

Singularity – Ein Serious Game für AI Literacy¹

Laura Platte und Malte Persike²

*Im Projekt Singularity – A Journey to AI Literacy entwickelt das Center für Lehr- und Lernservices (CLS) der RWTH Aachen University ein Serious Game, das Studierende aller Fächer spielbasiert an die Grundlagen der AI Literacy heranführt. Die Lernenden finden sich in der Rolle als Notfall-Operator*in auf einem Raumschiff und interagieren mit verschiedenen historischen und modernen KI-Systemen. Ziel ist es, Kompetenzen im kritischen Umgang mit KI, im Anwenden von Prompting-Techniken und im Hinterfragen KI-generierter Informationen zu fördern. Das Spiel integriert unterschiedliche didaktische Formate wie Videos, Texte, Quizzes, interaktive Aufgaben und Storytelling. Bei der Spieleentwicklung experimentieren wir als Projektteam bewusst mit dem Einsatz generativer KI, etwa in Form von bildgenerativen Modellen bei der Entwicklung der Spielgrafik oder durch die Einbindung eines textgenerativen Modells als Teil des Spiels.*

Singularity – A Serious Game for AI Literacy

In the project Singularity – A Journey to AI Literacy, the Center for Teaching and Learning Services (CLS) at RWTH Aachen University is developing a serious game that playfully introduces students from all disciplines to the basics of AI literacy. Players take on the role of an emergency operator aboard a spaceship and interact with various historical and modern AI systems. The game aims to foster competencies in critically engaging with AI, applying prompting techniques, and questioning AI-generated information. It integrates diverse didactic formats such as videos, texts, quizzes, interactive tasks, and storytelling. During development, the project team deliberately experiments with the use of generative AI – for instance, by employing image-generating models for the game's graphics and incorporating a text-generative model as part of the gameplay experience.

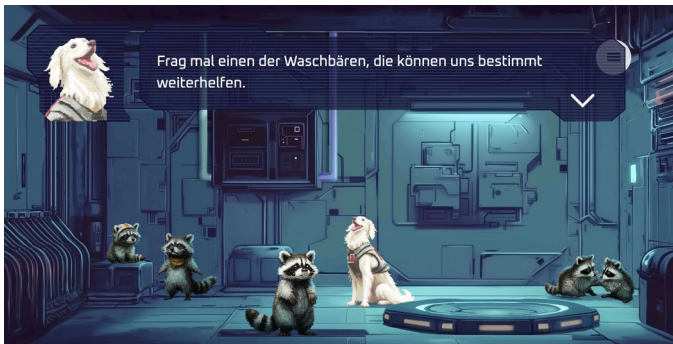
1 Basiert auf einem Impulsbeitrag im Rahmen der Tagung.

2 ORCID: 0000-0002-7825-089X

Setting und Story des Spiels

Das browser-basierte Serious Game Singularity – A Journey to AI Literacy soll Studierende aller Fächer spielerisch an die Grundlagen der AI Literacy heranführen. Zu Beginn des Spiels finden sich die Lernenden als Notfall-Operator*in an Bord eines ansonsten menschenleeren Raumschiffs wieder. Die Mission besteht darin, eine Gruppe von genetisch weiterentwickelten Waschbären auf einem fernen Planeten auszusetzen. Die Lernenden wurden aus dem Kälteschlaf geweckt, um verschiedene unerwartete Probleme zu beheben, die durch die Waschbären, aber auch durch die unausgereiften technischen Lösungen zur Automatisierung des Raumschiffs entstehen. Als Begleiterin und Mentorin steht den Lernenden die sprechende Hündin Velka zur Seite (siehe Abbildung 1).

Abbildung 1: Maschinenraum des Raumschiffs (Grafiken generiert mit Midjourney. Nachbearbeitung und Szenendesign: Frida Klein).



Gemeinsam mit Velka erkunden Spielende ihre Umgebung Raum für Raum und begegnen dabei verschiedenen Systemen künstlicher Intelligenz (KI): So begleitet der historische Chatbot ELIZA (vgl. Weizenbaum 1966) das Aufwachen aus dem Kälteschlaf; in einem anderen Raum spielt der Schachcomputer Deep Blue (vgl. IBM o.J.) eine Partie Schach. Im weiteren Spielverlauf üben die Lernenden Prompting-Techniken für textgenerative Modelle ein, erleben die möglichen negativen Auswirkungen der unzureichenden Faktentreue von Large Language Modellen und führen letztendlich die Raummission zum Erfolg.

Was verstehen wir unter AI Literacy?

AI Literacy wurde bereits vor der rasanten Entwicklung und Verbreitung generativer Modelle als zunehmend wichtige überfachliche Kompetenz diskutiert. Long und Magerko (2020) definieren AI Literacy als »Set an Kompetenzen, das Individuen dazu befähigt, KI-Technologien kritisch zu bewerten; effektiv mit KI zusammenzuarbeiten und zu kommunizieren und KI online, zu Hause und am Arbeitsplatz als Werkzeug zu benutzen« (Long/Magerko 2020: 2; eigene Übersetzung). In den letzten Jahren haben Publikationen zu diesem Thema deutlich zugenommen und es besteht Einigkeit darüber, dass diese Kompetenz in der Hochschulbildung adressiert werden muss (vgl. Laupichler et al. 2022). Ein einheitliches Verständnis von AI Literacy oder gar ein etablierter Kompetenzrahmen existiert jedoch noch nicht. Verschiedene Ansätze unterschieden sich etwa in der Frage, welche Rolle Programmierfähigkeiten und Ethik spielen sollten, wie Kenntnisse und Anwendung gewichtet werden und inwiefern es sich tatsächlich um eine eigene Kompetenz oder lediglich um eine neue Wissensdomäne handelt. Zudem legen die Ansätze einen unterschiedlich starken Fokus auf generative Technologien.

Ansichts der beschriebenen Ambiguitäten bei Kompetenzbegriffen zur AI Literacy verorten wir unser Vorhaben wie folgt:

Breites Verständnis von künstlicher Intelligenz: Wir beschränken uns nicht auf generative Technologien, sondern berücksichtigen auf Ebene der Kenntnisse auch die historische Einordnung verschiedener Methoden und Anwendungen sowie vereinfachte allgemeine Modelle von Informationsverarbeitung durch KI. Die Lernenden sollen in die Lage versetzt werden, die aktuellen Entwicklungen im Bereich generativer KI-Anwendungen sowie den Diskurs über ihre Potentiale und Risiken zu kontextualisieren.

Strategien zur Anwendung textgenerativer Modelle: Lernende sollen grundlegende Prompting-Strategien (vgl. Schulhoff et al. 2025) zur effektiven Arbeit mit generativen Technologien einüben und verschiedene Beispiele für mögliche Einsatzszenarien erproben.

Kritisches Hinterfragen von Information: Lernende sollen Informationen, die sie aus (generativen) KI-Anwendungen erhalten, hinterfragen und überprüfen (vgl. Reinmann 2023). Darüber hinaus wird an verschiedenen Stellen im Spiel die einseitige, überoptimistische Darstellung der Potentiale von KI-Technologien aufgezeigt und mit historischen Fehleinschätzungen sowie Fehlfunktionen von Systemen auf dem Raumschiff kontrastiert.

Eine Besonderheit am Konstrukt AI Literacy ist zudem, dass sich einige konkrete Lernergebnisse im Bereich der Kenntnisse über generative Modelle oder auch der Prompting-Techniken im Zuge der rapiden technischen Entwicklung vergleichsweise schnell verändern. In unserer Projektarbeit bewegen wir uns daher bei einigen Lernzielen in einer feinen Abwägung zwischen momentaner Relevanz

und einer ›Halbwertszeit‹ der Inhalte. Unsere wichtigste Strategie ist hierbei die Modularisierung des Spiels: Das Raumschiff besteht aus verschiedenen Räumen, die jeweils weitgehend abgeschlossene Spielszenen und Lernressourcen beinhalten. So können Spielinhalte mit vergleichsweise geringem Aufwand ausgetauscht oder erweitert werden.

Warum ein Serious Game?

Ein Serious Game ist ein Spiel, das über den reinen Unterhaltungswert hinausgeht und explizite pädagogische Ziele verfolgt (vgl. Abt 1970). Es kombiniert also spielerische Elemente mit »ernsthaften«, lernbezogenen Inhalten und Erfahrungen.

Kapp (2016) arbeitet drei Elemente heraus, die charakteristisch für Spiele sind: Engagement, Autonomy und Progression. Diese spielerischen Elemente müssen in einem Serious Game effektiv mit den lernbezogenen integriert sein statt nur nebeneinander zu stehen (vgl. Caserman et al. 2020). Dies lässt sich anhand des Spieldesigns von Singularity illustrieren:

Engagement bezeichnet die aktive Einbindung von Lernenden, z.B. durch Storytelling oder Rätsel. In Singularity arbeiten wir stark mit der Story und nutzen sie nicht nur, um einen narrativen Rahmen zu schaffen: Die diversen Probleme mit KI-Technologien, mit denen die Lernenden auf dem Raumschiff umgehen müssen, werden als Beispiel für einen übertreibenden Technikoptimismus aufgegriffen und in den Spieldialogen kritisch eingeordnet.

Autonomy meint die Möglichkeit, im Spiel innerhalb bestimmter Regeln selbstbestimmte Entscheidungen treffen zu können und Raum zum Ausprobieren und sogar zum Scheitern zu haben. In Singularity wechseln sich vorgegebene Spielsequenzen mit solchen ab, in denen die Lernenden durch freie Exploration eigene Erfahrungen machen. So erleben sie direkt am Anfang des Spiels den historischen Chatbot ELIZA, mit dem sie durch freie Texteingabe interagieren. Tatsächlich stellt sich ELIZA in der betreffenden Spielsituation als nutzlos heraus. Die Lernenden machen also die Erfahrung, dass nicht jede Situation durch den Einsatz verfügbarer Technologien zu lösen ist.

Progression bezieht sich auf richtungsweisende Strukturen wie Spielziel(e), Levels, Belohnungen und Feedback. Der Spielfortschritt in Singularity wird durch verschiedene narrative und auch visuelle Feedbacks signalisiert. Ein zentraler Mechanismus ist das Öffnen weiterer Räume des Raumschiffs und das Sammeln von KI-Modulen, auf die die Lernenden zurückgreifen können.

Trotz langjähriger Forschung zur Wirksamkeit von Games gibt es in einigen Fragen noch keine eindeutigen Ergebnisse. In Bezug auf die kognitiven Wirkungen können die meisten untersuchten Spiele mindestens mit anderen digitalen Lernformaten mithalten. In einigen Fällen erzielen sie sogar bessere Ergebnisse, wobei die

Effektstärken im kleinen bis moderaten Bereich liegen (vgl. Gentry et al. 2019; Lamb et al. 2018). Besondere Potentiale zeigen Serious Games in vielen Studien in der affektiven Wirkung, etwa in der Motivation (vgl. Arias-Calderón et al. 2022) und im Selbstwirksamkeitserleben (vgl. Perlwitz/Stemmann 2022) der Lernenden. Erwähnt sei jedoch, dass oft schwer unterscheidbar ist, inwiefern Effekte auch durch inhalts-unabhängige Faktoren bedingt sind. Diskutiert werden in diesem Zusammenhang etwa eine hohe Verweildauer in Serious Games und damit eine im Vergleich zu traditionellen Lernmedien signifikant erhöhte Lernzeit (vgl. Hummel et al. 2024) sowie der Novelty-Effekt, also eine zunächst erhöhte Motivation durch den Neuheitswert des Formats (vgl. Romero Rodríguez et al. 2025). Der aktuelle Stand der Forschung zeigt also Potentiale auf, mahnt aber gleichzeitig zu einem sorgfältigen Spieldesign und einer begleitenden Evaluation kritischer Faktoren.

Für Singularity sind insbesondere die Potentiale durch das freie Explorieren (im Sinne der Autonomy) und die positive affektive Wirkung von Bedeutung. Da sich viele Studierende aktuell selbstständig und außercurricular mit AI Literacy beschäftigen (vgl. Budde/Friedrich 2024), kann ein Serious Game einen motivierenden, niederschweligen Einstieg bieten.

Didaktische Formate

Das Spiel integriert verschiedene didaktische Formate: Neben klassischen Informationsmedien wie kurzen Lernvideos, Texten und erklärenden Abbildungen dienen an einigen Stellen auch die Story und Dialoge dazu, Erkenntnisse zu entwickeln und hervorzuheben. Quizzes und interaktive Drag-and-Drop-Abbildungen sollen Wissen durch Wiederholung und aktive Interaktion verfestigen. Quizformate können außerdem – im Sinne der Autonomy – als Raum zum spielerischen Scheitern dienen: In einem Quiz sollen Lernende identifizieren, welches von drei Bildern künstlich generiert wurde, was an dieser Stelle nicht möglich ist. Durch diese Erfahrung und die Erläuterungen im Spieldialog sollen die Lernenden verinnerlichen, wie wichtig es ist, KI-generierte Bilder gewissenhaft als solche zu kennzeichnen.

Für das Erproben von Prompting-Techniken arbeiten wir außerdem an der Einbindung eines generativen Modells.

Spielentwicklung mit generativen Technologien

Im Prozess der Spielentwicklung experimentieren wir bewusst damit, text- und bildgenerative Technologien nicht nur als Thema des Spiels zu fokussieren, sondern auch an verschiedenen Stellen der Spielproduktion einzubinden. Mithilfe von textgenerativen Modellen wie dem OpenAI-basierten RWTHGpt haben wir

beispielsweise Ideen zur Spielstory gebrainstormt oder Texte für Formate wie Videos oder Quizzes optimiert. Auch in der Spielgrafik – also Hintergrundgrafiken, Charaktere und Objekte – arbeiten wir umfangreich mit der Plattform Midjourney. Andere Arbeitsschritte sind jedoch weiterhin rein »menschlich«, etwa das Zeichnen der Storyboards in der Entwicklung des Szenendesigns (siehe Abb. 2).

Abbildung 2: Ausschnitt aus einem Storyboard (Grafik: Frida Klein).



Alle Ideen, Texte und Grafiken werden in regelmäßigen Terminen im Team gereviewt und angepasst. Dabei liegt das Augenmerk zum einen auf der Konsistenz: So werden beispielsweise alle Hintergrundgrafiken händisch nachbearbeitet, um visuelle Details wie die Raumschiffarchitektur zu vereinheitlichen oder ablenkende Bildelemente zu reduzieren. Zum anderen müssen lerngegenstandsbezogene Kriterien berücksichtigt und im Zweifel gegenüber den spielbezogenen Überlegungen priorisiert werden (vgl. Caserman et al., 2020). Ein Beispiel hierfür ist der Companion-Charakter, der sowohl Hilfe in der Spielnavigation anbietet als auch Lerninhalte erklärt. Sowohl im Brainstorming im Team als auch mit RWTHgpt entstand wiederholt der Vorschlag eines niedlichen Roboters im Stil von R2D2 in Star Wars. Dies stünde jedoch in Konflikt zum angestrebten Lernergebnis, Informationen aus technischen Systemen – sei es Roboter oder GPT-Modell – immer kritisch zu überprüfen. Die Lernenden werden daher nun von der sprechenden Hündin Velka begleitet, die in Abbildung 1 zu sehen ist.

Fazit und Ausblick

Unsere bisherigen Erfahrungen in der Spielentwicklung zeigen, dass Serious Games einen vielversprechenden Ansatz darstellen, die bestehenden Bildungsangebote in diesem Bereich zu diversifizieren und Lernende einzuladen, die Grundlagen von AI Literacy spielerisch zu erkunden. Der gezielte Einsatz generativer KI kann dabei den anspruchsvollen, zeit- und ressourcenintensiven Entwicklungsprozess eines Spiels wirksam unterstützen.

Wie im Abschnitt zu Serious Games erläutert, stellt die Entwicklung eines lernwirksamen Spiels hohe Anforderungen an das Spieldesign sowie an die Konzeption

und Integration didaktischer Formate. Im Rahmen einer Evaluation mit Studierenden sollen daher unter anderem Verständlichkeit, Lernzeit, Spielerlebnis und Lerneffekte untersucht werden, bevor das Spiel einer größeren Zielgruppe, etwa über den KI-Campus, zugänglich gemacht werden soll.

Danksagung und Förderhinweis

Als Autor*innen stehen wir stellvertretend für ein großes Team an Beteiligten. Besonders bedanken möchten wir uns bei Tobias Grimm und Lisa Bachmann (Serious Game-Entwicklung) sowie Frida Klein (Grafikdesign).

Singularity – A Journey to AI Literacy wird im Rahmen eines gleichnamigen zweijährigen Projekts am Center für Lehr- und Lernservices der RWTH Aachen entwickelt. Die Finanzierung erfolgt über die *Freiraum2023*-Förderlinie der Stiftung Innovation in der Hochschullehre.

Literatur

- Abt, Clark C. (1970): *Serious games*, New York: Viking Press.
- Arias-Calderón, Manuel/Castro, Javiera/Gayol, Silvina (2022): »Serious Games as a Method for Enhancing Learning Engagement: Student Perception on Online Higher Education During COVID-19«, in: *Frontiers in Psychology*, 13, S. 1–11.
- Budde, Jannica/Friedrich, Julius-David (2024): *Monitor Digitalisierung 360° Wo stehen die deutschen Hochschulen?* Arbeitspapier Nr. 83. Berlin: Hochschulforum Digitalisierung.
- Caserman, Polona/Hoffmann, Katrin/Müller, Philipp/Schaub, Marcel/Straßburg, Katharina/Wiemeyer, Josef/Bruder, Regina/Göbel, Stefan (2020): »Quality Criteria for Serious Games: Serious Part, Game Part, and Balance«, in: *JMIR Serious Games*, 8(3), S. 1–14.
- Gentry, Sarah V./Gauthier, Andrea/L'Estrade Ehrstrom, Beatrice/Wortley, David/Lilienthal, Anneliese/Tudor Car, Lorraine/Dauwels-Okutsu, Shoko/Nikolaou, Charoula K./Zary, Nabil/Campbell, James/Car, Josip (2019): »Serious Gaming and Gamification Education in Health Professions: Systematic Review«, in: *Journal of Medical Internet Research*, 21(3), S. 1–20.
- Hummel, Hans G. K./Nadolski, Rob/Huurdeman, Hugi/Van Lankveld, Giel/Georgiadis, Konstantinos, Sloomaker, Aad/Kurvers, Hub/Hummel, Mick/Neessen, Petra/Van Den Boomen, Johan/Pat-El, Ron/Fischmann, Julia (2024): »Gamebrics: Design, implementation and practical evaluation of analytical rubrics in serious game play«, in: *Journal of Computer Assisted Learning*, 40(5), S. 2150–2165.

- IBM (o.J.): Deep Blue [Unternehmenswebsite]. IBM. <https://www.ibm.com/history/deep-blue>
- Kapp, Karl M. (2016): »Gamification designs for instruction«, in: Charles. M. Rieguth,/Brina J. Beatty/Rodney D. Myers (Hg.): *Instructional-Design Theories and Models: Bd. IV: The Learner-Centered Paradigm Of Education*, New York: Routledge, S. 351–384.
- Lamb, Richard L./Annetta, Leonard/Firestone, Jonah/Etopio, Elisabeth (2018): »A meta-analysis with examination of moderators of student cognition, affect, and learning outcomes while using serious educational games, serious games, and simulations«, in: *Computers in Human Behavior*, 80, S. 158–167.
- Laupichler, Matthias C./Aster, Alexandra/Schirch, Jana/Raupach, Tobias (2022): »Artificial intelligence literacy in higher and adult education: A scoping literature review«, in: *Computers and Education: Artificial Intelligence*, 3, S. 1–15.
- Long, Duri/Magerko, Brian (2020): »What is AI Literacy? Competencies and Design Considerations«, in: *Proceedings of the 2020 CHI Conference on Human Factors in Computing Systems*, S. 1–16.
- Perlwitz, Phoebe/Stemmann, Jennifer (2022): »Flow and self-efficacy in a serious game for STEM education«, in: *Joint International Conference on Serious Games*, Cham: Springer International Publishing, S. 3–16.
- Reinmann, Gabi. (2023): *Deskilling durch Künstliche Intelligenz? Potenzielle Kompetenzverluste als Herausforderung für die Hochschuldidaktik. Diskussionspapier Nr. 25*, Berlin: Hochschulforum Digitalisierung.
- Romero Rodríguez, Laura/Sánchez-Alzola, Alberto/Salazar, Alejandro (2025): »Serious Games in Engineering Education: Assessing Novelty Effects and the Influence of Prior Gaming Experience«, in: *Computer Applications in Engineering Education*, 33(3), S. 1–23.
- Schulhoff, Sander/Ilie, Michael/Balepur, Nishant/Kahadze, Konstantine/Liu, Amanda/Si, Chenglei/Li, Yinheng/Gupta, Aayush/Han, HyoJung/ Schulhoff, Svien/Sandeep, Pranav Dulepet/Vidyadhara, Saurav/Ki, Dayeon/Agrawal, Sweeta/Pham, Chau/Kroiz, Gerson/Li, Feileen/Tao Hudson/Srivastava, Ashay/Da Costa, Hevander/Gupta, Saloni/Rogers, Megan L./Goncearenco, Inna/Sarli, Giuseppe/Galynker, Igor/Peskoff, Denis/Carpuat, Marine/White, Jules/Anadkat, Shyamal/Hoyle, Alexander/Resnik, Philip (2025): *The Prompt Report: A Systematic Survey of Prompt Engineering Techniques*, No. arXiv:2406.06608, arXiv.
- Weizenbaum, Josef (1966): »ELIZA—a computer program for the study of natural language communication between man and machine«, in: *Communications of the AC*, 9(1), S. 36–45.