Luna LMS – Einfach multimodal lernen

Schlussbericht

Zuwendungsempfänger:

Florian Berger

Das diesem Bericht zugrundeliegende Vorhaben wurde mit Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung unter dem Förderkennzeichen 01IS23S12 gefördert. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt beim Autor.

Kurze Darstellung der Aufgabenstellung und Motivation

Was war Deine Motivation? Welches Problem wolltest Du mit Deinem Projekt lösen? Wie war die geplante Vorgehensweise zur Problemlösung (auch Angabe der wichtigsten Meilensteine)?

Das World Wide Web war vom W3C-Konsortium zeitig als barrierefrei entworfen worden. Die später darauf aufsetzenden Technologien nehmen darauf bis zum heutigen Tag aber überwiegend keine Rücksicht. Von Nachrichtenseiten bis zu Twitter, von Videoplattformen bis zu Veröffentlichungen von Behörden werden Menschen mit Sehbehinderung oder mit eingeschränktem Textverständnis kaum berücksichtigt oder letztendlich ausgeschlossen. Die Auswirkungen wurden besonders deutlich, als die digitalen Dienste während der Pandemie eine wichtigere gesellschaftliche Rolle einnahmen.

Trotz erkennbarer Bemühungen betraf dies auch Plattformen zur digitalen Aus- und Weiterbildung. Von der Schule über die Universitäten bis zu Nachhilfe und beruflicher Weiterqualifizierung wurden Menschen mit Behinderungen zu Lernenden zweiter Klasse. Sowohl populäre althergebrachte Software als auch Neuentwicklungen litten unter der Designschwäche, dass sie Barrierefreiheit als Zusatzfunktion definieren, die nebenbei parallel zum eigentlichen Angebot bedient wird.

Es fehlte auch zum Zeitpunkt der Antragstellung 2022 immer noch an technischen Lösungen, die Menschen nicht in Bedürfnisgruppen teilen, sondern gleichwertig und auf Augenhöhe ansprechen, und schon die redaktionelle Erstellung darauf ausrichten. Das Ziel von Luna LMS war, diese Lücke zu schließen.

Dafür sollte eine robuste, leicht zu wartende und zu erweiternde Plattform entstehen, die für lange Zeit nutzbar ist. Das Grundsystem war entworfen als klassische Client-Server-Architektur, mit Datenverarbeitung auf dem Server. Die Interaktion sollte per REST über an Browser ausgespieltes HTML und Medieninhalte erfolgen. Updates wären dann nur serverseitig notwendig.

Als Programmiersprache war Python unter Einsatz des Web-Frameworks CherryPy geplant, zusammen mit Caching-Techniken wie memcached, um auf eine große Anzahl Nutzender skalieren zu

können. Die Lernkurse sollten in einzelnen Datenbank-Dateien mit dokumentiertem, erweiterbaren Schema abgelegt werden, um sie als Open Educational Resource austauschbar zu gestalten. Luna LMS sollte einen parallelen Kursaufbau in verschiedenen Modalitäten ermöglichen, und in der Benutzungsschnittstelle sogar erzwingen, so dass Abschnitte mit speziellen Anpassungen etwa für Sehende, für Screenreader-Nutzer*innen oder Lernende in Leichter Sprache miteinander verknüpft sind und im Zusammenhang erstellt werden können.

Die Arbeit war in 4 Meilensteinen geplant:

1. Semantische Datenstrukturen + Persistenz
2. Nutzer*innen-zentriertes Redaktionssystem
3. Multimodale Ausspielung
4. Benutzenden-Verwaltung

Beitrag des Projektes zu den Zielen der Förderinitative „Software-Sprint“

Wer ist die Zielgruppe für Deine Lösung? Wie profitiert sie von den Ergebnissen Deines Projekts? Welche Bezüge gibt es zu den Themenfeldern und Zielen des Software Sprints?

Als Open-Source-System zielt Luna LMS direkt auf die Zivilgesellschaft. Erste Zielgruppe sind nicht Schulen oder Universitäten, sondern gemeinnützige Träger*innen von Aus- und Weiterbildung. Zahlreiche Initiativen und Vereine machen Bildungsarbeit zu einer breiten Palette an Themen von Antirassismusarbeit bis Vereinsberatung. Bildner*innen können mit Luna LMS ihr Material digital und barrierefrei anbieten.

Über ein bestehendes Netzwerk aus gemeinnützigen Vereinen gab es bereits bei Antragstellung Interessent*innen, die Luna LMS einsetzen würden.

Auch indirekt werden Menschen mit einer Vielzahl an Einschränkungen von den barrierefreien Online-Kursen profitieren, die mit Luna LMS möglich sind. Dabei geht es auch darum, dass mit Luna ein Implementierungsbeispiel besteht, das älterer Software die Argumentation erschwert, konsequente Barrierefreiheit sei technisch nicht möglich, oder zu aufwändig.

Luna LMS fällt direkt in das Themenfeld „Civic Tech“ des Software Sprints. Es ensteht ein Digitalwerkzeug für Bürger*innen, das auf einem neuen Modell zu Erzeugung, zum Teilen und zum Nutzen von Daten basiert, hier in Form von barrierefreien Lernkursen im Sinne von universellem Design „für alle“.

Ausführliche Darstellung der Ergebnisse

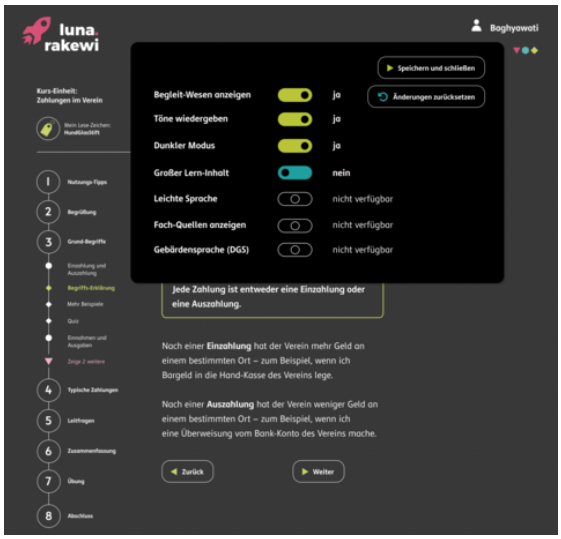
Welche konkreten Ergebnisse hast Du erzielt? Konnten alle Meilensteine erreicht werden? Welche zusätzlichen Erkenntnisse hast Du aus der Projektarbeit gewonnen, auch im Hinblick auf die Begleitung durch die Open Knowledge Foundation?

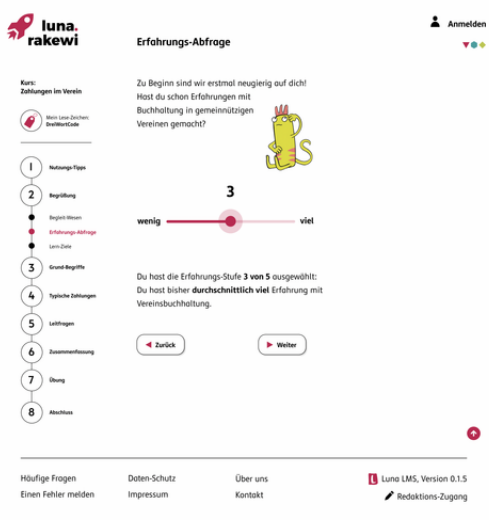
Im Rahmen der Förderung konnte eine solide technische Grundlage für Luna LMS gelegt werden. Zum Projektabschluss liegen eine durchdachte und erweiterbare Datenbankstruktur für multimodale

Lerninhalte, ein mehrfach iteriertes Design der Benutzungsschnittstelle, umsetzbare Entwürfe für das Redaktionssystem sowie eine Strategie für den Aufbau einer Community um Luna LMS vor.

Der Kern von Luna – die Grundlage aller späteren Merkmale und der Vorteil gegenüber bestehenden Systemen – ist eine Verankerung von Multimodalität direkt im Datenmodell. Aufgrund der entscheidenden Rolle wurde viel Zeit und Sorgfalt in die Ausgestaltung investiert. Um Nachhaltigkeit sicherzustellen war anzustreben, dass das Modell lange grundsätzlich stabil bleibt und sich nicht bei jeder neuen Version von Luna ändern muss. Es waren also viele Szenarien zu durchdenken und wahrscheinliche zukünftige Entwicklungen vorwegzunehmen. Da dies wiederum nur in Grenzen möglich ist, wurde großer Wert auf Erweiterbarkeit gelegt. In Auseinandersetzung mit zukünftigen Anwender*innen wurde außerdem eine komplexe Verschachtelung von Lernschritten ermöglicht. Das Datenmodell von Luna ist bereit für eine Vielzahl bekannter und noch unbekannter Modi für Lerninhalte.

Während bei der Antragstellung der Ausgangspunkt noch eine Entwicklung von den technischen Merkmalen her war, wurde im Verlauf der Projektdurchführung deutlich, dass eine sowohl im Front- als auch Backend menschenorientierte Software wie Luna viel mehr von der Interaktion und den Erwartungen der Benutzenden her entwickelt werden muss. Entwurf und Verfeinerung von UI/UX und dessen vielfältige Wechselbeziehung zum Code bis hin zum Datenmodell benötigten schließlich erheblich mehr Zeit als ursprünglich abzusehen war. Die Förderung erlaubte jedoch, diesem im Nachhinein als wesentlich zu bewertenden Schritt die angemessene Zeit einzuräumen. Im Ergebnis ist Luna dadurch deutlich benutzungsfreundlicher geworden, als dies bei einer mehr technisch getriebenen Entwicklung der Fall gewesen wäre.





Das Redaktionssystem erwies sich als eine hochkomplexe Entwicklungsaufgabe, auch hier wieder, weil die Tücken im Detail der Benutzungsschnittstelle lagen. Konkret war hier das Kunststück eines Brückenschlags von der Datengrundlage hin zu ihrer sinnvollen Bedien- und Befüllbarkeit zu vollbringen. Schon bei Antragstellung war absehbar, dass diese Aufgabe höchst anspruchsvoll ist. In der Umsetzung wurde deutlich, dass ein Redaktionssystem, das sowohl Standards durchsetzt als auch Freiheiten lässt, gut und gerne ein eigenes Förderprojekt füllen könnte. Einerseits wegen der Neuartigkeit des Vorhabens, andererseits wegen des beschriebenen höheren Zeitaufwands für die

Implementierung der Lernenden-Schnittstelle, wurde das Redaktionssystem schließlich als eine Reihe von Entwürfen realisiert, die konkrete Vorgaben für die Umsetzung in Code machen.

Gerade weil es sich bei Luna in den auf die Förderung folgenden Schritten weiter um ein experimentelles System handeln wird, war eine Leitfrage der Umsetzungsphase, wie sich trotz der aktuell noch eingeschränkten Funktionalität eine Community um die Software aufbauen lässt, die die Entwicklung weiter begleitet und fördert. Erste Kontakte zu Interessent*innen waren zwar bereits bei Antragstellung vorhanden, die Frage war allerdings, wie sich weitere neue mögliche Anwendende identifizieren, erreichen und einbinden lassen. Das im Rahmen der Förderung angebotene Coaching erwies sich hier als unschätzbar wertvoll. Zum Projektende gibt es einen klaren Plan, wie Luna LMS das Interesse weiterer möglicher Nutzender wecken und sie an das Projekt binden kann.

Mit Abschluss des Projektes war festzustellen, dass nicht alle geplanten Meilensteine erreicht werden konnten. So musste das Redaktionssystem im Entwurfsstadium belassen werden. Die multimodale Ausspielung ist technisch angelegt, konnte aber nicht mit dem ursprünglich angestrebten Umfang an Beispielen befüllt werden. Auch die Benutzenden-Verwaltung wird erst in der späteren Entwicklung realisiert werden können.

Als wichtige zusätzliche Erkenntnis bleibt einerseits, dass selbst erfahrene Entwickler*innen nicht vor „Overscoping“ gefeit sind. Die OKFN könnte hier ermutigen, im Förderzeitraum lieber wenige Elemente gründlicher auszuarbeiten. Zur Antragstellung ist bei Entwickelnden doch oft die Hoffnung ausschlaggebend, mit einem möglichst umfassenden „vertical slice“ eine bessere Chance auf Auswahl zu bekommen.

Andererseits war es ein markanter Vorteil der Fördermodalitäten, im Umsetzungszeitraum operativ Detailentscheidungen zur Schwerpunktsetzung und Fokussierung treffen zu können. Die OKFN wirkte hier unterstützend und stabilisierend, wobei besonders das Instrument der Zwischengespräche hervorzuheben ist.

Zielgruppe, Nutzen und mögliche Weiterentwicklungen

Welcher Nutzen ergibt sich für die Zielgruppe aus den Ergebnissen Deines Projekts? Welche weitergehenden Effekte ergeben sich aus der Open-Source-Stellung der Ergebnisse? Gibt es Ideen für die Weiterentwicklung Deiner Lösung und Pläne zu deren Umsetzung? Hat die Arbeit in dem Projekt Dich in Deiner persönlichen, fachlichen Weiterentwicklung unterstützt?

Mit Abschluss der Förderphase existiert erstmals ein Prototyp eines multimodalen Lernmanagement-Systems. Davon sind zwei positive Effekte für die Zielgruppe zu erwarten:

- Luna LMS wird in seiner vollständigen Implementierung unmittelbar nützlich für die Weiterbildung von Menschen mit einer Vielzahl an Einschränkungen sein.
- Luna wird mindestens ein Diskussionsanstoß, idealerweise eine Inspiration für etablierte Online-Lern-Software sein, die hinsichtliche Barrierefreiheit teils noch schwere Defizite aufweisen.

Ein weiterer mittelbarer Nutzen ensteht dadurch, dass Luna den Bildner*innen ein neues Werkzeug in die Hand gibt, die bereits Wert auf Barrierefreiheit legen, mit bestehenden Lösungen aber unzufrieden sind.

Die Open-Source-Lizensierung ist eine wesentliche Voraussetzung für die Wirkung, die Luna entfalten soll. Wäre es etwa mit Investitionskapital closed-source entwickelt worden, würden nur einer eingeschränkten Zahl an Benutzenden die Barrierefreiheits-Merkmale insbesondere im Backend bekannt werden. Unter einer Open-Source-Lizenz liegt die Technologie unmittelbar offen und ist sofort der Diskussion zugänglich. Luna kann dabei von Dritten auf der Suche nach Alternativen entdeckt werden, aber auch aktiv und offensiv in Barrierefreiheits-Diskurse eingebracht werden. Die gewählte GNU Affero GPL garantiert dabei im Gegensatz zu anderen Lizenzen, dass auch solche Änderungen in die Öffentlichkeit gelangen, die Weiterentwickelnde ausschließlich im für Endnutzer*innen nicht sichtbaren Server-Code vornehmen. So wird die Nachhaltigkeit in der zukünftigen Entwicklung von Luna sichergestellt.

Da im Förderzeitraum vor allem die technische Grundlage für Luna LMS etabliert wurde, existieren zahlreiche Ideen für die Weiterentwicklung. Elemente davon sind:

- Lesezeichen zum schnellen Erreichen zuletzt bearbeiteter Lernschritte
- ausführliche Filter- und Suchfunktionen
- Verknüpfung von Kursen zu zusammengehörigen Kurs-Reihen
- Intergration kollaborativer Dokumentation ins Redaktionssystem
- Bedienungs-Erleichterungen für Redakteur*innen wie ein erweiterter Text-Editor, Bearbeitungshistorie, Anzeige bestehender Varianten oder Schnell-Bearbeitung
- Vorlagen („Themes“) für einzelne Elemente und ganze Seiten

Die Umsetzung ist unmittelbar anschließend an die Förderphase geplant. Sie steht aber unter Finanzierungsvorbehalt. Da die Förderung durch den Prototype Fund bislang keine Möglichkeit einer Anschlussförderung hat, ist das Projekt auf die schwierige und unsichere Suche nach weiteren Fördermittelgeber*innen angewiesen. Dass es in der Bundesrepublik keine systematische Open-Source-Förderung gibt, erschwert die Suche zusätzlich.

Die Arbeit an Luna LMS hatte einen markanten Effekt auf meine persönliche und fachliche Weiterentwickelung. Es ist selbst bei großer Motivation in der Regel aus zeitlichen und finanziellen Gründen nicht möglich, neben der Arbeit als Softwareentwickler langfristig an einem komplexen Projekt wie Luna LMS zu arbeiten. Mit der Förderung eine derart umfangreiche Software entwickeln zu können, in der zahlreiche Komponenten zusammenspielen müssen, war nicht nur eine enorme Lern-, sondern auch eine prägende Selbstwirksamkeitserfahrung. Auf der persönlichen Ebene habe ich besonders von der Auseinandersetzung mit zukünftigen Nutzer*innen profitiert. Zu verstehen, dass die eigenen Ideen mit denen der Anwendenden auseinander gehen können, und dann konstruktiv eine zufriedenstellende Lösung zu erarbeiten, ist ein wichtiges Element meiner Arbeitsweise geworden.

Kurze Darstellung der Arbeiten, die zu keiner Lösung geführt haben

Gab es Arbeiten bzw. Lösungsansätze, die nicht weiter verfolgt wurden? Was waren die Hintergründe, und wie bist Du alternativ vorgegangen?

Im Sinne der Software-Entwicklungs-Prinzipien „Keep It Short And Simple“ („KISS“) und „You Ain't Gonna Need It“ („YAGNI“) wurde die Datenvorhaltung von Luna zuerst rein dateisystembasiert entwickelt, also ausschließlich in Form von Ordnern und Dateien, ohne Datenbank. Diese Lösung skalierte allerdings nicht mehr, als die zukünftigen Nutzer*innen den Bedarf nach erweiterten Verschachtelungen von Lernschritten anmeldeten, die zudem auch noch leicht zu warten sein sollten. Die Abbildung dessen als Ordnerstrukturen wäre unverhältnismäßig komplex geworden. Daher wurde dieser Ansatz verworfen und durch eine Datenbank ersetzt. Diese ist nicht mehr unmittelbar von Menschen ohne erweiterte Sachkenntnis zu bedienen, ermöglichte aber eine elegante Implementierung beliebig komplizierter Verschachtelungen.

Kurze Angabe von Präsentationsmöglichkeiten für mögliche Nutzer

Wo können sich Interessenten detailliert über Deine Projektergebnisse informieren (z.B. Webseite, GHitHub, Veröffentlichungen)?

Die Projektergebnisse sind dauerhaft dokumentiert auf:

- Der Internet-Seite https://luna-lms.de/
- Dem Quellcode-Repository auf https://fossil.projekthafen.net/luna_lms

Der Weiterentwicklung können Interessierte auf dem Fediverse-Konto https://floss.social/@lunalms folgen.

Kurze Erläuterung zur Einhaltung der Arbeits- und Kostenplanung

Gab es im Projektverlauf Ereignisse, die eine Anpassung der Planung erforderlich machten – z.B. Mehr- oder Minderaufwand bei der Bearbeitung von Teilaufgaben?

Im Projektverlauf war es wie geschildert notwendig, die Zeitkontingente der Meilensteine umzuschichten. Dadurch konnte der wesentliche beantragte Kern fertiggestellt werden, zulasten der Komplettierung der darauf aufbauenden Benutzenden-Interaktion. Auf die Finanzplanung hatte dies keine Auswirkungen.

Im Projektzeitraum war es möglich, im Rahmen der Arbeitszeitregelungen mehr Stunden zu arbeiten als geplant. Durch den festgesetzen Bundesanteil erhöhte sich dadurch der Eigenanteil entsprechend.

Kurze Darstellung von etwaigen Ergebnissen bei anderen Stellen

Gab es Entwicklungen anderer Personen oder Institutionen, die Einfluss auf Deine Arbeiten und die Zielsetzung hatten? Wenn ja, worin bestand dieser und wie bist Du damit umgegangen?

In der Umsetzungsphase war die Software H5P ein beständiger Referenzpunkt, da sie mit interaktiven Open-Source-Lernbausteinen verwandte Ziele verfolgt. Es erfolgte dort jedoch keine

Entwicklung, die Luna LMS beeinflusst oder die Zielsetzung geändert hätte – die Vorstellung von Barrierefreiheit ist bei Luna LMS nach wie vor deutlich grundlegender als bei H5P.