

## ZUSAMMENFASSUNG

### IO5: ELIC Bewertungsprozess und Leitfaden zur Übertragbarkeit

Das Hauptziel von ELIC bestand in der Entwicklung einer spezifischen Ausbildung zu technischen Inhalten mittels eines MOOC (Massive Open Online Course) für Sekundarschullehrerinnen und Sekundarschullehrer in den MINT-Fächern (Mathematik, Ingenieurwesen, Naturwissenschaften und Technik), damit jene, sobald sie gut ausgebildet und mit leistungsstarken Ressourcen ausgestattet sind, die Möglichkeit haben, ihre neuen und verbesserten Kompetenzen direkt in ihrer täglichen Arbeit anzuwenden. Diese Kompetenzen sollten Schülern im Alter von 15-18 Jahren helfen, eine ingenieurwissenschaftliche Denkweise zu entwickeln und so das Interesse an Ingenieurberufen zu steigern.

Im Laufe des Projekts implementierten die Projektpartner eine komplexe Struktur, die im ELIC-Evaluierungsprozess und Übertragbarkeitsleitfaden mit folgenden Zielen zusammengefasst ist:

- Evaluierung und Verbesserung des ELIC -Kernprodukts, des ELIC MOOC
- Entwicklung von Übertragbarkeitsoptionen für andere Länder nach Projektende
- Erweiterung des fachdidaktischen Wissens im Ingenieur- und Technikbereich in anderen Ländern und für weitere Interessengruppen
- Gewährleistung der Nachhaltigkeit der Projektergebnisse

Zur Erreichung und zur ständigen Qualitätsüberprüfung dieser Ziele war es notwendig, vor der Entwicklung der Inhalte des ELIC MOOC sowohl einen Evaluierungs- und Überwachungsplan als auch einen Evaluierungsfragebogen für die MOOC-Teilnehmer zu erstellen, die Probleme der Moderatoren sowie die wichtigsten Punkte während der MOOC-Entwicklung und -Implementierung zu überprüfen und die Endergebnisse zu bewerten, damit sie in Zukunft leichter repliziert werden können.

Aus diesem Grund wurden zwei verschiedene Dokumente entwickelt, das erste heißt "ELIC – Leitfaden zum Evaluierungsprozess" und wurde vor Beginn des MOOC-Implementierungsprozesses definiert und den Partnern zur Verfügung gestellt. Das zweite Dokument mit dem Titel "ELIC- Leitfaden zur Übertragbarkeit" hebt zunächst die gewonnenen Erkenntnisse und die Anwendbarkeit des implementierten MOOC hervor und gibt darüber hinaus Ratschläge und Anweisungen, wie die Trainings in anderen Ländern und / oder durch andere Institutionen vervielfältigt und wiederholt werden können.

#### IO5 Part 1 - ELIC - Leitfaden zum Evaluierungsprozess

Das Dokument "ELIC-Leitfaden zum Evaluierungsprozess" enthält einen Überblick über das MOOC. Darin wird erklärt, dass das MOOC für Lehrerinnen und Lehrer der Sekundarschulen für Mathematik, Ingenieurwesen, Naturwissenschaften, und Technik (MINT) eine offene Bildungsressource (engl. open educational resource, OER) ist. Es enthält eine kurze Beschreibung der in der Skill-Card vorgesehenen 6 Wochen des MOOC: Woche 1: Einführung in das MOOC und

"Die Unterstützung der Europäischen Kommission zur Erstellung dieser Veröffentlichung stellt keine Billigung der Inhalte dar, die nur die Ansichten der Autoren widerspiegelt, und die Kommission kann nicht für die Verwendung der darin enthaltenen Informationen verantwortlich gemacht werden." 2017-1-AT01-KA201-035034 – Engineering Literacy Online (dt. Schlüsselqualifikationen im Ingenieursbereich Online)

in die technische Kompetenz. Woche 2: E-Motor. Woche 3: Verbrennungsmotor. Woche 4: Batterie & Licht. Die Zukunft der Automobilindustrie? Woche 5: Die Top-Themen im Maschinenbau. Welche Themen sind neu und herausfordernd für die Branche? Woche 6: Zusammenfassung und Zertifizierung: Hat sich die Teilnahme am ELIC MOOC gelohnt?

Im Bewertungsprozess ging es vor allem darum, Bewertungs- und Übertragbarkeitskriterien zu definieren, indem die Qualitätsstandards (die in die Qualitätskontrolle und -sicherung einbezogen sind) ermittelt und die Qualitätskomponenten beschrieben wurden. Die Übertragbarkeitskriterien für das MOOC wurden auf zwei Ebenen definiert: allgemeine Qualitätsnormen und leistungsbezogene Qualitätsnormen, die in einer Tabelle mit folgendem Inhalt aufbereitet werden:

- jede zur Definition des MOOC erforderliche Ausgabe oder jedes Dokument
- Beschreibung der spezifischen Qualitätsstandards
- die Aktivitäten zur Erfüllung der Qualitätskontrolle
- Zeitplan/Fristen und die jeweils verantwortlichen Partner

Für die Evaluierung des MOOC wurden je nach angesprochener Zielgruppe und je nach Prozess unterschiedliche Instrumente eingesetzt. Die Partnerschaft arbeitete mit internen Peer Reviews (für die Hauptdokumente und wichtigsten Inhalte), sammelte Feedback von Projektpartnern zu internen Fragen und Problemen, die sich aus der Entwicklung des MOOC und seiner Pilotierung ergaben, richtete sich an Teilnehmer verschiedener Phasen des MOOC, an Teilnehmer der Veranstaltungen zur Verbreitung des MOOC und der endgültigen Projektergebnisse und analysierte auch beteiligte Interessengruppen, um nach Abschluss des Projekts zur Nachhaltigkeit des Projekts beizutragen.

Die Werkzeuge zur Bewertung des Prozesses waren: eine Qualitätsmatrix für die internen Peer Reviews, eine externe Überprüfung des MOOC-Pilotprojekts durch die Teilnehmer und verfügbar als Online-Fragebogen, Feedback-Formulare für ELIC-Veranstaltungen (E5 - E8), eine interne Überprüfung des ELIC MOOC und ein Implementierungsplan, sowie Tabellen zur Analyse und zur Beteiligung von Interessengruppen, die alle im Dokument „ELIC - Evaluierungsprozess“ angeführt sind. Darüber hinaus enthält er Informationen über die Lernplattform selbst und Möglichkeiten der Übertragbarkeit auf andere Kontexte.

### **IO5 Part 2 - ELIC Leitfaden zur Übertragbarkeit**

Das Ergebnis der gesamten MOOC-Implementierung durch die Strategische Partnerschaft ELIC (zusammengesetzt aus 8 Partnern aus Österreich, Tschechien, Deutschland und Italien) ist der ELIC-Leitfaden zur Übertragbarkeit, der sich auf den Projektrahmen, die entwickelten Lernressourcen, die Evaluationsergebnisse, die Lessons Learned und die Einsatzmöglichkeiten des MOOC im Unterricht konzentriert.

Das Dokument soll von Institutionen genutzt werden, die daran interessiert sind, ihren Lehrern oder angehenden Lehrern Online-Lernressourcen zur Verbesserung ihrer ingenieurwissenschaft-

lichen Kompetenzen anzubieten, was ihnen wiederum helfen soll, einen ingenieurwissenschaftlichen Geist bei Schülern im Alter von 15-18 Jahren zu entwickeln, um das Interesse an Ingenieurberufen zu fördern. Angesprochen werden insbesondere Sekundarschullehrer für Naturwissenschaften, Technik, Ingenieurwesen und Mathematik (MINT), Hochschulen, aber auch andere Bildungsanbieter (Erwachsenenbildung, Berufsausbildung). Die Leitlinien umfassen den Projektrahmen, der durch die Zusammenfassung des Projekthintergrundes, die Definition der Gründe für die Entscheidung der Partner, sich mit diesem Thema zu befassen und die Zusammenfassung der wichtigsten Projektziele definiert wird.

Die vom Projekt bereitgestellten Lernressourcen sind:

- der Online-Kurs ELIC MOOC zu technischen Themen für Lehrer
- eine inhaltliche 'Toolbox' für Lehrer
- Beispiele und Experimente aus dem Automobilbau
- eine Prüfung zur Erlangung des Abschluss Zertifikats

Neben einer vollständigen Beschreibung des MOOC werden die Zielgruppen, die erwarteten Ergebnisse und die Lernressourcen erläutert. Das Feedback der MOOC-Teilnehmer wird zusammengefasst. Insgesamt lässt sich sagen, dass die Gesamtbewertung des MOOC gut war. Die detaillierten Antworten lieferten wesentliche Kommentare zu technischen Fragen, die so weit wie möglich zur Verbesserung des Kurses umgesetzt wurden. 75% der Befragten waren Männer im Alter von 36-55 Jahren, die eine Vielzahl von MINT-Fächern für Schüler im Alter von 14-18+ Jahren unterrichteten. Für sie ist die Plattform mäßig oder gering benutzerfreundlich, 83,3% besuchten sie in jeder Woche mit einem Aufwand zwischen 11 und 30 Stunden, für Lehrer war der Lernansatz weniger multidisziplinär als erwartet. Es zeichnet sich der Wunsch nach mehr didaktischem Input und einer Verstärkung der Werkzeuge der Toolbox ab. Die Wochen 4 und 5 galten als die interessantesten. Da das Reaktionsverhalten möglicherweise durch die Wahl von Englisch als Projektsprache beeinflusst wurde, wurde zur Erleichterung der Kommunikation vereinbart, Zusammenfassungen der Inhalte in die Landessprachen zu übersetzen.

Die Mentoren und Moderatoren hatten die Möglichkeit, das MOOC anonym mittels eines Fragebogens zu bewerten. Verbesserungsvorschläge sind im Abschnitt Lessons Learned des Übertragbarkeitsleitfadens enthalten. Dieser ist in die Abschnitte Vorbereitungs-, Durchführungs- und Endphase des MOOC unterteilt. In der Vorbereitungsphase wäre es wahrscheinlich besser, den Kurs zu verkürzen und mehr Quizze, Aufgaben und Online-Fragebögen zur Verfügung zu stellen als ein offenes Forum zu haben. Der Kurs Plan sollte die Arbeit an Sonntagen vermeiden. Was die Implementierung betrifft, so war der Arbeitsaufwand für die Moderatoren besonders während der MOOC-Inhaltentwicklung sehr anspruchsvoll. Während der Moderation des MOOC stießen die Moderatoren jedoch auf keine Schwierigkeiten. Viele Teilnehmer zögerten, die abschließende Zertifizierungsprüfung abzulegen, vielleicht weil sie von einer externen Stelle zertifiziert wurden oder weil sie nicht sicher waren, ob sie die behandelten Themen verstanden hatten.

Einige der am Projekt und danach an der ELIC MOOC-Pilotphase beteiligten Lehrer und Lehrerinnen führten im Anschluss an den Kurs eine praktische Phase durch, in der die Kursinhalte erprobt wurden. Die von ihnen gesammelten Beispiele und Ergebnisse, vor allem aus Österreich, Deutschland und Italien, werden im Ordner "Möglichkeiten der Verwendung des MOOC im Klassenzimmer" bereitgestellt.

Die ELIC-Lernplattform des MOOC wurde mit dem Inhaltverwaltungssystem (engl. Content Management System, CMS) "Wordpress" erstellt. Darin befindet sich auch eine Liste spezifischer Informationen zu Betrieb und Wartung des MOOC, sowie technische Informationen und Unterstützung zur Plattform, Qualitätsverfahren und -richtlinien, die notwendigen Voraussetzungen für den Transfer des MOOC, die Zugangskriterien zur Plattform und der Nachweis, welche Zertifizierungskriterien angewendet wurde. Die Zertifizierungskriterien für Benutzer und für die Nachhaltigkeit des Projekts sind im Abschnitt "Übertragbarkeitsoptionen" enthalten.

Wie bereits erwähnt organisierten die Partner hauptsächlich Monitoring-Aktivitäten, sammelten Feedback von Partnern und Projektteilnehmern, trafen sich zu Diskussionen und Meinungsaustausch sowie zu gezielten Workshops. In der letzten Phase des Projekts wurde eine Gruppe möglicher Interessenvertreter einbezogen, die eine Fortführung der von ELIC durchgeführten Aktivitäten sicherstellen könnten.

Darüber hinaus hat jeder Partner darüber nachgedacht, wie er das Projekt in Zukunft unterstützen kann, indem er Folgemaßnahmen auflistete, die auf lokaler, regionaler und nationaler Ebene durchgeführt werden könnten. Eine Liste zu den ELIC-Projektpartnerinstitutionen und weitere Informationen samt Ansprechpartnern sind zur weiteren Unterstützung ebenfalls im Leitfaden zur Übertragbarkeit zusammen gestellt.

Abschließend soll festgehalten werden, dass das Projektkonsortium bemüht ist sicherzustellen, dass die im ELIC-Projekt hergestellten Produkte einen Multiplikatoreffekt erzeugen und in verschiedenen Ländern implementiert werden können, damit das Fachdidaktik Wissen von Lehrern der Sekundarstufe, die naturwissenschaftliche oder technische Fächer unterrichten, erweitert wird. Ziel des Projekts ist es, die Sekundarschullehrerinnen und Sekundarschullehrer für MINT-Fächer mit vertieftem Ingenieurwissen auszustatten, was ihnen wiederum helfen soll, einen Ingenieurgeist unter den Schülerinnen und Schülern zu entwickeln und ihr Interesse an Ingenieurberufen zu steigern. Darüber hinaus gibt der Leitfaden für Bewertungsprozesse und Übertragbarkeit Ratschläge und Anweisungen, wie die Schulungen in anderen Ländern und/oder von anderen Institutionen vervielfältigt und wiederholt werden können.