

Ulrike Lucke et al. (Hrsg.): Die 14. E-Learning Fachtagung Informatik,  
Lecture Notes in Informatics (LNI), Gesellschaft für Informatik, Bonn 2016 11

---

published as: Thomas Staubitz, Ralf Teusner, Jan Renz, and Christoph Meinel: VAutomatisierte Online-Aufsicht im Kontext der Wertigkeit von Zertifikaten einer MOOC Plattform, DeLFI 2016 - Die 14. E-Learning Fachtagung Informatik, 11.-14. September 2016, Potsdam, DeLFI 2016

---

# Automatisierte Online-Aufsicht im Kontext der Wertigkeit von Zertifikaten einer MOOC Plattform

Thomas Staubitz<sup>1</sup> Ralf Teusner<sup>2</sup> Jan Renz<sup>3</sup> Christoph Meinel<sup>4</sup>

**Abstract:** Die Glaubwürdigkeit und Überprüfbarkeit der Zertifikate ist ein wesentlicher Bestandteil von jeglicher Form von zertifiziertem Training. Diese Aussage gilt natürlich auch für MOOCs. In diesem Kontext kommt allerdings erschwerend hinzu, dass eine individuelle, persönliche Beaufsichtigung der Prüfungen tausender TeilnehmerInnen offline nur schwer zu realisieren ist. Es wird daher eine Technik benötigt, diese Beaufsichtigung online durchzuführen, um die Vertrauenswürdigkeit oder Wertigkeit dieser Zertifikate zu erhöhen. In dieser Studie vergleichen wir verschiedene Spielarten der Online-Aufsicht. Wir stellen die Ergebnisse einiger Umfragen unter unseren TeilnehmerInnen, die sich mit deren Sicht bezüglich der Wertigkeit der Zertifikate befassen, vor und bewerten die Aussagen in unserem Kontext. Schließlich stellen wir ein Experiment vor, das wir mit einer neuen Variante der Online-Aufsicht durchgeführt haben. Anstatt sich auf menschliche Augen zu verlassen, wird ein automatisierter Abgleich des Gesichts vor der Kamera mit einem hinterlegten Bild durchgeführt, um zu überprüfen ob die angemeldete TeilnehmerIn auch die ist, die die Prüfung ablegt.

**Keywords:** Online Prüfung, Online Assessment, E-Learning, Beaufsichtigung, Online-Aufsicht, Identitätsprüfung, Proctoring

## 1 Einführung

Der Nutzen eines MOOCs für die TeilnehmerInnen ist von vielfältiger Natur. Im günstigsten Fall haben sie neue Kontakte geknüpft, neues Wissen erworben und sich für ein vom Kursteam der MOOC Plattform oder der Institution die den MOOC anbot ausgestelltes Zertifikat<sup>5</sup> qualifiziert. Aktuell befinden sich viele MOOCs (der Begriff wird hier als übergreifender Begriff für Kurse, Plattformen und Anbieter gebraucht) in einer Phase des Umbruchs. Das bloße Experimentieren mit dem neuen Medium tritt mehr und mehr in den Hintergrund, eine professionelle Ausbildung tritt in den Vordergrund. Auch Karriereportale wie Xing oder LinkedIn haben dies erkannt und bieten die Möglichkeit MOOC Zertifikate als Teil der Ausbildung aufzunehmen. Es entsteht damit auch der Bedarf nach

---

<sup>1</sup> Hasso Plattner Institute, Lehrstuhl Internet-Technologien und -Systeme, Campus Griebnitzsee, 14482 Potsdam, thomas.staubitz@hpi.de

<sup>2</sup> Hasso Plattner Institute, Lehrstuhl Enterprise Platform and Integration Concepts, Campus Griebnitzsee, 14482 Potsdam, ralf.teusner@hpi.de

<sup>3</sup> Hasso Plattner Institute, Lehrstuhl Internet-Technologien und -Systeme, Campus Griebnitzsee, 14482 Potsdam, jan.renz@hpi.de

<sup>4</sup> Hasso Plattner Institute, Lehrstuhl Internet-Technologien und -Systeme, Campus Griebnitzsee, 14482 Potsdam, christoph.meinel@hpi.de

<sup>5</sup> Wir benutzen den Begriff Zertifikat hier ebenfalls als einen Überbegriff. Im Beispiel von openHPI beinhaltet dieser Begriff sowohl Zeugnisse (Records of Achievement), Teilnahmebescheinigungen (Confirmation of Participation) sowie weitere kurspezifische und zukünftige Formate

einer besseren Überprüfbarkeit der ausgestellten Zertifikate. Zum Einen werden die Zertifikate häufig mit Fälschungssicherungsmechanismen, die denen von Banknoten ähneln, versehen. Wasserzeichen und Logos sollen verhindern, dass die ausgewiesene Punktzahl manipuliert wird. Heute nahezu ein de-facto Standard sind Links oder QR-Codes die in die Zertifikate eingebunden werden und interessierten Parteien, wie z.B. Arbeitgebern, die Möglichkeit bereit stellen zu prüfen ob das Zertifikat tatsächlich von der angegebenen Plattform ausgestellt oder von der TeilnehmerIn manipuliert wurde (siehe z.B. [Ea15] oder [Ve15]). Nichts desto trotz hat ein solches Zertifikat nur einen bedingten Nutzen wenn nicht sichergestellt werden kann, dass die TeilnehmerIn auf die das Zertifikat ausgestellt wurde tatsächlich selbst die Prüfungsleistung erbracht hat. Keine der von uns evaluierten Plattformen ist eigenständig in der Lage eine solche Garantie zu geben. Es besteht der Bedarf eine überprüfbare Verbindung zwischen der Person die die Prüfungsleistung erbracht hat und der Person die auf dem Zertifikat benannt ist, herzustellen. Dies zu 100% zu garantieren, wird auch uns nicht möglich sein <sup>6</sup>.

Um das Vertrauen dennoch zu stärken, setzen viele MOOC Plattformen eine *Online-Aufsicht* ein, ein Verfahren das auch aus anderen Fernlehrrangeboten bekannt ist. Die KursteilnehmerInnen buchen eine erweiterte Version der betreffenden Prüfung und willigen ein sich während sie die Prüfung ablegen mit Hilfe ihrer Webcam beaufsichtigen zu lassen. Zumeist wird auf die Dienste spezialisierter Anbieter zurückgegriffen. In der Regel ist es erforderlich, dass die TeilnehmerIn sich beim Dienstleister, der die Online-Aufsicht anbietet, anmeldet und sicherstellt dass die notwendigen technischen Voraussetzungen erfüllt sind und die Webcam korrekt eingerichtet ist. Sobald diese Kalibrierung abgeschlossen ist, beginnt die TeilnehmerIn die Aufgabenstellung zu bearbeiten. Einige Anbieter verlangen, dass die TeilnehmerIn sich durch das Zeigen eines Ausweises in die Kamera identifiziert.

In Kapitel 2 diskutieren wir die Ergebnisse der Umfragen unter unseren TeilnehmerInnen und beschreiben die bisherigen Maßnahmen die wir auf unserer Plattform einsetzen. In Kapitel 3 untersuchen wir, wie andere MOOC Plattformen an das Problem herangehen, vergleichen verschiedene Anbieter von Online-Aufsichts-Lösungen und definieren grundlegende Begriffe. In Kapitel 4 beschreiben wir ein Experiment, das wir in Zusammenarbeit mit dem Anbieter eines neuartigen Online-Aufsichts-Verfahrens durchgeführt haben. Kapitel 5 fasst unsere Ergebnisse zusammen und beschreibt unsere künftigen Pläne.

## 2 Die Wertigkeit von MOOC Zertifikaten

### 2.1 Umfragen unter den TeilnehmerInnen

2013, vor inzwischen drei Jahren, führten wir unsere erste Teilnehmerbefragung auf openHPI zu den Themen Wertigkeit der Zertifikate und Online-Aufsicht durch. Insgesamt 774 TeilnehmerInnen nahmen an dieser Umfrage teil. Damals fragten wir die TeilnehmerInnen wie wichtig die Zertifikate für sie sind und ob und wie sie die Zertifikate bei Bewerbungen einsetzen. Ein Drittel der TeilnehmerInnen sagte, dass die Zertifikate für sie

---

<sup>6</sup> Allerdings sollte an dieser Stelle auch endlich davon Abstand genommen werden, im E-Learning die Lösung von Problemen zu erwarten, die auch in der *regulären* Lehre nicht zu lösen sind.

---

nebensächlich sind. Ein Viertel der TeilnehmerInnen sprach sich für das Angebot einer optionalen Online-Aufsicht aus. Nur wenige TeilnehmerInnen stimmten für eine verpflichtende Online-Aufsicht. Ein weiteres Ergebnis der Umfrage war, dass nur wenige TeilnehmerInnen die Bereitschaft signalisierten für eine solche Leistung auch etwas zu bezahlen. 45,3% der TeilnehmerInnen sagten sie würden ihre Zertifikate ihren Bewerbungsunterlagen hinzufügen, weitere 17,5% würden sogar einfache Teilnahmebescheinigungen beilegen. 10,6% der TeilnehmerInnen sagten, dass sie nur höherwertige, überprüfbare Zertifikate zu ihren Bewerbungsunterlagen hinzufügen würden.

2015, eineinhalb Jahre später, starteten wir eine erneute Umfrage in diesem Kontext. Aufgrund der Rahmenbedingungen der Umfrage mussten wir dieses Mal allerdings die Anzahl der Fragen leicht reduzieren. Wieder war die Mehrheit der TeilnehmerInnen entweder schlicht nicht interessiert an einem höherwertigen Zertifikat oder war nicht bereit den für eine Online-Aufsicht erforderlichen Eingriff in die Privatsphäre zu erlauben. Nur sehr wenige TeilnehmerInnen wären bereit mehr als 50 Euro für ein solches Zertifikat zu bezahlen (siehe auch Abb. 2). Nun gibt es aber neben unseren TeilnehmerInnen auch noch andere Interessensgruppen auf unserer Plattform. So bezeichneten z.B. Firmen, mit denen wir über den Einsatz der Plattform bei In-House-Trainings sprachen, eine angemessene Identitätsprüfung der TeilnehmerInnen als Grundvoraussetzung für die Verwendung. Für uns selbst wäre eine solche Identitätsprüfung eine Voraussetzung für die Vergabe von ECTS Punkten. In diesem Zusammenhang müssen wir auch anmerken, dass die Mehrheit unserer TeilnehmerInnen keine Studenten sind, sondern Berufstätige mit meist mehrjähriger Berufserfahrung. ECTS Punkte und Bewerbungen sind für diese TeilnehmerInnen oft schlicht nicht relevant. Daher sind diese Umfragen mit Vorsicht zu genießen, da sie zu einem gewissen Grad verzerrt sind. Für uns stellt sich daher weniger die Frage inwieweit unsere momentane Teilnehmerschaft an vertrauenswürdigeren Zertifikaten interessiert ist, sondern inwieweit wir unsere Teilnehmerschaft durch das Bereitstellen vertrauenswürdigerer Zertifikate erweitern können.

## 2.2 Wertigkeitsmatrix

Die OpenCred Studie [Wi16], durchgeführt von der University of Leicester in Zusammenarbeit mit dem Institute for Prospective Technological Studies der Europäischen Kommission, versucht die Wertigkeit von Zertifikaten und die Robustheit von Prüfungen in einer Matrix abzubilden. Die Autoren berufen sich hierbei auf vorausgehende Untersuchungen der niederländischen Akkreditierungsorganisation (NVAO) und des norwegischen Bildungsministeriums. In dieser Matrix wird zum einen die Formalität der Anerkennung beschrieben, zum Anderen die Belastbarkeit der dafür erforderlichen Prüfungen. Beide Metriken werden in fünf Levels von 0-4 unterteilt. Dem untersuchten Kurs auf openHPI wurde bei beiden Metriken ein Wert von 1 zugewiesen. Bei der Metrik *Formalität der Anerkennung* entspricht dies einem ungeprüften Zertifikat, bei der Metrik *Belastbarkeit der Prüfungen* entspricht dies einer automatisiert ausgewerteten Prüfung ohne Identitätsprüfung [Wi15]. Diese Einschätzung würden wir anhand der vorgestellten Matrix ebenso vornehmen und das Resultat auf alle von uns angebotenen Kurse ausweiten. Mit dem von uns im Folgenden vorgestellten Verfahren könnten wir die Robustheit der an-

gebotenen Prüfungen auf einen Wert der zwischen den Levels 2 und 3 liegt erhöhen. Unter Level 2 ordnen die Autoren eine Online-Prüfung mit geprüfter Identität aber ohne fortlaufende Aufsicht während der Prüfung ein. Unter Level 3 werden Online-Prüfungen unter fortlaufender Aufsicht durch menschliche Aufsichtspersonen genannt. Die von uns hier vorgestellte Variante der maschinellen Aufsicht wird in der Studie leider noch nicht berücksichtigt. Wir hoffen jedoch im Folgenden überzeugend darlegen zu können, dass das Verfahren ausreichend für eine Einordnung in Level 3 sein sollte. Level 4 lässt sich hier nur durch Prüfungen mit persönlicher Anwesenheit erreichen [Wi15]. Hiermit könnten wir, wenn wir zusätzlich ECTS Punkte anbieten, die Wertigkeit unserer Zertifikate auf das Formalitätslevel 4 anheben.

### 2.3 Maßnahmen zur Fälschungssicherung

Der erste Schritt, um die Qualität unserer Zertifikate zu verbessern, war die Einführung eines Mechanismus, der es Arbeitgebern oder anderen Interessenten erlaubt zu prüfen ob ein Zertifikat echt und nicht manipuliert ist. Dazu wurde dem Zertifikat eine URL hinzugefügt unter der man die Möglichkeit hat das vorgelegte Zertifikat mit dem von uns ausgestellten Zertifikat abzugleichen. Natürlich ist diese Maßnahme nicht geeignet zu garantieren, dass die TeilnehmerIn auf die das Zertifikat ausgestellt wurde dieselbe Person ist die auch die Prüfungen abgelegt hat.

## 3 Online-Aufsicht oder Identitätsprüfung

### 3.1 Begriffsdefinition

Zunächst werden wir einige Begriffe im Kontext der Beaufsichtigung von Prüfungsleistungen in Online-Kursen definieren. Eine *Identitätsprüfung* definieren wir hier als den Versuch sicherzustellen, dass die TeilnehmerIn die auf einem Zertifikat genannt ist, auch diejenige ist welche die Prüfung absolviert hat. Das beinhaltet noch nicht die Garantie, dass die TeilnehmerIn auch tatsächlich diejenige ist die sie vorgibt zu sein. Im praktischen Beispiel sieht das so aus, dass wir den Zertifikaten ein Foto der TeilnehmerIn hinzufügen. Unsere Identitätsprüfung soll so sicher stellen, dass die TeilnehmerIn auf dem Foto auch die TeilnehmerIn ist die die Prüfungsleistung erbracht hat. Sicher zu stellen, dass die TeilnehmerIn auf dem Foto auch tatsächlich Monika Mustermann ist, wie sie es behauptet, können wir mit dem Verfahren, das wir in der vorliegenden Veröffentlichung beschreiben, nicht. Dieser Schritt würde zum Einen den Rahmen sprengen, zum Anderen halten wir ihn zur Zeit auch nicht für unbedingt erforderlich, da es für den Adressaten des Zertifikats (z.B. einen (potentiellen) Arbeitgeber oder ein Prüfungsamt) ein leichtes ist, diese Prüfung bei einem Bewerbungsgespräch oder der Einreichung des Zertifikats zur Anrechnung der ECTS Punkte vorzunehmen. Der Identitätsprüfung gegenüber steht eine *vollwertige Online-Aufsicht der Prüfung*<sup>7</sup>. Diese Lösungen gehen einen Schritt weiter,

---

<sup>7</sup> Im Englischen wird hier in der Regel der Begriff des Proctoring verwendet.

---

indem sie versuchen festzustellen, ob die TeilnehmerIn während der Prüfung verbotene Hilfsmittel wie Bücher, das Internet oder die Hilfe von Dritten, einsetzt. Die hierzu von den einschlägigen Anbietern verwendeten Verfahren werden wir im nächsten Abschnitt vorstellen.

Weiterhin werden wir in diesem Zusammenhang immer wieder auf den Unterschied zwischen Open-Book-Prüfungen und Closed-Book-Prüfungen stoßen. Also Prüfungen bei denen Hilfsmittel wie Bücher oder das Internet erlaubt sind und solchen bei denen Hilfsmittel untersagt sind. In einem Experiment haben Gharib, Phillips und Mathew nachgewiesen, dass die TeilnehmerInnen in Open-Book-Prüfungen in der Regel bessere Ergebnisse erzielen und weniger Prüfungsangst haben. Soweit ist dieses Ergebnis nicht weiter verwunderlich. Weniger offensichtlich ist, dass, unabhängig von der Art der Prüfung, gute Studenten gute Ergebnisse erzielen und schlechte Studenten schlechte Ergebnisse erzielen. Das eigentlich interessante Ergebnis ihrer Studie ist allerdings, dass der Langzeiterlernerfolg ebenfalls nicht von der Art der Prüfung abhängig war [AGM12]. In unserem Definitionsrahmen entsprechen Prüfungen mit Identitätsprüfung einer Open-Book-Prüfung. Prüfungen mit einer vollwertigen Aufsicht entsprechen in der Regel Closed-Book-Prüfungen. In Abstimmung mit dem Dienstleister der die Online-Aufsicht anbietet, lässt sich jedoch hier festlegen welche Hilfsmittel erlaubt sein sollen. Wir gehen im Folgenden von der Annahme aus, dass Open-Book-Prüfungen für uns ausreichend sind. Sollte der Fall eintreten, dass tatsächlich noch einmal auswendig gelernte Inhalte geprüft werden müssen, so lässt sich dies problemlos durch restriktivere Zeitlimits bewerkstelligen, wie wir in diversen Prüfungen in unseren *In-Memory Database* Kursen bereits gezeigt haben [RTR15].

### 3.2 Identitätsprüfung und Online-Aufsicht bei anderen Anbietern

Offensichtlich stehen wir bei openHPI nicht alleine vor dieser Aufgabe. Daher haben wir zunächst die Herangehensweise einer Auswahl von anderen MOOC-Plattformen untersucht. Hierzu haben wir in erster Linie die Aussagen der Plattformbetreiber auf ihren Blogs, FAQs und den Seiten der jeweiligen Plattformen, die dediziert über diese Sachverhalte aufklären, herangezogen. Neben den großen amerikanischen Plattformen edX, Udacity und Coursera haben wir uns die deutschen Plattformen Iversity und mooin angesehen. Eine Gemeinsamkeit, die alle untersuchten Plattformen aufweisen, ist die Unterscheidung von sogenannten *Tracks* innerhalb eines Kurses. Neben den kostenlosen *Basic Tracks* gibt es verschiedene Arten von kostenpflichtigen Tracks in denen *höherwertige* Zertifikate angeboten werden. Iversity bietet einen *ECTS Track* und einen *Certificate Track* an, Coursera bietet einen *Signature Track* und edX einen *Verified Track* an. Die Identitätsprüfung ist auf allen Plattformen sehr ähnlich. Die TeilnehmerInnen registrieren sich mit einem Foto von sich selbst und einem Foto ihres Personalausweises. Zertifikate in den kostenpflichtigen Tracks werden dann mit einer Prüf-URL, ähnlich der von uns in Kapitel 2 bereits beschriebenen, versehen. In der Regel werden nur die TeilnehmerInnen, die sich in einen der kostenpflichtigen Tracks eingeschrieben haben zu einer beaufsichtigten Abschlussprüfung zugelassen. Der Wert des Zertifikats für TeilnehmerInnen in den kostenfreien Tracks wird dadurch signifikant herabgesetzt. Alle Plattformen kooperieren für die Umsetzung der Online-Aufsicht mit externen Service-Anbietern. EdX und

Iversity arbeiten mit SoftwareSecure, Coursera und Udacity nutzen die Dienste von ProctorU [Fr15, Ea15, Co15, Ve15, Ud12].

Neben der Online-Aufsicht setzt Coursera im Signature Track ein vereinfachtes Verfahren zur Identitätsprüfung ein. Die TeilnehmerIn registriert sich mit einem Foto von sich und einem Foto ihres Personalausweises. Zusätzlich gibt sie eine Tipp-Probe ab, die angeblich ähnlich eindeutig wie ein Fingerabdruck sein soll [Ea15]. Allerdings wird hier nicht ausgeschlossen, dass sich jemand anderes nach der Abgabe der Tipp-Probe anstelle der TeilnehmerIn an die eigentliche Prüfung setzt.

Northcutt et al. stellten 2015 das *CAMEO* Muster vor. *CAMEO* steht in diesem Kontext als Akronym für *Copying Answers using Multiple Existences Online*. Ihren Zahlen zufolge betrügen ca. 1% der Teilnehmer<sup>8</sup>, indem sie mehrere Nutzerkonten auf einer Plattform anmelden und sich dann damit in einen Kurs einschreiben. Mit sogenannten *Harvester*-Konten werden nun durch das Bearbeiten eines Quizzes und den Zugriff auf die Anzeige der Lösung zunächst die richtigen Antworten ermittelt und nachher dann in einem *Master*-Account eingesetzt. Die Autoren ermitteln anhand eines ausgeklügelten Algorithmus, der auf Interaktionsmustern der Teilnehmer mit dem System beruht, wer ein *CAMEO*-Verdächtiger ist [NHC].

Zumindest solange man Zertifikate nur während der Laufzeit eines Kurses erwerben kann, sind wir bei openHPI vor diesem Betrugsmuster gefeit, da wir die naheliegende Lösung gewählt haben, bei benoteten Quizzes die richtigen Antworten erst bei Ablauf der Deadline anzuzeigen. Bei Kursen, die in mehreren Iterationen mit den gleichen Fragen angeboten wurden, wäre zwar eine iterationsübergreifender *CAMEO* theoretisch denkbar, der Aufwand für den Betrüger wäre aber unverhältnismäßig hoch.

### 3.3 Anbieter von Verfahren zur Online-Aufsicht

Im Folgenden stellen wir die Anbieter ProctorU, SoftwareSecure und SMOWL im Detail vor. ProctorU ist eine US-amerikanische Firma, die aus dem Bedarf eines Online-Colleges entstand, die Studierenden die Prüfungen zu Hause ablegen lassen zu wollen. ProctorU betreibt eine Reihe von Online-Assessment-Centern in denen Aufsichtspersonen sitzen und die *Prüflinge* live via Webcam beim Ablegen der Prüfung beaufsichtigen. Das Verhältnis von Aufsichtspersonen und TeilnehmerInnen ist hierbei nicht eins zu eins. In der Regel beaufsichtigt eine Aufsichtsperson mehrere TeilnehmerInnen. Die TeilnehmerInnen müssen einige Tage bevor sie beabsichtigen die Prüfung abzulegen, einen Termin mit ProctorU vereinbaren. Gegen eine zusätzliche Gebühr lassen sich auch kurzfristigere Termine vereinbaren. Die Kursanbieter können vorab festlegen welche Hilfsmittel für die Prüfung zugelassen sind, z.B. bestimmte Bücher und handgeschriebene Notizen aber kein Internet<sup>9</sup>.

SoftwareSecure ist ebenfalls ein amerikanischer Anbieter. Hier werden die TeilnehmerInnen nicht live beaufsichtigt sondern es werden Videos von ihnen aufgezeichnet, die

<sup>8</sup> Der Begriff ist hier bewusst nicht Gender-neutral gehalten, da laut den Autoren hauptsächlich eine junge, internationale, männliche Klientel zu den Delinquenten zählt.

<sup>9</sup> Telefonkonferenz mit ProctorU. 22. Juli 2014

---

im Anschluß von mehreren Aufsichtspersonen ausgewertet werden. Der Vorteil an dieser Lösung ist, dass keine Termine zum Ablegen der Prüfung vereinbart werden müssen<sup>10</sup>.

Neben den bisher genannten gibt es weitere Anbieter wie z.B. Kryterion<sup>11</sup> oder iSQI<sup>12</sup>. iSQI allerdings bietet allerdings selbst keine eigene Lösung an sondern bündelt nur die Dienste von anderen Anbietern wie Software-Secure mit einem Online-Quiz-System<sup>13</sup>.

SMOWL<sup>14</sup> ist eine spanische Firma, die eine Identitätsprüfung statt einer vollständigen Online-Aufsicht anbietet. Eine TeilnehmerIn registriert sich hier indem drei Fotos von ihr, mittels Webcam aufgenommen werden. Während der Prüfung wird dann in bestimmten Intervallen, die durch das Hinzufügen einer Zufallskomponente weniger vorhersagbar gemacht werden, ein Foto des Prüflings aufgenommen. Diese Fotos werden dann maschinell anhand biometrischer Daten mit den Fotos, die während des Registrierungsprozesses aufgenommen wurden, verglichen [La14]. Vor Kurzem wurden zwei Online-Masterstudiengänge der *Universidad Rey Juan Carlos (URJC)* von der ANECA<sup>15</sup>, anerkannt. In beiden Studiengängen ist nun keine anwesenheitspflichtige Abschlussprüfung auf dem Campus mehr notwendig. Stattdessen wird eine breitere Auswahl an Lernaktivitäten und Prüfungen während dem Kurs mit Hilfe der Technologie von SMOWL beaufsichtigt [AN15]. Des weiteren erhielt SMOWL ein *Seal of Excellence*<sup>16</sup> im Rahmen des Horizon2020 Programms der europäischen Kommission [Se16].

## 4 Erste Experimente mit SMOWL

Im Rahmen unserer Überlegungen auch auf openHPI Kurse mit zusätzlichem Mehrwert wie z.B. ECTS-Punkten anzubieten hatten wir mehrere Gespräche mit verschiedenen Dienstleistern die eine Online-Aufsicht anbieten. Am Ende dieser Gespräche haben wir uns für eine Zusammenarbeit mit SMOWL entschieden. Einer der ausschlaggebenden Gründe war der Preis. Da wir in unseren Kursen neben der Abschlussprüfung auch wöchentliche Zwischenprüfungen einfordern, hatten wir uns schon früh dafür entschieden, nicht nur die Abschlussprüfung sondern alle anfallenden Prüfungen beaufsichtigen zu lassen. Daher kommen wir auf eine erforderliche Menge von maximal 8 Stunden zu beaufsichtigender Prüfungen pro Kurs und TeilnehmerIn. Die von uns durchgeführten Umfragen ergaben, dass nur sehr wenige TeilnehmerInnen mehr als 50 Euro für ein solches Zertifikat bezahlen würden. SMOWL war der einzige Anbieter der eine Lösung anbietet, die sich bei den gegebenen Bedingungen, in diesem Preisrahmen bewegt. Der Abstrich der dafür gemacht werden muss, ist, dass nur Open-Book-Prüfungen unterstützt werden. Ein weiterer Grund ist, dass SMOWL mit HTML5 Video arbeitet und daher besser zu den ansonsten von uns verwendeten Technologien passt als die Lösungen der anderen Anbieter. Ein dritter Grund

<sup>10</sup> Telefonkonferenz mit SoftwareSecure. 17. Juli 2014

<sup>11</sup> <http://www.kryteriononline.com/>

<sup>12</sup> <https://www.isqi.org/>

<sup>13</sup> Meeting mit iSQI. 22. Juli 2014

<sup>14</sup> <http://smowltech.com/en>

<sup>15</sup> ANECA ist die Organisation, die die Universitätsabschlüsse in Spanien zertifiziert und Mitglied der *European Association for Quality Assurance in Higher Education (ENQA)*.

<sup>16</sup> [http://europa.eu/rapid/press-release\\_IP-15-5801\\_en.htm](http://europa.eu/rapid/press-release_IP-15-5801_en.htm)



ist, dass SMOWL eine europäische Firma ist und daher bei vielen unserer in der Mehrzahl europäischen TeilnehmerInnen in Punkto Datenschutz einen besseren Stand hat als die US-amerikanischen Anbieter, auch wenn diese unter der Protektion des Safe-Harbor<sup>17</sup> Frameworks standen.

#### 4.1 Versuchsanordnung

Wir haben wir zwei Tests (Alpha und Beta) mit SMOWL durchgeführt, und arbeiten derzeit die dabei gewonnenen Erkenntnisse in die Integration von SMOWL in unsere MOOC-Plattform ein. Wir beschreiben hier nun zunächst den Aufbau dieser Tests.

Der Alpha-Test wurde auf unserer Staging-Plattform mit ausschließlich internen TeilnehmerInnen durchgeführt. Mitglieder des openHPI-Teams, KollegInnen aus anderen Projekten, Studierende und ein Mitglied des openSAP-Teams hatten sich als freiwillige Tester gemeldet. Insgesamt waren 20 TeilnehmerInnen an diesem ersten Test beteiligt.

Der folgende Beta-Test war öffentlich. Während des Kurses *Web Technologies 2015* führten wir eine Umfrage unter den TeilnehmerInnen durch, wer freiwillig an einem solchen Test teilnehmen würde. Von den ca. 10.000 KursteilnehmerInnen nahmen 1826 an der Umfrage teil. Von diesen waren 186 interessiert daran an dem Test teilzunehmen. Für diese Freiwilligen aktivierten wir die Identitätsprüfung in einer der Prüfungen. Am Ende waren es 49 KursteilnehmerInnen, die tatsächlich an dem Test teilnahmen.

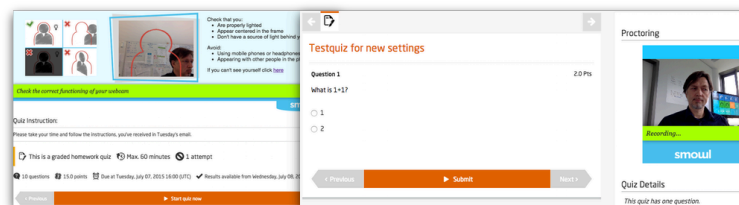


Abb. 1: Integration des Online-Aufsichts-Systems von SMOWL in das openHPI Quiz System. Links – Einrichten der Kamera bevor das Quiz gestartet wird. Rechts – Online-Aufsicht während des Quiz.

#### 4.2 Versuchsauswertung

Beide Tests wurden von Umfragen begleitet. Für den Alpha-Test führten wir ausschließlich eine Umfrage nach dem Test durch, hauptsächlich um Usability-Probleme mit der Integration der Identitätsprüfungstechnologie in der Plattform herauszufinden. Den Beta-Test begannen wir mit einer Umfrage die sich hauptsächlich mit der allgemeinen Einstellung der TeilnehmerInnen zu einer Online-Aufsicht an sich befasste. Ein sehr hoher Anteil der TeilnehmerInnen hatte starke Bedenken dagegen während einer solchen Prüfung gefilmt zu werden. Die meist genannten Gründe waren erwartungsgemäß Privatsphäre und

<sup>17</sup> <http://www.export.gov/safeharbor/>

Datenschutz. Sehr viele TeilnehmerInnen, vor allem solche die die Kurse am Arbeitsplatz absolvieren, nannten eine fehlende Ausstattung mit einer Webcam als Hinderungsgrund (Abb. 2–Links). Die Ergebnisse der Umfrage die wir nach Beta-Test durchgeführt haben werden in Abb. 2–Rechts dargestellt. Wie wir bereits in Kapitel 2 dargelegt haben, hat sich der Bedarf nach *wertigeren* Zertifikaten unter unseren TeilnehmerInnen während der letzten 2 Jahre nicht verändert.

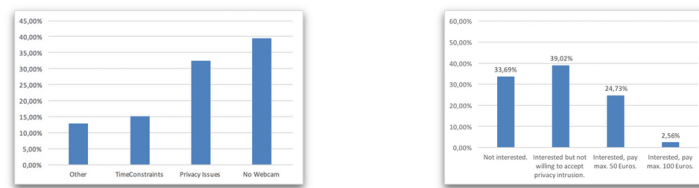


Abb. 2: Links – Hauptgründe für die ablehnende Haltung am Test zur Online Aufsicht teilzunehmen: Übergreif auf die Privatsphäre und fehlende Webcams. Rechts – Nachfrage nach höherwertigen Zertifikaten.

Mit einigen TeilnehmerInnen haben wir die Diskussion über die genauen Motive ihrer Bedenken in Bezug auf Datenschutz und Privatsphäre etwas vertieft. Unter anderem nannten sie, dass es ihnen am liebsten wäre wenn wir die Online-Aufsicht selbst übernehmen würden und nicht an einen Dienstleister abtreten. Ein weiteres Thema war die Verbindung zwischen ihrem Bild und ihrem Namen. Um auf diese Bedenken einzugehen, haben wir die Integration mit unserem Partner dahingehend verändert, dass wir unsere TeilnehmerInnen gegenüber SMOWL nur noch mit einem kryptographischen Hashwert ihrer user\_id identifizieren. SMOWL hat daher keine Möglichkeit mehr die TeilnehmerInnen namentlich zu identifizieren.

Neben dem Identifizieren der Meinungen und Vorbehalte gegen die Online-Aufsicht an sich, bestand die Hauptaufgabe der Tests darin, herauszufinden ob die Technologie von SMOWL die versprochenen Leistungen tatsächlich erbringen kann und Betrugsversuche aufdeckt. Für den Alpha-Test hatten wir einen genau definierten Plan für jede der TeilnehmerInnen wie geschummelt werden sollte. Für den Beta-Test haben wir die TeilnehmerInnen ermutigt eigene Ideen zu entwickeln und uns über die von ihnen vorgenommenen Betrugsversuche zu informieren. Der einfachste Versuch das System zu überlisten war ein Bild des eigentlichen Prüflings vor die Webcam zu halten während jemand anderes die Prüfung ablegt. Technisch ambitioniertere TeilnehmerInnen haben Remote Desktop Sessions aufgesetzt oder einfach mit zwei Monitoren und Keyboards gearbeitet. Während hier der eigentliche Prüfling vor dem Monitor mit der Kamera sitzt, löst ein Helfer die Aufgaben mit dem zusätzlichen Monitor und der zusätzlichen Tastatur. Um solche Betrugsversuche zu erkennen wäre es notwendig, dass die TeilnehmerIn zusätzliche Software installiert, z.B. ein spezieller Browser wie ihn SoftwareSecure verwendet, der die TeilnehmerIn in einem speziellen Fenster oder Tab festhält oder dass zusätzliche Hardware wie etwa eine 360°-Kamera eingesetzt wird. Theoretisch wäre es möglich solche zusätzlichen Werkzeuge in SMOWL zu integrieren.

Genau genommen werden die TeilnehmerInnen von SMOWL nicht gefilmt, sondern es werden in bestimmten Zeitintervallen Fotos aufgenommen. Eine Audio-Überwachung wird auch nicht vorgenommen. Im Vergleich zu den ausgewachsenen Online-Aufsichts-Lösungen sind die Eingriffe in die Privatsphäre also minimal.

Standardmäßig setzt SMOWL auf HTML5-Video, ein Flash-Fallback wird für Geräte und Browser angeboten die kein HTML5 unterstützen. Während den TeilnehmerInnen in der HTML5-Version die Illusion gefilmt zu werden gegeben wird, zeigt die Flashversion genau an, wenn ein Foto aufgenommen wird<sup>18</sup>. Die Flashversion liesse sich also leichter austricksen. Grundsätzlich haben wir festgestellt, dass der automatisierte Teil der Online-Aufsicht recht zuverlässig funktioniert. In beiden Tests wurden die Betrugsversuche unserer TeilnehmerInnen erkannt. Der interessanteste Fall war hierbei folgender: einer unserer Teilnehmer hatte uns detailliert berichtet wie er während der Prüfung ein Foto von sich selbst vor die Kamera gehalten hatte<sup>19</sup>. Im Gegensatz zu derartigen Versuchen die wir selbst während des Alpha Tests unternommen haben, um heraus zu finden ob die Software von SMOWL den Unterschied zwischen echten Menschen und deren Fotografien erkennt (diese wurden allesamt aufgedeckt), fand sich dieser Betrugsversuch zunächst nicht im Report von SMOWL. Als auf unsere Nachfrage hin der Fall untersucht wurde, stellte sich heraus, das der Algorithmus den Betrugsversuch als solchen erkannt hatte. Daraufhin wurde der Fall von einem menschlichen Prüfer gegengeprüft. Dieser entschied anhand der Daten, dass die Maschine sich geirrt haben muss und nahm den Fall aus dem Report. Aufgrund dieser Erkenntnis wurde der Prozess inzwischen geändert<sup>20</sup>.

Die Daten erlauben nicht immer eine klare Unterscheidung zwischen Betrugsversuchen und normalem menschlichen Verhalten. SMOWL erlaubt eine Reihe von Klassifizierungseinstellungen die entweder absolut oder prozentual festgelegt werden können (siehe Abb. 3). Neben den eindeutigen Fällen von *falsche TeilnehmerIn* oder *Betrugsversuch* gibt es weniger eindeutige Metriken wie *TeilnehmerIn abwesend*, *falsche Beleuchtung*, oder *anderer Tab geöffnet*. *Schwarze Bilder* wurden hauptsächlich für Linux Nutzer gemeldet welche im Gegenzug über technische Probleme berichteten<sup>21</sup>. Jede dieser Metriken kann aktiviert und ein Schwellwert kann festgelegt werden. Hier ist es notwendig einen guten Kompromiss zwischen zu restriktiven und zu lockeren Einstellungen zu finden. Während unseren Tests haben wir einige kleinere Probleme in SMOWLs Web-Interface entdeckt, die zu meist sofort behoben wurden. Insgesamt sind wir über die Zusammenarbeit mit SMOWL sehr zufrieden und soweit wir es bisher beurteilen können genügen die Ergebnisse unseren Anforderungen.

## 5 Zusammenfassung und Ausblick

Auch wenn höherwertige Zertifikate nicht zu den vordringlichsten Wünschen unserer Teilnehmerschaft gehören, denken wir dass wir unsere Kurse damit für zur Zeit wenig re-

---

<sup>18</sup> Der Grund hierfür ist schlichtweg, dass die Flashversion älter als die HTML5 Version ist und als Auslaufmodell nicht mehr geupdatet wird.

<sup>19</sup> Pieper-Woehrle, R. Private Kommunikation. 22. Juli 2015

<sup>20</sup> Fraile, M. Private Kommunikation. 7. August 2015

<sup>21</sup> SMOWL untersucht zur Zeit ob diese Probleme durch andere Browsereinstellungen behoben werden können.

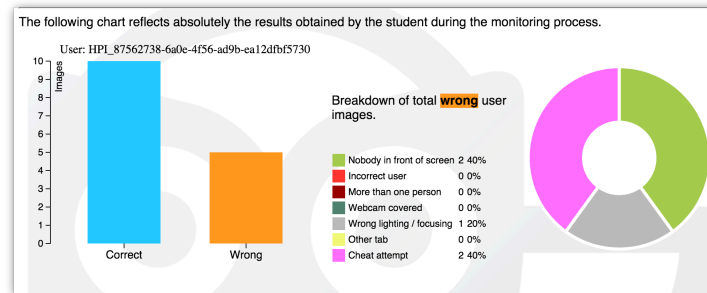


Abb. 3: Beispielhaftes Ergebnis der SMOWL Online Aufsicht für eine TeilnehmerIn

präsentierte Teilnehmergruppen attraktiver machen können. Wir denken hier insbesondere an Studierende für die die Zertifikate durch ECTS Punkte attraktiver werden würden. Auch für externe Kursanbieter auf unserer Plattform mooc.HOUSE ist diese Möglichkeit vorteilhaft. Eine volle menschliche Online-Aufsicht ist teuer und wird von vielen unserer TeilnehmerInnen mit Skepsis betrachtet. SMOWL bietet hier eine Alternative, die auf eine maschinelle biometrische Gesichtserkennung setzt und während unserer Tests bisher gute Ergebnisse geliefert hat. Eine 100%-ige Sicherheit kann zwar nicht garantiert werden, aber zumindest wird die Hürde für Betrugsversuche deutlich erhöht, so dass die Wahrnehmung bezüglich der Wertigkeit der Zertifikate ebenso deutlich gesteigert werden kann. Wir arbeiten zur Zeit daran die Integration zwischen SMOWL und unserer Plattform weiter zu verbessern. In diesem Rahmen haben wir den Prozess zur Buchung und Anmeldung für das Feature geändert. Beispielsweise wurde das Akzeptieren der Nutzungsbedingungen von SMOWL nach *vorne* gezogen, um hier frühzeitig mehr Transparenz zu bieten. Auch farblich wurde das Angebot stärker in openHPI integriert (siehe Abb. 4 vgl. Abb. 1).

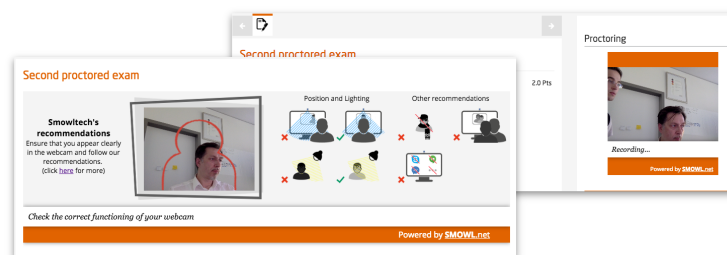


Abb. 4: In der hier gezeigten neuesten Version der Integration, wurden die Farben an das Look & Feel von openHPI angepasst und einige erklärende Infografiken hinzugefügt.

## Danksagung

Vielen Dank an Ricardo Veja, Mikel Labayen und Manu Fraile von SMOWL für die beständig gute Zusammenarbeit.

## Literaturverzeichnis

- [AGM12] Afshin Gharib, William Phillips; Mathew, Noelle: Cheat Sheet or Open-Book? A Comparison of the Effects of Exam Types on Performance, Retention, and Anxiety. *Psychology Research* 2(8), 2012.
- [AN15] ANECA approves the use of SMOWL system for online courses. [http://www.smowltech.net/Newsletter/NewsletterANECA/ANECASmowlEN\\_Short.html](http://www.smowltech.net/Newsletter/NewsletterANECA/ANECASmowlEN_Short.html), 2015. Online; gesehen 26. September 2015.
- [Co15] Coursera ProctorU Testing Center. <http://www.proctoru.com/portal/coursera>, 2015. Online; gesehen 23. September 2015.
- [Ea15] Earn a Course Certificate. <https://www.coursera.org/signature/>, 2015. Online; gesehen 23. September 2015.
- [Fr15] Frequently Asked Questions. <https://iversity.org/en/pages/support>, 2015. Online; gesehen 23. September 2015.
- [La14] Labayen, M.; Veá, R.; Flórez, J.; Guillén-Gámez, F.D.; García-Magariño, I.: SMOWL: A Tool for Continous Student Validation based on Face Recognition for Online Learning. In: *EDULEARN14 Proceedings. 6th International Conference on Education and New Learning Technologies. IATED*, S. 5354–5359, 7-9 July, 2014 2014.
- [NHC] Northcutt, Curtis; Ho, Andrew; Chuang, Isaac L.: , Detecting and Preventing Multiple-Account Cheating in Massive Open Online Courses. <http://arxiv.org/ftp/arxiv/papers/1508/1508.05699.pdf>. Online; gesehen 26. März 2016.
- [RTR15] Ralf Teusner, Keven Richly, Thomas Staubitz; Renz, Jan: Enhancing Content between Iterations of a MOOC – Effects on Key Metrics. In: *European MOOC Stakeholder Conference (EMOOCs)*. P.A.U. Education, S. 147–156, 2015.
- [Se16] Seal of excellence. Horizon2020. [http://www.smowl.net/Docs/SMOWL\\_Seal\\_of\\_Excellence.pdf](http://www.smowl.net/Docs/SMOWL_Seal_of_Excellence.pdf), 2016. Online; gesehen 8. Juni 2016.
- [Ud12] Udacity is currently not offering any Proctored Exams. <https://www.udacity.com/wiki/proctored-exams>, 2012. Online; gesehen 23. September 2015.
- [Ve15] Verified Certificates of Achievement. <https://www.edx.org/verified-certificate>, 2015. Online; gesehen 23. September 2015.
- [Wi15] Witthaus, Gabi; Childs, Mark; Nkuyubwatsi, Bernard; Conole, Grainne; dos Santos, Andreia Inamorato; Punie, Yves: An Assessment-Recognition Matrix for Analysing Institutional Practices in the Recognition of Open Learning. *eLearning Papers*, (40), January 2015.
- [Wi16] Witthaus, G., Inamorato dos Santos, A. Childs M. Tannhäuser A. Conole G. Nkuyubwatsi B. Punie Y.: Validation of Non-formal MOOC-based Learning: An Analysis of Assessment and Recognition Practices in Europe (OpenCred). 2016.