizierungspfad

2. Der häufiger auftretende Fall [Kuh17] besteht darin, dass ATOs für ihre Schulungsteilnehmer Prüfungen bei einem Personenzertifizierungsunternehmen beantragen, die im Folgenden einen Prüfer an den Schulungsort schicken, der die Prüfung abnimmt.

Der Wandel hin zu einem System, welches Badges entweder integriert oder die herkömmlichen Zertifikate ersetzt, würde also die Ausgabe 'Zertifikat ausstellen' (Siehe: 2.6) den Prozess der Badge Ausstellung anstoßen. Möchte man also sein System daraufhin optimieren, dass Badges ausgestellt werden können, so erwartet man einen nicht unerheblichen Mehraufwand. Beim Implementierungsprozess von Badge Systemen unterscheidet man zwischen fünf verschiedenen 'builds' [Gra13].

1. New build. Das Badge System, die Lerninhalte und die Technologische Plattform werden gleichzeitig entwickelt.
2. Integrated build. Das Badge System und die Lerninhalte werden simultan entwickelt und in eine bereits bestehende technische Plattform integriert.
3. Layered build. Das Badge System baut auf bereits existierende Inhalte und eine stehende technologische Plattform auf.
4. Responsive build. Das Badge System baut auf bereits existierende Lerninhalte auf, es existiert jedoch noch keine technologische Plattform, eine solche ist optional oder verteilt.
5. Badge-first build. Badges werden zuerst erstellt und die Lerninhalte sowie eine technische Plattform werden auf die Badges zugeschnitten später erstellt.

In dem vorliegenden Szenario sind die Lerninhalte bereits gegeben. Ebenso werden schon Zertifikate ausgestellt, für deren Erhalt bestimmte Vorbedingungen erfüllt sein müssen, wie

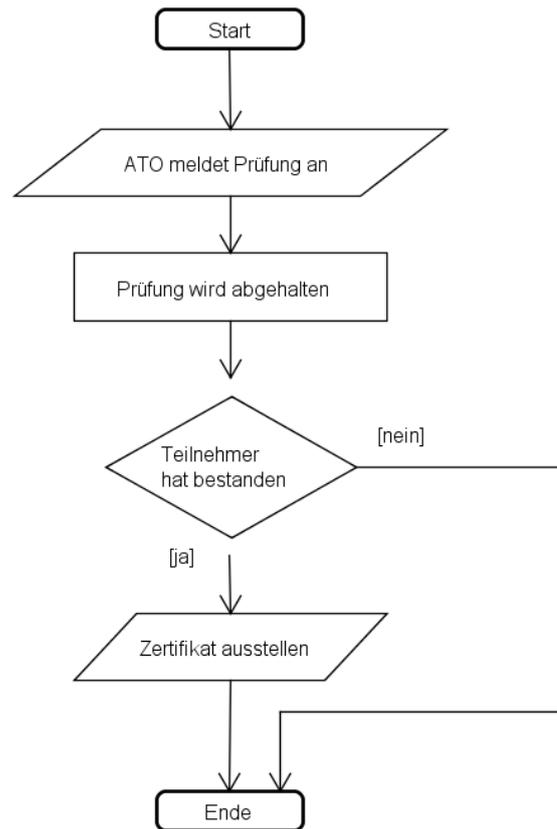


Abbildung 2.6: Der typische Ausstellungsprozess eines Zertifikats

zum Beispiel das erfolgreiche absolvieren einer Zertifizierungsprüfung. Um somit von einem Zertifikat zu einem Badge zu migrieren, ist ein Großteil der Vorbedingungen, die ansonsten einen zusätzlichen Organisations- und Zeitaufwand bedeuten würden, bereits erfüllt. So schreibt das DPD Projekt dazu, dass "Badges besser funktionieren [...] wenn bereits Lehrmaterial existiert" [HW17]. Wir befinden uns also im Minimalfall im Ausgangszustand eines 'Responsive Builds', sofern noch mit einem vollständig analogen Zertifizierungsmodell gearbeitet wird.

Um es zu vereinfachen ausgestellte Zertifikate auf ihre Validität zu überprüfen, werden im Normalfall Identifikationsnummern auf den Zertifikaten aufgedruckt, die in Kombination mit weiteren Personendaten eine eindeutige Überprüfung auf die Gültigkeit ermöglichen (Siehe: 2.7).

Von einem 'Layered Build' würde man Sprechen, wenn zusätzlich eine Onlinefunktion zur schnellen Validierung von Zertifikatsdaten möglich ist, sofern bestimmte Informationen vorliegen. Betrachtet man die Auswertung des 'Design Principles Documentation Projects' [HW17], welches die Entwicklung einiger früher Badge Systeme untersucht hat, so weisen beide genannten 'builds' mit Abstand die größte Erfolgsquote bei deren Implementierung auf (Siehe: 2.8). Bedingt natürlich unter anderem durch den geringeren Aufwand den es bedeutet, die Systeme nicht von Grund auf neu gestalten zu müssen.



Abbildung 2.7: Zertifikat ICO-Cert mit Identifikationsnummer, eigenes Bild

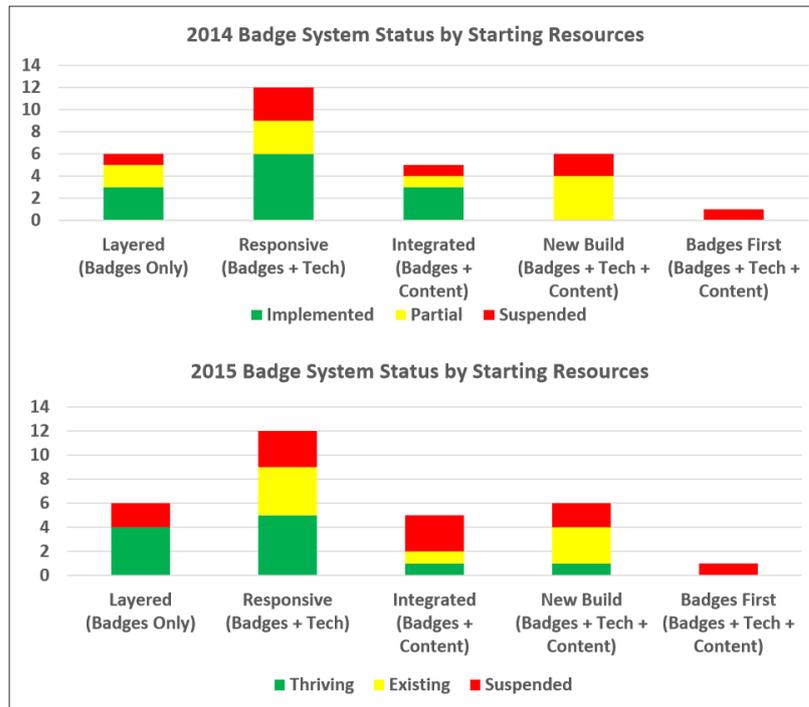


Abbildung 2.8: DPD Ergebnisse zu den Status einiger Badge Systeme unterschieden durch deren Startressourcen [HW17]

2.5 Anforderungen an eine Badge Infrastruktur

Um die erste Frage dieser Arbeit:

Welche funktionalen und nicht-funktionalen Anforderungen werden an eine Badge Infrastruktur gestellt?

zu beantworten, müssen Anforderungen etabliert werden, welche die Vorteile von Badges sowie deren Nutzen herausstellen sollen. Diese Anforderungen wurden für den speziellen Anwendungszweck dieser Arbeit bisher nie formuliert. Aus diesem Grund werden Stakeholder-Interviews [Kuh17], Best-Practices aus aktuellen Studien [Gra14] [HW17] sowie Resultate einer allgemeinen Literaturanalyse des Forschungsbereiches zu Rate gezogen, um besagte Anforderungen zu formulieren.

Diese Anforderungen dienen später der Begründung einzelner Teilkriterien des Kriterienkatalogs (Siehe: Kapitel 4).

2.5.1 Funktionale Anforderungen als Use-Cases

Zunächst müssen einige funktionale Anforderungen, welche an die Badge Infrastruktur gestellt werden vorausgesetzt sein.

Diese setzen sich hauptsächlich aus funktionalen Basisfunktionen (Siehe:2.9), zusammen oder können aus diesen abgeleitet werden. Sie decken größtenteils den typischen Zweck einer Badge Infrastruktur ab: Das Ausstellen, Erstellen und Einsehen von Badges.

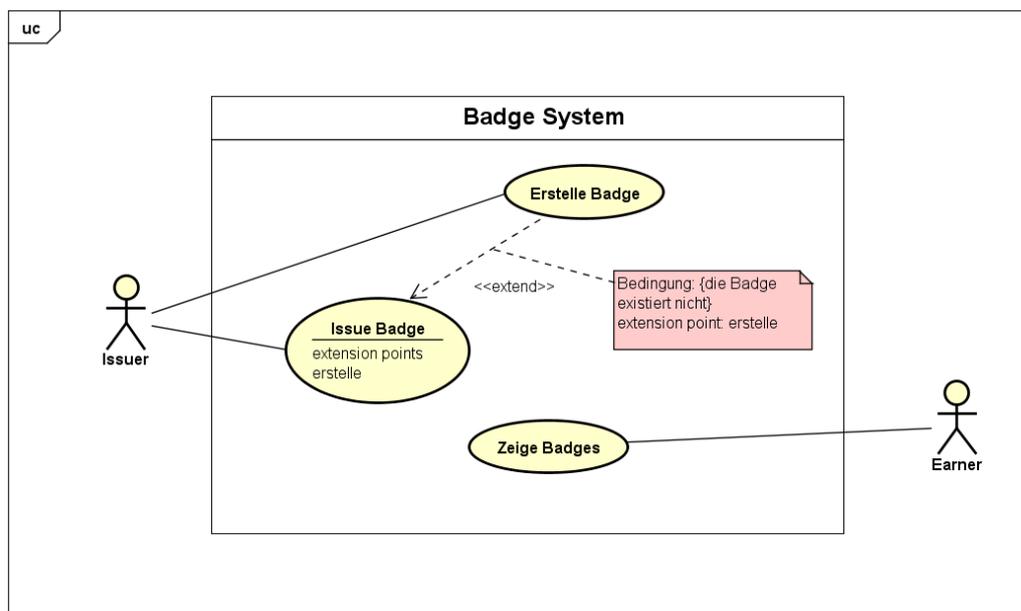


Abbildung 2.9: Funktionale Kernkriterien

2.5.1.1 Badge ausstellen

Die absolute Kernfunktion einer Badge Infrastruktur ist das Ausstellen (Issuing) eines Badge (Siehe: 2.10). Unter Issuing versteht man den Prozess des 'Backens' in Kombination mit dem Ausliefern des Badge an den jeweiligen Earner.

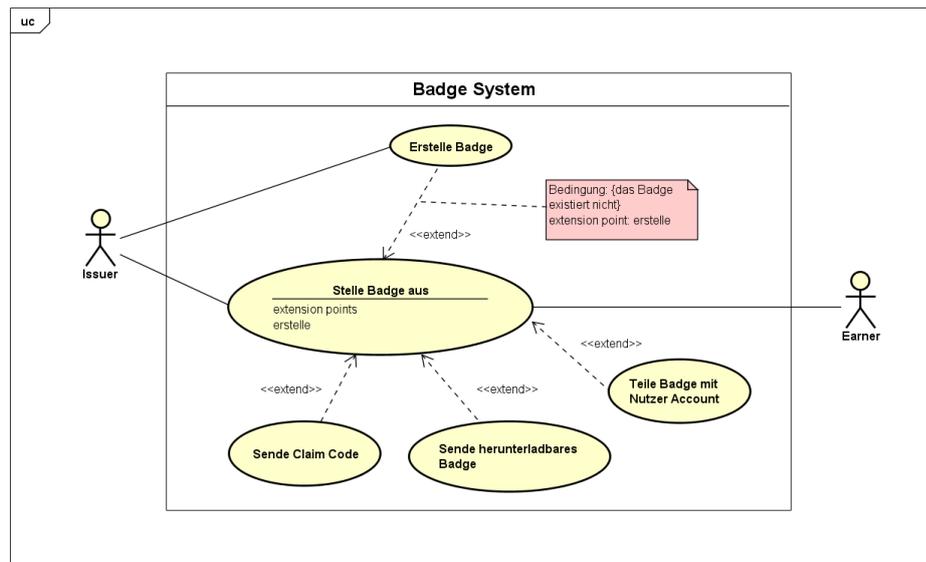


Abbildung 2.10: Kernfunktion: Ausstellen eines Badge

2.5.1.2 Badges erstellen

Einher geht damit das Erstellen eines Badge (siehe: 2.12). Diese Funktion ist Voraussetzung zum Ausstellen eines Badge und sollte aus praktischer Sicht in der Weboberfläche möglich sein, um das Ausstellen eines Badge so angenehm und schnell wie möglich zu gestalten, ohne ein tieferes Wissen der zugrundeliegenden Technischen Komponenten vorauszusetzen. Die für das Erstellen notwendigen JSON-LD Files sind oben (Siehe: 2.2.2) gegeben, wobei im Browser nicht mit den 'rohen' Daten sondern mit Web-Formularen gearbeitet werden sollte, um die Fehlerrate zu minimieren.

2.5.1.3 Badges anzeigen

Ein Kriterium ist, dass dem Nutzer seine ausgestellten Badges vollständig und zeit-ungebunden angezeigt werden können (siehe: 2.13). Die Funktion, dass ein Badge immer verfügbar, zeitlich unbegrenzt gespeichert, und auch wenn man einen lokale Kopie gespeichert hat, immer wieder online überprüfbar und abrufbar ist, gibt dabei den entscheidenden Ausschlag. Somit ist das Anzeigen aller Badges, ob dies nun an einen Account oder nur an einen Namen gebunden geschieht sei dabei freigestellt, ein K.O. Kriterium. Dies bezieht sowohl das einsehen durch den Earner als auch das Einsehen durch externe Personen mit ein. Einige der betrachteten Dienste arbeiten ohne integriertes Backpack aber bieten möglicherweise einen eigenen Backpack-Dienst separat an. Diese machen Verwaltung und Wartung von mehreren Diensten notwendig. Da eine große Anzahl an Badging-Diensten diese Funktion bereits integriert anbieten, werden solche Dienste mit Vorbehalt betrachtet. Trotzdem muss angemerkt werden, dass oft das Ausgliedern von Backpacks als Feature angeboten wird, nämlich dient es dem Sinn der logischen Aufgabentrennung und gegebenenfalls einer Trennung von Issuern und Earnern, womit für beide Seiten wiederum nur die Registrierung in einem Dienst notwendig ist, also kein Mehraufwand entsteht.

Da diese Funktionen die Hauptaufgabe einer Issuing-Plattform beschreiben und obliga-

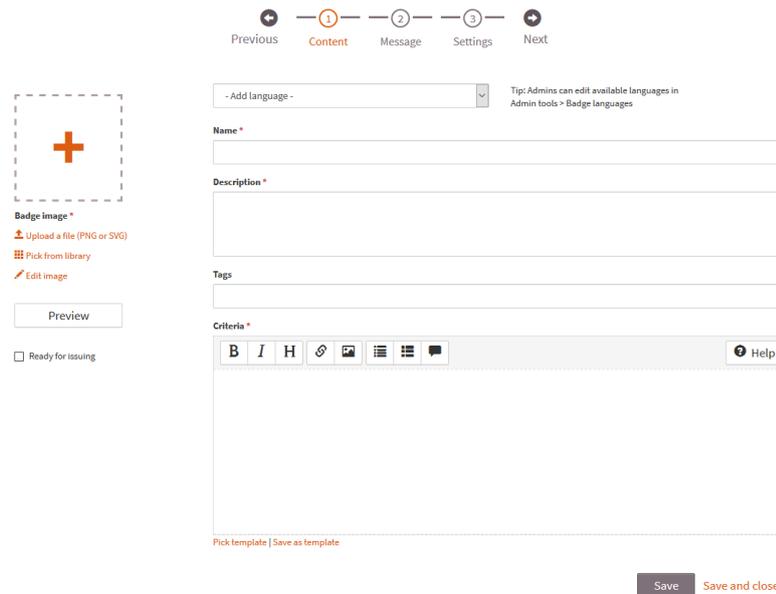


Abbildung 2.11: Weboberfläche zur Badge-Erstellung des Dienstes OBF

torisch für jede Badge Infrastruktur sind, können diese Kernfunktionen später als K.O.-Kriterien bei der Vorselektion vollständig übernommen werden (Siehe: 3.3). Des Weiteren lassen sich einige der Teilkriterien des Kriterienkatalogs aus diesen Kernfunktionen ableiten (Siehe: 3.2).

2.5.2 Vorteile von Badges aus Stakeholdersicht

”Neben der ICO-Cert stellt sogar die Uni(versität) Zertifikate und Zeugnisse noch analog aus und verteilt sie in Druckform” [Kuh17].

Zertifikate wurden nicht primär für den Austausch online geschaffen, sie werden nur zur Verwaltung online in eine digitale Form portiert, behalten dabei jedoch viele der Nachteile der analogen Version bei. Die Digitalisierung der letzten Jahre macht jedoch eine Überlegung wert, ob dieses veraltete System nicht ersetzt werden sollte. Diese Überlegung kommt nicht von jeher, sondern lässt sich belegen anhand einiger Vorteile, die aus Sicht der Stakeholder entstehen. In diesem Fall sind die hauptsächlich Stakeholder vor allem ATOs, Personenzertifizierungsunternehmen sowie die Earner der Badges.

Diese nicht-funktionalen Vorteile sollen im Folgenden aufgeführt werden. Dabei steht das steigende Vertrauen in ausgestellte Zertifikate im Hauptfokus, unter welchen Kontext alle Verbesserungen gefasst werden können.

2.5.2.1 Sicherheitsaspekte

”Es besteht immer das Potential auf einen Betrüger zu treffen, der es ausnützt, dass papier-basierte Zertifikate so einfach zu fälschen sind” [Kuh17].

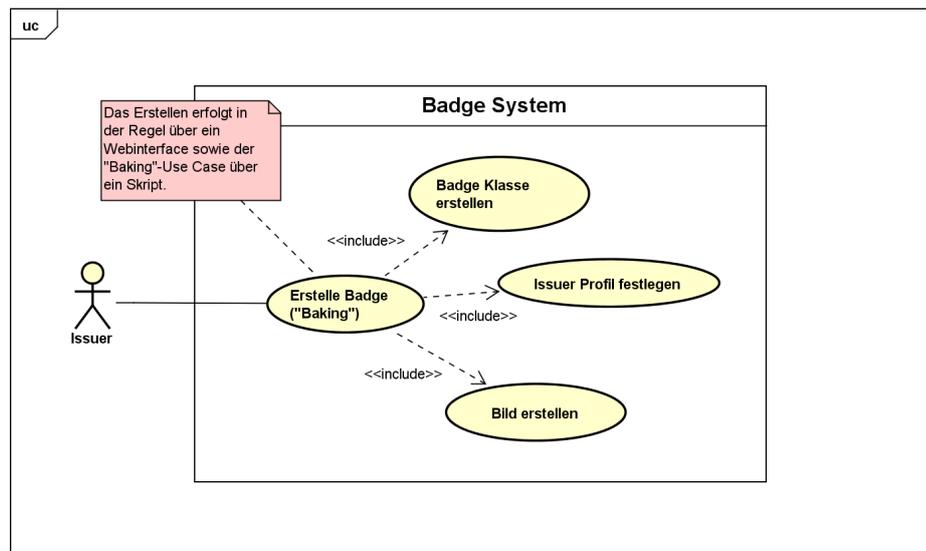


Abbildung 2.12: Use Case: Erstellen eines Badge

So reicht es bereits das Ausstellungsdatum zu verändern, um Falsches zu implizieren. Dabei ist dies noch das kleinste Vergehen. Es kann beispielsweise das gesamte Zertifikat eine Fälschung sein, die ausstellende Organisation nicht existieren, der Name des Zertifizierten falsch oder ausgetauscht worden sein, das Zertifikat kann frei erfunden sein. All diese Probleme fallen unter den Optimierungspunkt der Fälschungssicherheit und werden im Optimalfall durch Badges beseitigt. Issuer, Earner und das Zertifikat sind jederzeit online schnell und sicher überprüfbar, da diese Informationen unter einer festen, in den Metadaten des Badge gespeicherten, URL eingesehen werden können [IMS17b]. Wurde das Badge zusätzlich signiert, so kann die Assertion weiter vor Missbrauch geschützt werden und Integrität gewährleisten. Weiterhin helfen Issuing-Plattformen durch Funktionen welche die Strukturierung Verwaltung von Issuer-Accounts und Firmenverflechtungen vereinfachen der Einhaltung gewisser Standards (Vgl. ISO/IEC 27001 [BgM⁺17]). Die Möglichkeit Badges zusätzlich durch Verfallsdaten, ein nachträgliches Entziehen oder weitere Funktionen individuell zu verwalten, bietet weiterhin die Möglichkeit die Sicherheit gegenüber klassischen Zertifikaten zu steigern.

2.5.2.2 Informationsreichtum

Ein klassisches Zertifikat ist limitiert durch die im Normalfall physischen Begrenzungen einer Din A4 Seite (Siehe 2.1). Neben den wichtigen Informationen wie Aussteller, Personenname und Zertifikats-Name bleiben oft nur wenige Zeilen, um zu beschreiben, was der Empfänger geleistet hat, um dieses Zertifikat zu verdienen. Dies ändert sich mit Badges komplett. So kann nicht mehr nur einfacher Text als Nachweis dienen, sondern ebenfalls ist es nicht ungewöhnlich weitere Nachweise zu hinterlegen [Gra14]. Dies kann ein Bild, ein Dokument, Code oder vieles mehr sein, was dazu dient Kompetenzen auf gewünschtem Gebiet zu repräsentieren [IMS17b], jedoch zuerst einmal eine sprechendere und ausführlichere Beschreibung dieses.

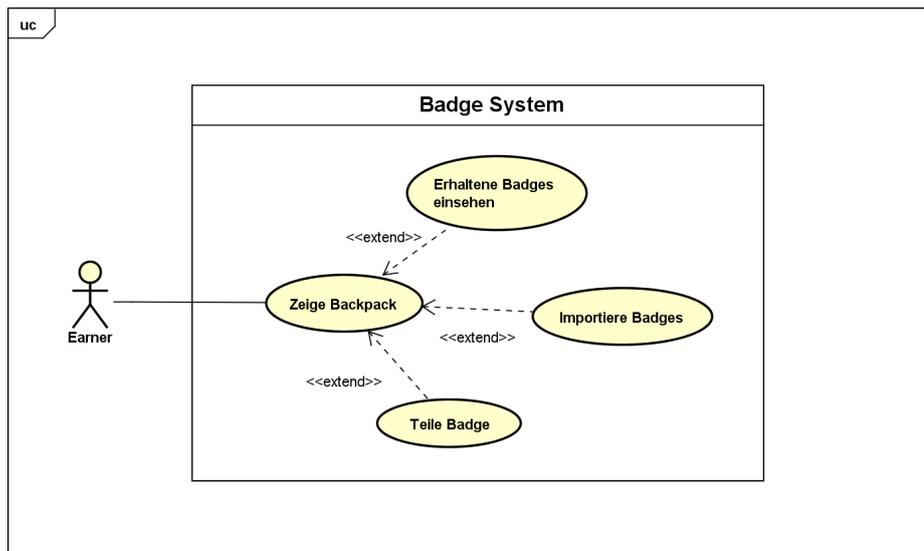


Abbildung 2.13: Zeige das Backpack eines Earners an

2.5.2.3 Interkommunikation

Es besteht die Möglichkeit, dass manche ATOs zu Schulungen entweder die vorangehende oder Folgeschulungen nicht anbieten und Kunden somit zu Partnerorganisationen wechseln müssen, um weitere Schulungen zu besuchen. Dafür ist ein Nachweis bereits vorhandener Kompetenzen notwendig. Bei Zusammenarbeit der Schulungsunternehmen kann dieser Schritt vereinfacht werden, indem eine Organisation der anderen entweder aktiv erhaltene Kompetenzen mitteilt oder diese selbst notwendige Kompetenzen ihrer Kunden überprüfen kann (Siehe: 2.14). Dies ist durch Badges allein durch einen E-Mail Anhang oder einen Link realisierbar oder sogar durch das initiale Engagement der neuen Organisation selbst. Dabei ist der Schritt eine Entscheidung zu treffen, ob alle Voraussetzungen eine Schulung zu besuchen erfüllt sind (Siehe: 2.14 'Überprüfe FND Zertifikat') der aufwändigste Teil, der durch Badges auf ein Minimum beschränkt werden kann.

2.5.2.4 Branding

Markenentwicklung und Festigung sind eine Möglichkeit für Firmen zu profitieren. Vor allem in Kombination mit der Kompetenzvermittlung [2.5.2.6] wird deutlich, dass die Chancen einer Organisation neue Kunden oder Arbeitnehmer anzuwerben gesteigert werden können [NW16]. Eng gekoppelt findet man die Individualisierung welche als Mittel der Markenentwicklung dienen kann. Da die Kernfunktionen von Issuing-Plattformen generell untereinander ähnliche Funktionen anbieten, können spezielle Funktionen einen Dienst von anderen abheben.

2.5.2.5 Verfügbarkeit

Aus Sicht der Earner, werden weitere Vorteile deutlich.

Badges sind immer zu jeder Zeit verfügbar. Ob man sie sich nun als Bilddatei auf dem PC abspeichert oder über den Browser durch ein Backpack (siehe: Mozilla Backpack) darauf

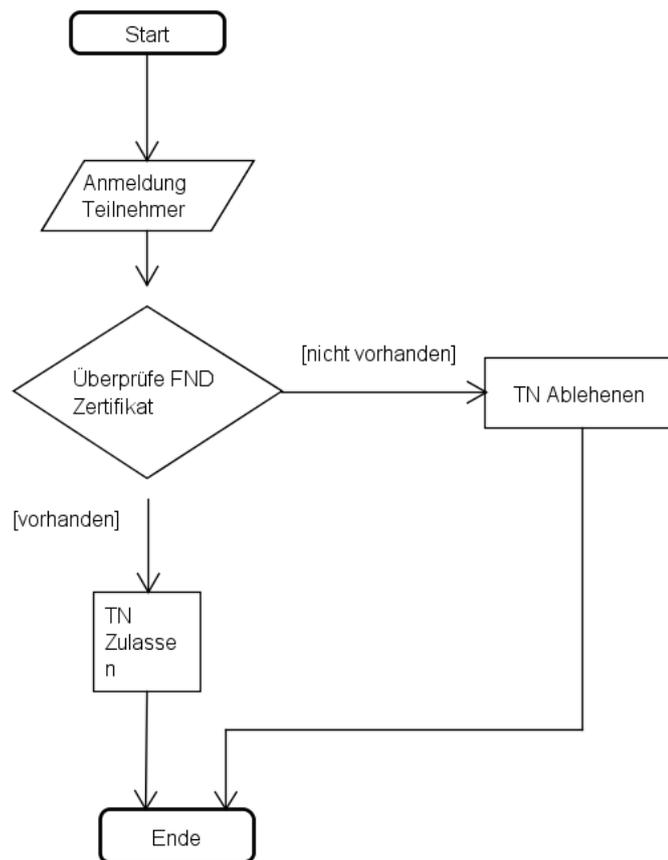


Abbildung 2.14: Typischer Ablauf einer Anmeldung eines Teilnehmers zu einer Schulung am Beispiel einer Professional Schulung (Siehe: 2.5)

zugreift ist unerheblich. Geht ein Badge jedoch beim Earner verloren, so besteht nicht mehr das Problem, sich ein neues Zertifikat auf postalischem Weg von der originalen Prüfungsorganisation anfordern lassen zu müssen, sofern dies überhaupt möglich ist. Man besucht einfach die entsprechende Seite auf welcher der Nachweis abgelegt ist und lädt sich entweder diesen ein weiteres Mal herunter oder verlinkt auf diese Seite. Durch die Bedingung, dass Open Badges lebenslanges Lernen fördern sollen, und der Bedingung, dass Badges auf persistenten URLs publiziert werden sollen, kann es nicht passieren, dass Badges nicht mehr verfügbar sind. Potentielle Probleme, die dabei entstehen, werden in Kapitel 6 erläutert.

2.5.2.6 Kompetenzvermittlung

Die *Badgetheworld* (Siehe: <http://www.badgetheworld.org/>) Initiative versucht einen Überblick über aktuelle Open Badge Projekte zu geben, wobei man sieht, dass Deutschland eine vergleichsweise geringe Dichte an Projekten aufweist 2.15. Natürlich ist diese Übersicht nicht autoritativ, dennoch kann man sich ein gutes Bild von der Situation machen, unter anderem wenn man betrachtet, dass keiner der (un)mittelbar bekannten Badge Issuer, Deutschen Ursprungs ist und deutsche Literatur zu dem Thema nicht auffindbar waren. Diese geringe Bekanntheit von Open Badges in Deutschland kann einen positiven Ergebnis bewirken:

Bewirbt man sich beispielsweise auf eine Stelle, so kann sowohl das Wissen um, als auch die Arbeit mit Badges einen Vorteil anderen Bewerbern gegenüber bedeuten, da das Thema beim Arbeitgeber ein gewisses Interesse wecken kann [Gra14]. Interesse kann aber auch außerhalb von direkten Bewerbungen vor allem durch das Teilen von Badges auf sozialen Netzwerken genutzt werden, um sich selbst von Anderen abzuheben. Somit bieten soziale Netzwerke neben 'Backpacks' ebenfalls die Möglichkeit als Plattform für Badges zu dienen.

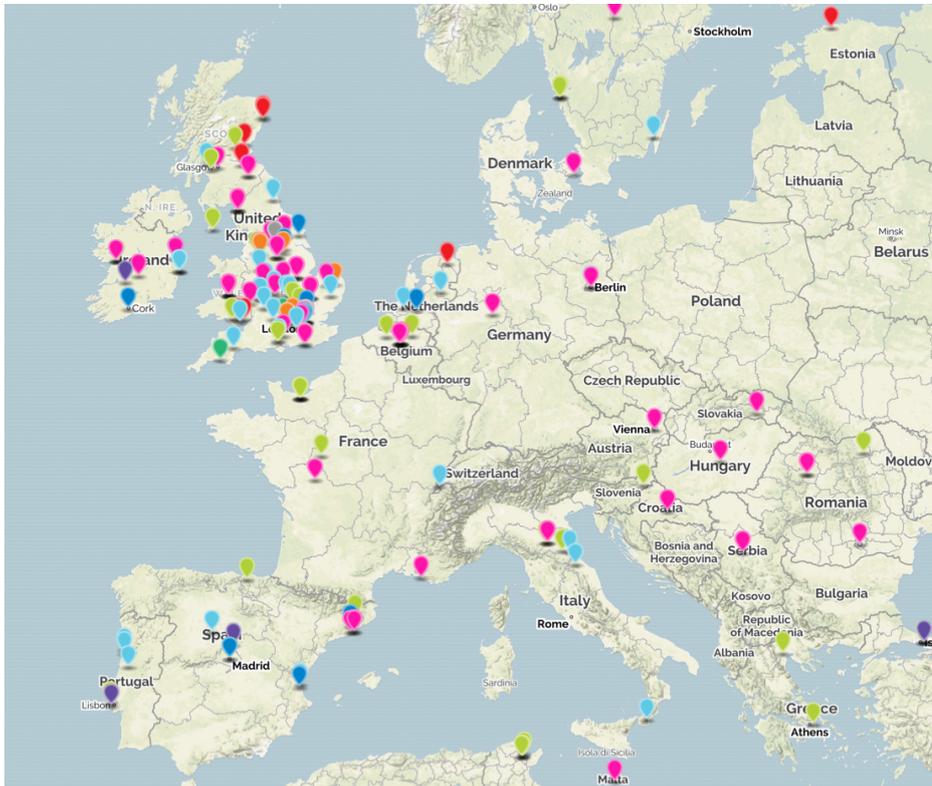


Abbildung 2.15: Die Badgetheworld Initiative hat als Ziel aktuelle Open Badge Projekte auf der Welt zu erfassen

2.5.2.7 Übersichtlichkeit und Zeitersparnis

Möchte man beispielsweise im Zuge einer Bewerbung einen Nachweis anhängen, dass man bestimmte Voraussetzungen erfüllt, so ist der Standardweg besagte analoge Dokumente einzuscannen, um sie im Anschluss mit weiteren unübersichtlichen Informationen an die Bewerbung anzuhängen. So kann es vorkommen, dass auf eine kurze Bewerbung viele Seiten mit Zertifikaten folgen, die eine Überprüfung einzelner Bewerber aufwändig machen. Badges können diese Übersichtlichkeit steigern, da an ein Portfolio einzig die Badges selbst angehängt werden müssen, die durch eine Verlinkung, beispielsweise als Hyperlink, mit ihren Online-Nachweisen ebenfalls eine schnelle Überprüfung der Qualifikation ermöglichen (Siehe: 2.16). Dies senkt bei Personalabteilungen den Aufwand deutlich und steigert bei Bewerbern die Chancen, trotz der geringen Zeit, die in einzelne Portfolios investiert wird [Lad17], ein vollständigeres Bild von sich zu vermitteln. Eine gesteigerte Übersichtlichkeit und somit einhergehende Zeitersparnis kann auch durch eine verbesserte Strukturierung innerhalb einer

Issuing-Plattform erreicht werden. Ein zuvor großer Verwaltungs-Overhead kann somit durch Automatisierung bei der Nutzung von Open Badges beseitigt werden und somit das System arbeitsärmer aber auch billiger machen [RD15].



Abbildung 2.16: Max Mustermann Kurzprofil mit Badges

Ebenfalls lässt sich dieser Vorteil auch auf die Issuer selbst anwenden, ist doch das Ausstellen eines Badge vor allem jedoch mehreren Badges mit weniger Aufwand verbunden, als es bei einem Druck Zertifikat der Fall wäre, vor allem wenn man auf die Verwendung einer Issuing-Plattform zurückgreift. Auf Seiten der Earner kann diesen besonders die Aufgabe der Überprüfung vieler Badges vereinfacht werden.

2.5.2.8 Präzision

Arbeitgeber haben durch Badges ebenfalls die Möglichkeit sogenannte 'Pathways' auszu-schreiben. Suchen Arbeitgeber nach neuen kompetenten Mitarbeitern, so ist es oft schwer den richtigen Bewerber für die richtige Stelle zu finden und Badges können "somit dem inakku-raten Teil des Job Prozesses entgegenwirken" [Gra14]. Pathways beschreiben Kompetenzen, die ein Bewerber erfüllen muss, um für ausgeschriebene Stelle die Richtigen Voraussetzungen zu bieten. So kann ein Arbeitgeber bestimmte Badges als notwendig für die Bewerbung vorschreiben und somit Bewerbern präzise vermitteln, welche Qualifikationen für diese Stelle von Nöten sind [Rou17].

2.5.2.9 Offenheit

Geht es um national aber auch international anerkannte Zertifikate, so besteht eine große Wahrscheinlichkeit, dass irgendwann eine behördliche Aufsicht das Thema Badges genauer beleuchtet, vor allem wenn man bedenkt, dass die EU das Projekt durch eine Finanzierung des Open Badge Networks [Net17] bereits recht früh unterstützt hat. Eine Offenheit, wie sie die OBS [IMS17b] zweifelsohne aufweist sorgt also dafür, gewisse bürokratische Prozesse zu vereinfachen. Außerdem gibt es bereits Projekte, die versuchen Open Badges mit dem europäischen Qualifikationsrahmen (EQR) zu verbinden [Kon16], um die Vorteile sowohl auf Seiten der EU als auch aller anderen Stakeholder auszuweiten.

2.5.2.10 Langzeit Erfolgchancen

Ob ein Anbieter erfolgreich ist und sich auf lange Zeit im Geschäft des Badge Issuings halten wird kann man nur spekulieren. Dennoch gibt es einige Anhaltspunkte, die dazu dienen, die Wahrscheinlichkeit eines baldigen Einstellens des Dienstes abschätzen zu können. So ist Teamgröße und Aktivität Online ein Aspekt der Betrachtung finden muss. Ebenfalls potentielle Werbeschaltung, ein wirtschaftliches Konzept, können das Vertrauen in einen Dienst stärken. Vor allem aber in der kürzlichen Entwicklung deutlich wurde, wie wichtig es ist die Gesamtsituation am Markt im Auge zu behalten. Exemplarisch dafür steht eine neue Partnerschaft zwischen Credly und DigitalMe [Dig17], welche die Zusammensetzung der Landschaft an Europäischen Badge Diensten einschlägig verändert hat.

Wird also ein Dienst möglicherweise bald aufgekauft oder eingestellt, so kann dies zu unvorhergesehenen Problemen aufgrund einer Umstrukturierung führen und sollte mit Vorsicht betrachtet werden. Auch interessant kann sein, ob eine in der Szene einschlägige Persönlichkeit, möglicherweise aus dem OBN [Net17], an der Entwicklung eines Dienstes beteiligt ist oder ob eine große Firma hinter dem Dienst steht und so die Wahrscheinlichkeit eines Versagens des Dienstes nach unten drücken. Das Hosten einer eigenen Instanz eines Dienstes wäre dagegen die beste Absicherung gegen ein Ausscheiden von Abhängigen Beteiligten aus dem Markt.

2.5.2.11 Digitalisierung und Lebenslanges Lernen

Lebenslanges Lernen bezieht sich auf die kontinuierliche persönliche Weiterbildung, um am Arbeitsmarkt mithalten zu können und nicht den Anschluss zu finden [For18]. Im klassischen Zertifizierungsmodell dienen Zertifikate dem Nachweis von Wissen über eine lange Zeit hinweg, so sollen in der Theorie einmal erhaltene Zertifikate immer gültig bleiben, dieses Prinzip soll bei Badges weitergeführt werden. Im Kontext des lebenslangen Lernens sollen Badges zusätzlich dazu anregen, weiter zu lernen und nicht ein einmal ausgestelltes Zertifikat als abgeschlossene Zertifizierung anzusehen. So kann man ein Badge in den Kontext vieler Badges, die entweder aufeinander aufbauen, voneinander abhängen oder aufgrund von Verfallsdaten erneuert werden müssen, stellen [DFMH17].

Betrachtet man die allgemeine Verwaltung von Badges, so ist diese dank der Nutzung von JSON-LD Daten darauf ausgelegt, im Internet leicht durchsucht werden zu können. Daraus entstehen Vorteile, welche zuvor nur schwer umzusetzen waren. Egal ob ein nachträglicher Entzug von Badges oder eine direkte Verbreitung dieser über soziale Netzwerke, es entstehen nun Vorteile der detaillierteren Verwaltung einzelner Badges und der systematischen Verwaltung großer Mengen an Badges (Siehe: 3.2). Auch ist es somit möglich Ablaufdaten für

2 Digital Open Badges

Badges zu erstellen oder Earner zur regelmäßigen Erneuerung ihrer Zertifikate anregen. Dies kann mithilfe von Technologien geschehen welche im allgemeinen die Informationsverarbeitung im Web erweitern (z.B. Datenbanksysteme, Webservers, Webseiten). All diese Vorteile werden hauptsächlich von Issuing-Plattformen (Siehe: 4.1) in Anspruch genommen, welche durch das Angebot einer Dienstleistung die Verwendung von Open Badges für den Endnutzer vereinfachen und somit einen Beitrag zum lebenslangen Lernen leisten.

3 Kriterienkatalog

Dieses Kapitel behandelt die Entwicklung eines Kriterienkatalogs. Dieser wird zur Beantwortung der zweiten Teilfrage:

Welche Methode kann zur Operationalisierung von Issuing-Plattformen verwendet werden? herangezogen und soll der Bewertung von Onlineangeboten zur Erstellung eines Badge Systems (Issuing-Plattformen) dienen.

Als Basis meines Kriterienkatalogs dienen die Arbeiten von [Bre02] und [Lin03]. Diese beschreiben eine Baumstruktur als Basis des Kriterienkatalogs, welche die Kriterien nach 3.1 auffächern. Dabei bildet die Wurzel die Bewertung eines Gesamtszenarios ab. Die weite-

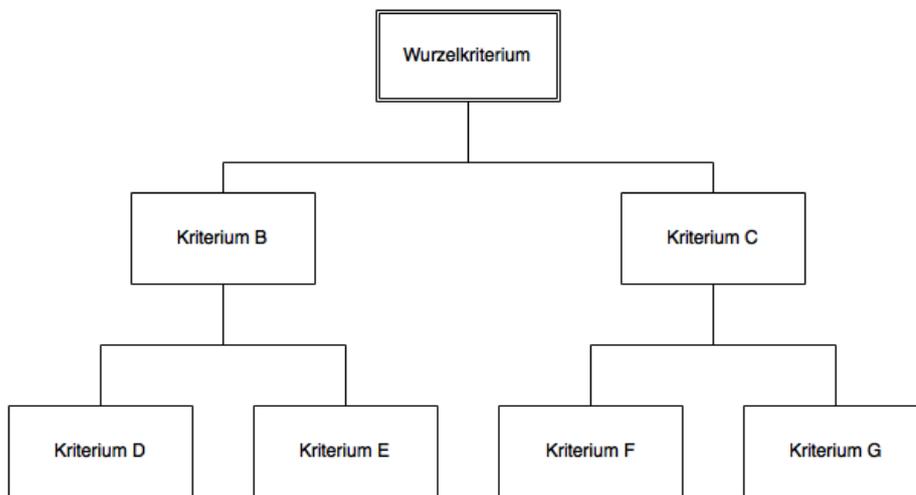


Abbildung 3.1: Baumstruktur eines Kriterienkatalogs nach [Bre02] dar

ren Ebenen unterteilen die einzelnen Kriterien nach verschiedenen Kategorien. Im Fall dieser Arbeit entspricht die Wurzel des Kriterienkatalogs der Gesamtbewertung einer Issuing-Plattform. Die Knoten stellen eine Unterteilung der Kriterien in Hauptkriterien dar und die Blätter repräsentieren einzelne Basiskriterien.

3.1 Aufbau des Kriterienkatalogs

Bei der Erstellung des Kriterienkatalogs wird auf die von Brenner entwickelte Methodik zum Erstellen eines solchen Kriterienkatalogs zurückgegriffen.

Die gewählten Arbeitsphasen: Ebene der Methodik (Kapitel 3), Strukturebene (Kapitel 3, Kriterien) sowie Ausprägungsebene (Kapitel 4) [Bre02] können auch auf diese Arbeit angewandt werden.

1. Ebene der Methodik: Beschreibung der Methodik des verwendeten Kriterienkatalogs

3 Kriterienkatalog

2. Strukturebene: Bestimmung der für das Szenario geeigneten Kriterien und deren Beschreibungen
3. Ausprägungsebene: Bewertung der Basiskriterien des Szenarios und Berechnung eines Gesamtergebnisses des Wurzelkriteriums.

3.1.1 Anforderungen an den Kriterienkatalog

Um zu späterem Zeitpunkt oder in Folgestudien effektiv auf dieser Arbeit aufbauen zu können ist es notwendig, dass der Kriterienkatalog wiederverwendbar, aber ebenfalls erweiterbar ist. Dies wird gewährleistet durch die Verwendung von Brenners Methodik: Im Gegensatz zu früheren Arbeiten von Scheiter und Gisema [Bre02] bietet die von Brenner entwickelte 'modifizierte Giemsa-Methodik' den Vorteil, dass Teilkriterien nur mehr einen lokalen Einfluss auf die Bewertung ihres Hauptkriteriums und ebenfalls Auswirkungen auf mehrere Hauptkriterien haben können, ohne dass das Bewertungssystem subjektiv angepasst werden muss (Funktionsweise: Siehe 3.1.2). Hierzu wird die Basis eines Baumes zu einem gerichteten, zyklenfreien Graphen mit minimalem Verzweigungsgrad 2 abgewandelt.

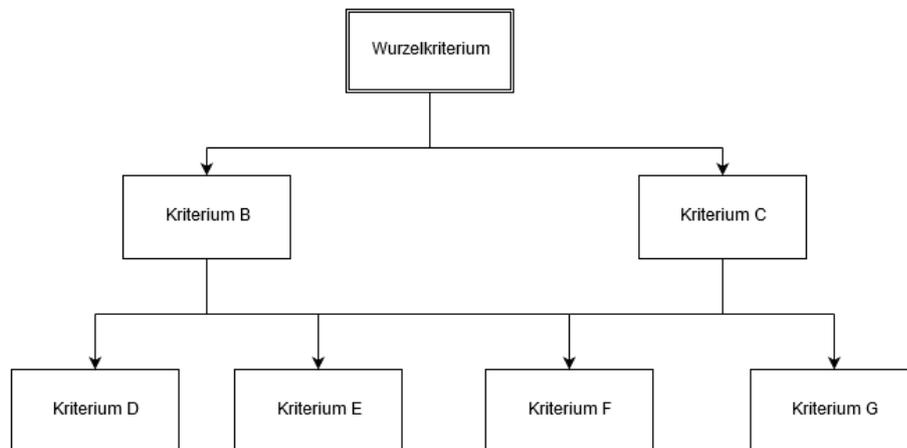


Abbildung 3.2: Baumstruktur eines Kriterienkatalogs nach [Bre02], wobei Kriterium F Auswirkungen auf sowohl Hauptkriterium B als auch C hat

Hat beispielsweise ein Teilkriterium Einfluss auf mehrere Hauptkriterien, so ist diese Beziehung nun ohne redundantes Einfügen der Teilkriterien möglich (Siehe: 3.2).

3.1.2 Aufbau des Kriterienkatalogs

Der Kriterienkatalog besteht aus einem Wurzelkriterium, welches das Gesamtszenario abbildet. Die Bewertung dieses, bestimmt die Bepunktung einer einzelnen Issuing-Plattform. Der Dienst mit der höchsten Punktzahl stellt das bestbewertete dar. Dem Wurzelkriterium untergeordnet befinden sich die Hauptkriterien. Sie ermöglichen eine logische Unterteilung von Basiskriterien, welche wiederum durch die Blattknoten repräsentiert werden. Die Aufteilung in Hauptkriterien ist aufgrund der Problematik entstanden, unter anderem funktionale und nicht-funktionale Teilkriterien direkt zueinander messbar in Relation zu setzen. Das spätere Umgewichten von Hauptkriterien, bei zukünftiger Anwendung des Kriterienkatalogs durch

die Stakeholder, wird dadurch ebenso vereinfacht.

Ein jedes Kriterium, ausgenommen des Wurzelkriteriums hat eine Gewichtung sowie eine Bewertung. Das Gewicht stellt den relativen Einfluss der Kriterien und deren Teilkriterien auf das Gesamtsystem dar. Eine Bewertung erfolgt im Zuge der Anwendung des Kriterienkatalogs auf ein bestimmtes Szenario.

Der Aufbau des Katalogs ist also wie folgt:

Kriterium	Gewicht g	Bewertung b
Wurzelkriterium		b_W
Hauptkriterium 1	g_{H_1}	b_{H_1}
Teilkriterium 1	g_{B_1}	b_{B_1}
Teilkriterium 2	g_{B_2}	b_{B_2}
Hauptkriterium 2	g_{H_2}	b_{H_2}
Teilkriterium 3	g_{B_3}	b_{B_3}
Teilkriterium 4	g_{B_4}	b_{B_4}
Teilkriterium 5	g_{B_5}	b_{B_5}

Abbildung 3.3: Struktur des Kriterienkatalogs

Nach einer Gewichtung und Bewertung einzelner Kriterien eines Szenarios folgt eine Bewertung von Hauptkriterien und letztenendes des Wurzelkriteriums selbst.

Ein Hauptkriterium H, wird nach Formel 3.1 berechnet, wobei dieses n Basiskriterien B, mit Bewertung b und Gewichtung g besitzt.

$$b_H = \frac{\sum_{i=1}^n (b_{B_i} \cdot g_{B_i})}{\sum_{i=1}^n g_{B_i}} \quad (3.1)$$

Nach dem selben Prinzip wird die Wurzel W durch Formel 3.2 berechnet, wobei diese n Basiskriterien B, mit Bewertung b und Gewichtung g besitzt.

$$b_W = \frac{\sum_{i=1}^n (b_{H_i} \cdot g_{H_i})}{\sum_{i=1}^n g_{H_i}} \quad (3.2)$$

3.2 Kriterien und ihre Begründung

Wie beschrieben werden sowohl Haupt- als auch Teilkriterien nach deren Wichtigkeit Gewichtet. Für diesen Kriterienkatalog werden folgende Ausprägungen verwendet: Siehe 3.1

Die im Kriterienkatalog Verwendung gefundenen Kriterien werden im Folgenden nach ihren Hauptkategorien sortiert aufgeführt. Mögliche Bewertungen der Kriterien sieht man bei 3.2

Ausprägung	Gewicht
äußerst wichtig für die Erfüllung des Haupt-/Teilkriteriums	4
sehr wichtig für die Erfüllung des Haupt-/Teilkriteriums	3
wichtig für die Erfüllung des Haupt-/Teilkriteriums	2
relevant für die Erfüllung des Haupt-/Teilkriteriums	1

Tabelle 3.1: Ausprägungen der Kriterien

Ausprägung	Bewertungszahl
sehr gut	4
gut	3
passabel	2
schlecht	1
mangelhaft	0

Tabelle 3.2: Wertung der Kriterien

3.2.1 Wurzelkriterium - Badge System

Kriterium	Gewicht
Badge System	
Dokumentation, Support und Verwaltung	2
Operativfunktionen	4
Strukturierung und Individualisierung	3
Bedienbarkeit und Benutzerfreundlichkeit	2
Verifikation, Sicherheit und Autorisierung	4

Die Qualität eines Badge Systems wird bestimmt durch angebotene Features, gewichtet nach deren Relevanz. Dabei werden alle Unterkriterien den oben genannten Hauptkriterien zugeordnet. Die Gewichtung ist aufgrund einer Stakeholderbefragung [Kuh17], sowie abgeleitet aus den allgemeinen Vorteilen aus Stakeholdersicht entstanden (Siehe:2.5). Subjektive Bewertungen aus gesammelten Erfahrungen spielen dabei ebenfalls eine Rolle. Folglich sind die *Operativfunktionen* sowie das Hauptkriterium *Verifikation, Sicherheit und Autorisierung* qualitätsgebend, da sie neben den K.O.-Kriterien (Siehe:3.3) als Basis gelten müssen, um weitere Funktionen anbieten zu können. Als sehr wichtig werden die Kriterien unter *Strukturierung und Individualisierung* bewertet, die den Betrieb in kleinen aber auch größeren Unternehmen ermöglichen. Dennoch sind auch *Dokumentation, Support und Verwaltung* sowie *Bedienbarkeit und Benutzerfreundlichkeit* wichtig für ein Badge System, um den Nutzern eine qualitativ hochwertige Plattform mit guter Bedienbarkeit und performanter Bedienung schaffen.

3.2.2 Dokumentation, Support und Verwaltung

Kriterium	Gewicht
Dokumentation, Support und Verwaltung	
Erstelle Reports und Analysen	2
Online Auftritt / API Dokumentation	2
Preis / Businessmodell	2
SLA	2
Soziale Medien Integration	1
Support Antwortzeit	4
Templates	3

Das Kernkriterium, um eine konstante Verfügbarkeit (Siehe:2.5.2.5) gewährleisten zu können und mithilfe eines Badge Systems eine Marke (Siehe:2.5.2.4) und Kundenbindung aufbauen zu können und somit mit höchster Priorität bewertet, findet man das *Erstellen von Reports und Analysen*. Ebenfalls sehr wichtig erweisen sich ein gutes *Geschäftsmodell* und ein passabler *Preis*, sowie ein aushandelbares *SLA*, welche dem Kunden erlauben eine langfristige Planung vorzunehmen und somit ebenfalls eine erhöhte Verfügbarkeit ermöglichen. *Templates* erreichen dabei das Schaffen einer gewissen einheitlichen Qualität und eine Zeitersparnis (Siehe:2.5.2.7) lässt sich erkennen und umsetzen.

Um eine unterbrechungsfreie, reibungslose Dienstaufnahme und Fortsetzung gewährleisten zu können sind ein guter *Online Auftritt* eine *API Dokumentation* neben guten *Support Antwortzeiten* von Vorteil und wichtig. Die Möglichkeit Badges auf *sozialen Medien teilen* zu können tritt dabei in seiner Wichtigkeit etwas zurück.

3.2.2.1 Erstelle Reports und Analysen

- Anforderung:

Das Erstellen von Reports ist erste Grundvoraussetzung, um Analysen anzufertigen. Diese können relevant sein, vor allem in der Anfangsphase, wenn man feststellen möchte, ob Open Badges den gewünschten Effekt erzielen, und um Verbesserungen vornehmen zu können.
- Verwendete Erscheinungsformen:
 - A Es wird die Möglichkeit geboten, sowohl ausführliche Reports im Browser einzusehen wie auch herunterzuladen.
 - B Es wird die Möglichkeit geboten, entweder ausführliche Reports im Browser einzusehen oder herunterzuladen, die zuvor bereits automatisiert in eine ansprechende Struktur gebracht wurden.
 - C Es wird die Möglichkeit geboten, entweder ausführliche Reports im Browser einzusehen oder herunterzuladen.
 - D Es wird keine Möglichkeit geboten Reports oder Analysen einzusehen oder herunterzuladen.
- Maßstab:

3 Kriterienkatalog

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	gut	3
C	passabel	3
D	mangelhaft	0

- Begründung:
Das Kriterium *Erstelle Reports und Analysen* dient der Transparenz im Unternehmen und der Verbesserung der Unternehmensführung. Dies äußert sich in möglichen Verbesserungen des Marketings und dem Aufbau einer Marke (Siehe: 2.5.2.4).

3.2.2.2 Online Auftritt/ API Dokumentation

- Anforderung:
Neben Technischen Features, ist ebenso ein Thema, wie gut der Online Auftritt gestaltet ist, wie ausführlich die API Dokumentation vorhanden ist und inwiefern weitere Angebote wie Video-Anleitungen zur Verfügung stehen. Dies dient neben dem schriftlichen und telefonischen Support der unkomplizierten Nutzung des Dienstes und stellt ein Qualitätsmerkmal dar.

- Verwendete Erscheinungsformen:

- A Es existiert ein ausgezeichneter Online Auftritt, eine ausgezeichnete Dokumentation, sowie weitere Hilfestellungen zur Nutzung des Dienstes
- B Eine ausreichende Umsetzung der genannten Punkte ist gegeben
- C Eine Dokumentation sowie weitere Hilfestellungen sind nur in unzureichendem Maß gegeben.

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	gut	3
C	mangelhaft	0

- Begründung:
Damit eine Zeiteinsparung und Bedienung des Dienstes durch Nutzer von Fach sowie fachfremdes Personal eintreten kann, ist ein überzeugender *Online Auftritt* sowie eine den Entwicklern dienliche *API Dokumentation* notwendig (Siehe: 2.5.2.7).

3.2.2.3 Preis/ Businessmodell

- Anforderung:
Spricht man von den Kosten die bei der Nutzung eines Badge-Dienstes anfallen, so hängt die wahrgenommene Belastung natürlich von dem gewonnenen Nutzen ab. Ob dieser gegeben ist, kann aktuell aufgrund der kurzen Lebenszeit der Dienste nur schwer eingeschätzt werden. Ebenso ist fragwürdig, inwieweit die anfallenden Kosten ein angemessenes Preis-Leistungs-Verhältnis liefern. Es ist jedoch möglich, eine relative Analyse der anfallenden Kosten der Dienste zueinander zu evaluieren. Ein zusätzlich zukunftsorientiertes Geschäftsmodell kann die Bewertung steigern.

- Verwendete Erscheinungsformen:
 - A Das Produkt ist frei verfügbar
 - B Die Kosten sind im Vergleich billig
 - C Die Kosten sind im Vergleich teuer
 - D Die Kosten sind nicht angegeben

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	gut	3
C	passabel	2
D	schlecht	1

- Begründung:
 Ein zukunftsorientiertes, versiertes *Businessmodell*, welches sich in erster Erscheinungsform in dem *Preis* einer Plattform äußert, ermöglicht eine Langzeitplanung auf Seiten der Issuer welche vor allem in der aktuell dynamischen Phase des Marktes Vertrauen bringt (Siehe: 2.5.2.10).

3.2.2.4 Service-Level-Agreement (SLA)

- Anforderung:
 Durch ein Service-Level-Agreement (SLA) wird eine Kontrollmöglichkeit zwischen Dienstleister und Auftraggeber geboten. Das Aushandeln eines Solchen gibt dem Auftraggeber einen klaren Rahmen, was er zu erwarten hat, stellt auch eine rechtliche Basis dar und vereinfacht zukünftige Dienstleistungen.

- Verwendete Erscheinungsformen:
 - A Ein SLA wird angeboten
 - B Es wird kein SLA angeboten

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0

- Begründung:
 Ein *Service-Level-Agreement* verbessert ebenfalls die Möglichkeit langanhaltende Vertragsbeziehungen zwischen Dienstleister und Nutzer aufzubauen. Somit dient es der Wahrung von langfristigen Erfolgchancen (Siehe:2.5.2.10).

3.2.2.5 Soziale Medien Integration

- Anforderung:
 Soziale Medien stellen heute eine einfache Verbindung zwischen ihren Benutzern her. Sei es über Facebook die Verbindung von Freunden und Bekannten, so ist es auf LinkedIn die Vernetzung von Arbeitnehmern untereinander. Eine einfache Möglichkeit seine

Badges mit anderen zu teilen, ist notwendig, um eines der Kernziele von Open Badges, die Anerkennung von Wissen, zu erreichen. Dabei sollten die wichtigsten Sozialen Plattformen wie Facebook, Twitter oder LinkedIn unterstützt werden.

- Verwendete Erscheinungsformen:

A Es wird die Möglichkeit geboten, Badges auf sozialen Netzwerken zu teilen

B Es wird keine Möglichkeit geboten, Badges auf sozialen Netzwerken zu teilen

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0

- Begründung:

Die Integration von *sozialen Medien* nutzt die Vorteile der Digitalisierung und verbessert sowohl auf Seiten der Anwender die Möglichkeit ihre Verbesserungen des Portfolios zu demonstrieren (Siehe:2.5.2.6), jedoch vor allem den assoziierten Issuern ihre Marke weiter zu vermitteln (Siehe:2.5.2.4).

3.2.2.6 Support Antwortzeit

- Anforderung:

Die Entscheidung für ein bestimmtes Badge System ist mitunter abhängig von dem gebotenen Support. Eine effiziente Nutzung des Systems und Aufklärung über potentielle Probleme muss schnell erfolgen, um eine Kundenzufriedenheit gewährleisten zu können.

- Verwendete Erscheinungsformen:

A Der Support antwortet schnell und informativ auf Fragen und bietet gute bis sehr gute Lösungen auf Fragen

B Der Support antwortet innerhalb eines angemessenen Zeitraums und leistet gute Hilfestellung

C Ein angemessener Support ist nicht geboten

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	passabel	2
C	mangelhaft	0

- Begründung:

Ein guter *Support* ist eines der Standbeine zur kontinuierlichen Dienstfortsetzung und letzten Endes der Verfügbarkeit dienlich (Siehe:2.5.2.5). Kann diese kontinuierlich aufrecht erhalten werden, steigen gleichfalls die Langzeit Erfolgchancen (Siehe:2.5.2.10).

3.2.2.7 Templates

- Anforderung:
Templates dienen der Steigerung von Geschwindigkeit bei der Arbeit, sowie einem verringerten Arbeitsaufwand, zumindest ab einer gewissen Menge an Operationen. Ebenso verhält es sich bei Badge Systemen. Müssen viele Badges an gleiche Personengruppen ausgestellt, oder einer Person immer die gleichen zwei Badges geteilt werden, so mag eine Teil-Automatisierung Sinn machen. Dabei können einige Arbeitsschritte eines Badge Systems über Templates umgesetzt werden.
- Verwendete Erscheinungsformen:
 - A Templates können erstellt werden
 - B Es können keine Templates erstellt werden
- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
C	mangelhaft	0
- Begründung:
Templates dienen als Paradebeispiel zur Verbesserung der Übersicht und der Zeitersparnis (Siehe:2.5.2.7) bei der Nutzung von Badges im Vergleich zu klassischen Zertifikaten.

3.2.3 Operativfunktionen

Kriterium	Gewicht
Operativfunktionen	
Badge Builder	3
Badge entziehen	4
Badges öffentlich/ privat schalten	3
E-Commerce	1
Erstelle und verändere Verfallsdatum	4
Mehrsprachige Badges	2
Multi-Verifizierung	3
Multi-Issuing	3

Im Operativbetrieb werden einige Kriterien interessant, welche dank einer Digitalisierung erst möglich werden, also wenn Zertifikate online ausgestellt werden. Dies beinhaltet gravierende Verbesserungen wie die Möglichkeit einmal ausgestellt, *Badges wieder zu entziehen* oder ein *Verfallsdatum erstellen* zu können. Als sehr wichtig kann ebenfalls die Funktion angesehen werden Badges mithilfe eines *Badge Builders* Online zu erstellen und gestalten zu können, sowie den Status des Badge *Öffentlich oder Privat zu schalten*. Multi-Verifizierung und Multi-Issuing werden ebenfalls möglich und dienen der Zeitersparnis 2.5.2.7. *Mehrsprachige Badges* ausstellen zu können, ist für Badges erst mit der OBS 2.0 [IMS17b] hinzugekommen, bietet jedoch vor allem internationalen Unternehmen und Institutionen die Möglichkeit miteinander in Verbindung zu treten und Zertifikate zu vereinheitlichen (Siehe: [Rou17]) und

ist somit wichtig für einen Badge Dienst. *E-Commerce* versetzt Unternehmen in die Lage ein weiteres Geschäftsfeld einschlagen zu können und besitzt somit eine gewisse Relevanz.

3.2.3.1 Badge Builder

- Anforderung:

Unter einem Badge Builder versteht man ein Web-Interface, mit dem man die Möglichkeit geboten bekommt einfach und vollständig eine neue Badge zu entwerfen. Dazu gehört sowohl die Gestaltung des Bildes als auch das Ausfüllen aller weiteren notwendigen Informationen, die ein Badge benötigt (Siehe Kapitel 2). Besonders dabei ist, dass alternativ zu dem Hochladen eines vorhandenen Bildes auch die Möglichkeit geboten ist im Browser aus einer Auswahl an Einstellungen ein simples Badge zu erstellen.

- Verwendete Erscheinungsformen:

A Es wird die Möglichkeit geboten, mithilfe eines Webinterfaces das zu einem Badge benötigte Bild zu erstellen

B Es wird keine Möglichkeit geboten, mithilfe eines Webinterfaces das zu einem Badge benötigte Bild zu entwerfen

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0

- Begründung:

Ein *Badge Builder* gibt einen großen Beitrag zur potentiellen verbesserten Übersichtlichkeit und Zeitersparnis bei (Siehe:2.5.2.7).

3.2.3.2 Badge entziehen

- Anforderung:

Im Falle der fehlerhaften Ausstellung eines Badge sowie anderer Gründe (z.B. Erneuerung eines Badge (ungewöhnlich)) wie dem Verwirken des Rechtes auf ein Badge, aufgrund von Betrugs oder ähnlichem, muss es möglich sein, ein Badge im Nachhinein dem Earner wieder zu entziehen. Es ist davon auszugehen, dass jeder Client dieses Feature irgendwann in Anspruch nehmen wird. Es wird ihm somit automatisch die aufwändige Arbeit des händischen Entfernens der Assertion vom dem Überprüfungswerkzeug jeglicher Art abgenommen. Das Entziehen eines Badge wird in der OBS anhand von 'Revocation Lists' vollzogen, welche ähnlich der Zertifikatsperrliste [Net08] arbeitet.

- Verwendete Erscheinungsformen:

A Ein Entfernen von bereits ausgestellten Badges ist über das Badge System ohne großen Aufwand möglich.

B Ein Entfernen von bereits ausgestellten Badges ist über das Badge System nicht oder nur in unzureichendem Aufwand möglich.

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0

- Begründung:

Das Entziehen eines Badge stellt eine der wichtigsten Funktionen abseits der K.O. Kriterien dar. Besonders, um die Sicherheit und Transparenz des gesamten Systems zu gewährleisten spielt das Entziehen mithilfe einer Zertifikatsperrliste eine entscheidende Rolle (Siehe:2.5.2.1 und 2.5.2.5).

3.2.3.3 Badges öffentlich/privat schalten

- Anforderung:

Sowohl dem Issuer als auch dem Earner sollte die Möglichkeit geboten werden er-stellte beziehungsweise erhaltene Badges zwischen den Zuständen öffentlich und privat umschalten zu können. Dies dient vor allem der Möglichkeit persönlich sein Profil zu gestalten. Wünscht ein Kunde keine Offenlegung seiner Badges so soll dieser Wunsch umgesetzt werden können. Möchte ein Issuer ein Badge zunächst noch geheim halten oder nicht weiter zur Ausstellung zur Verfügung stellen, so soll dies ebenfalls gewähr-leistet werden können.

- Verwendete Erscheinungsformen:

A Es wird die Möglichkeit geboten, Badges zwischen öffentlich und privat zu wech-seln. Diese Funktion steht sowohl Issuern als auch Earnern zur Verfügung.

B Es wird die Möglichkeit geboten, Badges zwischen öffentlich und privat zu wech-seln. Diese Funktion steht entweder Issuern oder Earnern zur Verfügung.

C Es wird keine Möglichkeit geboten, den Zustand von Badges von öffentlich zu privat zu wechseln, vice versa.

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	passabel	2
C	mangelhaft	0

- Begründung:

Das *öffentlich/privat schalten* von Badges dient dem Sinne der Verfügbarkeit (Sie-he:2.5.2.5). Es soll den Earnern dabei die Freiheit geboten werden über ihr eigenes Portfolio zu walten, sei es durch Öffnung von Informationen nach außen oder durch einbehalten der privaten Informationen.

3.2.3.4 E-Commerce

- Anforderung:

E-Commerce bezeichnet die Möglichkeit für einzelne Badges oder Services vom Earner Geld zu verlangen. Dies kann gegebenenfalls einen Ersatz zu herkömmlichen Buchungen von Schulungen und Prüfungen darstellen.

3 Kriterienkatalog

- Verwendete Erscheinungsformen:

A E-Commerce wird von der Plattform unterstützt

B E-Commerce wird nicht angeboten

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0

- Begründung:

E-Commerce bietet die Möglichkeit eine Monetarisierung von Badges zu betreiben. Dabei wird dies bei der Issuer-Plattform integriert angeboten, um eine Zeitersparnis zu erreichen sowie einen Verwaltungsaufwand zu verringern (Siehe:2.5.2.7).

3.2.3.5 Erstelle und Verändere Verfallsdatum

- Anforderung:

Wird ein Badge ausgestellt, so kann unter Umständen eine regelmäßige Erneuerung des Zertifikats gefordert werden. Um dies umsetzen zu können, ist es notwendig beim Ausstellen des Badge ein Verfallsdatum mit anzugeben. Nach Ablauf des Zeitraums ist ein Badge nicht mehr gültig. Wird also die verknüpfte URL aufgesucht, so wird einem der Zustand "Veraltet" ausgegeben.

- Verwendete Erscheinungsformen:

A Ein Verfallsdatum kann gesetzt werden

B Es kann kein Verfallsdatum gesetzt werden

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0

- Begründung:

Im Sinne der Fälschungssicherheit (Siehe: 2.5.2.1) und des lebenslangen Lernens (Siehe: 2.5.2.11), welchen Badges verfolgen, ist das *Erstellen eines Verfallsdatums* von Bedeutung für ein Badge System.

3.2.3.6 Mehrsprachige Badges

- Anforderung:

Mehrsprachigkeit ist ein Feature des OBS Standards 2.0, der auf absehbare Zeit den Standard 1.1 ablösen wird. Dabei versteht man darunter die Funktion ein Badge unabhängig ihrer verbreiteten Sprache anzuerkennen. Dies wird mithilfe eines *Language-JSON-LD-Files* ermöglicht.

- Verwendete Erscheinungsformen:

A Mehrsprachige Badges können ausgestellt werden

B Es können keine mehrsprachigen Badges ausgestellt werden

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0

- Begründung:

Das Angebot von *mehrsprachigen Badges* stellt eine Internationalisierung und global einheitliche Kompetenzvermittlung und Anerkennung von Wissen in den Mittelpunkt. Auf Seiten der Anwender wird dadurch die Interkommunikation verbessert (Siehe:2.5.2.3).

3.2.3.7 Multi-Verifizierung

- Anforderung:

Möchten Personalabteilungen die Zertifikate ihrer Mitarbeiter oder Bewerber auf Echtheit überprüfen, so ist es essenziell, dass nicht jeder Nachweis einzeln geprüft werden muss. Eine gegebene Funktion, die es erlaubt, beispielsweise über eine CSV Datei, mit zur Überprüfung ausstehenden Personen und Zertifikaten, gleichzeitig viele Überprüfungen umzusetzen, würde unter den Begriff der Multi-Verifizierung fallen.

- Verwendete Erscheinungsformen:

A Multi-Verifizierung ist möglich

B Multi-Verifizierung ist nicht möglich

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0

- Begründung:

Die *Multi-Verifizierung* dient der Übersicht und Zeitersparnis (Siehe:2.5.2.7), gewonnen durch den verringerten Arbeitsaufwand bei dem zuvor individuellen Überprüfen von Zertifikaten.

3.2.3.8 Multi-Issuing

- Anforderung:

Die Möglichkeit, mehreren Earnern gleichzeitig ein Badge auszustellen, dient vor allem Organisationen mit einem großen Aufkommen an Badge-Issuing. Dabei ist es möglich dem System auf unterschiedliche Weise diese Daten zuzuspielen. Beliebt ist die Methode einen CSV-Daten-Upload anzubieten.

- Verwendete Erscheinungsformen:

A Multi-Issuing ist möglich

B Multi-Issuing ist nicht möglich

3 Kriterienkatalog

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0

- Begründung:

Das Kriterium Multi-Issuing lässt sich ableiten aus der Anforderung der Zeitersparnis (Siehe: 2.5.2.7), welche vor allem beim Ausstellen von großen Mengen an Badges eintritt.

3.2.4 Strukturierung und Individualisierung

Kriterium	Gewicht
Strukturierung und Individualisierung	
API	4
App Unterstützung	1
Autorisiertes Issuing	3
Branding	4
Erstelle Meilensteine und Pathways	3
Hosting und Partnernetzwerke	2
Eigenes Hosting	3
Manage Issuer Accounts	3
Weiterleitung auf eigene Website	2

Die Möglichkeit eines Unternehmens eine Individualisierung ihres Dienstes vornehmen zu können sorgt dafür, dass eine Markenbildung (Siehe:2.5.2.4) fokiert werden kann. Dies kann besonders durch ein integriertes *Branding* sowie eine *API* geschehen. Eine *Weiterleitung auf die eigene Website* sowie eine *App Unterstützung* sind in diesem Zuge wichtig und relevant. Möchte man Open Badges als großes Unternehmen ausstellen oder sonst einen Badge Dienst mit einer größeren Struktur betreiben, so dienen ein *Autorisiertes Issuing*, das *Verwalten von Issuer Accounts*, ein *eignes Hosting* und das Erstellen von *Meilensteinen und Pathways* als wichtiges Kriterium dieses Ziel zu erreichen (Siehe:2.5.2.8). Dabei wird auch das *Hosten anderer Organisationen* wichtig. Dies dient sowohl der Interkommunikation (Siehe:2.5.2.3) als auch der Präzision (Siehe:2.5.2.8).

3.2.4.1 Programmierschnittstelle (API)

- Anforderung:

Eine umfangreiche API dient den Nutzern der Plattform auf unterschiedliche Weise. Durch eine API können gegebenenfalls initial bestehende Nachteile ausgeglichen werden und dem Nutzer wird die Möglichkeit geboten, bei Bedarf neue Funktionen durch eigenen Arbeitsaufwand hinzuzufügen. Je ausführlicher die API desto besser die Voraussetzungen sowie die Anpassungsmöglichkeiten, falls in Zukunft weitere Features gewünscht werden.

- Verwendete Erscheinungsformen:

A Es gibt eine ausführliche API

B Es gibt keine API

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0

- Begründung:

Die Integration einer API dient einer Individualisierung und Abgrenzung der eigenen Plattform von Konkurrenten (Siehe:2.5.2.4) sowie möglicherweise durch das hinzufügen oder verbessern von bereits vorhandenen Funktionen der Übersichtlichkeit oder Zeiterparnis (Siehe:2.5.2.7).

3.2.4.2 App Unterstützung

- Anforderung:

Es besteht die Möglichkeit seinen Badge Dienst, um eine App Unterstützung zu erweitern. Dies dient der komfortableren Nutzung des Systems.

- Verwendete Erscheinungsformen:

A Es wird eine App Unterstützung angeboten

B Es wird keine App Unterstützung angeboten

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0

- Begründung:

Eine App Unterstützung hilft die eigene Marke besser zu verkaufen (Siehe:2.5.2.4) und durch eine breite Verfügbarkeit die Nutzung zu vereinfachen und zu beschleunigen (Siehe:2.5.2.7).

3.2.4.3 Autorisiertes Issuing

- Anforderung:

Unter Autorisiertem Issuing versteht man die Möglichkeit eines Administrators Mitgliedern einer Organisation das Recht, selbst Badges auszustellen zu können zuzusprechen. Dabei kann verschiedenen Personen Rechte an unterschiedlichen Badges gegeben werden.

- Verwendete Erscheinungsformen:

A Mitgliedern kann das Recht bestimmte Badges auszustellen erteilt werden

B Eine beschriebene Rechteverwaltung ist nicht möglich

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0

3 Kriterienkatalog

- **Begründung:**
Das ausstellen von Badges stellt eine Kernfunktion einer Issuing-Plattform dar. Um das Ausstellen an einem Unternehmen besser strukturieren zu können, eine klare Aufgabentrennung zu erreichen (Siehe:2.5.2.7) und eine deutliche Rechteverteilung (Siehe:2.5.2.1) zu gewährleisten ist *autorisiertes Issuing* von Nöten.

3.2.4.4 Branding

- **Anforderung:**
Um das Bild eines geschlossenen Systems zu vermitteln, ist oft ein individuelles Branding gewünscht. Darunter versteht man eine mögliche Veränderung des Erscheinungsbildes, z.B. durch Einfügen eines eigenen Logos auf den für den Kunden einsehbaren Webseiten.
- **Verwendete Erscheinungsformen:**
 - A Ein Branding der Seite ist in großem Umfang möglich
 - B Ein teilweises Branding ist möglich
 - C Branding ist nicht möglich
- **Maßstab:**

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	passabel	2
C	mangelhaft	0
- **Begründung:**
Ein individuelles *Branding* des Web-Auftritts kann direkt auf die Erwartung der Markenstärkung abgebildet werden (Siehe:2.5.2.4).

3.2.4.5 Erstelle Meilensteine und Pathways

- **Anforderung:**
Spricht man von verschiedenen Zertifikatstypen (Siehe: 2.4.1) wie Rollenzertifikaten, so ist es sinnvoll das Erreichen von Meilensteinen mit dem Erwerb von 'Milestone Badges' zu belohnen. Die Badges, die ein Earner nacheinander oder unabhängig voneinander erhalten muss, um einen Meilenstein zu erreichen, können in einem 'Pathway', also einem Pfad, der aus ausgewählten Badges besteht beschrieben werden.
- **Verwendete Erscheinungsformen:**
 - A Es ist möglich Meilensteine und somit implizit Pathways zu definieren
 - B Es gibt keine Möglichkeit Meilensteine zu erstellen
- **Maßstab:**

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0

- Begründung:
Dem Informationsreichtum (Siehe:2.5.2.2), aber besonders der Präzision (Siehe:2.5.2.8) dienen *Meilensteine und Pathways*.

3.2.4.6 Hosting und Partnernetzwerke

- Anforderung:
Die Möglichkeit, als Host für andere Organisationen aufzutreten, zum Beispiel in der Struktur von Haupt- und Unterorganisationen, sowie der Aufbau von Partnernetzwerken mit anderen Issuing-Plattformen soll gewährleistet sein.
- Verwendete Erscheinungsformen:
 - A Hosting und Partnernetzwerke werden direkt von dem Anbieter unterstützt.
 - B Hosting und Partnernetzwerke werden teilweise von dem Anbieter unterstützt.
 - C Hosting und Partnernetzwerke werden nicht von dem Anbieter unterstützt.

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	gut	3
C	mangelhaft	0

- Begründung:
Das *Hosting* anderer Organisationen dient der Strukturierung großer Firmengeflechte oder der logischen Aufteilung einzelner Organisationen (Siehe:2.5.2.7). Aber auch die Rechteverteilung, die innerhalb von Organisationen gegeben sein muss, kann dadurch verwaltet werden (Siehe:2.5.2.1).

3.2.4.7 Eignens Hosting

- Anforderung:
Unter eigenem Hosting versteht man die Möglichkeit erstellte Badges, deren Assignments, Issuer und alle weiteren relevanten Daten auf eigenen Servern ablegen zu können, ohne dabei einen externen Host in Anspruch nehmen zu müssen. Dabei entstehen im Optimalfall Vorteile wie Ausfallsicherheit, vereinfachtes Wechseln zu einer anderen Issuing-Plattform, sowie eine Datensicherheit, bei der zu jeder Zeit bekannt ist, an welchen Drittanbieter Daten weitergeleitet werden. Durch eigenes Hosting kann ebenfalls das Einhalten von europäischen Datenschutzgesetzen gewährleistet werden.
- Verwendete Erscheinungsformen:
 - A Das Hosten wird direkt von dem Anbieter unterstützt.
 - B Das Hosten wird teilweise von dem Anbieter unterstützt.
 - C Das Hosten wird nicht von dem Anbieter unterstützt.
- Maßstab:

3 Kriterienkatalog

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	gut	3
C	mangelhaft	0

- Begründung:

Das *eigene Hosting* stellt einen wichtigen Schritt für einige Firmen dar, sowohl das K.O. Kriterium des europäischen Datenschutzgesetzes einzuhalten (Siehe:3.3), aber daneben ebenfalls eine Unabhängigkeit von Dritten zu erlangen, welche zu verbesserten Langzeit Erfolgchancen (Siehe:2.5.2.10) führen kann.

3.2.4.8 Manage Issuer Accounts

- Anforderung:

Um eine Berechtigungskontrolle für einzelne Accounts zu ermöglichen stattet man unterschiedliche Accounts mit verschiedenen Rechten aus. Dabei kann man zwischen verschiedenen Rollen unterscheiden. Es gibt Accounts mit vollem, eingeschränktem sowie rein lesendem Zugriff.

- Verwendete Erscheinungsformen:

A Berechtigungen können individuell ausgesprochen und entfernt werden

B Berechtigungen können teilweise ausgesprochen und entfernt werden

C Berechtigungen können nicht verändert werden

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	gut	3
C	mangelhaft	0

- Begründung:

Neben dem autorisierten Issuing sind weitere Individualisierungen der Issuer Accounts vorteilhaft für eine bessere Strukturierung am Unternehmen. Zum Erreichen einer klaren Aufgabentrennung (Siehe:2.5.2.7) und einer deutlichen Rechteverteilung (Siehe:2.5.2.1) ist das Kriterium *Managen von Issuer Accounts* von hilfreich.

3.2.4.9 Weiterleitung auf eigene Website

- Anforderung:

Der Dienst bietet ein Feature an, mit dessen Hilfe eine Issuing-Plattform Badges mit URLs seiner eigenen Seite verbinden kann. Die Plattform tritt somit als Proxy auf. Besucht man also die in dem Badge gespeicherte URL, leitet der Dienst automatisch auf eine selbst gehostete Seite weiter, auf der z.B. Assertions und weitere Informationen hinterlegt sind.

- Verwendete Erscheinungsformen:

A Eine integrierte Weiterleitung auf eigene URLs ist möglich

B Eine integrierte Weiterleitung zur eigenen Website existiert nicht

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0

- Begründung:

Die *Weiterleitung auf eine eigene Website* ist aufgrund von strukturellen (Siehe:2.5.2.7) und sicherheitstechnischen Gründen (Siehe:2.5.2.10) gewünscht.

3.2.5 Bedienbarkeit und Benutzerfreundlichkeit

Kriterium	Gewicht
Bedienbarkeit und Benutzerfreundlichkeit	
App Unterstützung	1
Badge Builder	4
Badge herunterladen	4
Issuer Profil einsehbar	2
Zeige andere Backpacks	2
Zeige erhaltene Badges	3
Zeige erstellte Badges	4

Ein jeder Webservice muss eine annehme Bedienung ermöglichen, welche diesen Anbieter sowohl von der Konkurrenz abhebt, aber im ersten Schritt dem Nutzer einen Mehrwert bieten kann. Dieser äußert sich in einer Zeitersparnis gegenüber dem Ausstellen und Verschicken eines Papier-Zertifikats 2.5.2.7. Im Bezug auf Komfort und der Zeitersparnis sorgen bei einem Badge System ein *Badge Builder* und das *Anzeigen der erstellten Badges* für die größte Verbesserung. Darauf folgt in seiner Wichtigkeit die Möglichkeit nach, *erhaltene Badges anzuzeigen*. Eine geringere aber dennoch wichtige Komfortsteigerung kann durch das *Zeigen anderer Backpacks* sowie das *Einsehen von Issuer Profilen* erreicht werden. Relevant wäre dabei eine App Unterstützung des Dienstes.

3.2.5.1 App Unterstützung

Siehe: 3.2.4.2

3.2.5.2 Badge Builder

Siehe: 3.2.3.1

3.2.5.3 Badge herunterladen

- Anforderung:

Um seine Badges mit Interessierten teilen zu können, beispielsweise indem sie an eine Bewerbung angehängt werden, um gewisse Qualifikationen zu bestätigen, ist es notwendig, diese herunterladen zu können. Dabei ist es nicht ausreichend einfach das Bild

herunterzuladen, sondern es muss eine Funktion geboten werden Badges also die Bilder, mit Metadaten, herunterzuladen, damit der geforderte Nachweis auch erfolgreich überprüft werden kann.

- Verwendete Erscheinungsformen:

A Es wird dem Earner die Möglichkeit geboten, Badges herunterzuladen

B Es wird dem Earner keine Möglichkeit geboten, Badges herunterzuladen

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0

- Begründung:

Die Funktion *Badges herunterladen* zu können lässt sich als Implementierung zur Verbesserung der Verfügbarkeit von Badges sehen (Siehe:2.5.2.5). Eine angenehme Verteilung dieser ist dadurch möglich.

3.2.5.4 Issuer Profile einsehbar

- Anforderung:

Die Möglichkeit das Profil eines Issuers einsehen zu können, ist eine gute Möglichkeit sich schnell ein Bild von einer Institution und deren möglichen Badges zu machen. Außerdem kann man dem Profil weitere Informationen über die Organisation entnehmen wie beispielsweise deren Webadresse. Gegeben durch die verpflichtende Umsetzung des OBS [IMS15] ist bereits eine Möglichkeit den Link eines Issuer Profils verfügbar im Web erreichen zu können. Eine weitere Abstufung dieser Funktion wird bei der Ansehnlichkeit des Profils getroffen.

- Verwendete Erscheinungsformen:

A Es wird eine Möglichkeit geboten, angenehm die jeweiligen Issuer Profile einzusehen, welche übersichtlich mit vielen Informationen einen schnellen Überblick über die ausstellende Organisation gibt

B Es wird mit Einschränkungen die Möglichkeit geboten, die jeweiligen Issuer Profile einzusehen

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	gut	3

- Begründung:

Das *Einsehen von Issuer Profilen* ist eine zur Integritätssicherung des Issuers notwendige Umsetzung (Siehe:3.3). Eine zusätzlich angenehmes User-Interface für den Endnutzer dient jedoch dem gewünschten Informationsreichtum (Siehe:2.5.2.2) sowie der Übersichtlichkeit (Siehe:2.5.2.7).

3.2.5.5 Zeige andere Backpacks

- Anforderung:
Ein Badge System kann sowohl als reine Issuing-Plattform wie auch als Backpack dienen. Liegt zweite Eigenschaft vor, so ist es möglich Badges, die bei einem anderen Badge Dienstleister ausgestellt wurden, zu importieren und dem Portfolio des Earners hinzuzufügen. Eine ähnliche Eigenschaft bietet die Funktion das gesamte Portfolio eines anderen Backpacks anzeigen zu lassen.
- Verwendete Erscheinungsformen:
 - A Das Badge System dient sowohl als Backpack für eigene und externe Badges, sowie es andere Backpacks und deren Inhalte anzeigen kann
 - B Das Badge System dient entweder als Backpack für eigene und externe Badges oder es kann andere Backpacks und deren Inhalte anzeigen kann
 - C Das Badge System dient weder als Backpack für eigene und externe Badges noch kann es andere Backpacks und deren Inhalte anzeigen kann

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	passabel	2
C	mangelhaft	0

- Begründung:
Das *Anzeigen anderer Backpacks* begründet sich durch die Erwartung der Interkommunikation kombiniert mit der Präzision von Badges und Issuing-Plattformen (Siehe: 2.5.2.3 und 2.5.2.8).

3.2.5.6 Zeige erhaltene Badges

- Anforderung:
Das Anzeigen von Badges ist bereits als K.O.-Kriterium weiter vorne beschrieben worden (Siehe 2.5.1.3). Dennoch wird es hier zusätzlich aufgenommen, da eine Unterscheidung zwischen der Art, wie Badges angezeigt werden können relevant ist. Zum Einen ist dies integriert in dem jeweiligen Badge Dienst möglich. Zum Anderen kann dabei auf ein externes Backpack zurückgegriffen werden. In diesem Fall wird ein externes Backpack als Nachteil gewertet, da der Verwaltungsaufwand steigt. Bei anderen Bewertungen kann dies jedoch ebenfalls als Vorteil gesehen werden, da eine strikte Trennung zwischen Issuer und Earner vorgenommen wird.
- Verwendete Erscheinungsformen:
 - A Erhaltene Badges können im Web-Interface angezeigt werden
 - B Badges können in einem externen Backpack angezeigt werden

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	passabel	3

3 Kriterienkatalog

- Begründung:
Die Erweiterung des K.O.-Kriteriums dient hier der Senkung des Verwaltungsaufwandes (Siehe:2.5.2.7).

3.2.5.7 Zeige erstellte Badges

- Anforderung:
Zuvor erstellte Badges sollen über eine Webübersicht jederzeit einsehbar sein. Sofern Badges von den Erstellern freigegeben wurden, soll ebenfalls die Möglichkeit gegeben sein diese auch von Seiten anderer Stakeholder einzusehen. Dies dient der Übersicht über aktuell angebotenen Badges auf dem Markt sowie der Transparenz bezüglich möglicher zukünftiger Pathways.
- Verwendete Erscheinungsformen:
 - A Es wird die Möglichkeit geboten, auf Seite der Ersteller wie auch anderer Stakeholder alle erstellten und freigegebenen Badges einzusehen
 - B Es wird die Möglichkeit geboten, auf Seite der Ersteller alle erstellten Badges anzuzeigen
 - C Eine Übersicht über alle erstellten Badges existiert nicht
- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	passabel	2
C	mangelhaft	0
- Begründung:
Das *zeigen aller erstellen Badges* dient der gesteigerten Übersicht bei der Nutzung einer Issuing-Plattform (Siehe:2.5.2.7).

3.2.6 Verifikation, Sicherheit und Autorisierung

Kriterium	Gewicht
Verifikation, Sicherheit und Autorisierung	
Autorisiertes Issuing	4
Claim Codes	2
Fordere Beweis	1
Issuer Profil einsehbar	3
Multi-Verifizierung	4
OBS 1.1	4
Verifiziere Identität von Issuern	3

Verifikation, Sicherheit und Autorisierung spielen eine besondere Rolle, wenn es um die Verwendung von Open Badges geht. Eine Issuing-Plattform muss bestmöglich die Sicherheitsmaßnahmen, die der OBS [IMS15] vorgibt umsetzen. Dies ist gekoppelt an den Use Case der Fälschungssicherheit von Zertifikaten 2.5.2.1. Ein Schritt halten mit dem *OBS 1.1* hat somit höchste Priorität, damit bei Badge Systemen ein einheitlicher Standard geboten

werden kann. Aus Sicht der Nutzer von Badge Systemen sind auch das *Autorisierte Issuing*, aufgrund seiner Eigenschaft eine Aufgaben- und Zugriffstrennung auf Mitarbeiterebene zu erreichen und die *Multi-Verifizierung*, durch die potentiell enorme Zeiteinsparung, äußerst wichtig. Die Möglichkeit die *Identität von Issuern zu Verifizieren* sowie ein *Issuer Profil einzusehen* dient dem zusätzlichen Schutz des Earners vor Betrügerischen Issuern und erhält somit die Bewertung eines sehr wichtigen Kriteriums. In seiner Wichtigkeit etwas zurückgestellt ist die Existenz von *Claim Codes*, welche einzig einen zusätzlichen Komfort bei der Benutzung des Dienstes dienen. Im Vergleich dazu scheint das *Fordern eines Beweises* in seiner Wichtigkeit noch etwas zurück zu treten, auch wenn es in bestimmten Anwendungsfällen von Nutzen sein kann.

3.2.6.1 Autorisiertes Issuing

Siehe: 3.2.4.3

3.2.6.2 Claim Codes

- Anforderung:
Sogenannte Claim Codes sind zu vergleichen mit einem einmaligen Produktschlüssel. Einmal an eine Person ausgestellt, hat diese die Möglichkeit sich auf der Seite des Badge Dienstes sein eigenes Badge anzufordern. Somit geht hierbei der aktive Part des Ausstellens vom Earner selbst aus.

- Verwendete Erscheinungsformen:
 - A Claim Codes können ausgestellt werden
 - B Claim Codes werden nicht von dem Badge Dienst angeboten

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0

- Begründung:
Claim Codes stellen eine Erweiterung des Use-Cases *Badge ausstellen* (Siehe:2.5.1.1) dar und dienen in dieser Funktion unter Anderem der Zeitersparnis auf Seiten der Earner (Siehe:2.5.2.7)

3.2.6.3 Fordere Beweis

- Anforderung:
Bevor ein Badge endgültig an den Earner ausgestellt wird, kann ein Nachweis gefordert werden. Dieser kann aus dem Hochladen eines Dokuments oder ähnlichem Bestehen, je nach dem, was gefordert werden soll. Wechselt ein Kunde beispielsweise von einem ATO zu einem Weiteren, um eine Schulung durchzuführen, kann als Voraussetzung zum Erhalten des Badge ein Nachweis der Befähigung gefordert werden, entweder als Badge oder gegebenenfalls als Digitales Zertifikat.
- Verwendete Erscheinungsformen:

3 Kriterienkatalog

A Das Fordern von Nachweisen ist möglich

B Es können keine Nachweise gefordert werden

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0

- Begründung:

Das *Fordern eines Beweises* dient der Fälschungssicherheit sowie der Zeiteinsparung bei Issuern und Earnern (Siehe:2.5.2.1 und 2.5.2.7).

3.2.6.4 Issuer Profile einsehbar

Siehe: 3.2.5.4

3.2.6.5 Multi-Verifizierung

Siehe: 3.2.3.7

3.2.6.6 OBS 1.1

- Anforderung:

Den Open Badges liegt die Open Badge Specification (OBS) zugrunde, welche ebenfalls einen Kern der Arbeit ausmacht. Von einem Badge System wird erwartet, mit dem aktuellen Standard Konformität zu zeigen.

- Verwendete Erscheinungsformen:

A Eine Unterstützung der OBS 1.1 ist gegeben und Seitens der Entwickler sieht man ein Engagement auch die nächsten Versionen zeitnah umzusetzen

B OBS 1.1 ist implementiert

C OBS 1.0 ist implementiert

- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	gut	3
C	passabel	2

- Begründung:

Die Umsetzung der Open Badge Specification ist als K.O.-Kriterium festgehalten. Es gibt jedoch Abstufungen bei der Integration dieser. Eine Umsetzung einer höheren Version dient den verbesserten Langzeitaussichten und zeigt eine enge Verknüpfung mit der Szene (Siehe:2.5.2.10).

3.2.6.7 Verifiziere Identität von Issuern

- Anforderung:
Um sicherstellen zu können, dass ein Badge auch wirklich von der Organisation ausgestellt wurde, die man erwartet, muss eine Möglichkeit geboten werden die Identität dieser sicherzustellen. Dies kann auf verschiedene Art und Weisen umgesetzt werden (Siehe Kapitel 2).
- Verwendete Erscheinungsformen:
 - A Es wird die Möglichkeit geboten, Issuer auf deren Identität zu Überprüfen
 - B Es wird keine Möglichkeit geboten, Issuer auf deren Identität zu Überprüfen
- Maßstab:

Ausprägung	Wertung	Punkte
A	sehr gut	4
B	mangelhaft	0
- Begründung:
Dass die *Identität von Issuern verifiziert* werden kann dient der Übersichtlichkeit (Siehe:2.5.2.7) jedoch hauptsächlich der Fälschungssicherheit (Siehe:2.5.2.1).

3.3 Vorselektion und K.O.-Kriterien

Vor der Bewertung einzelner Dienste, wird eine Vorselektion durchgeführt, da eine Detaillierte Analyse eines jeden Dienstes aus kapazitiven Gründen nicht möglich und aus szenario-spezifischen Gründen nicht sinnvoll ist. Betrachtet man die offizielle Open Badges Website so sind dort bereits 21 Dienste (Stand: August 2017) angegeben, die Open Badges ausstellen und somit als Dienstleister zum Aufsetzen von Badge Systemen in Frage kommen würden [Pro17b]. Dabei sind dort nicht alle Dienste aufgelistet. Um die Zahl der zu analysierenden Dienste auszudünnen und doch keine relevanten auszuschließen, werden vor der detaillierten Bewertung der Wurzelkriterien einige Ausschluss- oder auch K.O.-Kriterien festgelegt, welche bei Nichterfüllen zum Ausscheiden eines Badge Dienstes aus der detaillierten Analyse sorgen. Diese Kriterien setzen sich größtenteils aus funktionalen Basisfunktionen, die als unverzichtbar gelten zusammen und wurden bereits vorher detailliert beschrieben (Siehe:2.9). Erweitert werden diese durch spezielle anwendungsspezifische nicht-funktionale K.O.-Kriterien, welche sich unter Anderem aus Stakeholder-Interviews [Kuh17] aus einer Analyse des aktuellen Marktes sowie aktueller Studien [HOI⁺14] [Net17] ableiten lassen.

Diese Beschreibung von K.O.-Kriterien deckt sich nicht mit der von Brenner entwickelten Methode, sondern stellt eine für diesen Anwendungsfall notwendige Voraussetzung dar, welche jedoch einvernehmlich mit der Methode umsetzbar ist, wie man bei [Lin03] sehen kann. Die Kriterien lauten wie folgt:

Badge ausstellen

Siehe: 2.5.1.1

Badges erstellen

Siehe: 2.5.1.2

Badges anzeigen

Siehe: 2.5.1.3

EU-Datenschutz

Nachdem Badge-Systeme nun bereits einige Jahre in Entwicklung sind und die Auswahl an Diensten größer geworden ist und immer noch wächst, ist es nicht mehr notwendig einzig auf jene zurückzugreifen, die aktuell verfügbar sind, sondern es ist inzwischen möglich eigene Bedingungen an die Systeme zu stellen. So ist beispielsweise ein Kriterium, dass ein Anbieter das Europäische Datenschutzrecht achtet. Besonders bei einer Institution wie einem ATO sind Kundendaten im Spiel und alle Kundenbeziehung baut auf einer Vertrauensbasis auf. Somit sollte die Kontrolle über die Daten immer bei dem ATO und weniger bei den Badge Diensten liegen. Optimal wäre natürlich ein eigenes Hosting aber zumindest ist die physische Lokation der Server in Europa ein Kriterium welches den Stakeholdern am Herzen liegt und somit als K.O. Kriterium gilt. Selbst wenn ein Vertrag angeboten wird, so ist immer noch die subjektive Wahrnehmung der in den USA gelagerten Daten ein Grund die Diesen dort nicht verwaltet haben zu wollen.

Open Badge Standard

Ein Schritthalten mit dem aktuellen Open Badge Standard ist auch ein Grund, der einem Badge-Dienst Vertrauen zuzusprechen. So hat das IMS damit begonnen Dienste auf ein Umsetzen des aktuellen Open Badge Standards v1.1 [IMS15] zu überprüfen. Ein Nichterfüllen zeigt Desinteresse in Zukunft weiter mit dem offenen Standard zu arbeiten und ist somit ein Ausschlusskriterium für die Nutzung. Eine verzögerte Einführung mag in gewissen Grenzen akzeptabel sein, nur ist der Standard nun bereits seit Februar 2017 im Umlauf und ein Heute noch nicht umgesetztes Update spricht nicht für eine gesunde und gewünschte Geschäftsausrichtung.

Sprache

Eine Sprachwahl mit gegebenenfalls deutscher Unterstützung ist zwar kein Kriterium, jedoch sollte zumindest der Dienst international ausgelegt sein, um einen reibungslosen Support zu gewährleisten.

Offenheit

Betrachtet man manche Dienste, so sind sie sehr geschlossen nach außen hin. Bieten keine API an oder man erfährt sehr wenig über deren Konzept im Hintergrund. Da Open Badges ein offenes Format sind, ist eine gewisse Offenheit dem Markt gegenüber ein Kriterium was ebenfalls nicht als technisches, jedoch als subjektives Ausschlusskriterium durchaus Gewicht hat.

Personenzertifizierungs- und Schulungsunternehmen

Da diese Bachelorarbeit einem Rahmen unterliegt, der den geplanten Nutzungszweck einschränkt, so ist der Anwendungsbereich in dem sich ein Badge-Dienst präsentiert ebenfalls zu betrachten. Ein Badge-System kann in verschiedensten Bereichen eingesetzt werden, doch sind für unseren Zweck nur solche interessant, die hauptsächlich ihren Fokus auf die Nutzung durch Betriebe und Institutionen, legen und nicht auf die Nutzung durch Privatpersonen, Schulen oder Universitäten. Auch Dienste, die beispielsweise für Vereine ausgelegt sind erscheinen weniger interessant, da ein langes Fortbestehen durchaus anzweifelbar ist unter Anderem durch einen negativen 'Return On Investment'. Kurzum muss der Dienst einen für Personenzertifizierungs- und Schulungsunternehmen geeignetes Businessmodell zur Grundlage vorweisen können.

Software as a Service (SaaS)

Einige Organisationen bieten des weiteren keine Komplettlösung eines Badge Systems, sondern ihre Dienste als Berater an, die dabei helfen sollen ein solches Badge System einzuführen. Diese Art von Dienstleistung ist jedoch nicht gewünscht und für die Anwendung des Kriterienkatalogs werden nur SaaS Anwendungen untersucht.

4 Anbieterbewertung

4.1 Issuing-Plattformen

In alphabetischer Reihenfolge, die noch keineswegs eine absteigende oder aufsteigende Bewertung der einzelnen Dienste beinhaltet, soll zunächst dargestellt werden, welche Dienste initial betrachtet und bereits früh verworfen wurden und aufgrund welcher Ausschlusskriterien (Siehe: 3.3) dies geschah (Siehe: 4.1.1). Um später die Dienste zu betrachten, die es in die engere Auswahl geschafft haben und welche letzten Endes Betrachtung in meinem Kriterienkatalog finden werden (Siehe: 4.1.2).

4.1.1 Verworfenene Dienste

Bei der Durchführung der Vorselektion anhand zuvor festgelegter K.O-Kriterien (Siehe: 3.3) sind folgende Dienste als ungeeignet für die genauere Untersuchung klassifiziert worden.

4.1.1.1 Acclaim

<http://youracclaim.com/>

”Acclaim ist eine Issuing-Plattform unterstützt von Pearson, der führenden Firma zur Lernförderung” [Acc17]. Acclaim weist zwar den richtigen Fokus auf, als kommerzieller und businessorientierter Dienst, und scheint ein durchaus passabler Dienst zu sein, genutzt von Firmen wie IBM [NW16], ist jedoch aufgrund ihrer Privatsphären Politik (Kooperation mit den USA) sowie aufgrund von fehlender Offenheit aus dem Raster gefallen.

4.1.1.2 Badgecert

<https://badgecert.com/features.html>

BadgeCert scheint ein solides Produkt mit integriertem Backpack und Fokus auf ’Authentication & Verification’ anzubieten. Die Firma ist jedoch in den USA ansässig und kann somit das K.O.-Kriterium des EU-Datenschutzes nicht erfüllen, weshalb dieses aus dem intensiveren Vergleich herausgefallen ist.

4.1.1.3 BadgeCraft

<https://www.badgecraft.eu/de>
<https://www.badgewallet.eu/de/>

BadgeCraft scheint ein ambitioniertes Projekt zu sein, dennoch vermisst es derzeit eine gewisse Professionalität und befindet sich wohl noch in der Startphase. Somit lässt sich nicht abschätzen wie sich das Projekt in der Zukunft weiter entwickeln wird. Der Webauftritt ist

dabei sehr Lückenhaft und weist noch einige Startfehler auf. In Zukunft könnte das Projekt an Beachtung gewinnen, vor allem da es mit seinem Backpack Dienst, Badge Wallet, einem von der EU unterstütztem Projekt, eine gewisse Seriosität vorzuweisen hat.

4.1.1.4 BadgeKit

<http://badgekit.openbadges.org/>

BadgeKit ist Mozillas eigenes Software Tool um Open Badges auszustellen. Es ist im März 2014 mit dem Ziel erschienen, der Community den Einstieg in das 'badging' zu ermöglichen. Dies wurde dadurch möglich gemacht, dass BadgeKit als Open Source Software auf GitHub frei verfügbare ist [Moz17]. Dank starker Dokumentation und ausführlichen Beschreibungen wird BadgeKit dieser Aufgabe auf jeden Fall gerecht. Jedoch wurde BadgeKit im Zuge der Übernahme von Open Badges durch IMS Global eingestellt, somit spielt es zur eigenen Entwicklung eines BadgeSystems eine große Rolle (Siehe:4.3), kommt jedoch nicht als fertiges Produkt zur direkten Übernahme ohne eigenen Entwicklungsaufwand in Frage.

4.1.1.5 BadgeList

<https://www.badgelist.com/>

BadgeList ist eine von KnowledgeSteam [Str17] entwickelte Issuing-Plattform. Ihr Standort befindet sich in den USA. Ebenfalls scheint der Fokus des Projekts mehr auf K-12, also dem primären und sekundären Bildungsbereich, zu liegen und weniger seinen Fokus auf Business-Anwendungen zu setzen. Dennoch muss angemerkt werden, dass BadgeList ein beinahe lückenloses Produkt und einen schnellen Support anbietet.

4.1.1.6 BadgeOS

<http://badgeos.org/about/>

BadgeOs ist ein WordPress Plugin um Badges auszustellen und zu verwalten. Es scheint ein solider Dienst zu sein, ist jedoch eher ein Zusatzangebot von Credly was später noch im Detail beleuchtet wird.

4.1.1.7 Badgr

<https://info.badgr.io/>

Badgr ist ein interessanter Dienst, mit dem Vorteil eines Open Source Angebots zum Self Hosting von Concentric Sky [Sky17]. Das Projekt scheint sehr professionell aufgezogen zu sein, besitzt sogar eine App Unterstützung und auch die Dokumentation auf GitHub sowie Beteiligung an dem Open Badges Standard sind vorbildlich. Ebenfalls bietet Badgr bereits in der kostenlosen Basisversion umfangreiche Features an. Dennoch ist leider der Firmensitz in den USA, weshalb das System aus dem Betrachtungsmuster fällt, kommt jedoch bei der Entwicklung eines eigenen Dienstes als Top-Kandidat in Frage (Siehe:4.3).

4.1.1.8 Bestr

<https://bestr.it/>

Ein Italienischer Badging Dienst mit regem Blogging und Beteiligung an Studien. Dennoch merkt man ihm eine fehlende internationale Ausrichtung und dem Hauptfokus auf Italienische Bildungseinrichtungen an.

4.1.1.9 CanCred Factory

<https://factory.cancred.ca/>

CanCred Factory ist eine kanadische Issuing-Plattform, mit einem soliden Auftreten. Aufgrund einer Partnerschaft mit der europäischen Open Badge Factory (OBF) und einem eigenen aus dem Produkt ausgegliederten Backpack CanCred Passport, ist dieser Dienst jedoch in den Hintergrund geraten. Zudem stellt Discendum, die Entwickler von OBF, die Technologie für CanCred, weshalb auf eine detaillierte Überprüfung von CanCred verzichtet wird.

4.1.1.10 Credly

<http://credly.com/>

Credly scheint der Marktführer auf dem Gebiet der Issuing-Plattformen zu sein und bietet ein solides Produkt an, welches beinahe keine Wünsche übrig lässt, bis auf den Datenschutz. Dieses Manko haben sie jedoch durch eine Partnerschaft mit digitalme (Siehe:4.1.2.2) beseitigt, weshalb nicht die amerikanische Version von Credly, sondern deren europäischer Port genauer analysiert wird.

4.1.1.11 ForAllRubrics

<https://www.forallrubrics.com/>

ForAllRubrics ist ein Badging Dienst für Lehrer und Schüler, und somit ungeeignet für eine genauere Betrachtung im Zuge dieser Arbeit. Anzumerken ist jedoch, dass das angebotene Produkt angenehm zu bedienen ist und im K-12 Umfeld sicher einen Mehrwert bietet.

4.1.1.12 Makewaves / DigitalMe

<https://www.makewav.es/about>

<https://www.digitalme.co.uk/>

Mit der Akquisition von Makewav.es und DigitalMe [Pro17c] ist die City & Guilds Group in das Digital Badging Geschäft eingestiegen und mit deren Investitionen in Credly direkt in das Zentrum der Bewegung vorgerückt. Makewav.es ist eine soziale Plattform für Kinder und Jugendliche und DigitalMe trägt unter anderem zu der Entwicklung des Mozilla Backpacks bei [Pro17a].

4.1.1.13 Moodle Badges

<https://docs.moodle.org/31/en/Badges>

Moodle Badges ist eine Adaption der Idee von Open Badges für die Lernplattform Moodle. Hierbei ist offiziell die Version 0.5 der OBS umgesetzt, inoffiziell jedoch kompatibel mit Version 1.1. Das Problem welches aktuell besteht ist, dass eine Fortsetzung der Entwicklung zwar angekündigt ist, jedoch aktuell unterbrochen scheint. Die kann natürlich fast vollständig durch die Offenheit der Anwendung und das eigene Hosting von Daten aufgewogen werden. Außerdem ist es kostenlos und unterstützt dennoch die meisten Funktionen. Eine fehlendes aktives Entwicklungsteam waren jedoch ausschlaggebend für ein Aussortieren diese Dienstes. Einige andere Dienste bieten ebenfalls ein Moodle Plug-In an, somit ist es wohl sinnvoller deren Nutzung in Betracht zu ziehen, wenn eine Moodle Unterstützung gewünscht ist.

4.1.1.14 Peer 2 Peer University Badges

<http://badges.p2pu.org/>

Als Mitinitiatoren und als Nonprofit Organisation verfolgt die Peer 2 Peer Universität, ähnlich wie Mozilla, nicht unbedingt das Ziel ein vollständiges kommerzielles Badging Produkt anzubieten, sondern mehr das Prinzip von Open Badges voranzutreiben. Dazu bieten sie die Kernfunktionalitäten wie: Erstellen eines Badge, Erstellen eines Kurses und Ausstellen eines Badge auf ihrer Website an. Jedoch wird die Seite nicht weiter gepflegt

4.1.1.15 Pro Exam Vault

<http://proexamvault.com/>

Pro Exam Vault dient weniger als Issuing-Plattform, denn als Backpack, um bereits vorhandene Badges zu managen. Dies funktioniert einwandfrei, stellt jedoch keine SaaS-Funktion zum ausstellen von Badges dar.

4.1.1.16 Red Critter

<https://www.redcritter.com/>

Red Critter wurde 2010 gegründet und ist eine Plattform, um sein persönliches Profil und seine Errungenschaften online vorzuzeigen. Es dient zusätzlich als Issuing-Plattform und ebenso als Backpack. Red Critter kommt als großes Paket mit vielen Funktionen, die über den Rahmen einer reinen Issuing-Plattform hinaus reichen. Somit ist auch der Preis umfangreicher und das ganze wirkt etwas überdimensioniert. Zusätzlich befindet sich der Dienst in den USA.

4.1.1.17 True Cred

<https://www.truecred.com/>

True Cred scheint eine Firma zu sein, die anbietet Interessenten bei der Entwicklung eines Badge Systems zu unterstützen. In Zuge dieser Arbeit wird jedoch nicht eine Dienstleistung sondern eine voll-umfängliche SaaS-Anwendung gesucht.

4.1.2 Dienste unter Betrachtung

Folgende drei Dienste haben die Anwendung der K.O.-Kriterien erfolgreich passiert und werden somit einer detaillierteren Betrachtung unterzogen.

4.1.2.1 Open Badge Factory

<https://openbadgefactory.com/>

Open Badge Factory (OBF) ist ein Badge Dienst der Discendum Ltd.. Mit OBF und Open Badge Passport (OBP) bietet Discendum ein vollständiges Badge System an, welches eine klare Trennung von Issuern und Earnern vollzieht. In regelmäßigen Webinars informieren sie über aktuelle Entwicklungen und haben unter anderem bereits die OBS 2.0 [IMS17b] vollständig implementiert.

4.1.2.2 Digitalme.Credly

<http://www.digitalme.co.uk/credly/digitalme-credly/>

Digitalme.Credly (dm.c) ist ein Badge System, welches in Zusammenarbeit zwischen Credly und Digitalme einen EU-Datenschutzkonformen Nachbau des US-Dienstes Credly darstellt. Noch jung am Markt (Mitte 2017) ist es mit dm.c nun möglich, alle Funktionen des Dienstes ohne Einschränkungen in Europa nutzen zu können. Als erster Dienst hat sich Credly durch das IMS Global Consortium offiziell für das Einhalten der OBS 1.1 [IMS15] zertifizieren lassen [Cre17].

4.1.2.3 Open Badge Academy

<https://www.openbadgeacademy.com/>

Open Badge Academy (OBA) ist eine Plattform der Radiowaves Schools Limited. Sie bietet ein vollumfängliches Badge System an, welches unter anderem mit einem übersichtlichen, informativen User Interface aufwartet. Eine E-Commerce Funktion ist eine weitere Eigenheit des Dienstes. Auf Nachfrage hat sich herausgestellt, dass OBA ein Produkt der Digitalme-Familie ist, zu welcher auch Makewaves und Digitalme.Credly gehören.

4.2 Bewertung anhand des Kriterienkatalogs

Im Folgenden werden die in Kapitel 3 aufgeführten Kriterien bewertet. Es geschieht eine Bewertung der Badge Dienste:

digitalme.credly (dm.c), Open Badge Academy (OBA) und Open Badge Factory (OBF).

Die jeweilige Kriterienbeschreibung (Siehe:3.2) ist ausschlaggebend für das Bewertungsschema der einzelnen Kriterien. Die Gewichtung wird ebenfalls der Beschreibung aus Kapitel 3 entnommen. Die Berechnung erfolgt nach dem Schema (Siehe:3.1) und (Siehe:3.2). Es findet

eine Bewertung der Enterprise Editionen, also der Produkte in ganzem Umfang, jedoch auch bei vollem Preis statt.

Es wurde dabei genausoviel Zeit in das Untersuchen jedes einzelnen Dienstes investiert. Jedes Kriterium wird dazu bei jedem der drei Dienste untersucht und mit einer Bewertung versehen. Dabei sind die möglichen vergebenen Punkte der jeweiligen Kriterienbeschreibung zu entnehmen, welche bei jeder Bewertung zu Ende referenziert ist.

Alle Bewertungen des jeweiligen Produktes sind aufgrund des Standes zum September 2017 erfolgt.

4.2.1 Dokumentation, Support und Verwaltung

4.2.1.1 Erstelle Reports und Analysen

OBA bietet keine Funktion an, um Reports und Analysen zu erstellen. Credly bietet eine simple Funktion zum Einsehen und Downloaden von Reports im Excel Format an. OBF bietet verschiedene Online-Statistiken an sowie einen CSV Export für ausgestellte Badges an.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	C	passabel	2
OBA	E	mangelhaft	0
OBF	B	gut	3

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.2.1

4.2.1.2 Online Auftritt / API Documentation

Alle drei Dienste weisen einen soliden online Auftritt auf. Dabei sticht die Dokumentation von OBF sowie credly besonders hervor. Beide bieten eine ausführliche Dokumentation sowie Video Anleitungen für ihren Dienst und eine API Beschreibung an.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	B	gut	3
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.2.2

4.2.1.3 Preis / Businessmodell

Alle drei Dienste bieten ihren Dienst sowohl in einer kostenfreien Version als auch in einer oder mehreren Preiskategorien an. Dabei macht OBA keine Angaben über ihre Kosten, das Premier Produkt von credly ist für £1,230 zu haben, OBF bietet ein vergleichbares Produkt für 600 Euro an. Zu den Kosten des Enterprise Produkts macht keiner eine Angabe. OBF scheint insgesamt jedoch ein besseres PreisLeistungsverhältnis zu liefern.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	C	passabel	2
OBA	D	schlecht	1
OBF	B	gut	3

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.2.3

4.2.1.4 Service-Level-Agreement (SLA)

OBA und credly bieten die Möglichkeit an ein SLA auszuhandeln. OBF spricht nicht von diesem Angebot.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	A	sehr gut	4
OBF	B	mangelhaft	0

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.2.4

4.2.1.5 Soziale Medien Integration

Eine Funktion Badges auf sozialen Medien wie LinkedIn, Facebook und ähnlichen ist bei allen drei Diensten vorbildlich gegeben, wobei diese sich teilweise auf unterschiedliche Webseiten beschränken.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	A	sehr gut	4
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.2.5

4.2.1.6 Support Antwortzeit

OBA und OBF hat eine sehr schnelle Antwortzeit von wenigen Werktagen. dm.c hat in dem Testzeitraum leider nicht geantwortet.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	C	mangelhaft	0
OBA	A	sehr gut	4
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.2.6

4.2.1.7 Templates

Templates zur vereinfachten Bedienung werden nur von OBF unterstützt.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	B	mangelhaft	0
OBA	B	mangelhaft	0
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.2.7

4.2.2 Operativfunktionen

4.2.2.1 Badge Builder

Alle drei Dienste besitzen eine Funktion um Badges online zu gestalten.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	A	sehr gut	4
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.3.1

4.2.2.2 Badge entziehen

Alle Dienste unterstützen die Funktion, dass ein Badge, einmal erteilt, wieder entzogen werden kann, falls gewünscht.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	A	sehr gut	4
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.3.2

4.2.2.3 Badges öffentlich/privat schalten

dm.c sowie OBF unterstützen diese Funktion, OBA jedoch bietet keine Möglichkeit an Badges zu gruppieren oder als privat zu schalten.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	C	mangelhaft	0
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.3.3

4.2.2.4 E-Commerce

Den E-Commerce unterstützt nur OBA. Credly und OBF bieten keine Unterstützung für diesen Zusatz an.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	B	mangelhaft	0
OBA	A	sehr gut	4
OBF	B	mangelhaft	0

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.3.4

4.2.2.5 Erstelle und Verändere Verfallsdatum

Credly und OBF bieten die Möglichkeit ein Badge verfallen zu lassen. Bei OBA kann man diese Funktion nicht finden.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	B	mangelhaft	0
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.3.5

4.2.2.6 Mehrsprachige Badges

Einzig OBF unterstützt zur gegebenen Zeit das mit OBS 2.0 hinzugekommene Feature mehrsprachige Badges auszustellen [IMS17a].

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	B	mangelhaft	0
OBA	B	mangelhaft	0
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.3.6

4.2.2.7 Multi-Verifizierung

Bei keinem der drei Dienste ist es möglich mehrere Badges gleichzeitig zu verifizieren.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	mangelhaft	0
OBA	A	mangelhaft	0
OBF	A	mangelhaft	0

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.3.7

4.2.2.8 Multi-Issuing

Es ist bei allen drei Diensten möglich, mehreren Nutzern durch Hochladen einer Datei gleichzeitig ein Badge auszustellen.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	A	sehr gut	4
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.3.8

4.2.3 Strukturierung und Individualisierung

4.2.3.1 Programmierschnittstelle (API)

Alle drei Dienste bieten eine umfangreiche API Unterstützung an.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	A	sehr gut	4
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.4.1

4.2.3.2 App Unterstützung

OBA und credly bieten eine App an oder zumindest die einfache Integration des Dienstes in existierende Apps. OBF scheint diese Funktion nicht anzubieten.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	A	sehr gut	4
OBF	B	mangelhaft	0

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.4.2

4.2.3.3 Autorisiertes Issuing

Alle drei Dienste bieten eine Funktion an, mit der andere Personen bevollmächtigt werden können, Badges in ihrem Namen auszustellen.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	A	sehr gut	4
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.4.3

4.2.3.4 Branding

Credly und OBF bieten die Funktion die Seite nach einem individuellen Aussehen zu gestalten. OBA bietet einzig ein individuelles App-Branding an.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	C	passabel	2
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.4.4

4.2.3.5 Erstelle Meilensteine und Pathways

Einzig bei OBF ist es möglich Meilensteine oder Pathways zu erstellen.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	B	mangelhaft	0
OBA	B	mangelhaft	0
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.4.5

4.2.3.6 Hosting und Partnernetzwerke

Alle drei Dienste bieten die Möglichkeit, als Host für andere Organisationen zu dienen.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	A	sehr gut	4
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.4.6

4.2.3.7 Eigenes Hosting

Credly und OBF bieten die Möglichkeit, Badges auf einem eigenen Server zu hosten. OBA scheint diese Feature nicht zu unterstützen.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	C	mangelhaft	0
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.4.7

4.2.3.8 Manage Issuer Accounts

Bei dm.c und OBF sind Möglichkeiten geschaffen, Issuer mit weiteren Rechten auszustatten. OBA unterstützt dieses Feature nur teilweise.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	B	gut	3
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.4.8

4.2.3.9 Weiterleitung auf eigene Website

Nur dm.c bietet die ausgeschriebene Möglichkeit, über ihre Seite auf die eigene Website weiterzuleiten.

4 Anbieterbewertung

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	B	mangelhaft	0
OBF	B	mangelhaft	0

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.4.9

4.2.4 Bedienbarkeit und Benutzerfreundlichkeit

4.2.4.1 App Unterstützung

Siehe: 4.2.3.2

4.2.4.2 Badge Builder

Siehe: 4.2.2.1

4.2.4.3 Badge herunterladen

Das Herunterladen von Badges ist bei credly, OBF und OBA möglich.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	A	sehr gut	4
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.5.3

4.2.4.4 Issuer Profil einsehbar

Bei allen drei Diensten ist es auf die eine oder andere Art möglich, das Issuer Profil einzusehen, jedoch ist bei OBF dies nur über Umwege und dann einzig in JSON-LD Format möglich.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	A	sehr gut	4
OBF	B	gut	3

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.5.4

4.2.4.5 Zeige andere Backpacks

Alle drei Dienste unterstützen die Funktion, Badges aus einem anderen Backpack anzuzeigen. Dies ist vorwiegend das Mozilla Backpack.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	A	sehr gut	4
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.5.5

4.2.4.6 Zeige erhaltene Badges

Credly und OBA bieten die Funktion, Badges in ihrem System direkt anzuzeigen. OBF bezieht sich dabei seinem Partnerdienst Open Badge Passport (OBP).

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	A	sehr gut	4
OBF	B	passabel	2

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.5.6

4.2.4.7 Zeige erstellte Badges

Alle drei Dienste besitzen eine Funktion erstellte Badges aufzulisten.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	A	sehr gut	4
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.5.7

4.2.5 Verifikation, Sicherheit und Autorisierung**4.2.5.1 Autorisiertes Issuing**

Siehe: 4.2.3.3

4.2.5.2 Claim Codes

Alle drei Dienste bieten die Möglichkeit, sogenannte Claim Codes zu verteilen mit deren Hilfe man Badges erhalten kann.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	A	sehr gut	4
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.6.2

4.2.5.3 Fordere Beweis

Alle drei Dienste besitzen eine Funktion, nach der ein Beweis gefordert werden kann, welcher ein Kriterium zum Ausstellen der Badge darstellen kann.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	A	sehr gut	4
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.6.3

4.2.5.4 Issuer Profil einsehbar

Siehe: 4.2.4.4

4.2.5.5 Multi-Verifizierung

Siehe: 4.2.2.7

4.2.5.6 OBS 1.1

Alle drei Dienste unterstützen die Open Badges Spezifikation und unterscheiden sich nur in der unterstützten Version. OBA gibt nicht direkt an, welche Version unterstützt wird, jedoch entspricht der Aufbau der Badges dem geforderten Schema der Version 1.1. Credly wurde von IMS Global selbst untersucht und als Nutzer von OBS 1.1 zertifiziert [Cre17]. OBF hat bereits eine Integration von OBS 2.0 vorgenommen, wie in einem Webinar deutlich wurde und ebenfalls in den Badge Metadaten sichtbar ist.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	B	gut	3
OBA	C	passabel	2
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.6.6

4.2.5.7 Verifiziere Identität von Issuern

Alle drei Dienste bieten die Verifikation der Identität ihrer Issuer an.

Dienst	Ausprägung	Wertung	Punkte
dm.c	A	sehr gut	4
OBA	A	sehr gut	4
OBF	A	sehr gut	4

Kriterienbeschreibung: Siehe 3.2.6.7

4.2.6 Gesamtauswertung

Die Auswertung, also die Berechnung der Wurzelkriterien, der Dienste dm.c (Siehe:4.1.2.2), OBA (Siehe:4.1.2.3) und OBF (Siehe:4.1.2.1) hat zu folgendem Ergebnis geführt (Alle Ergebnisse auf 2 Nachkommastellen gerundet):

Kriterium	dm.c	OBA	OBF
Badge System	3,07	2,45	3,24
Dokumentation, Support und Verwaltung	2,11	1,83	2,94
Operativfunktionen	2,77	1,69	3,23
Strukturierung und Individualisierung	3,52	2,28	3,52
Bedienbarkeit und Benutzerfreundlichkeit	4,00	4,00	3,40
Verifikation, Sicherheit und Autorisierung	3,05	2,45	3,24

Der Ergebnis entsprechend weist OBF mit umgerechnet 81% der erreichbaren Punkten die beste Bewertung auf. Dies geht vor allem darauf zurück, dass im direkten Vergleich OBF bei der *Dokumentation, Support und Verwaltung* sowie bei den *Operativfunktionen* überdurchschnittlich gut abgeschnitten hat.

Die Stärken von dm.c. und OBA liegen in der *Bedienbarkeit und Benutzerfreundlichkeit*. dm.c hat mit 77% ebenfalls gut abgeschnitten, liegt jedoch, meist knapp, hinter OBF zurück. OBA hat im allgemeinen mit nur 61% deutlich schlechter abgeschnitten. Obwohl OBF besser als dm.c abgeschnitten hat, ist der Unterschied der beiden gering. Da OBF jedoch auf E-Mails schnell und hilfreich antwortet und mir eine zweimonatige kostenlose Test-Premiumlizenz zur Verfügung gestellt hat, ist OBF die erste Wahl für meine Referenzimplementierung.

Die Bewertung zeigt, dass keiner der aktuell verfügbaren Dienste eine sehr gute Performance aufweist. Dies würde sich im internationalen Kontext ebenfalls nur gering ändern, betrachtet man die außerhalb der EU angebotenen Dienste (Siehe: 4.1.1). Als Schluss kann man daraus ziehen, dass aktuell keine optimale Issuing-Plattform für den untersuchten Anwendungskontext existiert, mit OBF jedoch ein 'guter' Kandidat gefunden wurde, der die Beobachtung wert ist.

4.3 Entwicklung eines eigenen Badge Dienstes

In der Untersuchung wurden ausschließlich SaaS Anwendungen untersucht, die eine Gesamtlösung zur Einführung eines Badge Systems liefern. Das oben gezogene Fazit (Siehe: 4.2.6), dass keine perfekte Issuing-Plattform für den aktuellen Anwendungszweck existiert, stellt einen guten Grund dar, nach einer weiteren Alternative Ausschau zu halten.

Diese kann gegebenenfalls in dem Programmieren eines eigenen Dienstes resultieren. Möchte man nicht bei Null beginnen, so ist es ebenfalls möglich, auf bereits existierende Toolkits wie z.B. Mozillas Badge Kit (Siehe:4.1.1.4) oder Badgr (Siehe:4.1.1.7) zurückzugreifen, die in gewissem Maß eine offene sowie Open Source Software zur Unterstützung der Entwicklung eines eigenen Dienstes anbieten.

Die Vorteile liegen auf der Hand: Man ist von Verträgen mit Drittanbietern und ebenfalls von deren Erfolg und Bestehen unabhängig. Außerdem hat man die volle Kontrolle über alle Daten und kann die Schnittstellen und Features auf seine Bedürfnisse anpassen.

Als Nachteil ist entgegenzusetzen, dass die Entwicklung eines eigenen Badge Systems mit großem Programmieraufwand verbunden ist. So zeigt die Auswertung des DPD Projekts einige Komplikationen vor allem im Bereich der Entwicklung einer funktionierenden Infrastruktur, wenn diese in ein bestehendes System integriert werden müssen, aber besonders wenn dieses neu entwickelt werden muss [HOI⁺14]. Es wird nahegelegt, falls von dieser Möglichkeit Gebrauch gemacht wird, eine starke Kommunikation innerhalb der verschiedenen Disziplinen Design, Programmierung und Management zu fördern und außerdem das Endziel ausreichend zu kommunizieren [Gra14], um häufig auftretenden Problemen, vorzubeugen.

Meine Empfehlung ist deshalb, diese Methode nur in Betracht zu ziehen, wenn bereits ein großes Vorinteresse an dem Thema Open Badges an einer Institution besteht, die Konzepte Verdeutlicht und akzeptiert wurden und vor allem ausreichende Finanzielle und besonders Personelle Kapazitäten, speziell auf dem Gebiet der Programmierung vorhanden sind. Ebenfalls sollte ein durchdachtes Businessmodell vorliegen (Vgl. [HOI⁺14]).

4 Anbieterbewertung

Die Frage inwiefern es sinnvoll ist die Entwicklung eines eigenen Systems der Inbetriebnahme eines 'gehosteten' Dienstes vorzuziehen, soll hier jedoch nicht behandelt werden. Eine Folgearbeit könnte dieses Thema ebenfalls aus betriebswirtschaftlicher Sicht genauer beleuchten und gegebenenfalls eine Abschätzung geben, wann und ob eine solche Überlegung sinnvoll ist.

5 Referenzimplementierung eines Badge Systems anhand von OBF

Im vorangegangenen Kapitel wurde die Entscheidung begründet, OBF letzten Endes als am besten geeigneten Dienst für eine Referenzimplementierung zu wählen. Um also neben der theoretischen Erarbeitung des Kriterienkatalogs die Entscheidung für diesen Dienst sowohl zu unterstreichen, als auch um einen gewissen praktischen Nutzen aufzeigen zu können, beinhaltet dieses Kapitel die Entwicklung eines Badge Systems für das LRZ auf Basis der ITEMO FitSM [ITE17] Zertifizierungen, soweit die zur Verfügung stehende Testversion es zulässt. Ebenfalls sollen alle verfügbaren Funktionen des Badge Systems eingesetzt werden.

5.1 FitSM

ITEMO beschreibt FitSM als einen "Standard für leichtgewichtiges IT Service Management" [ITE17]. Dabei ist es kompatibel mit dem internationalen Standard ISO/IEC 20000-1 und ITIL. Prüfungen und somit die entsprechenden Prüfungs- und Rollenzertifikate werden sowohl von ITEMO als auch von ICO-Cert im Zuge von Schulungen ausgestellt. Das LRZ zeigt ebenfalls Interesse gegebenenfalls in den Ausstellungsprozess einzusteigen. Dabei kann man sich gewisse Levels des Standards (Siehe:5.1) zertifizieren lassen.

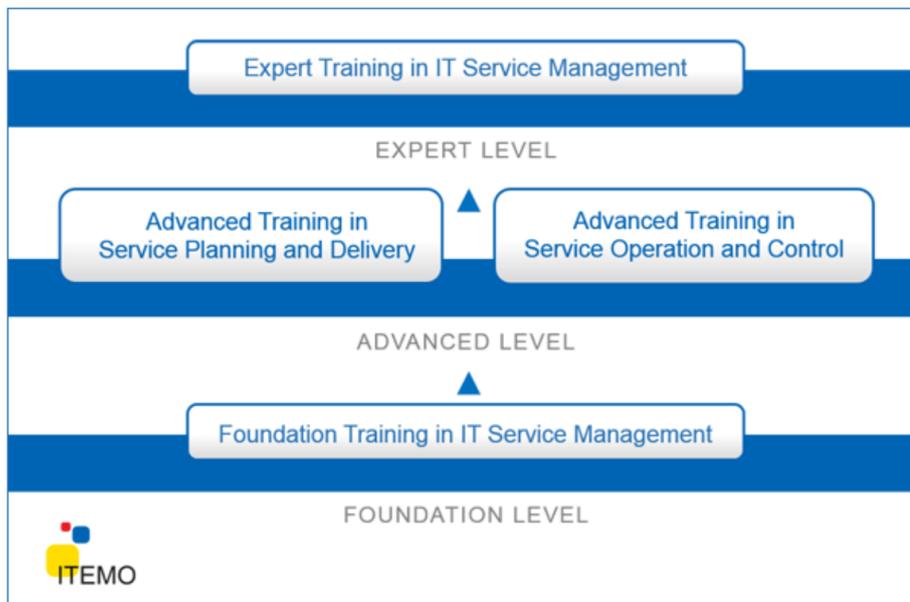


Abbildung 5.1: FitSM Zertifizierungs-Leveln nach <http://itemo.org>

5.2 Testaufbau

Für den Testaufbau soll ein Badge System aufgesetzt werden, welches die Möglichkeit bietet einigen Earnern FitSM Badges auszustellen. Dabei sollen OBF und der zugehörige OBP auf die versprochenen Funktionen überprüft werden damit gewährleistet werden kann, dass die Issuing-Plattform in einer Live-Umgebung sinnvoll genutzt werden kann. Diese Beschreibung soll demgemäß prototypisch zeigen, wie eine Badge Infrastruktur in der Praxis funktioniert. Der Kriterienkatalog bildet dabei die theoretische Grundlage.

5.3 Durchführung

Open Badge Factory bietet eine übersichtliche Webseite, auf der man sich einen Issuer-Account anlegen kann. Es wird zwischen verschiedenen Preisklassen unterschieden. OBF ermöglicht es, eine 60-Tägige Testversion auf dem Level eines Premium Abonnements zu erhalten. Diese wurde für diesen Test in Anspruch genommen. Die Premium-Version beinhaltet nicht alle Features von OBF. Folgende Funktionen sind nur in der Enterprise Version enthalten:

1. Reports (CSV) (Siehe:3.2.2.1)
2. Badges im Open Badge Passport bewerben
3. Eine dedizierte OBP Instanz auf dem Server des Nutzers (Siehe:3.2.4.7)
4. Eine dedizierte OBF Instanz installiert auf dem Server des Nutzers (Siehe:3.2.4.7 & 3.2.4.9)
5. Bevorzugten Support (Siehe:3.2.2.6)

Diese Funktionen können nicht getestet, sondern nur auf meinen Erfahrungen beruhend beurteilt und gegebenenfalls simuliert werden. Die Funktionen werden somit als gegeben und funktionstüchtig angesehen, trotz eines fehlenden praktischen Tests.

5.3.1 Ablauf

Nach dem Erstellen eines Accounts wird man auf eine Übersichtsseite weitergeleitet, auf der man zusammengefasst einige Informationen über seinen Dienst angeboten bekommt. Eine Tour wird ebenfalls angeboten, sodass man sich schnell zurecht findet (Siehe:3.2.2.2).

Ein zweiter Tab *Issuer Tools* erlaubt es, bereits erstellte Badges einzusehen (Siehe:3.2.5.7) sowie an Earner auszustellen. Hier kann man ebenfalls eine Übersicht aller Bewerbungen auf ein Badge finden (Siehe:3.2.6.3). Es wird ermöglicht E-Mail Templates (Siehe:3.2.2.7) anzulegen, sowie Empfängerlisten zusammenzustellen, die das Ausstellen vieler Badges auf einmal deutlich erleichtern (Siehe:3.2.3.8). Dabei können Teilnehmerlisten aus dem Filesystem importiert werden oder per Hand hinzugefügt werden.

Unter den *Creator Tools* können die Funktionen zum Erstellen von Badges gefunden werden. So wird eine Übersicht über die erstellten Badges und Milestonebadges (Siehe:3.2.4.5) gegeben. Bewerbungen auf Badges (Siehe:3.2.6.3) können, unter anderem als Templates, erstellt werden, geteilte Badges mit anderen Organisationen können eingesehen werden und

weitere Template-Bereiche sind verfügbar.

Das Erstellen eines Badge erfolgt mithilfe eines Badge Builders wie er in Kapitel 3 (Siehe:3.2.3.1) beschrieben ist. Dabei können auch die versandten E-Mails personalisiert werden (Siehe:3.2.4.4).

Über die *Administrator Tools* kann man sich, neben der allgemeinen Verwaltung seines Issuer-Accounts, einen API Key (Siehe:3.2.4.1) generieren lassen, welcher dem Zugriff auf die API dient. Dabei nutzt OBF X.509 Zertifikate auf der Seite des Clients, um Nutzer zu authentifizieren [Ope17]. Zur Generierung des Zertifikats werden folgende Schritte benötigt (GET und POST repräsentieren die entsprechenden HTTP Methoden):

1. GET: API Key
2. GET: OBF Public Key
3. API Key mit OBF Public Key dekodieren
4. Certificate Signing Request (CSR) erstellen
5. POST: CSR zum signieren schicken
6. GET: 200 OK nach erfolgreicher Signierung mit dem Zertifikat im Körper
7. GET: `https://openbadgefactory.com/v1/ping/{client_id}` Anhand dieser URL kann die Verbindung auf Funktionalität getestet werden.

Eine Umsetzung der Dekodierung des Public Keys in PHP kann im Anhang gefunden werden (Siehe: Appendix).

Im Weiteren kann nun das 'Client-Side' Zertifikat für API Zugriffe benutzt werden (z.B. mit cURL für PHP). Dabei stellt die API die wichtigsten Funktionen wie das Erstellen, Ausstellen und Entziehen von Badges bereit, sowie sie ein detaillierteres Reporting ermöglicht.

Der Aufbau von Partnernetzwerken und Erstellen von Unterorganisationen (Siehe:3.2.4.6) ist neben dem Branden der Seite (Siehe:3.2.4.4) ohne Weiteres möglich.

Der letzte Tab nennt sich *Reports* und gibt eine detaillierte Übersicht über Statistiken zu erstellten Badges, ausgestellten Badges Besucherzahlen der Kriterienseiten einzelner Badges und einiges mehr. Ein CSV Download wird, wie bereits erwähnt, in der Enterprise Version angeboten wäre aber wohl hier zu finden.

Bis auf die zuvor genannten Einschränkungen konnten alle zuvor durch Anwendung des Kriterienkatalogs theoretisch evaluierten Funktionen auch praktisch ohne Probleme umgesetzt werden.

Einige Eindrücke der entwickelten Plattform können im Anhang gewonnen werden.

5.3.2 Real Beispiel

Im Folgenden wurde der zuvor beschriebene Standard-Zertifizierungsprozess (Siehe: 2.4.2) anhand einer FitSM Schulung für einige Teilnehmer durchgeführt, um am praktischen Beispiel den Einsatz der Umgebung zu zeigen. Dafür wurde angenommen, dass nach Anmeldung aller Teilnehmer und deren hypothetischer Teilnahme an einer Schulung, eine Prüfung vom LRZ angehalten wurde. Allen Teilnehmern, die diese Prüfung bestanden haben wurde ein

entsprechendes Badge ausgestellt, welches seine Qualifikation auf der jeweiligen FitSM Zertifizierungsstufe zeigt. Jeder der Teilnehmer hat im Folgenden eine E-Mail mit Informationen über sein Badge erhalten mit dem entsprechenden Link, um dieses herunterzuladen, oder dieses in einem speziellen OBP Account abzulegen (dazu ist ein Nutzeraccount erforderlich). Dieser Prozess ist ohne weitere Komplikationen abgelaufen. Hat ein Teilnehmer alle notwendigen Badges erhalten, so wurde ihm automatisch das Milestone Badge *FitSM Expert* ausgestellt, welches ein Rollenzertifikat repräsentiert.

5.4 Bewertung des Prototypen

Als Fazit kann man festhalten, dass OBF ein voll umfängliches Badge Issuing Tool darstellt, welches hält was es verspricht. Die Umsetzung einer Issuing-Plattform ist gelungen und benutzerfreundlich gestaltet, ohne zu kompliziert anzumuten. Eine ausführliche Dokumentation ermöglicht fachfremden Benutzern eine ebenso problemlose Bedienung wie Experten. Die Abspaltung des OBP von der Issuing-Plattform setzt eine logische Trennung zwischen Issuer und Earner um, welche hilft, Open Badges einfacher zu verstehen. Dank einer umfangreichen, gut dokumentierten API kann der Dienst um gewünschte Funktionen erweitert werden. Beim Aufsetzen ist aufgefallen, wie vielseitig die angebotenen Funktionen genutzt werden können. So ist OBF besonders bei Nutzung mit vielen Badges und Kunden aufgrund vieler Templates und großer Individualisierung geeignet. Betrachtet man den Kontext in dem wir uns bewegen, so scheinen besonders die Funktionen praktisch umgesetzt, die ein Personenzertifizierer beziehungsweise ein ATO in seinem Live-Betrieb benötigt. Da bei der Arbeit viele Kundendaten anfallen, wäre eine SaaS-Lösung in der OBF und OBA auf dem eigenen Server gehostet werden, die erwünschte Methode zur Umsetzung. Auch aufgrund erweiterter Reporting-Funktionen scheint somit die Enterprise Version von OBF unerlässlich, um eine reibungslose Arbeit zu gewährleisten. Angenehm bei der Umsetzung war vor allem, dass Badges aus bereits bestehenden Zertifizierungsschemata abgeleitet werden können. Lernpfade lassen sich parallel zu Zertifizierungsstufen, welche in den Qualifikations-Schemata vorgegeben sind, entwickeln. Milestone Badges können aus bestehenden Rollenzertifikaten bestimmt werden.

Inwiefern die Umsetzung eines Badge Systems die Wirtschaftlichkeit eines solchen Unternehmens verändert, kann in dieser Arbeit nicht ergründet werden. OBF ermöglicht jedoch eine schnelle Etablierung eines Badge Systems parallel zu bereits bestehenden Instanzen zur Zertifizierung von Kunden, ohne den Live-Betrieb negativ zu beeinflussen. Außerdem sollte eine Badge Infrastruktur zunächst parallel zu klassischen Zertifizierungsmodellen etabliert werden, um alle Beteiligten an das Thema Open Badges heranzuführen.

Einmal eingeführt, ist es jedoch nicht möglich, aufgrund des Versprechens von Lebenslangem Lernen, dass eine Issuing-Plattform ihren Dienst quittiert, da dadurch bereits ausgestellte Badges ungültig werden.

6 Zusammenfassung und Fazit

6.1 Rückblick

Diese Arbeit hat versucht, das Thema Digital Open Badges im Kontext von Personenzertifizierungsstellen und ATOs zu ergründen und hat dabei zunächst einen Überblick über den Forschungsgegenstand gegeben. Im Weiteren wurden *Anforderungen an eine Badge Infrastruktur* festgehalten (Siehe: 2.5). Den Hauptteil der Arbeit bildet die Entwicklung eines Kriterienkatalogs, welcher anhand zuvor abgeleiteter Haupt- und Teilkriterien einzelne Badge Dienste auf deren Funktionen und somit auf deren Eignung zur Nutzung an einer der genannten Institutionen untersucht. Der Kriterienkatalog dient der *Operationalisierung von Issuing-Plattformen* (Siehe: 3). Dem Kriterienkatalog vorgeschaltet, fand eine Vorselektion der zu untersuchenden Dienste anhand von unabdingbaren Eigenschaften eines Badges Dienstes statt, welche in der Arbeit als K.O. Kriterien gehandelt wurden. Die Gewichtung der Kriterien gibt Auskunft darüber, inwieweit einzelne Aspekte, anderen in ihrer Relevanz, in besagtem Kontext, vorgezogen werden. Die Dienste OBF, OBA und dm.c haben die Vorselektion erfolgreich passiert und wurden bei einer anschließenden Anwendung des Kriterienkatalogs genauer untersucht. Dabei ist OBF mit der besten Punktzahl aus der Bewertung hervorgegangen. Anzumerken ist, dass dm.c ebenso eine gute Wertung erhalten hat und die Entscheidung welcher Dienst zur abschließenden Referenzimplementierung genutzt werden sollte, letzten Endes in einer subjektiven Entscheidung auf OBF gefallen ist, vor allem aufgrund des Angebots einer kostenfreien Testlizenz von Seiten der OBF. Die Referenzimplementierung sollte Stakeholdern neben der ausführlichen Theorie eine praktisch anwendbare Relevanz des Themas demonstrieren und evaluieren, *wie eine Issuing-Plattform in einen Betrieb integriert werden kann* (Siehe: 5).

All diese Teilfragen in Summe beantworten die Kernfrage dieser Arbeit, *wie eine Open Badge Infrastruktur für ein akkreditiertes Trainingsunternehmen oder ein Personenzertifizierungsunternehmen aussehen kann*.

Im Laufe meiner Arbeit war eine stetige Bewegung der Badge Landschaft zu sehen, so hat sich die Entscheidung zur Untersuchung eines zusätzlichen dritten Dienstes, dm.c, erst bei der Durchführung ergeben. Dieser Dienst wird erst seit Mitte 2017 angeboten, ich erwarte jedoch eine große Relevanz, da dm.c einzig ein Angebot des US-Dienstes Credly unter europäischem Datenschutzrecht darstellt, welcher in den USA eine Vorreiterrolle einnimmt. Deutlich wird, dass der OBS sich inzwischen auf einer Entwicklungsstufe befindet, die eine wirtschaftliche Nutzung erlaubt. Mit Vorsicht zu betrachten sind jedoch die Einschränkungen, die der Nutzung von Open Badges unterliegen. Unter anderem die Notwendigkeit der Verwendung statischer URLs, welche in Badges hinterlegt sind, sowie der Verwendung von E-Mail-Adressen als Mittel zu Identifikation von Earnern. In diesen Bereichen sehe ich deutliche Verbesserungspotentiale, welche bei der Einführung den Markt einem kompletten Reset unterziehen könnten, da aktuelle Badges die Erfüllung dieser Kriterien als Grundannahme statuieren.

6.2 Restriktionen

Die Ergebnisse dieser Arbeit könnten durch bestimmte Einschränkungen eine Beeinflussung erfahren haben:

Bei einer Vorfilterung der Badge Dienste anhand von K.O.-Kriterien könnten aufgrund der großen Menge an Badge Diensten einige gute Kandidaten unbeachtet geblieben sein, die vielleicht eine Berechtigung zur näheren Betrachtung aufgewiesen hätten. Da diese Arbeit jedoch nicht den ausschließlich besten Dienst feststellen soll, sondern die Entwicklung eines allgemein gültigen, erweiterbaren Kriterienkatalogs als Ziel hat, kann dies zwar im Nachhinein ärgerlich sein, muss aber nicht unweigerlich negative Folgen auf meine Arbeit nach sich ziehen.

Eine weitere Einschränkung der Bewertungsergebnisse kann ein Fehlen von Lizenzen zur Untersuchung der jeweiligen vollwertigen Dienste bedeuten. Problematisch ist, dass somit den Diensten oft das Vertrauen vorgeschossen werden muss, bestimmte Funktionen funktional und praktikabel implementiert zu haben, ohne dass dies für mich überprüfbar ist.

Die Dynamik auf dem Bereich von Open Badges sowie die, natürlich gewünschte, konstante Weiterentwicklung und Verbesserung der einzelnen Dienste sorgen dafür, dass diese Arbeit zur Veröffentlichung bereits in Teilen veraltet sein wird und gegebenenfalls eine Erweiterung des Kriterienkatalogs oder eine veränderte Bewertung der einzelnen Dienste notwendig ist. Dies macht die gewählte Methodik des Katalogs jedoch ohne Weiteres möglich.

6.3 Ausblick und zukünftige Arbeit

Das Thema Open Badges ist noch jung, was die wissenschaftliche Auseinandersetzung mit diesem Thema vor allem in Deutschland betrifft. Somit ergeben sich bereits auf den ersten Blick einige zukünftige Forschungsthemen. Speziell bei der Bearbeitung dieser Bachelorarbeit haben sich folgende Forschungsfragen ergeben:

- In wieweit wirkt sich die Einführung eines Badge Systems bei einer Personenzertifizierungsstelle oder einem ATO auf die Kundenzufriedenheit aus?
- Führt die Einführung eines Badge Systems zu einem gestärkten Vertrauen in Zertifizierungsstellen und Zertifikate selbst?
- Welche Perspektiven und Einschränkungen findet man bei der Einführung eines Badge Systems an deutschen Organisationen [Cra15]?
- Wie kann eine Blockchain im Bereich von Open Badges effektiv verwendet werden [Sch16] (Besonders im Hinblick auf das Szenario, dass eine Issuing-Plattform ihren Dienst einstellt)?
- Welche Alternativen gibt es zu Open Badges [Kno16] (Verwendung von E-Portfolios als Alternative zu Open Badges)?
- Wie könnte ein Standard für Credentials aussehen [Eng17] (Credential Transparency Description Language (CTDL))?

Abbildungsverzeichnis

1.1	Vorgehensmodell dieser Arbeit	3
2.1	Beispiel Zertifikat	7
2.2	Open Badge Aufbau [Mat17]	9
2.3	Der Kreislauf der Abhängigkeiten in einem übergreifenden Badge Netzwerk .	14
2.4	Die Rollen der Personenzertifizierung, Abbild nach fitSM.eu	15
2.5	ICO ISO/IEC 27001 Auditor Zertifizierungspfad	16
2.6	Der typische Ausstellungsprozess eines Zertifikats	17
2.7	Zertifikat ICO-Cert mit Identifikationsnummer, eigenes Bild	18
2.8	DPD Ergebnisse zu den Status einiger Badge Systeme unterschieden durch deren Startressourcen [HW17]	18
2.9	Funktionale Kernkriterien	19
2.10	Kernfunktion: Ausstellen eines Badge	20
2.11	Weboberfläche zur Badge-Erstellung des Dienstes OBF	21
2.12	Use Case: Erstellen eines Badge	22
2.13	Zeige das Backpack eines Earners an	23
2.14	Typischer Ablauf einer Anmeldung eines Teilnehmers zu einer Schulung am Beispiel einer Professional Schulung (Siehe: 2.5)	24
2.15	Die Badgetheworld Initiative hat als Ziel aktuelle Open Badge Projekte auf der Welt zu erfassen	25
2.16	Max Mustermann Kurzprofil mit Badges	26
3.1	Baumstruktur eines Kriterienkatalogs nach [Bre02] dar	29
3.2	Baumstruktur eines Kriterienkatalogs nach [Bre02], wobei Kriterium F Auswirkungen auf sowohl Hauptkriterium B als auch C hat	30
3.3	Struktur des Kriterienkatalogs	31
5.1	FitSM Zertifizierungs-Levels nach http://itemo.org	73

Literaturverzeichnis

- [Acc17] ACCLAIM, Your: *Acclaim Webpage*. <http://support.youracclaim.com/knowledgebase/articles/309512-what-is-acclaim>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-09-11
- [AXE14] AXELOS: Accredited Training Organization and Accredited Trainer SCHEME. (2014)
- [BgM⁺17] BRENNER, Michael ; GENTSCHEN FELDE, Nils ; METZGER, Stefan ; REISER, Helmut ; SCHAAF, Thomas: *Praxisbuch ISO-IEC 27001: Management der Informationssicherheit und Vorbereitung auf die Zertifizierung*. 2. Auflage. Hanser, 2017
- [Bil17] BILDUNGSPORTAL: *Vergleich, Ausbildungsabschluss: Zertifikat, Zeugnis, Diplom*. www.bildungsportal.at/ausbildung/zertifikat-zeugnis.htm. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-10-16
- [Bre02] BRENNER, Michael: *Erstellung eines Kriterienkatalogs zur Beurteilung des Anwenders Supports in der BMW Group*, LMU Munich, Diss., 2002
- [Cra15] CRAFFORD, Riana: *Exploring the feasibility of implementing open badges for recognition of learning achievements in South African organisations*, UP Pretoria, Diss., 2015
- [Cre17] CREDLY: *Digital Credential Leader is First to be Certified to the Open Badges Standard*. <https://credly.com/blog/post/Credly-First-to-be-Certified-to-Open-Badge-Standard>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-11-12
- [DFMH17] D., John ; FOUNDATION, Catherine T. M. ; MOZILLA ; HASTAC: *10 Million Better Futures*. <http://10mbetterfutures.org/about/>. Version: 2017
- [Dig17] DIGITALME: *digitalme Webseite*. <http://www.digitalme.co.uk/credly/digitalme-credly/>. <http://www.digitalme.co.uk/credly/digitalme-credly/>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-10-30
- [Dun11] DUNCAN, Arne: *Digital Badges for Learning*. <https://www.ed.gov/news/speeches/digital-badges-learning>, 2011. – Abgerufen am: 2017-09-11
- [Eng17] ENGINE, Credential: *Credential Transparency Description Language (CTDL)*. <http://credreg.net/Page/typeslist>, 2017. – Abgerufen am: 2017-11-25
- [For18] FORSCHUNG, Bundesministerium für Bildung u.: *Lebenslanges Lernen*. <https://web.archive.org/web/20080822031749/http://www.bmbf.de/de/411.php>. Version: 2018

- [Gra13] GRANT, Sheryl: *5 buckets badge system design: 'You Are Here'*. 2013
- [Gra14] GRANT, Sheryl: *What counts as learning*. 2014
- [HOI⁺14] HICKEY, Daniel T. ; OTTO, Nate ; ITOW, Rebecca ; SCHENKE, Katerina ; CATHY, Tran ; CHRISTINE, Chow: *Badges Design Principles Documentation Project Interim Report January 2014 Update / Center for Research on Learning and Technology Indiana University*. 2014 (1). – Forschungsbericht. – DPD Results
- [HW17] HICKEY, Daniel T. ; WILLIS, James E.: *Where Open Badges Appear to Work Better: Findings from the Design Principles Documentation Project / Center for Research on Learning and Technology Indiana University*. 2017 (1). – Forschungsbericht. – DPD Results
- [IC17a] ICO-CERT: *Webseite ICO-Cert*. <https://ico-cert.org/de>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-10-16
- [IC17b] ICO-CERT: *Webseite ICO-Cert*. <https://ico-cert.org/de/iso-27001>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-10-16
- [IC17c] ICO-CERT: *Webseite ICO-Cert*. <https://ico-cert.org/de/fitism>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-10-16
- [IMS15] IMS GLOBAL (Hrsg.): *Open Badges Specification v1.1*. Version 1.1. FL, USA: IMS Global, Mai 2015. <https://www.imsglobal.org/sites/default/files/Badges/0Bv2p0/history/1.1-specification.html>
- [IMS17a] IMS GLOBAL (Hrsg.): *Open Badges Specification Version 1.1*. Version 1.1. FL, USA: IMS Global, März 2017. <https://www.imsglobal.org/sites/default/files/Badges/0Bv2p0/history/1.1.html>
- [IMS17b] IMS GLOBAL (Hrsg.): *Open Badges v2.0 IMS Candidate Final / Public Draft*. Version 2.0. FL, USA: IMS Global, März 2017. <https://www.imsglobal.org/sites/default/files/Badges/0Bv2p0/index.html>
- [Int15] INTERNET ENGINEERING TASK FORCE (IETF) (Hrsg.): *JSON Web Signature (JWS)*. 1. International: Internet Engineering Task Force (IETF), Mai 2015. <https://tools.ietf.org/html/rfc7515>
- [ITE17] ITEMO: *ITEMO Webpage*. <http://www.itemo.org/topic/fitism-a-free-standard-for-lightweight-it-service-management>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-09-11
- [JL17] JSON-LD: *JSON for Linking Data*. <https://json-ld.org/>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-10-16
- [Kno16] KNOX, Rod: *E-Portfolios and Open Badges*. <https://www.virtual-college.co.uk/news/virtual-college/2016/07/eportfolios-and-open-badges>, 2016. – Abgerufen am: 2017-11-25

- [Kon16] KONERT, Johannes ; OPEN BADGE NETWORK (Hrsg.): *Open Badge Network Proposal on Competency Alignment and Directory*. Version 1.2. Berlin: Open Badge Network, März 2016. <https://www.imsglobal.org/sites/default/files/Badges/0Bv2p0/index.html>
- [Kuh17] KUHLLIG, Robert: *Digital Open Badges Interview*. Interview, 2017. – Robert Kuhllig als Projektleiter bei ICO-Cert
- [Lad17] LADDERS, The: *Keeping an eye on recruiter behavior*. <https://cdn.theladders.net/static/images/basicSite/pdfs/TheLadders-EyeTracking-StudyC2.pdf>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-10-16
- [Lib17] LIBPNG: *PNG (Portable Network Graphics) Specification, Version 1.2*. <http://www.libpng.org/pub/png/spec/1.2/PNG-Chunks.html>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-10-16
- [Lin03] LINZ, Karsten: *Evaluation von Netz-Performance-Management-Werkzeugen zur Bewertung von Netzinfrastrukturen in Zusammenarbeit mit ncc consulting*, TU Munich, Diss., 2003
- [LR17] LEIBNIZ-RECHENZENTRUM: *Webseite Leibniz-Rechenzentrum*. <https://www.lrz.de/>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-10-16
- [Mat17] MATHERS, M. B.: *Open Badges (P.S. there's data inside...)*. <http://bryannmathers.com/open-badges-data-inside/>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-10-16
- [Moz17] MOZILLA: *BadgeKit Github*. <https://github.com/mozilla/openbadges-badgekit>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-09-11
- [Net08] NETWORK WORKING GROUP (Hrsg.): *Internet X.509 Public Key Infrastructure Certificate and Certificate Revocation List (CRL) Profile*. 1. International: Network Working Group, Mai 2008. <https://tools.ietf.org/html/rfc5280>
- [Net17] NETWORK, Open B.: *Open Badge Network Webpage*. <http://www.openbadgenetwork.com/about-us/>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-09-11
- [NW16] NOWAKOWSKI, Michal ; WOZNAK, Ireneusz ; OPEN BADGE NETWORK (Hrsg.): *The Open Badge Network Guidelines for the implementation of Open Badges for individuals and organisations*. Version 4. Polen: Open Badge Network, April 2016. <http://www.openbadgenetwork.com/wp-content/uploads/2017/09/01A2-Use-Cases-collection-v3.pdf>
- [Ope17] OPEN BADGE FACTORY (Hrsg.): *Open Badge Factory REST API*. Version 1. Oulu, Finnland: Open Badge Factory, Dezember 2017. <https://openbadgefactory.com/developers/#open-badge-factory-rest-api>
- [PEiA17] PEARSON-EDUCATION-INC. ; ACCLAIM: *IBM and Acclaim honored with 2017 Learning Impact Award*. <https://blog.youracclaim.com/news-and-notes-on-badging-from-the-acclaim-team/ibm-and-acclaim-honored-with-2017-learning-impact-award>. Version: 2017

- [Pro17a] PROJECT, Open B.: *Open Badges Webpage*. <https://openbadges.org/>.
Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-09-11
- [Pro17b] PROJECT, Open B.: *Open Badges Webpage*. <https://openbadges.org/about/participating-services/>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-09-11
- [Pro17c] PROJECT, Open B.: *Open Badges Webpage*. <https://www.cityandguildsgroup.com/whats-happening/news/digitalme>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-06-28
- [RD15] RANDALL DAVIES, Richard E. W. Dan Randall R. Dan Randall: Using Open Badges to Certify Practicing Evaluators. 36(2) (2015). <http://dx.doi.org/10.1177/1098214014565505>. – DOI 10.1177/1098214014565505
- [Rou17] ROUSSELLE, Eric ; OPEN BADGE NETWORK (Hrsg.): *Open Badge Network O2A1 Collection of Use Cases*. Version 5. Oulu, Finnland: Open Badge Network, August 2017. <http://www.openbadgenetwork.com/wp-content/uploads/2017/09/01A2-Use-Cases-collection-v3.pdf>
- [Sch16] SCHMIDT, Philipp: *Blockcerts - An Open Infrastructure for Academic Credentials on the Blockchain*. <https://medium.com/mit-media-lab/blockcerts-an-open-infrastructure-for-academic-credentials-on-the-blockchain-8>
2016. – Abgerufen am: 2017-09-11
- [Sky17] SKY, Concentric: *Concentric Sky Webpage*. <https://concentricsky.com/>.
Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-09-11
- [Str17] STREAM, Knowledge: *Knowledge Stream Webpage*. <http://www.knowledgestream.org/>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-09-11
- [SUE17] SUED, TUEV: *Schwarze Liste*. <http://www.tuev-sued.de/produktpruefung/tools-und-downloads/pruefzeichen/schwarze-liste>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-10-16
- [The05] THE INTERNET SOCIETY (Hrsg.): *Internationalized Resource Identifiers (IRIs)*. Version 1.1. International: The Internet Society, Januar 2005. <https://tools.ietf.org/html/rfc3987>
- [Ver17] VERBAND, Bundes: *Personenzertifizierung für Sachverständige*. <https://www.bdsf.de/anererkennung/zertifizierungen/personenzertifizierung-fuer-sachverstaendige>. Version: 2017. – Abgerufen am: 2017-10-16

Appendices

Appendix A

Vergleiche: <https://openbadgefactory.com/developers/#open-badge-factory-rest-api>
<?php

```
// Public Key von OBA: https://openbadgefactory.com/v1/client/OBF.rsa.pub
```

```
$pubkey = "-----BEGIN PUBLIC KEY-----
```

```
MIIBIjANBgkqhkiG9w0BAQEFAAOCAQ8AMIIBCgKCAQEA4crPmH5Dk7l8Cdg10TLH  
CEX3ogMw890lAq2F45fqv1FkmX6WjYn0ocS0dOMDa/4+EL4nuAcHKEdHkDnR/aAF  
HH6xiuWuQxuIpeNPKHaiYVKJOEdT5uXlknYfwue8yERow0T+93mrEaY2/Oz7iWd3  
fqmSn6/kUUJfyMqqizGkYIW54bA1X793Rb8z7/cspEpjxocAD01Cz+tkAFhdQVdl  
H/stldtOrwvCBhorf+if08WG0/emcyHL1Y+MV1Wz+7KJa1SFIYaBaaWgzPo5ckCq  
F5DFUFSNXHU56B+nWvbTnpMyELmog/8K/ZgHxM4/AhbjJ8V1CUYs6YnkqM1EySja  
QwIDAQAB
```

```
-----END PUBLIC KEY-----";
```

```
/* API Token aus dem Webinterface: Gueltig fuer 10 Minuten und wird einzig
```

```
↪ zur Generierung des Zertifikats verwendet. */
```

```
$apikey = "BDQH5GQcI1jNL6M/3
```

```
↪ hGdpB3Psm7TbCCaFCNz2vBsGuQyvYm8pW8Es7XwAKdQw9fC5RGd+8hwOMVj
```

```
R1FdU9i8WZVXSfPCkp99JsCbQFe92le3zJz8xnnq3wzXTcbh80ox6GdcDyHKmCnUCdG1VMr1k7C9  
DqqGwCG4Xirt4bpDwk11R7u97eCLCLqGamKvUmvL538YAhdEoWhF68Tus0KamXPJJsvuIffiyKtL  
LN4y8sb8RQjQdPb7EfPc03fgm0ygIUAZ4uFgsBjSF6aiKWvr63YKA39ziAovHIvvlBcmd/CzAZHY  
2eQw2AvI4+/Sad09R7EJ36x8oNxu0yKigpIuLg=="
```

```
$key = openssl_pkey_get_public($pubkey);
```

```
echo $key;
```

```
$decrypted = '';
```

```
openssl_public_decrypt( base64_decode($apikey), $decrypted, $key,
```

```
↪ OPENSSL_PKCS1_PADDING );
```

```
$json = json_decode($decrypted);
```

```
/* Gibt die entschlüsselte Nachricht aus, welche in diesem Fall folgende
```

```
↪ Form hat. Die Daten wurden aus sicherheitstechnischen Gruenden
```

```
↪ abgeändert:
```

```
{
```

```
"id": "OYROCWaMZTa9A",
```

```
"nonce": "c8d9e3b2ba4e762d62d7162c235e2c905bfe5cb2",
```

Appendix A

```
"subject":"/CN=OXROCwaMZTa9B",  
"ctime":1527383585  
} */
```

```
echo $decrypted;  
?>
```

Nachfolgend muss ein Certificate Signing Request (CSR) gestellt werden, bei welchem ein neues Schlüsselpaar erzeugt wird.

Dies kann mithilfe des folgenden Kommandozeilenbefehls geschehen, wobei der 'subject' Parameter von zuvor eingesetzt werden muss:

```
openssl req -new -nodes -batch -days 1095 -newkey rsa:2048 -keyout /tmp/obf-  
    ↪ test.key -subj '$PAYLOAD_SUBJECT' > /tmp/obf-test.csr
```

Appendix B

Update badge

```
PUT /v1/badge/{client_id}/{badge_id}
```

Same input parameters as create. Doesn't affect already issued badges.

Delete badge

After deletion a badge is no longer available for issuing. Doesn't affect already issued badges.

Delete all badges:

```
DELETE /v1/badge/{client_id}
```

Delete single badge:

```
DELETE /v1/badge/{client_id}/{badge_id}
```

Get badges

Single badge by id:

```
GET /v1/badge/{client_id}/{badge_id}
```

All badges:

```
GET /v1/badge/{client_id}
```



Select the approval method

After review

This is the normal approval method. You can use internal or external reviewers.

Peer assessment

The badge is issued after the application has been reviewed by a group of qualified end users.

Automatically without review

The badge is issued as soon as the application is submitted.

Claim code

An applicant can claim the badge by entering a claim code.

Save

OBF Badge Bewerbung



FITSM ADVANCED SOC

LRZ
robin.wuerz@campus.lmu.de

FitSM Advanced SOC (Service Operation and Control)
On the FitSM Advanced Level, essential knowledge about the different roles and processes in a services management system is imparted.
The focus is on the coordination of the ITSM domains Operation & Control.

[\[Open criteria in new window\]](#)

Premise: FitSM Foundation Certificate Proof of the participation at an accredited training organizations training.

For receiving the FitSM Advanced SOC exam certificate a multiple choice test has to be passed successfully. Language: Deutsch/Englisch

Duration: 60 minutes

Format: 30 multiple choice questions with each 4 possible answers, where precisely one answer is correct.

Minimum points for succeeding: 21 of possible 30

Every entirely correct answered questions results in one point. Wrong answered questions contribute 0 points, although there are no negative points. A question is considered false, if none or a wrong answer was chosen.

If you don't own a FitSM Foundation badge, you can upload evidence here in form of your digitalized print certificate. We will review your identity and issue the FitSM SOC badge to you if no problems occur.

Your name *

Your email address *

FitSM Foundation Certificate

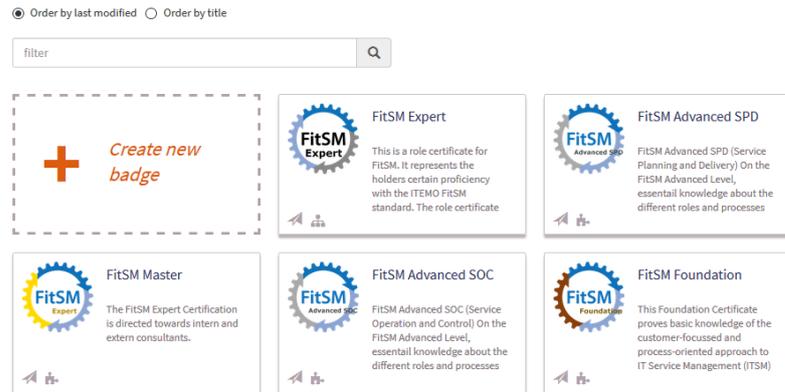
Durchsuchen... Keine Datei ausgewählt.

Maximum file size 10 MB

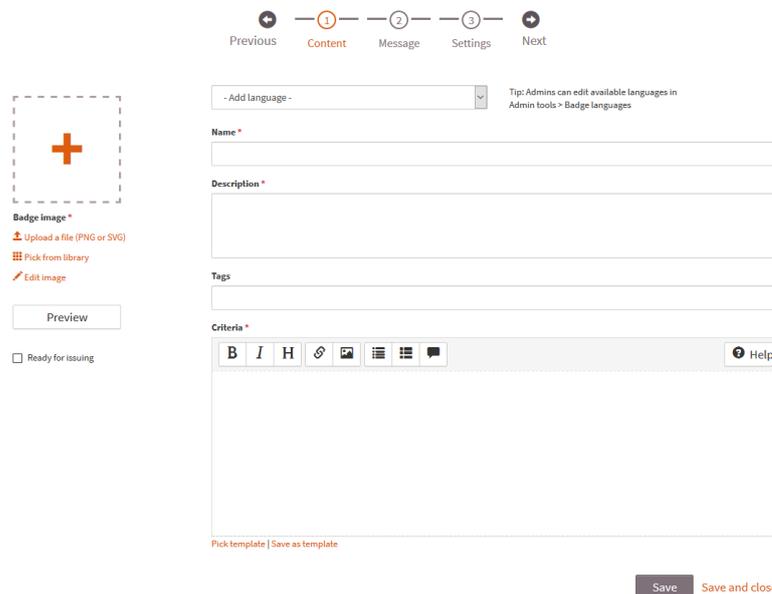
Upload your FitSM Foundation certificate here.

OBF Badge Bewerbungsformular

Appendix B



OBF Badge Bibliothek



OBF Badge Maker



FITSM ADVANCED SOC

LRZ
robin.wuerz@campus.lmu.de

FitSM Advanced SOC (Service Operation and Control)
On the FitSM Advanced Level, essential knowledge about the different roles and processes in a services management system is imparted.
The focus is on the coordination of the ITSM domains Operation & Control.

Recipients

Pick a recipient list

Email addresses (one per line) *

test@test.de
test2@test.de
max@mustermann.com

OBF Badge Issuingformular



FITSM ADVANCED SOC

LRZ
robin.wuerz@campus.lmu.de

FitSM Advanced SOC (Service Operation and Control)
On the FitSM Advanced Level, essential knowledge about the different roles and processes in a services management system is imparted.
The focus is on the coordination of the ITSM domains Operation & Control.

Issue and expiration dates

Issued on *

Expires

Criteria addendum

B I H Help

OBF Badge Ablaufdatum



FITSM ADVANCED SOC

LRZ
robin.wuerz@campus.lmu.de

FITSM Advanced SOC (Service Operation and Control)
On the FITSM Advanced Level, essential knowledge about the different roles and processes in a services management system is imparted.
The focus is on the coordination of the ITSM domains Operation & Control.

Email message

Pick an email template

Email subject *

FITSM Foundation Badge

Email message body *

Herzlichen Glückwunsch,
Sie haben erfolgreich an einer FITSM Foundation Prüfung teilgenommen und sich somit Ihre FITSM Foundation Badge verdient.

OBF Badge Issuing E-Mail vorschau



FITSM ADVANCED SOC

LRZ
robin.wuerz@campus.lmu.de

FITSM Advanced SOC (Service Operation and Control)
On the FITSM Advanced Level, essential knowledge about the different roles and processes in a services management system is imparted.
The focus is on the coordination of the ITSM domains Operation & Control.

[\[Open criteria in new window\]](#)

Premise: FITSM Foundation Certificate Proof of the participation at an accredited training organizations training.

For receiving the FITSM Advanced SOC exam certificate a multiple choice test has to be passed successfully.
Language: Deutsch/Englisch

Duration: 60 minutes

Format: 30 multiple choice questions with each 4 possible answers, where precisely one answer is correct.

Minimum points for succeeding: 21 of possible 30

Every entirely correct answered questions results in one point. Wrong answered questions contribute 0 points, although there are no negative points. A question is considered false, if none or a wrong answer was chosen.

OBF Issuer Tools

Creator tools / Milestone Badges

Badge library

Milestone badges

Badge applications

Shared badges

Image library

Criteria page templates

Form templates

Order by last modified Order by title

filter

Create new milestone badge

FitSM Expert

OBF Milestone Badges

1. Pick milestone badge



2. Pick required badges for milestone



All badges required

Minimum number of badges required:

Save Cancel

OBF Milestone Badge detailliert

Reports / General

General

Top-10

Badges

Recipients

Badge Applications

Shared Badges

| | |
|-----------------------------|-------|
| Badges Created | 5 |
| Badges Used in Issuing | 0 |
| Issuing Events | 0 |
| Total Number of Earners | 0 |
| Average Rating / 0 rater(s) | ★★★★★ |
| Criteria Page Hits | 0 |

OBF Reporting Tool

Open Badge Factory REST API

Client side certificates

We use X.509 client side certificates to authenticate you and authorize API calls. The procedure for creating your certificate is as follows:

1. Get your API key

Login to OBF as a user in admin role and got to **Admin tools > API key**. You need this token for generating your certificate signing request. The generated token will be valid for ten minutes. After that it cannot be used for certificate signing.

2. Get our public RSA key

```
GET https://openbadgefactory.com/v1/client/OBF.rsa.pub
```

3. Decode your API key with our public key

in Perl:

```
my $key = Crypt::OpenSSL::RSA->new_public_key($pubkey);  
  
$key->use_pkcs1_padding;  
  
my $decrypted = $key->public_decrypt( decode_base64( $apikey ) );  
  
my $json = decode_json($decrypted);
```

in PHP:

```
$key = openssl_pkey_get_public($pubkey);  
  
$decrypted = '';  
  
openssl_public_decrypt( base64_decode($apikey), $decrypted, $key, OPENSSL_PKCS1_PADDING );
```

OBF API Zugriff Dokumentation

Generate certificate signing request token

The token is used to connect external clients via REST api.
Copy the token in full. It is valid for ten minutes after generation.

```
WefZn3GauonE2Ycnc7l2Ejci+aklybqWfypPNfsPz5DUxdJjrAwG+afcttph9sFTbjZH3Y  
Mm8mcZ2k/luNIDJz9P76IG+6sJKEN27JoPaYGeo3GbuJ7477h5lYjNwkvNskhWsdolMvgfEh6Fc  
4DeiitDQjBvSKfKEQN48zoSrSX3miUBYEisAwTvhaBxctH9RqQ9sooDHuk3TthldvjYUcd69I  
n4CFHa6vhtImRi2cPy7hE1Qu3/7OEkeki0wYQya5dTzF/2lxeXcd0vmNZgs5dWCZQgw0Q2rA01  
P8fn+o+HDV+6tpqsv9B5MzskPDn1YixUZ6qrUQ=
```

OBF API CSR Token



FitSM Foundation Badge

Herzlichen Glückwunsch,
Sie haben erfolgreich an einer FitSM Foundation Prüfung
teilgenommen und sich somit Ihre FitSM Foundation Badge
verdient.

Erhalte deine Badge

<https://www.lrz.de/>

OBF Earner E-Mail



Deutsch
English
Français
Deutsch
Suomi



FITSM FOUNDATION

LRZ
robin.wuerz@campus.lmu.de

Ausgestellt am: 07.02.2018

Läuft ab: -

This Foundation Certificate proves basic knowledge of the customer-focussed and process-oriented approach to IT Service Management (ITSM) according to FitSM. The certificate is based on an understanding of key ITSM concepts and terms, the purpose and structure of FitSM, the requirements defined in FitSM-1, and the purpose and structure of FitSM standards, along with their relationship to other standards.

FitSM is a lightweight standards family aimed at facilitating service management in IT service provision, including federated scenarios. Its development has been cofunded by the European Commission.

[Kriterien in neuem Fenster öffnen]

For receiving the FitSM Foundation exam certificate a multiple choice test has to be passed successfully. Language: Deutsch/Englisch

Duration: 30 minutes

OBF Earner Browser-Formular Teil 1

Duration: 30 minutes

Format: 20 multiple choice questions with each 4 possible answers, where precisely one answer is correct.

Minimum points for succeeding: 13 of possible 20

Every entirely correct answered questions results in one point. Wrong answered questions contribute 0 points, although there are no negative points. A question is considered false, if none or a wrong answer was chosen.

Milestone Badge

Dieses Badge ist Teil von einem oder mehr Badge Pfaden

Hier sind die in den Pfaden beinhalteten Badges und die Milestone Badges, die Sie nach den benötigten Badges verdienen können.

FitSM Expert



Dieses Badge ist ausgestellt an robin.wuerz@campus.lmu.de

Erhalten und sichern Sie Ihre Open Badges unkompliziert, jetzt und in Zukunft! Erstelle einen kostenlosen Account in unserem Open Badge Passport.

Wenn Sie sich mit der oben genannten E-Mail Adresse anmelden, können wir dieses Badge zu Ihrem persönlichen Passport liefern. (Sie können später andere Adressen mit Ihrem Account verbinden.)



Registrieren Sie Ihren kostenlosen Account

 Badge herunterladen "FitSM Foundation"

 An Mozilla Backpack schicken

OBF Earner Browser-Formular Teil 2