

Digital Futures

Zukunftsszenarien für die berufliche Grundbildung

Masterthesis im Studiengang MSc Wirtschaftsinformatik

Eingereicht am 10. Juni 2020 durch:

Jaime Oberle
oberljai@students.zhaw.ch

Erstgutachterin

Elke Brucker-Kley
ZHAW, School of Management and Law
elke.brucker-kley@zhaw.ch

Zweitgutachter

Thomas Keller
ZHAW, School of Management and Law
th.keller@zhaw.ch

Abstract

Der technologische Fortschritt hilft uns Menschen im Alltag immer mehr dabei, Arbeitstätigkeiten effizienter zu gestalten, den Zugang zu Wissen zu erleichtern oder auch unsere kognitiven Fähigkeiten zu erweitern. Demzufolge ist es von besonderer Wichtigkeit, dass in der Bildung der technologische Fortschritt akzeptiert wird und dessen Potenziale für die Bildung zielführend ausgeschöpft werden. Dass jedoch viele Akteure im Bildungswesen Hemmungen gegenüber der digitalen Transformation haben und sich mit dieser überfordert fühlen, könnte langfristig eine aufgehende Schere bezüglich der Kompetenzen von Lehrpersonen gegenüber ihren Lernenden zur Folge haben. So kann es vorkommen, dass die Nutzung von Technologien unvorbereitet und zu spät erfolgt oder die Konsequenzen davon erst im Nachhinein erkannt werden. In diesem Spannungsfeld skizziert diese Arbeit mögliche Zukunftsszenarien in der beruflichen Grundbildung, in denen die Ausprägung und Nutzung fortgeschrittener Technologien eine signifikante Rolle spielen. Hierfür wurde ein Software-Artefakt in Form einer multi-linearen Geschichte erstellt, in welcher anhand von Lernsituationen und der Nutzung fortschrittlicher Technologien, für Lehrpersonen eine Erlebbarkeit möglicher Zukunftsszenarien erzeugt wird. Dies ermöglicht eine Auseinandersetzung mit der Vorstellbarkeit und Wünschbarkeit einer Zukunft und der darin genutzten, fortschrittlichen Technologien. Die Wirksamkeit des Artefakts wurde anhand von Interviews mit den Nutzern des Artefakts überprüft und in einem weiteren Schritt wurden mögliche Gestaltungskriterien für zukünftige Technologien abgeleitet. Das entstandene Artefakt und das dafür entwickelte Methodenset lassen sich auf andere Domänen übertragen, um anhand von Zukunftsszenarien einen Diskurs über die Technologienutzung und die daraus resultierenden Konsequenzen anzuregen und zu erforschen.

Genderhinweis

In dieser Arbeit wird aus Gründen der besseren Lesbarkeit, wenn möglich eine genderneutrale Formulierung verwendet. Wo ein generisches Maskulinum verwendet wird, werden weibliche und anderweitige Geschlechteridentitäten ausdrücklich inkludiert.

Inhaltsverzeichnis

1	Einführung.....	8
1.1	Ausgangslage.....	8
1.2	Problemstellung und Anwendungsfeld.....	10
1.3	Zielsetzung.....	11
1.4	Forschungsfragen.....	12
1.5	Methodisches Vorgehen.....	13
1.5.1	Methodenset.....	13
1.5.2	Zukunfts- und Szenarioanalyse anhand kreativ-narrativer Szenariotechnik.....	14
1.5.3	Erzählinhalte und -Struktur mittels interaktivem Science-Fiction-Prototyping.....	15
1.5.4	Testing des Artefakts mittels postaktionalem Think-Aloud.....	16
1.5.5	Qualitative Analyse des Artefakts.....	16
2	Design und Modellierung des Artefakts.....	18
2.1	Zukunfts- und Szenarioanalyse.....	18
2.1.1	Szenariofeldbestimmung.....	18
2.1.2	Identifikation der Schlüsselfaktoren.....	23
2.1.3	Generierung der Szenarien.....	24
2.2	Erzählinhalte und -Struktur.....	26
2.2.1	Technologien und daraus resultierende Produkte.....	26
2.2.2	Beschaffenheit des Aktionsrahmens.....	29
2.2.3	Architektur der multilinearen Geschichte.....	30
3	Implementation des Artefakts.....	32
3.1	Erste Iteration.....	32
3.1.1	Testing des Artefakts.....	35
3.1.2	Resultate des Tests und Implikationen für die zweite Iteration.....	36
3.2	Zweite Iteration.....	37
3.2.1	Layout und Gestaltung.....	37
3.2.2	Tracking.....	39
3.3	Bereitstellung und Betrieb des Artefakts.....	41
4	Qualitative Analyse.....	42
4.1	Rahmenbedingungen der Interviews.....	42
4.2	Interviewfragen.....	42
4.3	Interviewpartner.....	43
5	Resultate.....	45
5.1	Designkriterien für zukünftige Technologien in der Berufsbildung.....	48
5.2	Beantworten der Forschungsfragen.....	48

6	Diskussion.....	50
6.1	Limitationen und weiterführende Forschung	50
6.2	Fazit	51
7	Anhang.....	52
7.1	Umfrage mit Lernenden	52
7.2	Protokolle des Artefakt-Testings	54
7.2.1	Studienteilnehmende/r 1.....	54
7.2.2	Studienteilnehmende/r 2.....	54
7.2.3	Studienteilnehmende/r 3.....	55
7.3	Protokolle der Interviews.....	57
7.3.1	Interviewpartner 1	57
7.3.2	Interviewpartner 2	61
7.3.3	Interviewpartner 3	64
7.3.4	Interviewpartner 4	67
7.3.5	Interviewpartner 5	71
7.3.6	Interviewpartner 6	74
7.3.7	Interviewpartner 7	78
7.3.8	Interviewpartner 8	81
7.3.9	Interviewpartner 9	84
8	Literaturverzeichnis.....	87
9	Selbständigkeitserklärung	92

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Berufsbildungssystem der Schweiz.....	9
Abbildung 2: Psychologische Grundbedürfnisse der Motivation.....	11
Abbildung 3: Klass. wiss. Methoden und DSR im Vergleich	13
Abbildung 4: Einordnung der morphologischen Analyse innerhalb der Szenariotechniken	15
Abbildung 5: Die 5 Schritte im SF-Prototyping.....	15
Abbildung 6: Vorgehen bei der qualitativen Analyse.....	16
Abbildung 7: Morphologisches Feld mit den externen Faktoren.....	23
Abbildung 8: Morphologisches Feld mit den Schlüsselfaktoren	24
Abbildung 9: Morphologische Analyse, zu Szenarien verknüpft.....	25
Abbildung 10: Architektur des Artefakts.....	31
Abbildung 11: Meta-Modell der Szenarien in der Narration	31
Abbildung 12: Struktur der Geschichte innerhalb von Twine	33
Abbildung 13: Modaler Dialog mit Produktbeschreibung innerhalb der Geschichte	34
Abbildung 14: Ante-Erhebung, in die Geschichte eingebettet.....	35
Abbildung 15: Post-Erhebung, in die Geschichte eingebettet	35
Abbildung 16: Design-Variante mit Sprechblasen.....	38
Abbildung 17: Finale Design-Variante	39
Abbildung 18: Beispiel eines (anonymisierten) Besucherprofils in «Matomo»	40
Abbildung 19: Visualisierung Vorstellbarkeit und Wünschbarkeit.....	45
Abbildung 20: Mindmap mit Verortung der Interviewantworten	47
Abbildung 21: Resultate der Umfrage mit Lernenden der Abt. Informatik, BBW.....	53
Abbildung 22: Besucherprofil Interviewpartner 1.....	57
Abbildung 23: Besucherprofil Interviewpartner 2.....	61
Abbildung 24: Besucherprofil Interviewpartner 3.....	64
Abbildung 25: Besucherprofil Interviewpartner 4.....	67
Abbildung 26: Besucherprofil Interviewpartner 5.....	71
Abbildung 27: Besucherprofil Interviewpartner 6.....	74
Abbildung 28: Besucherprofil Interviewpartner 7.....	78
Abbildung 29: Besucherprofil Interviewpartner 8.....	81
Abbildung 30: Besucherprofil Interviewpartner 9.....	84

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Stossrichtungen der "Berufsbildung 2030"	10
Tabelle 2: Methodenset dieser Arbeit.....	14
Tabelle 3: Liste der Interviewpartner	44
Tabelle 4: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 1	57
Tabelle 5: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 2	61
Tabelle 6: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 3	64
Tabelle 7: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 4	67
Tabelle 8: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 5	71
Tabelle 9: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 6	74
Tabelle 10: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 7	78
Tabelle 11: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 8	81
Tabelle 12: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 9	84

1 Einführung

Der technologische Fortschritt schreitet in einer sich stetig beschleunigenden Geschwindigkeit voran, die gemeinhin als exponentielles Wachstum gesehen wird. Indem jede Generation neuer Technologien auf bereits entwickelten Technologien aufbaut, entsteht eine immer umfangreichere Komplexität von Systemen mit noch mehr Möglichkeiten und besseren Technologien (Berman & Dorrier, 2016).

Vor 30 Jahren wurde das Internet erfunden (CERN, o. J.) und im Jahr 1997 nutzten kaum 25% der Schweizer Bevölkerung das Internet, während diese Zahl im Jahr 2006 bei knapp 90% lag (Bundesamt für Statistik, 2007, S. 5). Im Jahr 2007 kam Apples «iPhone» auf den Markt und wohl nur wenige Menschen prognostizierten, dass Smartphones innert weniger Jahre zu einem Alltagsgegenstand avancieren, der heute kaum mehr wegzudenken ist. Eine Verbreitung von Smartphones von 99% bei Schweizer Jugendlichen per 2018 (Süss et al., 2018, S. 64) unterstreicht diese rasante Entwicklung.

In derselben Geschwindigkeit hat sich auch künstliche Intelligenz entwickelt und ein grösserer Meilenstein wurde 2016 erreicht, als die künstliche Intelligenz «AlphaGo» Jim Chen, einen der besten Go-Spieler, besiegte (Chen, 2016). Angesichts dieser Entwicklungen wundert es nicht, dass einzelne Autoren aus der IT-Branche der Meinung sind, dass die technologische Singularität – also der Punkt, an welchem Computer eine Tätigkeit gleich oder besser als Menschen erledigen können – kurz bevorstehe. So prognostizierte etwa der Mathematiker Vernor Vinge 1993, dass innerhalb von 30 Jahren die technologischen Mittel zur Verfügung stünden, um übermenschliche Intelligenz zu schaffen, was zugleich die Ära der Menschen beenden würde (Vinge, 1993). Weiter veröffentlichte der Computer-Pionier Ray Kurzweil 2001 eine These, dass die gesamte technologische Entwicklung nach dem Moore'schen Gesetz verlaufe und sich das darin beschriebene Wachstum auch in den Technologien fortsetzen würde. Dies würde schlussendlich zur Singularität führen, welche die Geschichte der Menschheit massgebend beeinflussen werde (Kurzweil, 2001).

Doch wie sich die technologische Singularität genau definieren und abgrenzen lässt und wie sie funktionieren soll, ist grösstenteils unbekannt (Söffner, 2018).

Bekannte Persönlichkeiten wie Bill Gates, Stephen Hawking oder Steve Wozniak warnten bereits vor den Gefahren künstlicher Intelligenz und so wird bis heute kontrovers diskutiert, ob und inwieweit sie die menschliche Intelligenz überhaupt übertreffen könne (Deckert, 2019, S. 18).

1.1 Ausgangslage

In einer Kooperation zwischen dem Institut für Wirtschaftsinformatik der Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften (ZHAW), dem Departement Angewandte Linguistik der ZHAW und der Fachrichtung Knowledge Visualization der Zürcher Hochschule der Künste, wird seit 2018 zum Thema «Digital Futures» in unterschiedlichen Projekten geforscht. So entstanden bereits sieben Masterarbeiten, die in unterschiedlichen Domänen jeweils vier Szenarien am Rande der technologischen Singularität mit Drehbüchern beschreiben. Das Ziel der Forschung ist es herauszufinden, wie die Konsequenzen des technologischen Fortschritts für verschiedene Akteure erlebbar gemacht werden können und ob darauf basierend ein gesellschaftlicher Diskurs ausgelöst werden kann (Brucker-Kley & Keller, 2019).

Innerhalb dieses Forschungsfelds ergibt sich die Möglichkeit, mit dieser vorliegenden Arbeit Zukunftsszenarien für bestimmte Domänen zu erarbeiten, die mittels multilinearen Storytellings

für Leser erlebbar gemacht werden. In dieser Arbeit wird dies für die Domäne der *beruflichen Grundbildung* erforscht.

Die Berufsbildung ist in der Schweiz auf der Sekundarstufe II und der Tertiärstufe angesiedelt und ist geprägt durch eine hohe Durchlässigkeit und Mobilität. Sie ermöglicht einen Einstieg in die Arbeitswelt und sorgt für Nachwuchs an qualifizierten Fach- und Führungskräften (Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation, 2019, S. 4 ff). Mit total 62'268 absolvierten Abschlüssen im Jahr 2017 innerhalb der beruflichen Grundbildung, ist diese eine der tragenden Säulen des Schweizer Wirtschaftssystems, liefert wertvolle Auszubildende an die Fachhochschulen und höheren Fachschulen und genießt nicht umsonst ein hohes internationales Ansehen. Die folgende Abbildung verortet die berufliche Grundbildung innerhalb der Berufsbildung (s. Abbildung 1).

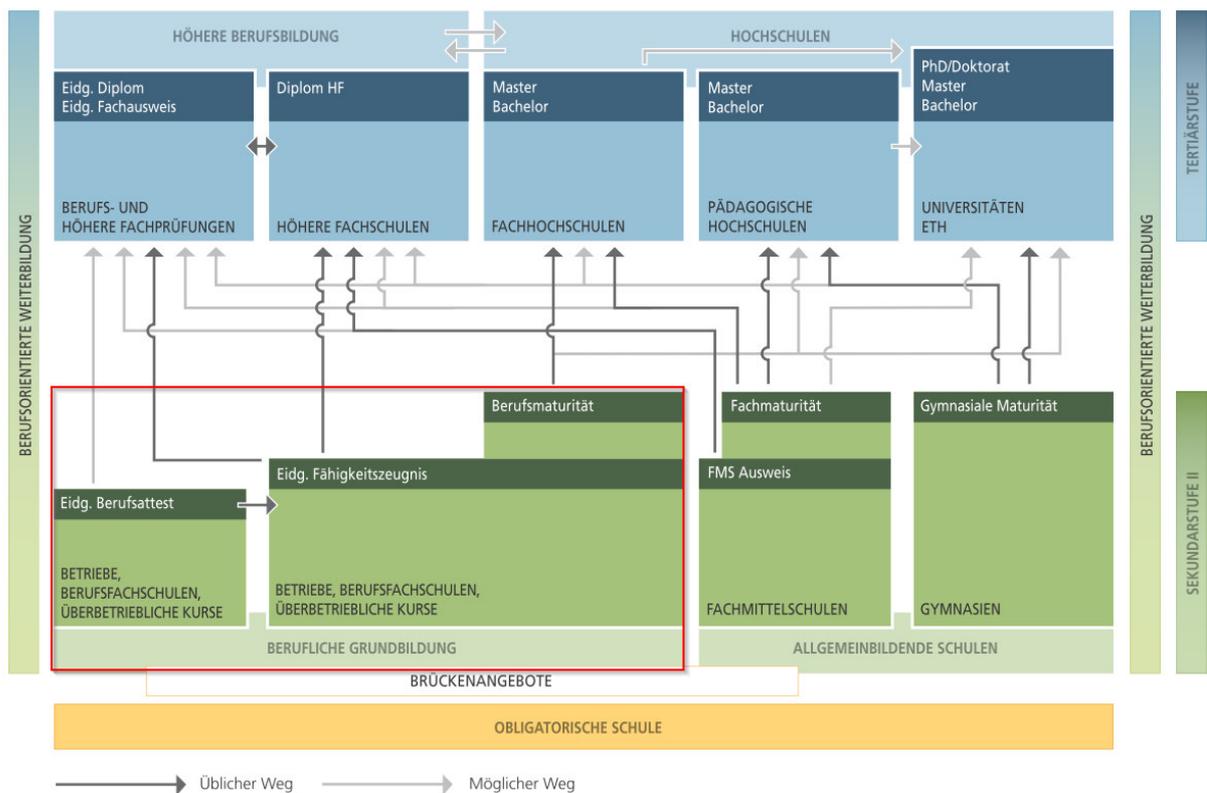


Abbildung 1: Berufsbildungssystem der Schweiz
 Quelle: (Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation, 2019, S. 6)

Innerhalb der beruflichen Grundbildung finden sich vier Akteure, die diese ermöglichen:

- Betriebe
- Berufsfachschulen
- Überbetriebliche Kursinstitutionen
- Berufsmaturitätsschulen (Mittelschulen), die optional absolviert werden können

Der Autor selbst ist als Fachdozent für Informatik an einer Berufsfachschule tätig und kann dadurch sein Wissen und seine Erfahrung in dieser Domäne in diese Arbeit einfließen lassen.

Die Tätigkeiten der Lernenden während ihrer Ausbildungszeit in den Betrieben, werden grundsätzlich durch die Betriebe selbst bestimmt und sind somit durch die Bedürfnisse dieser und der Wirtschaft allgemein getrieben. Die zu erwerbenden Kompetenzen und Inhalte, die durch die überbetrieblichen Kurse und Berufsfachschulen vermittelt werden, sowie die entsprechenden

Rahmenbedingungen dazu, bestimmen die Kantone, der Bund und sogenannte «Organisationen der Arbeitswelt» (Verbände).

Diese Verbundpartner haben im Jahr 2017 ein «Leitbild für die Berufsbildung 2030» erarbeitet (Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation, 2018), welches die folgenden Stossrichtungen beinhaltet (s. Tabelle 1).

Transversale Kompetenzen: Digitalisierung und neue Lern-technologien	Ausrichtung der Berufsbildung auf das lebenslange Lernen	Transversale Kompetenzen: Reduktion der Regulierungsdichte und Bürokratieabbau
	Flexibilisierung der Bildungsangebote	
	Stärkung der Information und Beratung über die gesamte Bildungs- und Berufslaufbahn	
	Optimierung der Governance und Stärkung der Verbundpartnerschaft	

Tabelle 1: Stossrichtungen der "Berufsbildung 2030"

Auffallend ist, dass «Digitalisierung» – korrekterweise wäre diese als «digitale Transformation» aufzuführen – als transversale Kompetenz angesehen wird. Während in allen anderen Stossrichtungen ein entsprechendes Steuerungspotenzial seitens der Verbundpartner vorliegt, ist der Autor der Meinung, dass die Möglichkeiten zur Steuerung der digitalen Transformation klein und dementsprechend der Einfluss auf die Berufsbildung wohl nicht abschätzbar sein, wenn nicht sogar unterschätzt wird. Nicht nur, weil die digitale Transformation auch von externen Faktoren abhängt, sondern weil viele Entwicklungen schlichtweg noch nicht absehbar sind, geschweige denn auf ihre Erwünschtheit und Sinnhaftigkeit beurteilt wurden. Dieses Spannungsfeld möchte der Autor als Forschungsgelegenheit im Rahmen dieser Arbeit wahrnehmen und entsprechende Zukunftsszenarien darin entwickeln, die bis an den Rand der technologischen Singularität reichen.

1.2 Problemstellung und Anwendungsfeld

Das Problemfeld öffnet sich damit, dass Akteure im Bildungswesen – namentlich Schulen und Lehrpersonen – gewisse Hemmungen vor der digitalen Transformation haben und sich damit überfordert fühlen (Schmitt, 2016). Gemäss einem Bericht des eidgenössischen Hochschulinstituts für Berufsbildung führt dies dazu, dass eine immer grössere Schere bezüglich digitaler Kompetenzen zwischen Lehrpersonen und Lernenden entstehe, u.a. auch dadurch, weil die Lernenden einen Vorsprung aus der Wirtschaft bzw. aus ihren Betrieben aufbauen und vergrössern könnten. Dies werde dazu führen, dass die Lehrpersonen der beruflichen Grundbildung ihr Rollenverständnis grundlegend wandeln müssten, ihr Wissensvorsprung erodiere und sie sich von der Rolle der Fachexperten hin zu Lern-Coaches entwickeln würden. Des Weiteren ist die Nutzung von Technologien in der Bildung und das Wissen darüber gegenwärtig lückenhaft und Technologien werden nicht immer gewinnbringend eingesetzt (Schwermi et al., 2018, S. 4).

Der Autor ist deshalb der Meinung, dass durch die sich beschleunigende digitale Transformation, die Schere der Kompetenzen im Laufe der Zeit immer grösser werden könnte und so eher unvorbereitet Technologien zum Einsatz kommen bzw. die Reflexion über deren Konsequenzen zu spät erfolgen könnte.

Ein möglicher Effekt der alltäglichen Nutzung von Technologien, welche die kognitiven Operationen des Gehirns auslagern – auch «kognitive Extroflexion» genannt – ist es, dass gewisse natürliche Fähigkeiten der Menschen dadurch regelrecht verkümmern. So droht beispielsweise die

Fähigkeit zur Orientierung und Navigation im Raum durch die Verwendung von Navigationssystemen verloren zu gehen (McKinlay, 2016). Auch merken sich Menschen kaum noch Telefonnummern, da diese in Smartphones abgespeichert sind (Lodha, 2019). Des Weiteren haben Studien belegt, dass die Verwendung von Schreibstiften neuronale Prozesse tiefgreifender stimuliert als das Schreiben auf einer Tastatur. Diese Reduktion von kognitiver Aktivierung durch Technologie wird auch «Deskilling» genannt (Schweri et al., 2018, S. 18 ff).

Angesichts dieser ungewissen Zukunft bezüglich der Koexistenz der Menschen und der fortgeschrittenen Technologien stellen sich dem Autor die Fragen, inwiefern wir überhaupt bereit sind für diese Technologien, ob sie uns glücklicher machen und zu welchen Kosten ihre Nutzung kommt.

Eine motivationspsychologische Theorie, die den Umgang mit diesen Fragen leiten kann, stellt die Selbstbestimmungstheorie (engl. *self-determination theory*) von Ryan und Deci (2000) dar, die aus sechs Mini-Theorien besteht. Die Mini-Theorie namens «Basic Needs Theory» besagt, dass die Motivation für ein Verhalten davon abhängt, inwiefern drei psychologische Grundbedürfnisse befriedigt werden können: Dies sind *Kompetenz*, *Autonomie* und *soziale Eingebundenheit* und die Erfüllung aller drei Bedürfnisse ist eine Grundvoraussetzung für das Wohlbefinden eines Individuums (s. Abbildung 2) (Reeve, 2012, S. 153).

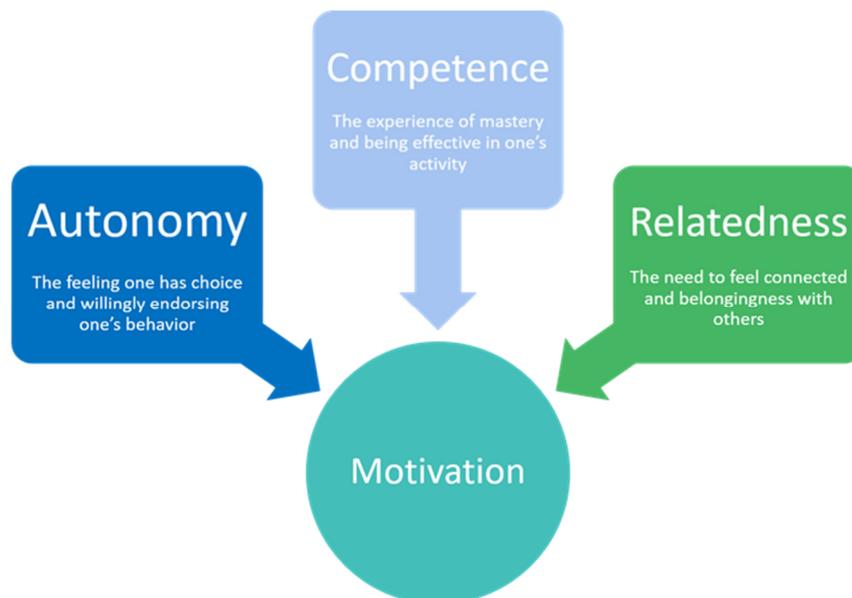


Abbildung 2: Psychologische Grundbedürfnisse der Motivation

Quelle: <https://www.urmc.rochester.edu/community-health/patient-care/self-determination-theory.aspx>

Wenn die Abfrage oder Manipulation dieser drei Parameter auf eine konkrete Situation zwischen Lernenden und Lehrpersonen, in welcher die Nutzung fortgeschrittener Technologien miteinbezogen wird, angewendet wird, so sollte ein Rückschluss gezogen werden können auf das situative Wohlbefinden der involvierten Personen. Dazu gilt es, solche Situationen vorerst zu kreieren, in einen Kontext einzubetten und erlebbar zu machen.

1.3 Zielsetzung

Diese Arbeit verfolgt das Ziel, einen gesellschaftlichen, interdisziplinären Diskurs über mögliche Entwicklungsszenarien unserer Zukunft, die sich bis hin zum Rande der technologischen Singularität erstreckt, auszulösen. Ermöglicht wird dies, indem mittels multilinearen Storytellings Lesern die Möglichkeit geboten wird, mit einer Geschichte zu interagieren. Indem Entscheidungen

durch Leser gefällt werden, welche den weiteren Verlauf der Geschichte beeinflussen, soll eine gewisse Erlebbarkeit des Zukunftsszenarios hervorgerufen werden. Den Lesern soll auf diese Weise ein Zugang zu zukünftigen Technologienutzungen ermöglicht werden, um Chancen und Risiken darin zu erkennen. Weiter sollen Emotionen betreffend der daraus entstehenden Dilemmata hervorgerufen werden, um eine gewisse Immersion in die Geschichte herbeizuführen.

Dies soll mittels eines Software-Artefakts umgesetzt werden, in Form einer textbasierten, multilinearen Kurzgeschichte. Darin haben Nutzer die Möglichkeit, die Perspektive einer Lehrperson einzunehmen und in Situationen einzutauchen, in welchen unterschiedliche Ausprägungen fortgeschrittener Technologien eine prägende Rolle spielen. Die jeweilige Situation wird dabei in einen Kontext gebettet, der unterschiedliche und relevante Umweltfaktoren miteinbezieht. Entscheidungen des Betrachters können sowohl parametrisch auf die Auswahl beeinflussender Umweltfaktoren als auch auf die Nutzung der Technologien in der gegebenen Situation wirken. Die möglichen Parameterwerte wiederum hängen vom situativen Zeitpunkt ab, in welchem sich der Betrachter befindet.

Die Interaktionsdaten des Betrachters werden durch ein Tracking-System aufgezeichnet und nach Beendigung des Spiels transparent aufgezeigt. Zusätzlich soll ermöglicht werden, dass der Betrachter seine Emotionen und Reaktionen erklären, seine Erfahrungen in der Geschichte und seine Ansichten über sein Zukunftsszenario mitteilen kann. Das Artefakt soll im Internet einer breiten Öffentlichkeit bereitgestellt werden und auch nach Beendigung dieser Arbeit einen Mehrwert bieten können.

Eine quantitative Auswertung gesammelter Interaktionsdaten ist nicht primärer Gegenstand dieser Arbeit und das Tracking-System dient vorerst dazu, eine Diskussionsgrundlage zu schaffen für die qualitative Auswertung des Artefakts. Denn zum Schluss soll mit Hilfe des Software-Artefakts, anhand einer interdisziplinär zusammengestellten Gruppe von Lehrpersonen herausgefunden werden, ob sich Designkriterien ableiten lassen, um eine gesellschaftlich verantwortungsvolle Gestaltung zukünftiger Technologien und deren Nutzung zu vermitteln.

1.4 Forschungsfragen

Da diese Arbeit explorativen und vor allem konstruktionsorientierten Charakter hat, können keine expliziten Forschungsfragen und daraus abgeleitete Hypothesen formuliert werden. Folgende Fragen verstehen sich als solche, die durch diese Arbeit dennoch beantwortet werden sollen:

- 1) Wie kann durch multilineares Storytelling ein kritischer Diskurs über die Wünschbarkeit und Vorstellbarkeit fortgeschrittener Technologien in der Interaktion zwischen Lernenden und Lehrpersonen der beruflichen Grundbildung bewirkt werden?
 - a) Welches sind die für die berufliche Grundbildung relevanten, zukünftigen Technologien?
 - i) Welche Chancen und Risiken gehen mit ihrem Einsatz einher und wie können diese vermittelt werden?
 - b) Wie lassen sich die durch Gewinn oder Verlust von Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit entstehenden Dilemmata erlebbar machen?
 - c) Welche Treiber (politische, wirtschaftliche, sozio-kulturelle) und Schlüsselfaktoren beeinflussen die Zukunft der beruflichen Grundbildung in der Schweiz?
 - i) Und somit die Gestaltung, Ausprägung und Nutzung zukünftiger Technologien?
- 2) Wie sollen der Aufbau, Inhalt und das Format der multilinearen Story sein, damit diese Fragen beantwortet werden können?

1.5 Methodisches Vorgehen

Die klassischen wissenschaftlichen Methoden scheinen nur bedingt geeignet für diese Art explorativer Forschung, weshalb der konstruktionsorientierte Ansatz nach «Design Science Research» am naheliegendsten scheint (s. Abbildung 3).

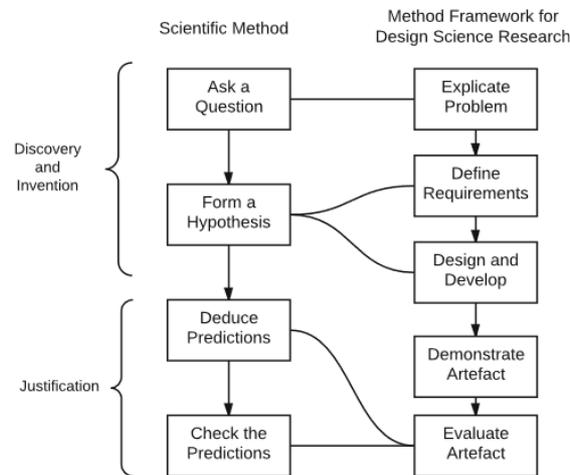


Abbildung 3: Klass. wiss. Methoden und DSR im Vergleich
Quelle: (Johannesson & Perjons, 2014, S. 85)

Diese Arbeit wird entsprechend nach dem Forschungsansatz «Design Science Research», wobei konkret ein Software-Artefakt, in Form der multilinearen Geschichte, mitsamt dem Tracking-System, umgesetzt und angewendet wird. Die dafür eingesetzten Methoden werden in den nachfolgenden Kapiteln erläutert.

1.5.1 Methodenset

Für das Design und die Überprüfung des Software-Artefakts müssen die Voraussetzungen zuerst systematisch eruiert werden («Define Requirements», s. Abbildung 3). Die Voraussetzungen bestehen in diesem Fall aus einem Set von Methoden, welche der Autor durch Literaturrecherchen als die Zielführendsten identifiziert hat. Das Methodenset wird in der in Tabelle 2 erläutert und in der beschriebenen Reihenfolge angewandt.

Nr.	Methode	Zweck	Erwartete Ergebnisse
1	Kreativ-narrative Szenariotechnik mittels morphologischer Analyse	Schlüsselfaktorbasierte Zukunfts- und Szenarioanalyse	Ausformulierte, modulare Entwicklungsszenarien und Szenographien
2	Interaktives Science-Fiction-Prototyping	Struktur und Abgrenzung der Erzählinhalte innerhalb der Entwicklungsszenarien und Fokus der relevanten Schlüsseltechnologien	Fiktive Geschichtsblöcke, Entscheidungsbaum
3	Erste Entwicklungsiteration des Artefakts	Instanziierung der Szenarien, inkl. Struktur, Inhalte und Logik	Software-Artefakt in Test-Reife
4	Testing des Artefakts mittels postaktionalem Think-Aloud	Überprüfen der Usability und der Szenarien anhand Gütekriterien	Massnahmen für zweite Entwicklungsiteration

5	Zweite Entwicklungsiteration des Artefakts	Reifung der Instanziierung und Finalisierung des Evaluationsrahmens	Software-Artefakt in Veröffentlichungsqualität inkl. Infrastruktur
6	Qualitative Analyse des Artefakts mittels Interviews	Feststellen der Vorstellbarkeit und Erwünschtheit der Entwicklungsszenarien	Abgeleitete Designkriterien für Nutzer und Gestalter von Technologien; Beantwortete Forschungsfragen

Tabelle 2: Methodenset dieser Arbeit

1.5.2 Zukunfts- und Szenarioanalyse anhand kreativ-narrativer Szenariotechnik

Nach Kosow & Gassner (2008, S. 12) hat die Zukunftsforschung verschiedene Paradigmenwechsel erlebt und die Methoden, die primär nicht mehr nur quantitativ, sondern qualitativ und kombinierend sind, stellen einen angemesseneren Zugang zur Komplexität der Zukunft her. Diese Szenario-Methodik ist vor allem dadurch geprägt, dass nicht von *einer* notwendigen Zukunft, sondern von möglichen Zukunftsszenarien ausgegangen wird.

Die nach Kosow & Gassner (2008, S. 19–21) grundlegenden Phasen, die in der Szenario-Entwicklung durchlaufen werden sollten, sind, auf diese Arbeit übertragen, die folgenden:

- 1. Szenariofeldbestimmung**
 - a. Untersuchungsraum
 - b. Akteure
 - c. Dimensionen/externe Faktoren
 - i. in unterschiedlichen Ausprägungen
 - ii. Die Identifikation und Priorisierung dieser Umweltfaktoren wird mittels einer **PESTLE-Analyse** erarbeitet gemäss Salzburg Research (o. J.)
- 2. Identifikation der Schüsselfaktoren**
 - a. Für Berufsbildung relevanteste Technologien
 - i. in unterschiedlichen Durchdringungsgraden
- 3. Analyse der Schüsselfaktoren und Definition der Ausprägung dieser**
- 4. Verdichten und Generieren einzelner Szenarien**
 - a. Dies wird mittels der **morphologischen Analyse** (s. Abbildung 4) anhand zwei morphologischer Felder durchgeführt
 - i. «internal field» mit den Schüsselfaktoren (Komponenten) und deren Ausprägungen (zwei bis vier Konfigurationen)
 - ii. «external world field» - mit (externen) Umweltfaktoren und Ausprägungen (zwei bis vier Konfigurationen)
 - b. Auswahl und Konsistenzbewertung der Schlüsselfaktorkombinationen
 - c. Verknüpfung der beiden morphologischen Felder und Verdichten zu Szenarien
 - d. Ausformulierung der Szenarien

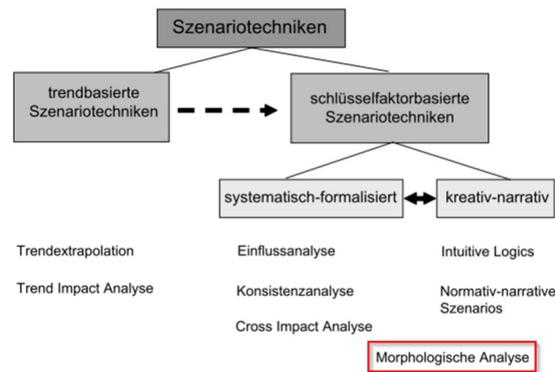


Abbildung 4: Einordnung der morphologischen Analyse innerhalb der Szenariotechniken
Quelle: (Kosow & Gaßner, 2008, S. 56)

1.5.3 Erzählinhalte und -Struktur mittels interaktivem Science-Fiction-Prototyping

Die Methode des Science-Fiction-Prototyping schafft eine geeignete Möglichkeit, zukünftige Technologien innerhalb einer Umwelt zu erleben und zu reflektieren. Die Erweiterung durch eine Interaktivität mit Lesern ermöglicht es, die Erlebbarkeit zu intensivieren und bringt eine gewisse Flexibilität in die Fiktion (Pirker et al., 2014, S. 47).

Gemäss Johnson (2011, S. 25ff) sind die nachfolgend abgebildeten Schritte nötig für das Science-Fiction-Prototyping (s. Abbildung 5).

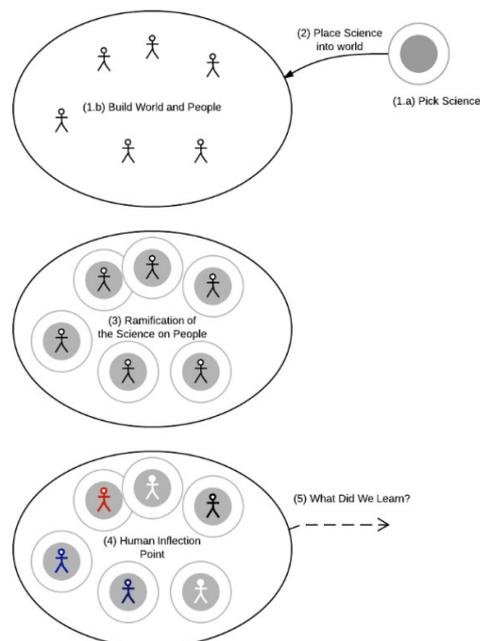


Abbildung 5: Die 5 Schritte im SF-Prototyping
Quelle : (Pirker et al., 2014, S. 47)

Übertragen auf das Design des Artefakts, bedeutet dies Folgendes:

1. **Build world and people**
 - a. Pick science
 - i. Die in der Zukunftsanalyse als relevant identifizierten Schlüsseltechnologien
 - b. Build world

- i. Einsetzen der erarbeiteten Entwicklungsszenarien
- 2. Place science into world**
 - a. Das eigentliche Storytelling
- 3. Ramification of the science on people**
 - a. Beschreibung der Auswirkungen der Technologie auf Akteure und Situation
- 4. Human inflection point**
 - a. Was aus dem Setting erkannt wurde, was die Probleme sind und wie man sie beeinflussen kann
 - i. Dieser Schritt findet ausserhalb des Artefakts innerhalb der qualitativen Analyse statt
- 5. What did we learn?**
 - a. Dieser Schritt findet ausserhalb des Artefakts in der qualitativen Analyse statt

Der dritte Schritt («ramification of the science on people») ist grundsätzlich der kreativste und hier wird mittels multilinearen Storytellings die Möglichkeit der Interaktion für Leser geschaffen. Entscheidungspunkte ermöglichen eine Variation in der Narration und der Handlungsstrang wird so aufgeteilt. Dies resultiert in einem Entscheidungsbaum, wobei einzelne Knoten darin auch wieder zusammengeführt werden können.

1.5.4 Testing des Artefakts mittels postaktionalem Think-Aloud

Nach Fertigstellung der ersten Entwicklungsiteration des Artefakts wird dieses in einem «post-aktionalen Think-Aloud» getestet. So sollen mögliche Verbesserungen der Usability und Verständlichkeit im Artefakt identifiziert werden können (Döring & Bortz, 2016, S. 371).

Gleichzeitig werden während diesem Test auch die interne Konsistenz, Plausibilität und Nachvollziehbarkeit der Szenarien im Artefakt überprüft – hierfür wird ein Teil der Gütekriterien gemäss Kosow & Gassner (2008, S. 28) herangezogen. Nach Durchführung dieser Tests werden die Massnahmen und Optimierungen für die zweite Iteration des Artefakts formuliert.

1.5.5 Qualitative Analyse des Artefakts

Nach der zweiten Entwicklungsiteration des Artefakts wird dieses einer bezüglich Alter und Geschlecht möglichst heterogen zusammengestellten Gruppe (7-9 Personen) von Lehrpersonen und weiteren Personen (ausserhalb des Berufsbildungsbereichs), die sich beruflich mit der Thematik befassen, bereitgestellt.



Abbildung 6: Vorgehen bei der qualitativen Analyse

Vor der Nutzung wird eine kurze Erhebung zur Haltung gegenüber der Thematik durchgeführt. Nachdem die Teilnehmenden dann das Artefakt genutzt haben, wird eine weitere Erhebung zur Haltung der Thematik durchgeführt, welche auch die Vorstellbarkeit und Wünschbarkeit der erlebten Entwicklungsszenarien ermitteln soll. (s. Abbildung 6)

Während die Teilnehmenden mit dem Artefakt interagieren, werden laufend Daten und Eingaben im Hintergrund gespeichert, die für die gleich im Anschluss stattfindenden Interviews als Gesprächsgrundlage dienen. Die Interviews sind semi-strukturiert und durch die gesammelten Interaktionsdaten soll das anschliessende Interview punktuell vertieft und auf Entscheidungen in der Nutzung des Artefakts geführt werden können.

Nach Analyse der Interviews werden die Forschungsfragen, falls nötig, revidiert und vor dem Hintergrund der gewonnenen Erkenntnisse beantwortet. In einem letzten Schritt werden vermittelbare Designkriterien für die zukünftige Gestaltung von Technologien und deren Nutzung aus diesen Resultaten abgeleitet.

2 Design und Modellierung des Artefakts

Die bisher beschriebenen Methoden (vgl. Kapitel 1.5) und die in diesem Kapitel daraus erarbeiteten Resultate bilden die Voraussetzungen für das Design des Artefakts und dessen Überprüfung. In den folgenden Kapiteln werden diese Voraussetzungen für die erste Iteration des Artefakts elaboriert.

2.1 Zukunfts- und Szenarioanalyse

Die nach Kosow & Gassner (2008, S. 19–21) erforderlichen Phasen für die Schlüsselfaktorbasierte Zukunfts- und Szenarioanalyse werden in den folgenden Unterkapiteln anhand einer vereinfachten PESTLE-Methode und einer morphologischen Analyse im Detail erarbeitet. (vgl. Kapitel 1.5.2)

2.1.1 Szenariofeldbestimmung

Der Untersuchungsraum für die Zukunftsszenarien wird, im Hinblick auf die zu beantwortenden Forschungsfragen, auf Lernsituationen in der beruflichen Grundbildung abgegrenzt. Eine Lehrperson bildet den Hauptakteur und es sollen alltägliche Situationen, in für Lehrpersonen relevanten Örtlichkeiten verbildlicht werden, mit möglichst vielen beeinflussenden Faktoren. Wichtige Akteure sind die Lernenden, sowie weitere Lehrpersonen. Lehrbetriebe und Familienangehörige von Lernenden werden nur marginal in das Szenariofeld einbezogen.

2.1.1.1 Externe Faktoren

Um die externen Faktoren der Szenarien zu identifizieren, werden diese mittels einer vereinfachten Form der PESTLE-Methode gemäss Salzburg Research (o. J.) eingegrenzt, um mögliche Implikationen auf die Szenarien zu formulieren. Dies sind, intuitiv abgegrenzt:

- Political factors
 - Gesetzgebungen
 - Subventionen
- Economical factors
 - Wirtschaftswachstum
 - Bildungsniveau
 - Arbeitslosigkeit
- Socio-economic factors
 - Bildungsniveau
 - Werte
 - Rollenverständnis
 - Lebensstil
 - Mobilität
- Technological factors
 - Informationstechnologie
- Legal factors
 - Datenschutz
 - Geistiges Eigentum
- Environmental factors
 - Energiequellen
 - Emissionen
 - Klima

Auf eine Einschätzung des Einflusses oder Bewertung der Eintrittswahrscheinlichkeit gemäss Salzburg Research (o. J.) wird bewusst verzichtet, da diese für den vorliegenden Anwendungsfall nicht relevant sind.

In einem weiteren Schritt werden Prämissen zu den jeweiligen Faktoren formuliert, um einerseits mögliche Konfigurationen bzw. Ausprägungen für das morphologische Feld zu erkennen und um andererseits Inspiration und Anhaltspunkte für mögliche Zukunftsszenarien zu sammeln. Die Prämissen basieren auf einer unstrukturierten Literaturrecherche und in der Literatur jeweils erkannten bzw. daraus interpretierten Tendenzen. Diese Prämissen sind nicht als Prognosen für die Zukunft zu verstehen, sondern als Tendenzen, die in unterschiedlichen Ausprägungen in mögliche Zukunftsszenarien einfließen können. Die entsprechende Referenz, die als Inspiration zur Verfassung einer Prämisse diente, wird jeweils unterhalb der Prämisse genannt.

- **Political factors**
 - **Gesetzgebungen**
 - Die Schweiz hat die nötigen Regulierungen für die Stossrichtungen des Leitbildes für die «Berufsbildung 2030» gesetzlich verankert. Die Berufsbildung gilt immer noch als wichtigster Qualifizierungsweg für den Arbeitsmarkt und ist gesellschaftlich und wirtschaftlich breit abgestützt und anerkannt.
(Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation, 2018)
 - Die Chancengleichheit und soziale Gleichberechtigung in der Bildung haben ein höheres Gewicht in der Bildungspolitik erlangt und sind entsprechend in die Gesetzgebung eingeflossen.
(Schweizerische Depeschagentur, 2019)
 - **Subventionen**
 - Private Schulinstitutionen werden generell nicht mehr subventioniert und diejenigen Institutionen, die nur in der Berufsbildung tätig waren, haben sich zu Weiterbildungsinstitutionen erweitert. Nur staatliche Betriebe sind in der Lage, ein Angebot in der für die Wirtschaft nötigen Qualität zu bieten.
(Bundesamt für Statistik, 2020)
 - Staaten, die ihren Bürgern ein bedingungsloses Grundeinkommen oder ein fixes Grundeinkommen während Ausbildungsaktivitäten bieten können, haben einen kompetitiven Vorteil, weshalb die Schweiz dies frühzeitig einführt.
(gfs.bern, 2016)
- **Economical factors**
 - **Wirtschaftswachstum**
 - Das Paradigma des grenzenlosen Wachstums gilt generell als überholt und das Wachstum auf globaler Ebene findet effizienter und dezentralisierter statt. Der Dienstleistungssektor ist stark automatisiert und es findet ein erneuter Boom des Industriesektors statt, welcher vor allem Hightech-Produkte (sowohl physikalisch als auch digital) herstellt. Dies erfordert vermehrt Fachkräfte in Informatik und deren verwandter Bereiche, sowie allgemein einen hohen Anteil von Wissensarbeitern. Diese Re-Industrialisierung ermöglicht eine Stabilisierung der Wirtschaft in primär dienstleistungsorientierten Staaten wie der Schweiz.
(Sigrist & WIRE, 2012)
 - **Bildungsniveau**

- In der Schweiz herrscht im globalen Vergleich ein hohes Bildungsniveau, wobei Handlungskompetenzen und handwerkliche Fähigkeiten, neben der akademischen Bildung, im Vergleich zur Gegenwart wieder eine höhere Gewichtung erhalten.
(Deloitte, 2017)
- Eine ständige Lernbereitschaft gehört zur Grundvoraussetzung jeglicher Arbeitsbeschäftigung. Während Unternehmen spezialisiertes Wissen vermitteln, hat der Staat die Aufgabe, generalistisches und interdisziplinäres Wissen zu vermitteln, um die berufliche Mobilität zwischen den Unternehmen zu ermöglichen, und zwar für jeden existierenden Beruf.
(Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation, 2018)
- **Arbeitslosigkeit**
 - Die globale Arbeitslosigkeit steigt fortwährend an und es werden zeitgemässe, flexible Bildungskonzepte geschaffen, welche den Personen jederzeit eine Ausbildung oder Umschulung ermöglichen. Als existenzsichernde Massnahme hat sich hierfür ein bedingungsloses Grundeinkommen etabliert, welches Chancengleichheit und Bildung für jede Person ermöglicht.
(Kovce & Priddat, 2019)
- Socio-economic factors
 - **Bildungsniveau**
 - Das Internet hat die Struktur des Denkens grundsätzlich geprägt und dafür gesorgt, dass Menschen fragmentierte Informationen schnell analysieren und verarbeiten können. Lineares Denken und sprachliche Fähigkeiten werden jedoch nur durch längere Lektüren erreicht und Massnahmen für die Steigerung der Konzentrationsfähigkeit und Kreativität haben stark an Bedeutung gewonnen.
(Carr & Dedekind, 2010)
 - **Werte**
 - Die Kommunikation zwischen Menschen und Gruppen findet praktisch nur noch über soziale Netzwerke statt, ebenso die gezielte Unterhaltung oder Informationskonsumation. Dies und der hohe Individualisierungsgrad der Menschen führt zunehmend zu Einsamkeit und es ist gesellschaftlich anerkannt, dass reale und soziale Interaktion positiv mit der psychischen Gesundheit korreliert. Diese stellt einen wichtigen Gegenpol dar zum primär digital dominierten Arbeits- und Bildungsalltag.
(Wohn et al., 2017)
 - **Rollenverständnis**
 - Das «digitale Selbst» hat eine grosse Bedeutung erlangt und wird genauso gepflegt, wie das «reale Selbst». Das Verständnis der eigenen Identität wird aber eher erweitert, als dass es grundlegend verändert wird. Dennoch macht man sich Effekte des konstruierten «digitalen Selbst» im realen Alltag zu Nutze und weiss diese gezielt einzusetzen, wenn es darum geht, die eigene Individualität weiter zu entwickeln oder persönliche Vorteile daraus zu ziehen.
(Yee et al., 2009)
 - **Lebensstil**

- Sind zu Beginn des 21. Jahrhunderts v.a. Zivilisationskrankheiten die häufigsten Todesursachen in Industrieländern, treten mit der Zeit vermehrt Infektionskrankheiten und Epidemien auf, was der Gesundheitspolitik hohe Wichtigkeit verleiht und den Druck auf jedes Individuum, einen gesunden Lebensstil zu pflegen, massiv erhöht. Neuartige und modulare Therapieansätze, sowie Konzepte für Hygiene im Alltag verhindern dabei, dass Epidemien zur häufigsten Todesursache werden. (zukunftsinstitut, 2020)
- Leistungsdruck, zunehmende Individualisierung und Anonymisierung innerhalb der Gesellschaft führen zu vermeintlich neuartigen, psychischen Störungen und einer viel grösseren Aufmerksamkeit der Menschen gegenüber dem eigenen Wohlbefinden. Ein Grossteil der entwickelten Gesellschaft sieht sich von solchen Krankheitsbildern betroffen, doch ein starkes Eigenbewusstsein jeder Person, sowie individuelle Coping-Strategien tragen dazu bei, dass jede Person ihren Platz in der Gesellschaft findet und sich darin entfalten kann. (Schuler et al., 2016)
- **Mobilität**
 - Die individuelle Mobilität steigt im Alltag immer weiter an und wird durch neuartige Transportmöglichkeiten ressourcenschonender und effizienter. Diese werden jedoch aufgrund physikalischer Grenzen und Platzverhältnisse vermehrt nur noch lokal in Anspruch genommen. Weitergelegene Reisen sind sehr kostenintensiv (aufgrund von Umweltauflagen) oder werden über längere Zeit mithilfe langsamer Fortbewegungsmittel durchgeführt. (Hopkins, 2009)
 - Die allgemeine Akzeptanz virtueller Präsenz, bzw. der Überwindung von räumlichen Distanzen mittels Technologie ist derart gestiegen, dass die physische Mobilität allgemein an Bedeutung, zumindest im beruflichen Alltag, verliert. (Institut für Mobilitätsforschung, 2004)
- **Technological factors**
 - **Informationstechnologie**
 - Das klassische Metaversum und die darin vorzufindenden Arten von Daten haben sich erweitert um persönliche – somit besonders schützenswerte – Daten, welche durch staatliche oder nicht-profit-orientierte Organisationen angereichert werden. Existenzielle Dokumente besitzt praktisch niemand mehr und so werden Pässe, Gesundheitsakten, Bildungsnachweise, Policen, Vermögenswerte, usw. in hochsicheren Netzwerken gespeichert. (Tapscott & Tapscott, 2016)
- **Legal factors**
 - **Datenschutz**
 - Die staatliche Überwachung der Bürger nimmt grundsätzlich zu, um die politische, wirtschaftliche und gesellschaftliche Sicherheit erhalten zu können. Bürger sind zunehmend bezüglich gewisser Meta-Informationen für den Staat und qualifizierte Unternehmen transparent. Nichtsdestotrotz existiert ein starker Datenschutz bezüglich der Nutzung persönlicher und schützenswerter Daten. (Friedrichsen & Bisa, 2016)
 - **Geistiges Eigentum**

- Das geistige Eigentum und der Patentschutz erleben grundsätzliche Revisionen. Während Patente, die einen kompetitiven Vorteil erschaffen, weiterhin sehr beliebt sind, können diese in einem bereiteren Sinn schützend eingesetzt und unkomplizierter lizenziert werden. Geistiges Eigentum in Form von Wissen und gesammelter Daten wird jedoch verallgemeinert und steht offen und allen zur Verfügung. (Lutterbeck, 2006)
- Environmental factors
 - **Energiequellen**
 - Elektrizität hat Öl als primäre Energieressource der Wirtschaft abgelöst, was global gesehen eine Entspannung der Rohstoffbedürfnisse zur Folge hat. Durch die Erzeugung von Elektrizität aus erneuerbaren Energien, die staatliche Subvention der Infrastruktur dafür, sowie durch fortgeschrittene Technologien der Energiegewinnung, sinken die Endkosten für Energie praktisch auf null. (Rifkin, 2019)
 - **Emissionen**
 - Immaterielle Umweltverschmutzung, v.a. in Form von Strahlung, Licht- und Lärmemissionen, nimmt kontinuierlich zu und stellt eine Bedrohung für die Ökologie und somit auch die menschliche Gesundheit dar. Innovationen für deren Reduktion und Abschirmung gelten als neue Wachstumschancen für die Wirtschaft. (Sigrist & WIRE, 2012)
 - **Klima**
 - Die Klimaveränderung bzw. -erwärmung kann nicht aufgehalten werden und die Häufigkeit und das Ausmass von klimatisch bedingten Extremereignissen nimmt stetig zu. Risikogebiete werden grundsätzlich entvölkert und werden nur noch wirtschaftlich genutzt, wo dies automatisiert und ohne menschliches Beisein möglich ist. Es findet global gesehen eine grössere Migration in gemässigtere Gebiete statt, was eine entsprechende Bevölkerungszunahme in Europa zur Folge hat. (Jakobeit & Methmann, 2007)

Um die Einordnung dieser Prämissen in ein morphologisches Feld nach Schawel & Billing (2011) zu erleichtern, wurden diese in einem nächsten Schritt zu thematischen Clustern zusammengefasst. Für diesen Vorgang wurden die übergeordneten Themen jeweils intuitiv abgeleitet:

- Gesellschaftliche und psychische Gesundheit
- Individuelle Mobilität
- Datenschutz
- Bildungspolitik und Flexibilisierung der Bildung
- Ausbildungsfinanzierung und Chancengleichheit
- Wirtschaftliche Stabilität und Arbeitslosigkeit
- Klimabedingte Einschränkungen und Umweltverschmutzung

2.1.1.2 *Morphologisches Feld mit den externen Faktoren*

Die im vorhergehenden Schritt identifizierten Themen wurden darauf als externe Faktoren in ein morphologisches Feld platziert. Danach wurden, mit Hilfe der Prämissen, zu jedem Faktor mögliche Ausprägungen formuliert (s. Abbildung 7).

Externer Faktor	+++ Ausprägungen ---			
Gesellschaftliche / psychische Gesundheit	Nicht mehr Wirtschaftswachstum und Leistung gelten als oberste Maximen, sondern das Glücklichein jedes Gesellschaftsmitglieds, worum sich ein entsprechendes Ministerium kümmert	Bürger stehen in der Eigenverantwortung möglichst auf ihre Gesundheit zu achten; Wohlbefinden geniesst einen hohen Stellenwert als neues Statussymbol	Gesellschaft hat sich an öfters auftretende Epidemien mit entsprechend regionalen Lockdowns gewöhnt und es gilt primär eine Maxime der gesundheitlichen Schadensbegrenzung, was Herausforderungen auf psychologischer Ebene mit sich bringt	Leistungsdruck, ungesunder Lebensstil und soziale Entfremdung führen dazu, dass immer öfters vermeintlich neue psychologische Krankheitsbilder entstehen, die grundsätzlich als unbehandelbar gelten
Individuelle Mobilität	Erneuerbare Energien haben sich durchgesetzt, genauso die individuelle Elektromobilität; eine breite Palette unterschiedlicher Verkehrsmittel (v.a. auch geteilte) verhindert dabei grössere räumliche Kapazitätsengpässe	Bürger bekommen monatliche Kontingente für ihren Mobilitäts-Fussabdruck, um ein gesundes Gleichgewicht zwischen Mobilität und Ressourcenaufwand zu erreichen; zeitweise kommt es dynamisch zu temporären Einschränkungen	Individuelle Mobilität ist eher teuer und nur noch punktuell möglich und wird so bspw. nur noch für zwingende Präsenz oder im Urlaub in Anspruch genommen	
Datenschutz	Strenge Datenschutzgesetze gewährleisten, dass Unternehmen, die mit Personendaten hantieren, hierfür zertifiziert sein müssen und nur der Staat hat Zugriff auf Personendaten; ansonsten bewegt man sich bestmöglich anonym im Alltag	Informationen, die für gewisse Situationen relevant sind, werden zentral und sicher verwahrt und können mittels Zugriffserlaubnis gezielt freigegeben werden; weniger schützenswerte Informationen sind für die Gesellschaft transparent zugänglich	Die Bürger sind transparent für den Staat und auch für gewisse Unternehmen, welche Gegenleistungen erbringen für diese Transparenz einzelner Kunden; es kann jedoch auf privatsphäre-freundliche, kostenpflichtige Leistungen ausgewichen werden	Die Bürger sind für den Staat und auch als Kunden von Privatunternehmen komplett gläsern; ausserdem erhält die Gesellschaft öffentlichen Zugang auf gewisse Informationen von Mitbürgern, z.B. Steuern, Vermögen etc.
Flexibilisierung der Bildung / Bildungspolitik	Ausgeprägtes und breites Berufskonzept mit Unter-Spezialisierungen, die während der Berufslehre absolviert werden können; Absolventen sind bereit für den produktiven Einsatz oder die Selbstständigkeit	Bündelung von Berufsgruppen in Basisberufe und konsolidierte Ausbildungen derer; Spezialisierungen werden danach innerhalb höherer Bildung oder Weiterbildungen erlangt	Generalistische Grundbildung und dann spezifische, berufsbezogene Weiterbildungen; grundsätzliches Auflösen des Berufskonzepts; stetiger Erwerb von Teilkompetenzen anhand Modulen	
Ausbildungsfinanzierung / Chancengleichheit	Ausbildungen sind für jede Person in jedem Alter absolvierbar, da ein bedingungsloses Grundeinkommen ein lebenslanges Lernen ermöglicht	Ausbildungen werden wo möglich finanziell unterstützt, wobei Eltern je nach Möglichkeiten bis zu einem gewissen Alter einen Teil mitfinanzieren	Die Finanzierung von Ausbildungen obliegt primär bei den Bürgern, einzig die Berufslehre wird abgegolten und in Härtefällen wird mit Stipendien ausgeholfen	
Wirtschaftliche Stabilität / Arbeitslosigkeit / Gefragte Kompetenzen	Vollbeschäftigung in gesamthaft kleineren Pensen, grosser gesellschaftlicher Wohlstand und stetige Nachfrage nach spezialisierten Kompetenzen in allen Sektoren; hoher Automatisierungsgrad und praktisch keine Tieflohn-Jobs	Mittlere Arbeitslosigkeit und hohe Fluktuation auf dem Arbeitsmarkt; Zeiten ohne Anstellung werden jedoch meistens genutzt, um weitere Ausbildungen zu absolvieren und das Kompetenzportfolio zu diversifizieren	Hohe Arbeitslosigkeit und hohe Erwartungen an Kompetenzen seitens der Wirtschaft führen dazu, dass Arbeit nicht mehr die zentrale Tätigkeit im Leben darstellt; Tauschwirtschaft, lokale Währungen und hohes ehrenamtliches Engagement füllen hier gewisse Lücken	
Klimabedingte Einschränkungen / Umweltverschmutzung	Die Energiewende und strenge Naturschutzgesetze lassen die Umwelt neu gedeihen und innovative Lösungen erlauben den Menschen den gewohnten Komfort und die Mobilität aufrecht zu erhalten oder zu steigern	Stabilisierung des Klimawandels dank technologischer Innovationen und globaler Initiativen, jedoch vermehrter Fokus auf immaterielle Umweltverschmutzung durch Technologie, die Mensch und Umwelt entsprechend beeinflusst	Häufiger klimabedingter Notstand und Stillstand der Wirtschaft von jeweils mehreren Monaten; dynamisch und punktuell eingeschränkte Mobilität; regelmässige Extremereignisse auf globaler Ebene	Massive Bevölkerungszunahme in gemässigten Regionen aufgrund Klimamigration, sowie grosses Elend aufgrund Dürreperioden und anderer Extremereignisse

Abbildung 7: Morphologisches Feld mit den externen Faktoren

2.1.2 Identifikation der Schlüsselfaktoren

Mittels der Berichte von Alexander et al. (2019) und Seufert (2018) wurden die folgenden Technologien als für die Berufsbildung zukünftig relevante Schlüsselfaktoren identifiziert. Unter jeder Technologie wird beschrieben, welchen möglichen Zweck diese im Feld der Berufsbildung jeweils erfüllen könnte.

- **Blockchain**, bzw. Distributed Computing
 - Speicherung und Verwahrung von Leistungsergebnissen, Diplomen, Verträgen, sowie Einsatz als Lösung für das Identitätsmanagement
- **Virtual Reality**
 - Praxisnahe Simulationen im Präsenzunterricht, sowie komplette Abwicklung von Fernunterricht oder hybride Formen davon
- **Künstliche Intelligenz**
 - Ermöglichung von adaptivem Lernen und individueller Förderung von Lernenden, je nach deren Interaktion damit
- **Virtuelle Assistenten**

- Administrative und organisatorische Leistungen, sowie persönliche Beratung und Hilfestellungen
- **Cognitive Computing**
 - Verarbeitung und adaptive Bereitstellung grosser Mengen strukturierter und unstrukturierter Inhalte, automatisiertes Korrigieren und Bewerten von Inhalten (z.B. Übungen oder Prüfungen), sowie Schaffen weiterer Zugangsmöglichkeiten in der Mensch-Computer-Interaktion

2.1.2.1 Morphologisches Feld mit den Schlüsselfaktoren

Die Definition möglicher Ausprägungen der Schlüsselfaktoren fand innerhalb eines weiteren morphologischen Feldes statt (s. Abbildung 8). Da sowohl virtuelle Assistenten als auch Cognitive Computing, Formen von künstlicher Intelligenz technologisch integrieren, wird fortan auf die Verwendung von künstlicher Intelligenz als dedizierter Schlüsselfaktor verzichtet.

Schlüssel-Faktor	--- Ausprägungen ---				
Blockchain	Punktuelle Nutzung; Speicherung von Abschlüssen und Diplomen	Pragmatische Nutzung; Speicherung von Kompetenzen und Arbeitszeugnissen; Rolle eines digitalen CVs	Wichtige Ressource im Alltag; Speicherung aller Kompetenzen, antlicher Dokumente, Arbeitszeugnisse, Versicherungspolice, Vermögenswerte etc.		
Virtual Reality	Punktuelle Nutzung; sporadischer Einsatz im Unterricht für Simulationen oder experimentelle Lernsituationen	Pragmatische Nutzung; Einsatz im Unterricht für Simulationen oder Visualisierungen, bei Abwesenheiten, nötiger virtueller Präsenz oder bei temporären Lockdowns aufgrund androhender Epidemien	Unterricht praktisch nur noch in virtuellen Classrooms, ausser für Prüfungssituationen; Abhängigkeit der Technologie	Technologie im Arbeitsumfeld und Unterricht unverzichtbar	
Virtuelle Assistenten	Punktuelle und individueller Bezug; Hilfestellungen in administrativen Belangen, sowie unterschiedliche Arten der Wiedergabe von Lerninhalten	Pragmatische Nutzung; weitere Personalisierung neben Lehrpersonen; unterstützend in administrativen und inhaltlichen Belangen	Die Lehrpersonen essenziell ergänzende Personalisierung; unterstützend in allen Belangen, aber zu wenig menschlich oder individuell, um psychologisch beizustehen oder als Lerncoach zu fungieren	Einsatz hat höheres Gewicht, als Lehrperson; liefert auch psychol. Hilfestellungen; Hybrid-Wesen aus digitalem Selbst, Lehrperson und Psychologin	
Cognitive Computing	Punktuelle und unterstützender Bezug; Vermittlung bestimmter Inhalte und automatisierte Übungskorrekturen	Weitere (für Lernende optionale) Art der Vermittlung von Inhalten neben den Lehrpersonen; übernimmt grösstenteils automatisiert die Kompetenzüberprüfung und Selektion weiterführender oder unterstützender Inhalte	Erweitert Fähigkeiten der Lehrpersonen in Vermittlung, Bilden von Zusammenhängen und Verknüpfen von Wissen, Selektion von Inhalten und Themen findet durch LP statt, diese stammen aber wiederum aus globalen Wissensdatenbanken	Übernimmt grösstenteils Funktionen von Lehrpersonen, so auch die individuelle Inhaltsselektion und die LP fungiert nur noch als Lerncoach für die individuelle Begleitung und Beratung	Übernimmt vollumfänglich Funktionen der Lehrpersonen, daher sind diese nicht mehr nötig

Abbildung 8: Morphologisches Feld mit den Schlüsselfaktoren

2.1.3 Generierung der Szenarien

Die morphologische Analyse ist gemäss Ritchey (2009, S. 1) und Kosow & Gassner (2008, S. 49) eine geeignete Methode, um mögliche (Zukunfts-)Szenarien auf systematische und kreative Weise zu entwickeln. Durch die Verknüpfung zweier (oder mehrerer) morphologischer Felder entsteht so ein Parameterraum, der die Szenarien und die Beziehungen zwischen den Parametern abgrenzt.

Auch wird dadurch erreicht, dass alternative und divergierende Zukünfte entstehen, die entsprechend bezüglich Eintretenswahrscheinlichkeit und Wünschbarkeit bewertet werden können (Steinmüller, 2017, S. 31).

Diese Methode hilft somit, auf systematische Weise inhaltliche Leitplanken für den darauffolgenden kreativen Prozess der narrativen Szenario-Formulierung aufzustellen.

Durch das Verknüpfen des «internal field» (Schlüsselfaktoren, s. Abbildung 8) und des «external world field» (Umweltfaktoren, auf die nicht direkt Einfluss genommen werden kann, s. Abbildung 7) gemäss Ritchey (2009), entstanden innerhalb der morphologischen Analyse die in Abbildung 9 dargestellten Szenarien.

Digital Futures – Zukunftsszenarien für die berufliche Grundbildung

Schlüssel-Faktor	--- Ausprägungen ---			
Blockchain	Punktuelle Nutzung; Speicherung von Abschlüssen und Diplomen	Pragmatische Nutzung; Speicherung von Kompetenzen und Arbeitszeugnissen; Rolle eines digitalen CVs	Wichtige Ressource im Alltag; Speicherung aller Kompetenzen, antlicher Dokumente, Arbeitszeugnisse, Versicherungspolice, Vermögenswerte etc.	
Virtual Reality	Punktuelle Nutzung; sporadischer Einsatz im Unterricht für Simulationen oder experimentelle Lernsituationen	Pragmatische Nutzung; Einsatz im Unterricht für Simulationen oder Visualisierungen, bei Abwesenheiten, nötiger virtueller Präsenz oder bei temporären Lockdowns aufgrund androhender Epidemien	Unterricht praktisch nur noch in virtuellen Classrooms, ausser für Prüfungssituationen; Abhängigkeit der Technologie	Technologie im Arbeitsumfeld und Unterricht unverzichtbar
Virtuelle Assistenten	Punktuelle und individueller Bezug; Hilfestellungen in administrativen Belangen, sowie unterschiedliche Arten der Wiedergabe von Lerninhalten	Pragmatische Nutzung; weitere Personalisierung neben Lehrpersonen; unterstützend in administrativen und inhaltlichen Belangen	Die Lehrpersonen essenziell ergänzende Personalisierung; unterstützend in allen Belangen, aber zu wenig menschlich oder individuell, um psychologisch beizustehen oder als Lerncoach zu fungieren	Einsatz hat höheres Gewicht, als Lehrperson; liefert auch psychol. Hilfestellungen; Hybrid-Wesen aus digitalem Selbst, Lehrperson und Psychologin
Cognitive Computing	Punktuelle und unterstützender Bezug; Vermittlung bestimmter Inhalte und automatisierte Übungskorrekturen	Weitere (für Lernende optionale) Art der Vermittlung von Inhalten neben den Lehrpersonen; übernimmt grösstenteils automatisiert die Kompetenzüberprüfung und Selektion weiterführender oder unterstützender Inhalte	Erweitert Fähigkeiten der Lehrpersonen in Vermittlung, Bilden von Zusammenhängen und Verknüpfen von Wissen, Selektion von Inhalten und Themen findet durch LP statt, diese stammen aber wiederum aus globalen Wissensdatenbanken	Übernimmt grösstenteils Funktionen von Lehrpersonen, so auch die individuelle Inhaltsselektion und die LP fungiert nur noch als Lerncoach für die individuelle Begleitung und Beratung
Externer Faktor	+++ Ausprägungen ---			
Gesellschaftliche / psychische Gesundheit	Nicht mehr Wirtschaftswachstum und Leistung gelten als oberste Maximen, sondern das Glückseligkeit jedes Gesellschaftsmitglieds, wozu sich ein entsprechendes Ministerium kümmert	Bürger stehen in der Eigenverantwortung möglichst auf ihre Gesundheit zu achten; Wohlbefinden geniesst einen hohen Stellenwert als neues Statussymbol	Gesellschaft hat sich an öfters auftretende Epidemien mit entsprechend regionalen Lockdowns gewöhnt und es gilt primär eine Maxime der gesundheitlichen Schadensbegrenzung, was Herausforderungen auf psychologischer Ebene mit sich bringt	Leistungsdruck, ungesunder Lebensstil und soziale Entfremdung führen dazu, dass immer öfters vermeintlich neue psychologische Krankheitsbilder entstehen, die grundsätzlich als unheilbar gelten
Individuelle Mobilität	Erneuerbare Energien haben sich durchgesetzt, genauso die individuelle Elektromobilität; eine breite Palette unterschiedlicher Verkehrsmittel (v.a. auch geteilte) verhindert dabei grössere räumliche Kapazitätengässe	Bürger bekommen monatliche Kontingente für ihren Mobilitäts-Fussabdruck, um ein gesundes Gleichgewicht zwischen Mobilität und Ressourcenaufwand zu erreichen; zeitweise kommt es dynamisch zu temporären Einschränkungen	Individuelle Mobilität ist eher teuer und nur noch punktuell möglich und wird so bspw. nur noch für zwingende Präsenz oder im Urlaub in Anspruch genommen	
Datenschutz	Strenge Datenschutzgesetze gewährleisten, dass Unternehmen, die mit Personendaten hantieren, hierfür zertifiziert sein müssen und nur der Staat hat Zugriff auf Personendaten; ansonsten bewegt man sich bestmöglich anonym im Alltag	Informationen, die für gewisse Situationen relevant sind, werden zentral und sicher verwahrt und können mittels Zugriffserlaubnis gezielt freigegeben werden; weniger schützenswerte Informationen sind für die Gesellschaft transparent zugänglich	Die Bürger sind transparent für den Staat und auch für gewisse Unternehmen, welche Gegenleistungen erbringen für diese Transparenz einzelner Kunden; es kann jedoch auf privatsphäre-freundliche, kostenpflichtige Leistungen ausgewichen werden	Die Bürger sind für den Staat und auch als Kunden von Privatunternehmen komplett transparent; ausserdem erhält die Gesellschaft öffentlichen Zugang auf gewisse Informationen von Mitbürgern, z.B. Steuern, Vermögen etc.
Flexibilisierung der Bildung / Bildungspolitik	Ausgeprägtes und breites Berufskonzept mit Unter-Spezialisierungen, die während der Berufslaufbahn absolviert werden können; Absolventen sind bereit für den produktiven Einsatz oder die Selbstständigkeit	Bündelung von Berufsgruppen in Basisberufe und konsolidierte Ausbildungen derer; Spezialisierungen werden danach innerhalb höherer Bildung oder Weiterbildungen erlangt	Generalistische Grundbildung und dann spezifische, berufsbezogene Weiterbildungen; grundsätzliches Auflösen des Berufskonzepts; stetiger Erwerb von Teilkompetenzen anhand Modulen	
Ausbildungsfinanzierung Chancengleichheit	Ausbildungen sind für jede Person in jedem Alter absolvierbar, da ein bedingungsloses Grundeinkommen ein lebenslanges Lernen ermöglicht	Ausbildungen werden wo möglich finanziell unterstützt, wobei Eltern je nach Möglichkeiten bis zu einem gewissen Alter einen Teil mitfinanzieren	Die Finanzierung von Ausbildungen obliegt primär bei den Bürgern, einzig die Berufshilfe wird abgegolten und in Härtefällen wird mit Stipendien ausgeholfen	
Wirtschaftliche Stabilität / Arbeitslosigkeit / Gefragte Kompetenzen	Vollbeschäftigung in gesamthaft kleineren Pensen, grosser gesellschaftlicher Wohlstand und stetige Nachfrage nach spezialisierten Kompetenzen in allen Sektoren; hoher Automatisierungsgrad und praktisch keine Tieflohn-Jobs	Mittlere Arbeitslosigkeit und hohe Fluktuation auf dem Arbeitsmarkt; Stellen ohne Anstellung werden jedoch meistens genutzt, um weitere Ausbildungen zu absolvieren und das Kompetenzportfolio zu diversifizieren	Hohe Arbeitslosigkeit und hohe Erwartungen an Kompetenzen seitens der Wirtschaft führen dazu, dass Arbeit nicht mehr die zentrale Tätigkeit im Leben darstellt; Tauschwirtschaft, lokale Währungen und hohes ehrenamtliches Engagement füllen hier gewisse Lücken	
Klimabedingte Einschränkungen / Umweltverschmutzung	Die Energiewende und strenge Naturschutzgesetze lassen die Umwelt neu gedeihen und innovative Lösungen erlauben den Menschen den gewohnten Komfort und die Mobilität aufrecht zu erhalten oder zu steigern	Stabilisierung des Klimawandels dank technologischer Innovationen und globaler Initiativen, jedoch vermehrter Fokus auf immaterielle Umweltverschmutzung durch Technologie, die Mensch und Umwelt entsprechend beeinflusst	Häufiger Klimabedingter Notstand und Stillstand der Wirtschaft von jeweils mehreren Monaten; dynamisch und punktuell eingeschränkte Mobilität; regelmässige Extremereignisse auf globaler Ebene	Massive Bevölkerungszunahme in gemässigten Regionen aufgrund Klimamigration, sowie grosses Elend aufgrund Dürreperioden und anderer Extremereignisse

Abbildung 9: Morphologische Analyse, zu Szenarien verknüpft

Für die Verknüpfung der Faktoren in ihren Ausprägungen wurde intuitiv gemäss Kosow & Gassner (2008, S. 50) vorgegangen und es wurde darauf geachtet, dass innerhalb eines Szenarios durch einzelne Faktoren keine Inkonsistenzen entstehen.

So entstanden drei grobe Szenarien, die fortan anhand ihrer Farben genannt werden: **Magenta, Cyan und Gelb.**

Die einzelnen morphologischen Felder wurden von Beginn an so konstruiert, dass auf der linken Seite die weniger extreme Ausprägung platziert ist und je weiter rechts eine Ausprägung steht, desto «extremer» fällt diese aus. Dies ermöglicht im Nachhinein eine grobe relative Bewertung der Szenarien anhand ihrer Extremität, indem für die Platzierung der verwendeten Faktoren zueinander von links her 1 bis 3 Punkte vergeben werden:

- Magenta: 18 Punkte
- Cyan: 22 Punkte
- Gelb: 25 Punkte

Je höher die Punktzahl, desto «extremer» ist das entstandene Szenario.

2.2 Erzählinhalte und -Struktur

Die Resultate der morphologischen Analyse (vgl. Kapitel 2.1) bieten die Basis für den ersten Schritt des Science-Fiction-Prototyping («Build world and people», s. Abbildung 5). Die weiteren dafür nötigen Schritte werden im Folgenden beschrieben.

2.2.1 Technologien und daraus resultierende Produkte

Die «Sciences» («Pick science», s. Abbildung 5), die in der multilinearen Geschichte zum Zug kommen, sind sämtliche Technologien des morphologischen Felds der Schlüsselfaktoren. Um den Wirkungsbereich dieser Technologien hinsichtlich ihrer Nutzung in der Berufsbildung grob abzugrenzen, wurden zu diesen in einem nächsten Schritt, mögliche Chancen und Risiken formuliert:

- **Blockchain bzw. Distributed Computing**
 - Chancen
 - Verbindliche Dokumentation von Kompetenznachweisen der Lernenden
 - Schaffen von Transparenz für Lehrpersonen und andere Interessenten
 - Unterstützung der Motivation im lebenslangen Lernen
 - Risiken
 - Fehlen von Kompetenzen und hohe Transparenz können sich nachteilig auf die Laufbahn der Lernenden auswirken
 - Kompetenznachweise und Leistungsbeurteilungen erhalten ein zu hohes Gewicht für Lernende
 - Reduktion auf Leistungen verdrängt die menschlichen Eigenschaften der Lernenden (Entpersonifizierung)
- **Virtual Reality**
 - Chancen
 - Vereinfachen von experimentellen Lernsituationen für Lernende
 - Ermöglichen von Praxistransfers anhand von Simulationen
 - Beliebige Reproduktion von Übungsszenarien für Lernende
 - Risiken
 - Ausbleiben von haptischen und zwischenmenschlichen Erlebnissen
 - Rückbildung handwerklicher Fähigkeiten der Lernenden
 - Einschränkung der Kreativität in experimentellen Situationen
- **Virtuelle Assistenten**
 - Chancen
 - Erweiterung und Unterstützung der Entscheidungs- und Handlungsfähigkeiten von Lernenden

- Besseres und individuelleres Abholen unterschiedlicher Charaktere und gesteigerte Nutzererfahrung
- Reduktion des Koordinations- und Administrationsaufwands für Lehrpersonen
- Risiken
 - Abbau menschlicher Kontrollen (seitens Lehrpersonen)
 - Interaktionsdaten und Antworten sind eher flüchtigen Charakters
 - Entwicklung von Denkfaulheit und Rückbildung von Recherchekompetenzen bei Lernenden
- **Cognitive Computing**
 - Chancen
 - Erweiterung der kognitiven Fähigkeiten von Lehrpersonen
 - Zugriff auf breites Angebot an kollektivem Wissen
 - Neue Interaktionsmöglichkeiten zwischen Menschen und Computern führen zu grösserer Effizienz und Unterstützung der Lehrpersonen
 - Risiken
 - Erklär-Fähigkeiten zu standardisiertem Wissen geraten bei Lehrpersonen in den Hintergrund
 - Überindividualisierung des Lernpfads schafft Ungleichgewichte zwischen Lernenden und eine mögliche Isolation auf Leistungsebenen
 - Verlagerung der Verantwortung weg von den Lehrpersonen

Darauf wurden fiktive Produkte benannt, die auf diesen Technologien basieren:

- Blockchain bzw. Distributed Computing
 - Darauf basierendes Produkt wird in der Geschichte *CompetenceChain* genannt
 - Wird in Szenario Gelb zur *CV-Chain*
- Virtual Reality
 - Darauf basierendes Produkt wird in der Geschichte *SimRooms* genannt
 - Wird im Verlauf der Geschichte zu *SimRooms II* erweitert
- Virtuelle Assistenten
 - Darauf basierendes Produkt wird in der Geschichte *Aiuto* genannt
- Cognitive Computing
 - Darauf basierendes Produkt wird in der Geschichte *DigiTeach* genannt
 - Wird in Szenario Gelb mit *Aiuto* zu *Marvin* fusioniert

Um diese fiktiven Produkte den Lesern der Geschichte näherbringen zu können, wurden Produktbeschreibungen formuliert, welche innerhalb der Geschichte bei jeder Nennung des Produkts entsprechend aufgerufen werden können, so wie sie in den folgenden Unterkapiteln dokumentiert sind. Die Produktbeschreibungen variieren in der Geschichte je nach Szenario leicht, um ihrer Ausprägung innerhalb des jeweiligen Szenarios entsprechend gerecht zu werden, was hier, um Redundanzen im Text zu verringern, nicht weiter aufgeführt wird.

2.2.1.1 «CompetenceChain»

Die «CompetenceChain» ist eine auf der Blockchain gespeicherte Sammlung aller Kompetenzen, die eine Person erworben hat. Sie wird staatlich betrieben. Durch dezentrale, verschlüsselte Speicherung wird sichergestellt, dass die Daten darin fälschungssicher und zuverlässig verwahrt werden.

Nur staatliche Akteure, Bildungspartner und potenzielle Arbeitgeber haben jeweils vollen Zugriff auf die «CompetenceChain» einer Person. Zuvor muss die Person den Zugriff einer Institution entsprechend gewähren.

Die «CompetenceChain» erfüllt somit die Funktion einer durchsuchbaren Datenbank von CVs, in welcher Personalvermittler für gesuchte Kompetenzen Abfragen durchführen können. Auch können einzelne Personen ihr Kompetenzportfolio mit anderen statistisch vergleichen, allfällige Lücken entdecken und die eigene Aus- und Weiterbildung darin planen.

2.2.1.2 «SimRooms»

«SimRooms» stammt vom Software-Konzern «Mycosoft» und ist eine der fortschrittlichsten Virtual Reality Lösungen am Markt. Sie wurde ursprünglich für den Bildungsbereich konzipiert und die dazu nötige VR-Brille wird den Lernenden kostenlos zur Verfügung gestellt.

Die Lösung erlaubt es, den Unterricht teilweise virtuell abzuwickeln, wofür man sich in einen virtuellen Raum begibt, in welchen jegliche Inhalte geladen werden können, um sie mit Lernenden zu bearbeiten. Auch sind auf diese Weise einfache Simulationen oder Visualisierungen der beruflichen Praxis möglich.

2.2.1.3 «Aiuto»

«Aiuto» ist eine App, die von der Schweizerischen Eidgenossenschaft zur Verfügung gestellt wird und basiert auf Technologien der virtuellen Assistenten und künstlicher Intelligenz. So kann man mittels eines Sprach-Dialogs oder durch Texteingaben auf folgende, für den Bildungsbereich erweiterte Funktionen zurückgreifen:

- Beratung bei der Ausbildungsplanung
- Administrative Unterstützung in der Interaktion mit Behörden und Bildungspartnern
- Rechtliche Beratung bei einem allfälligen Wechsel der Ausbildung

«Aiuto» arbeitet mit einem personifizierten Assistenten, den man entsprechend individuell gestalten kann, ähnlich einem Avatar. So kann man die äussere Erscheinung, die Stimme und den Namen des Assistenten selbst bestimmen.

2.2.1.4 «DigiTeach»

«DigiTeach» ist ein System, das für Lehrpersonen und Lernende europaweit bereitgestellt wird. Es basiert auf fortschrittlichem Machine Learning und wird in einer Kooperation verschiedener Hochschulen und in enger Zusammenarbeit mit den staatlichen Behörden entwickelt. Es unterstützt die Bildungsbranche mit folgenden Vorteilen:

- Lernende und Lehrpersonen finden darin eine umfangreiche Datenbank mit Lehrmaterialien und Unterlagen, die durch Bildungsverlage eingepflegt werden
- Unterrichtsmaterial wird automatisch mit Videos angereichert und man kann sich die Inhalte auch vorlesen lassen
- Übungseinheiten helfen beim Lernen von Inhalten und werden durch das System korrigiert
- Auf Basis bereits gelöster Übungseinheiten, empfiehlt einem das System weiterführende oder unterstützende Inhalte
- Über das System können auch Prüfungen abgewickelt und automatisch korrigiert werden
- Die Selektion der primären Inhalte und Übungseinheiten, sowie das Zusammenstellen von Prüfungen, wird durch die Lehrpersonen durchgeführt

2.2.1.5 «Marvin»

«Marvin» ist eine Fusion aus «DigiTeach» und «Aiuto». Die Lösung stützt sich stark auf Machine Learning und besticht mit folgenden Funktionen:

- Individuelle Ausbildungsplanung und Inhaltsbibliothek über sämtliche Module der Berufsbildung
- Autodidaktisches, zeit- und ortsunabhängiges Lernen
- Individuelle Übungen und Prüfungen mit intelligenter Auswertung
- Weiterführende oder vertiefende Inhalte, je nach Kenntnisstand der Lernenden
- Regelmässiges Ermuntern zur Reflexion und Lerndokumentation
- Persönliche und psychologische Beratung und Hilfestellung

2.2.2 Beschaffenheit des Aktionsrahmens

Die Szenographien für den Schritt «Build world» im Science-Fiction-Prototyping (vgl. Kapitel 1.5.3) bestehen grundsätzlich aus den in Abbildung 9 erstellten Szenarien. Als letzter konzeptioneller Schritt für die Geschichte gilt es, die Schritte «Place science into world» und «Ramification of the science on people» konkreter auszugestalten. Hierfür wurden als erstes die Rahmenbedingungen für die multilineare Geschichte festgelegt:

- Einleitende Szenographie-Beschreibungen erklären die Welt im jeweiligen Szenario
- Der Leser nimmt als Hauptcharakter die Rolle einer Lehrperson wahr
- Handlungen werden möglichst oft in Dialogen erzählt
 - Diese werden mit dem Namen des Lesers in der Anrede individualisiert
- Ereignisse und indirekte Kommunikation innerhalb der Geschichte werden mit Benachrichtigungen, Nachrichtenbeiträgen o.ä. mitgeteilt
- Die Ansprache des Lesers erfolgt in der zweiten Person («Du»)
- Entscheidungen bzw. Abzweigungen der Geschichte sollen zurückhaltend und bewusst zum Zug kommen, um die Geschichte nicht unnötig komplex werden zu lassen
- Die Handlung soll beim Leser eine gewisse Immersion und Betroffenheit auslösen, so dass auch Emotionen dadurch hervorgerufen werden
- Die Szenarien sollen einfach und verständlich gehalten, sowie intersubjektiv nachvollziehbar sein
- Es sollen auch humoristische und leicht dystopische Elemente eingebaut werden

In die Geschichte sollen ausserdem relevante Lernsituationen integriert werden, in welchen der Nutzungsgrad von Technologien entsprechende Auswirkungen für die Lernenden hat:

1. Effektivitätsmessung und -verbesserung
2. Aufsicht und Beratung
3. Zeit- und ortsunabhängiges Lernen
4. Ausbildungsplanung
5. Simulation der Praxis
6. Reflexion und Lerndokumentation
7. Verfügbarkeit von Wissen
8. Personale Lernbegleitung
9. Beurteilung und Zertifizierung

2.2.2.1 Entscheidungspunkte

Innerhalb der genannten Lernsituationen soll der Leser jeweils Entscheidungen fällen, die den Nutzungsgrad von Technologien im Verlauf der Geschichte beeinflussen. Weiter sollen auch Entscheidungen eingebaut werden, die sich nicht direkt auf die Technologienutzung auswirken, sondern anderweitig ein Dilemma darstellen können. Dies soll bezwecken, dass die Geschichte nicht allzu durchschaubar bezüglich der möglichen Konsequenzen eines Entscheids ist.

Diese Entscheide bringen in den meisten Fällen Konsequenzen mit sich, die sich auf subtile Weise positiv oder negativ auf das Wohlbefinden und die Motivation der Lernenden auswirken

können. Die durch Entscheidungen ausgelösten Effekte sollen anhand der psychologischen Grundbedürfnisse *Autonomie, Kompetenz und soziale Eingebundenheit* (gem. *self-determination theory*, vgl. Kapitel 1.3) in der qualitativen Analyse untersucht werden. Auch sollen die auftretenden Konsequenzen weiter ein Auslösen von Emotionen beim Leser bewirken, mit dem Ziel, während der Lektüre der Geschichte eine Reflexion anzustossen, die nicht nur die Gegebenheiten der Geschichte, sondern auch das eigene Handeln und die persönliche Haltung miteinbeziehen soll. In den semi-strukturierten Interviews, die nach der Nutzung des Artefakts stattfinden, soll mit spezifischen Fragen herausgefunden werden, ob diese Reflexion tatsächlich stattgefunden hat, was dann wiederum das Beantworten der Forschungsfragen ermöglicht.

Um zu verhindern, dass die Kreation und Narration der Geschichte zu komplex werden, sind die möglichen Entscheidungspunkte unterteilt in:

1. Entscheide, die keinen oder nur kleinen Einfluss auf die Technologienutzung haben; diese erzeugen eine Verzweigung des Erzählpfades, der aber baldmöglichst wieder zusammengeführt wird
2. Entscheide, die einen Einfluss auf die Technologienutzung haben; diese führen zu einer Verzweigung, was gleichzeitig einen Wechsel des Szenarios zur Folge hat (andere Umweltfaktoren und anderer Technologienutzungsgrad)

Der zweite Punkt impliziert, dass der Interaktionspfad des Lesers durch eines oder mehrere der Szenarien führen kann, was in der Narration entsprechend beachtet werden muss, damit keine Informationsasymmetrien für den Leser entstehen. Ein Wechsel des Szenarios soll für den Leser mehrmals möglich sein.

2.2.2.2 Einstieg in die Geschichte

Um dem Leser zu erlauben, an gewissen Entscheidungspunkten in das extremere Szenario «Gelb» oder das weniger extreme Szenario «Magenta» oder wieder zurück zu wechseln, beginnt die Narration innerhalb des Szenarios «Cyan», da dieses von mittlerer Extremität ist (vgl. Kapitel 2.1.3).

Dies stellt die Umweltfaktoren für den Beginn der Geschichte somit klar. Für das Leitmotiv der Geschichte entschied sich der Autor dazu, eine während der Erstellung dieser Arbeit aktuelle Rahmenbedingung, verordnet durch den Schweizer Bundesrat (2020) einzubauen: Die des flächendeckenden, obligatorischen virtuellen Unterrichts.

In der Annahme, dass diese Rahmenbedingungen in einer fernen Zukunft eine mögliche Realität darstellen könnten, führte der Autor Mitte April 2020 eine Umfrage mit Lernenden der Abteilung Informatik an der Berufsbildungsschule Winterthur durch, um zu ermitteln, wie es den Lernenden mit diesen Rahmenbedingungen ergeht und um einzuschätzen, ob diese Bedingungen ein valables Leitmotiv für die Geschichte darstellten. (s. Anhang, Kapitel 7.1)

Die Umfrage zeigte auf, dass die Lernenden sich mehrheitlich wohl dabei fühlten, lediglich virtuell unterrichtet zu werden. Auch gaben über 72% der Lernenden an, dass der Unterricht für sie gut bis sehr gut ohne Präsenz in einem Schulzimmer funktioniere.

Entsprechend sollte das Leitmotiv eines flächendeckend virtuellen Unterrichts, mitsamt der dafür nötigen Technologienutzung die Geschichte prägen und diese Erkenntnis erleichterte es dem Autor, eine für den Leser nicht allzu ferne Welt zu Beginn der Geschichte zu skizzieren.

2.2.3 Architektur der multilinearen Geschichte

Die Geschichte beginnt somit, wie bisher dargelegt, im Szenario «Cyan» und es soll an mehreren Stellen möglich sein, das Szenario mittels Entscheidungen zu wechseln. Vor der Geschichte soll

zudem die Haltung des Lesers gegenüber modernen Technologien erhoben werden. Am Ende der Geschichte wird diese Erhebung wiederholt, zusätzlich zu weiteren Fragen, die der Leser beantworten kann. (s. Abbildung 10)

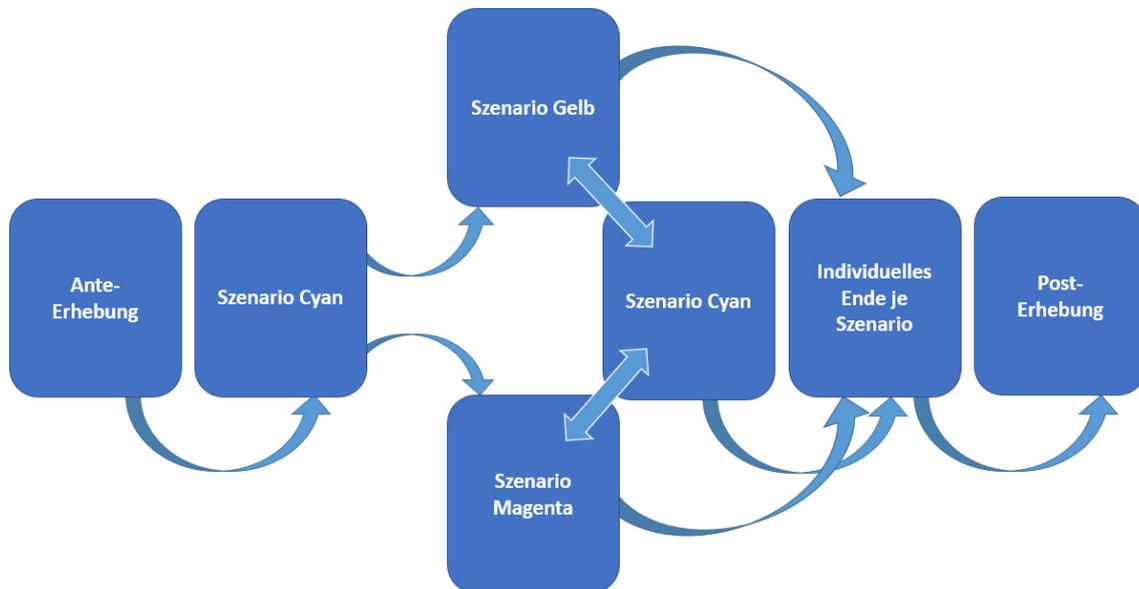


Abbildung 10: Architektur des Artefakts

Anhand dieser Architektur wurde ein Meta-Modell für die Szenarien entwickelt, welches vorsieht, dass innerhalb dieser, zuerst die Szenographie grob erklärt wird, während weitere, zu Beginn weniger relevante Tatsachen, erst innerhalb der Erzählung punktuell ersichtlich werden. Die fiktiven, technologischen Produkte (vgl. Kapitel 2.2.1) werden darauf in positiver Weise dem Leser nähergebracht. Darauf folgen (Lern-)Situationen, die nach einer Entscheidung neue Situationen zur Folge haben oder einen Wechsel des Szenarios einleiten. (s. Abbildung 11)

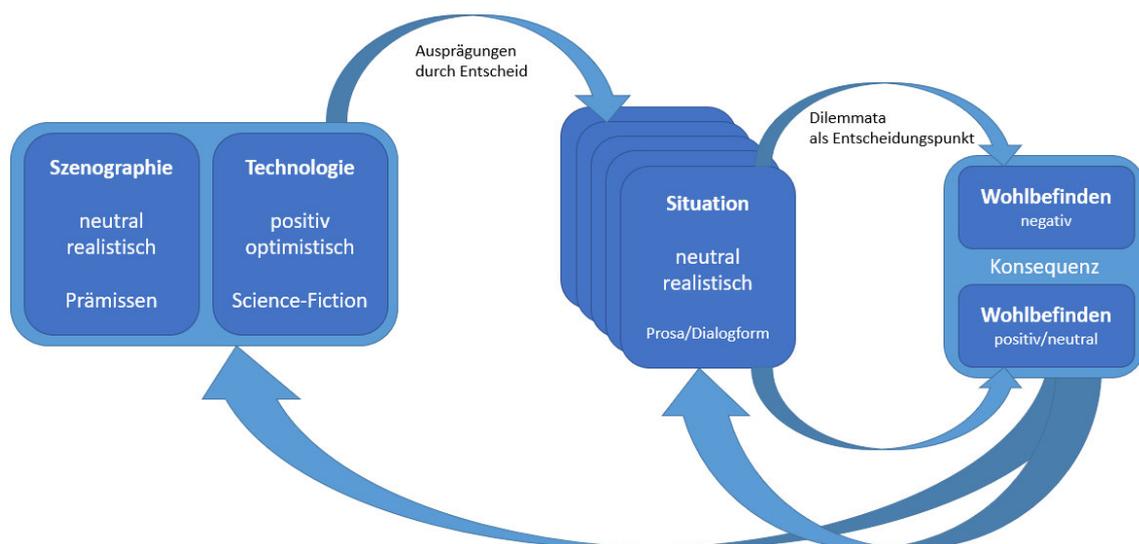


Abbildung 11: Meta-Modell der Szenarien in der Narration

3 Implementation des Artefakts

Dieses Kapitel dokumentiert, wie das in Kapitel 2 gestaltete Artefakt iterativ umgesetzt wurde. Da es nicht praktikabel wäre, eine multilineare Geschichte sinnvoll in einem Dokument darzustellen, wird die Geschichte als Datei zur Verfügung gestellt (vgl. Kapitel 3.3). Die finale und produktive Version der Geschichte ist erreichbar unter der URL:

<https://edutech.rootsystems.ch>

Der Hauptteil des Artefakts, also die multilineare Geschichte, wurde mit der Open Source Software «Twine» in der Version 2.3.5 umgesetzt, denn diese Software ermöglicht, auf einfache Weise interaktive und multilineare Geschichten mittels Web-Technologien zu erstellen (Interactive Fiction Technology Foundation, o. J.).

Nach Abschluss der ersten Iteration, die bis zu diesem Punkt die vollständig ausformulierte Geschichte, sowie drei visuelle Design-Varianten davon umfasste, wurde das Artefakt getestet. In der zweiten Iteration wurden, anhand der aus den Tests abgeleiteten Massnahmen, Verbesserungen angebracht, das Design finalisiert, sowie das Tracking-System eingebunden.

3.1 Erste Iteration

«Twine» stellt verschiedene Story-Formate für multilineare Geschichten bereit, welche sich primär im Layout und in der Syntax voneinander unterscheiden. Das Standard-Format nennt sich «Harlowe» und wird von der Interactive Fiction Technology Foundation entwickelt, während die anderen Formate durch Dritte entwickelt werden. In der Annahme, dass «Harlowe» deshalb den grössten Reifegrad hat, entschied sich der Autor für dieses Story-Format. Die Entscheidung für ein bestimmtes Format sollte jeweils zu Beginn der Entwicklung einer multilineare Geschichte gefällt werden, da ein nachträgliches Wechseln des Formats mit erhöhtem Aufwand und der Portierung von Code in eine andere Syntax verbunden ist.

Nach dem Verfassen der Geschichte gemäss der zuvor beschriebenen Modellierung, resultierte die in Abbildung 12 dargestellte Struktur innerhalb von «Twine», welche die Passagen und deren Verbindungen aufzeigt.

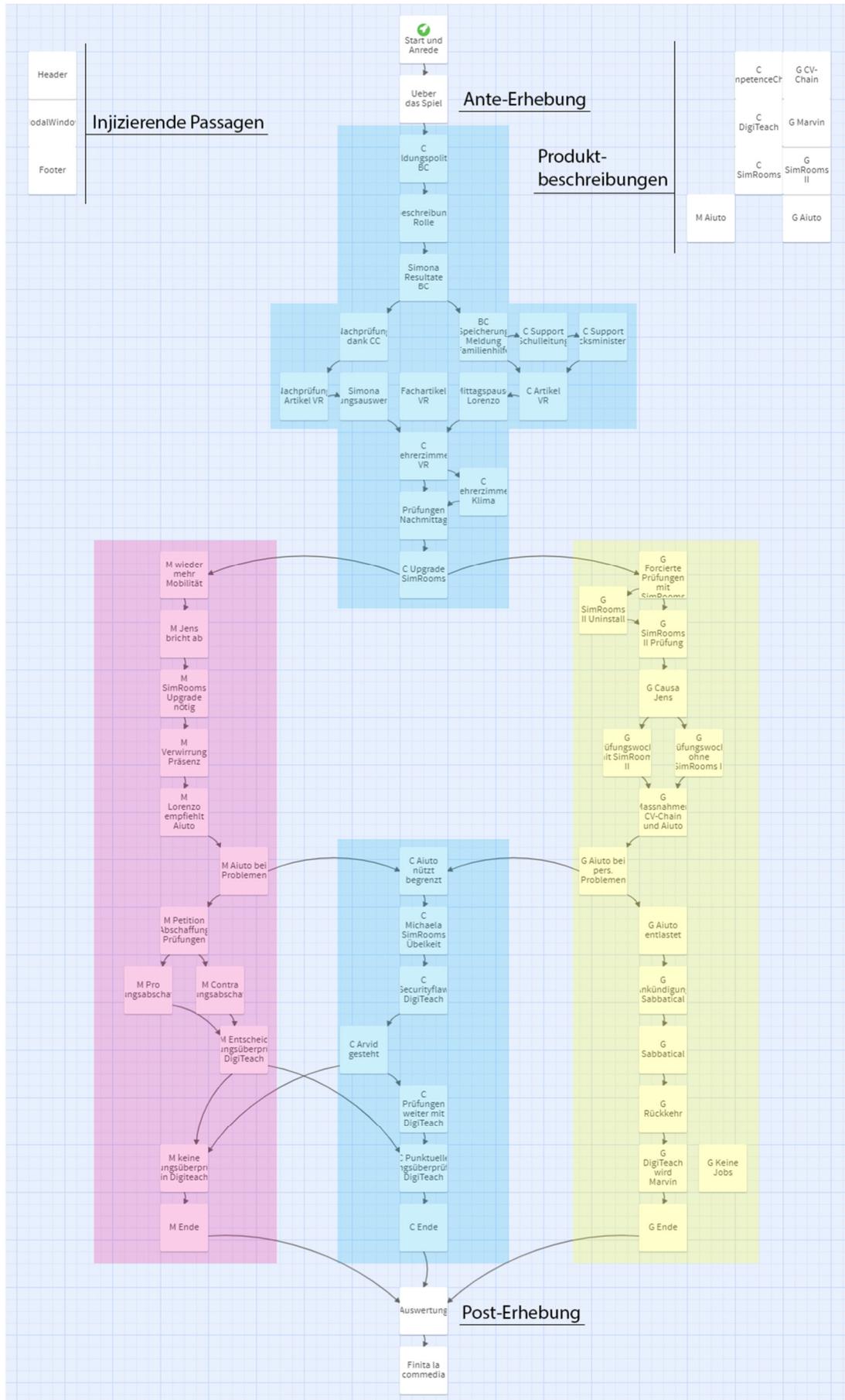


Abbildung 12: Struktur der Geschichte innerhalb von Twine

In Abbildung 12 ist ersichtlich, wie die drei Szenarien gemäss der Modellierung umgesetzt wurden und an welchen Stellen ein Wechsel des Szenarios stattfinden kann.

Die Aufteilung der Geschichte auf die einzelnen Passagen erfolgte einerseits aufgrund der Entscheidungspfade und andererseits zugunsten der Leserlichkeit, damit der Leser innerhalb einer einzelnen Passage nicht mit zu viel Text auf einmal konfrontiert wird, da die Geschichte umgerechnet aus etwa 41 A4-Normseiten besteht und ein einzelner Szenario-Pfad aus etwa 18.

Die injizierenden Passagen sind rein technischer Natur, bspw. für das Einbinden von Scripts, die Definition von Hooks (Harlowe-spezifisch) und das Ausführen von JavaScript.

Die Passagen mit den Produktbeschreibungen werden jeweils an den relevanten Stellen verlinkt und der Leser kann sich diese in einem modalen Dialog anzeigen lassen (s. Abbildung 13).

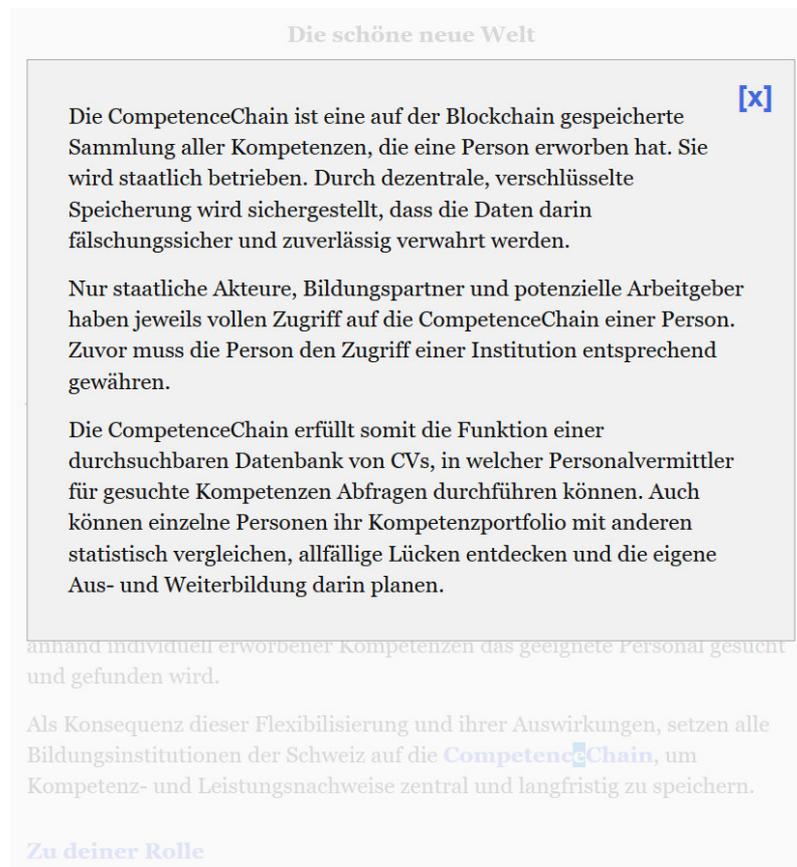


Abbildung 13: Modaler Dialog mit Produktbeschreibung innerhalb der Geschichte

Obwohl die Ante- und Post-Erhebungen nicht als eigentlichen Bestandteil der Geschichte fungieren, hat der Autor sich dazu entschieden, diese in die Geschichte zu integrieren, damit für den Leser kein Medienbruch stattfindet. So muss dieser an keinem Punkt die Geschichte verlassen, um seine Gedanken dazu zu erfassen und übermitteln zu können. (s. Abbildung 14 und Abbildung 15)

Die möglichen Auswahl-Antworten sind in Anlehnung an eine Likert-Skala, wie folgt formuliert:

- **Haltung:** sehr aufgeschlossen, neugierig, neutral, skeptisch, konservativ
- **Vorstellbarkeit:** unvorstellbar, eher nicht, vielleicht, eher vorstellbar, sicher
- **Wünschbarkeit:** keinesfalls, eher nicht, teilweise, eher ja, absolut

Bevor es losgeht, beantworte bitte noch folgende Fragen zu deiner Haltung gegenüber den vorgestellten Technologien. Deine Angaben werden selbstverständlich anonymisiert in der Schweiz gespeichert und nur im Rahmen dieser Master-Thesis ausgewertet.

Mittels fotorealistischer Virtual Reality wird ein ortsunabhängiger und personalisierter Unterricht ermöglicht, der auch praxisnahe Simulationen erlaubt.

Wie beurteilst du deine Haltung zu dieser Technologie?
Bitte auswählen...

Dank künstlicher Intelligenz können Lernende und Lehrpersonen individuelle Hilfestellungen und Beratungsleistungen beanspruchen, beispielsweise mittels virtueller Assistenten.

Wie offen bist du gegenüber dieser Technologie?
Bitte auswählen...

Fortschrittliche Cognitive-Computing-Systeme unterstützen Lehrpersonen in der Unterrichtsplanung und der Selektion von Inhalten, während Lernende in ihrer Lernbiografie individuell gefördert werden. Dies wird ermöglicht durch Integration von Big Data, Machine-Learning, Sprachverarbeitung, sowie Bilderkennung.

Wie ist deine Haltung zu einem solchen System?
Bitte auswählen...

[Los geht's](#)

Abbildung 14: Ante-Erhebung, in die Geschichte eingebettet

Gerne möchte ich dich bitten, noch einmal folgende Fragen zu deiner Haltung gegenüber den Technologien zu beantworten. Auch diese Angaben werden selbstverständlich anonymisiert in der Schweiz gespeichert und nur im Rahmen dieser Master-Thesis ausgewertet.

Mittels fotorealistischer Virtual Reality wird ein ortsunabhängiger und personalisierter Unterricht ermöglicht, der auch praxisnahe Simulationen erlaubt.

Wie beurteilst du deine Haltung zu dieser Technologie?
Bitte auswählen...

Dank künstlicher Intelligenz können Lernende und Lehrpersonen individuelle Hilfestellungen und Beratungsleistungen beanspruchen, beispielsweise mittels virtueller Assistenten.

Wie offen bist du gegenüber dieser Technologie?
Bitte auswählen...

Fortschrittliche Cognitive-Computing-Systeme unterstützen Lehrpersonen in der Unterrichtsplanung und der Selektion von Inhalten, während Lernende in ihrer Lernbiografie individuell gefördert werden. Dies wird ermöglicht durch Integration von Big Data, Machine-Learning, Sprachverarbeitung, sowie Bilderkennung.

Wie ist deine Haltung zu einem solchen System?
Bitte auswählen...

Inwiefern hat die Geschichte deine Meinung allenfalls beeinflusst?

Kannst du dir vorstellen, dass diese Geschichte eines Tages Realität wird?
Bitte auswählen...

Würdest du dir eine solche Zukunft wünschen?
Bitte auswählen...

Was sind – ganz spontan – deine Gedanken zur Geschichte?

[Antworten übermitteln und deine Interaktionsdaten einsehen](#)

Abbildung 15: Post-Erhebung, in die Geschichte eingebettet

Bei sämtlichen Formulareingaben wird der Nutzer jeweils darauf hingewiesen, dass die übermittelten Daten anonymisiert und in der Schweiz gespeichert werden.

3.1.1 Testing des Artefakts

Im Testverfahren der ersten Iteration wurde nicht nur das Artefakt auf mögliche technische oder inhaltliche Fehler und Mängel in der Usability bzw. Leserlichkeit geprüft. Auch wurden die Szenarien und die Geschichte inhaltlich mit den folgenden Gütekriterien gemäss Kosow & Gassner (2008, S. 28 ff) überprüft:

- Plausibilität
- Konsistenz
- Verständlichkeit und Nachvollziehbarkeit
- Trennschärfe
- Transparenz
- Grad der Integration

- Rezeptionsqualitäten

Hierfür wurde einer zufällig zusammengestellten Gruppe von drei Studienteilnehmenden aus dem näheren Umfeld des Autors das Artefakt bereitgestellt und nach dessen Nutzung ein «post-aktionales Think-Aloud» gemäss Döring & Bortz (2016, S. 371) durchgeführt. Die Studienteilnehmenden waren alle physisch anwesend, notierten sich während der Nutzung ihre Gedanken und beantworteten im Anschluss folgende Fragen bezüglich der Gütekriterien.

1. Ist das von dir erlebte Szenario plausibel?
2. Gibt es Widersprüche in der Geschichte oder ist sie für dich konsistent?
3. Findest du die Geschichte verständlich und nachvollziehbar?
4. Ist das erlebte Szenario trennscharf, bzw. hast du bemerkt, dass eine Entscheidung einen gewissen weiteren Verlauf eines Szenarios ausgeschlossen hat?
5. Ist für dich transparent und nachvollziehbar, was du selbst entscheiden konntest und was das Szenario extern beeinflusst hat?
6. Sind für dich die Wechselwirkungen zwischen den unterschiedlichen Ebenen, insbesondere zwischen externen Faktoren und den technologischen Faktoren schlüssig?
7. Findest du die Geschichte leserlich? Deutbar? Geniessbar? Ist sie spannend und humorvoll?

Die Protokolle der Antworten der Studienteilnehmenden finden sich im Anhang, in Kapitel 7.2.

Den Studienteilnehmenden wurden zum Schluss jeweils drei mögliche Varianten des Layouts/Designs einer einzelnen Passage gezeigt, mit der Bitte, ihre Stimme für die leserlichste und optisch attraktivste Variante abzugeben.

1. Variante
 - a. Weisse Schrift auf schwarzem Hintergrund (Harlowe-Standard)
 - b. Dialoge in Form eines Drehbuchs
2. Variante
 - a. Dunkle Schrift auf hellgrauem Hintergrund
 - b. Dialoge in Form der direkten Rede
3. Variante
 - o Dunkle Schrift auf hellgrauem Hintergrund
 - o Dialoge in Form von Sprechblasen (ähnlich eines Chats)

3.1.2 Resultate des Tests und Implikationen für die zweite Iteration

Dass die Studienteilnehmenden mit ihren Antworten auf oben genannte Fragen teilweise bereits auf die inhaltliche Ebene abschweiften, war für den Autor erfreulich, da dies ein Indiz war, dass bereits ein Reflexionsprozess in Gang gesetzt werden konnte. Weiter ergab sich kein Bedarf, Änderungen an den Szenarien oder am Konzept vornehmen zu müssen, da die Gütekriterien anhand der Antworten der Studienteilnehmenden zusammenfassend positiv bewertet werden konnten. Rein zufällig landeten die Studienteilnehmenden am Ende alle in einem unterschiedlichen Szenario, was nicht nur einen umfassenden Test aller Szenarien erfüllte, sondern auch bedeutet, dass in der Geschichte keine beeinflussenden Tendenzen vorzufinden sind, die die Leser in ein allfälliges Szenario drängen könnten.

Die Nutzungsdauer der Studienteilnehmenden lag im Durchschnitt bei 41 Minuten. Diese Information half für die zeitliche Planung der Interviewtermine im Rahmen der qualitativen Analyse.

Anhand der Antworten und Feedbacks der Studienteilnehmenden, fielen zusammengefasst die folgenden Pendenzen für die zweite Iteration an:

1. Design so ändern, dass der Fokus auf visueller Reduktion und Leserlichkeit liegt

2. Kürzen einiger Sätze, die sich über mehrere Zeilen erstrecken
3. Lektorat durchführen
4. Auswahl-Antwort beihaltungsfragen standardmässig «Bitte auswählen»
5. Aufteilen der Frage bezüglich Vorstellbarkeit und Wünschbarkeit auf zwei Fragen
6. Konsistente und pro Passage nicht-redundante Verlinkung der modalen Dialoge
7. Schärfung der Formulierungen bei Links zu Passagen und Entscheidungen
8. Integration des Trackings fertigstellen

3.2 Zweite Iteration

Die zweite Iteration beinhaltet alle noch nötigen Schritte, um das Artefakt für den Produktivbetrieb bereitstellen zu können. Neben den im vorherigen Kapitel beschriebenen Pendenzen, galt es noch die nötige Server-Infrastruktur in Betrieb zu nehmen, um darauf das Artefakt im Internet zu publizieren.

3.2.1 Layout und Gestaltung

Der Autor entschied sich dafür, die Geschichte nicht wie ein Drehbuch (mit Regieanweisungen und kommentierten Gemütszuständen) darzustellen, sondern im Stil einer Kurzgeschichte mit Dialogen in der direkten Rede, was die Leserlichkeit der Geschichte entsprechend erhöht (s. Abbildung 16 und Abbildung 17). Dieser Entscheidung wurde u.a. auch durch das Feedback der Studienteilnehmenden der ersten Iteration beeinflusst.

Gratulation, die Prüfung ist Ihnen mehrheitlich sehr gut gelungen, allerdings mit einer Ausnahme. Sie finden ihre Resultate ab jetzt auf Ihrem Computer vor.

Du, zur Klasse

Du erläuterst die schwierigen Aufgaben, um sicher zu gehen, dass alle noch ein letztes Aha-Erlebnis zu diesem abgeschlossenen Thema haben. Es folgen nur noch einige Verständnisfragen und es scheint kein weiterer Diskussionsbedarf mehr vorhanden zu sein.

Innerlich freust du dich über deine somit etwas längere Mittagspause. Einerseits bist du mit deinem Lehrerkollegen Lorenzo zum Essen verabredet, den du seit zwei Monaten nicht mehr gesehen hast. Andererseits wolltest du noch einen Fachartikel lesen zu den neusten technologischen Entwicklungen für die Bildungsbranche.

Nachdem du die Lernenden in die Mittagspause verabschiedest, kommt Simona zu dir. Darauf hattest du eigentlich gewartet, denn sie war die Lernende, die ein ungenügendes Resultat erzielt hatte.

Simona

Sie, Herr Oberle, ich kann Ihnen garantieren, dass ich den Stoff durchaus verstanden habe. Leider hatte ich während der Prüfung immer wieder meine Cluster-Kopfschmerzen und ich konnte mich kaum konzentrieren.

Warum hatten Sie mir damals nicht Bescheid gesagt?

Du

Abbildung 16: Design-Variante mit Sprechblasen

Zwar wäre es passend gewesen, ein modernes Design der Geschichte zu implementieren, mit Sprechblasen für Dialoge und Benachrichtigungen, die auch als solche gestaltet sind, doch ein solcher Ansatz erzeugt mitunter visuelle Unruhe und Ablenkung, was sich negativ auf die Leserlichkeit auswirken kann. Ausserdem sollte der Leser die Geschichte aufmerksam lesen und den Fokus auf den Inhalt legen. Entsprechend entschied sich der Autor für ein reduziertes und puristisches Design, das sich lediglich der Typografie und Farbflächen bedient. Bei der Farbwahl wurde kein reines Schwarz oder reines Weiss eingesetzt, da diese Farben in der Natur so nicht vorkommen und diese die Augen während der Lektüre am Bildschirm ermüden können (Tseng, 2018) (s. Abbildung 17).

Du teilst der Klasse mit: *Gratulation, die Prüfung ist Ihnen mehrheitlich sehr gut gelungen, allerdings mit einer Ausnahme. Sie finden ihre Resultate ab jetzt auf Ihrem Computer vor.*

Du erläuterst die schwierigen Aufgaben, um sicher zu gehen, dass alle noch ein letztes Aha-Erlebnis zu diesem abgeschlossenen Thema haben. Es folgen nur noch einige Verständnisfragen und es scheint kein weiterer Diskussionsbedarf mehr vorhanden zu sein.

Innerlich freust du dich über deine somit etwas längere Mittagspause. Einerseits bist du mit deinem Lehrerkollegen Lorenzo zum Essen verabredet, den du seit zwei Monaten nicht mehr gesehen hast. Andererseits wolltest du noch einen Fachartikel lesen zu den neusten technologischen Entwicklungen für die Bildungsbranche.

Nachdem du die Lernenden in die Mittagspause verabschiedest, kommt Simona zu dir. Darauf hattest du eigentlich gewartet, denn sie war die Lernende, die ein ungenügendes Resultat erzielt hatte.

Simona: *Sie, Herr Oberle, ich kann Ihnen garantieren, dass ich den Stoff durchaus verstanden habe. Leider hatte ich während der Prüfung immer wieder meine Cluster-Kopfschmerzen und ich konnte mich kaum konzentrieren.*

Du fragst: *Warum hatten Sie mir damals nicht Bescheid gesagt?*

Simona: *Ich wollte nicht schon wieder eine Nachprüfung schreiben. Ausserdem habe ich zuhause etwas Stress... mein Vater ist wieder arbeitslos und sein Grundeinkommen verspielt er in Online-Casinos, so dass meistens ich einkaufen und für meinen kleinen Bruder kochen muss.*

Während sie das erzählt, schweift ihr Blick immer wieder zum Boden.

Du meinst: *Oh, das tut mir leid zu hören. Ich kann dies gerne der Kantonalen Familienhilfe melden, denn dies ist kein akzeptabler Zustand.*

Was wirst du als nächstes machen?

Online-Meldung an Familienhilfe und Speicherung des Prüfungsergebnisses in der CompetenceChain

Mittagessen mit Lorenzo absagen für Gespräch mit Simona und Erarbeiten einer individuellen Nachprüfung für sie

Abbildung 17: Finale Design-Variante

3.2.2 Tracking

Für das Tracking der Nutzerinteraktionen im Artefakt wird die Software «Matomo» in der Version 3.13.5 eingesetzt – eine umfangreiche Web-Analytics-Plattform, bei der die Datenhoheit zu 100% dem Betreibenden selbst gehört, was entsprechend den Datenschutz für Nutzende wahrht. (Innocraft Ltd., o. J.)

Neben der durch «Innocraft» gehosteten Cloud-Variante, kann die als Open Source veröffentlichte Software auch «On-Premise» betrieben werden. Daher wurde die Software auf dem Server in Betrieb genommen, auf welchem auch die multilineare Geschichte produktiv bereitgestellt wird (s. Kapitel 3.3).

Das Tracking-System im Artefakt hat den Zweck, die verschiedenen Interaktionen der Nutzer in Echtzeit aufzuzeichnen, um diese im Nachhinein auswerten zu können, bspw. als Gesprächsgrundlage für die Interviews. Dies geschieht im Hintergrund und ohne dass die Nutzer etwas davon merken. Folgende Daten werden dabei gesammelt:

1. Übliche Client-Merkmale, die über HTTP übermittelt werden, wie z.B.: Betriebssystem, Browser, Display-Auflösung, IP-Adresse (anonymisiert, um der DSGVO gerecht zu werden), sowie Cookie-Daten (um wiederkehrende Besuche zu erkennen)
2. Namen der Passagen in der Geschichte, die ein Nutzer gelesen hat (inkl. Lesedauer)
3. Entscheidungen, die ein Nutzer getroffen hat
4. Formulareingaben, die ein Nutzer ausgefüllt hat (Anrede, Ante- und Post-Erhebung)

Für die letzten drei Punkte wird das «Event-Tracking» von «Matomo» verwendet, mit welchem gezielt bei einer Interaktion in einer Web-Applikation, Daten per JavaScript im Hintergrund übermittelt werden können (s. Abbildung 18). Ausserdem werden Event-Daten in «Matomo» hierarchisch gespeichert und sind so komfortabel exportierbar für allfällige Auswertungen.

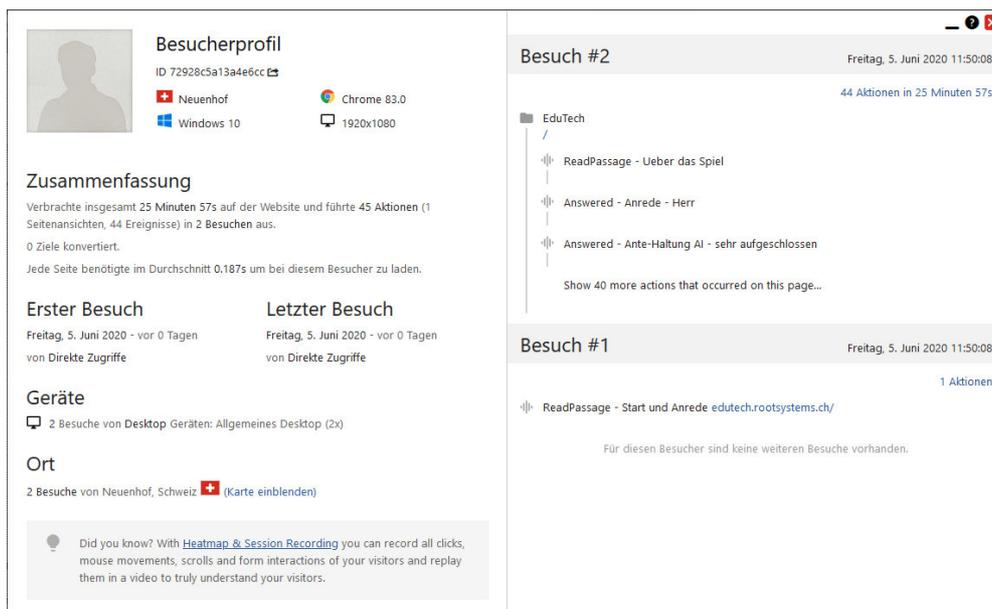


Abbildung 18: Beispiel eines (anonymisierten) Besucherprofils in «Matomo»

Da «Matomo», genauso wie die meisten Analytics- und Tracking-Systeme, durch Werbeblocker im Browser erkannt und abgeblockt wird, mussten leichte Anpassungen am Code von «Matomo» vorgenommen werden, damit sich der Autor auf vollständig aufgezeichnete Interaktionsdaten verlassen konnte. Diese Anpassungen sind im Source-Code (vgl. Kapitel 3.3) entsprechend ersichtlich.

Ein weiteres Problem stellte die Integration des Trackings in «Twine» dar, wenn es darum ging, «Twine»-Variablen auszulesen und in nativem JavaScript verwenden zu können, um diese den Tracking-Funktionen weiterzugeben. Dies liegt daran, dass die JavaScript-API des Story-Formats «Harlowe» von «Twine» nirgends dokumentiert ist und eigentlich für Endnutzer von «Twine» auch nicht zugänglich sein soll. Recherchen ergaben, dass «Harlowe» zwar das standardmässige

Story-Format von «Twine» ist, sich aber grundsätzlich an Einsteiger richtet. Bei erweiterter Nutzung von JavaScript wäre ein anderes Story-Format weniger problematisch gewesen. Dank eines «Hacks» können die Variablen von «Harlowe» dennoch zugänglich und verwertbar gemacht werden. Auch diese Anpassungen sind im Source-Code (s. Kapitel 3.3) entsprechend ersichtlich.

Dieser Hack kommt auch zum Zug, wenn es darum geht, native JavaScript-Variablen in «Twine» zugänglich zu machen (Scoping-Problem). Den Nutzern des Artefakts sollte am Ende der Geschichte, nach Übermittlung der Post-Erhebung, ein persönlicher Link bereitgestellt werden, der ihnen erlaubt, innerhalb von «Matomo» ihre Interaktionsdaten transparent einzusehen. Hierfür ist die von «Matomo» zugeteilte User-ID nötig, um den personalisierten Link in «Twine» dann entsprechend zu assemblieren. Damit dies zuverlässig funktioniert, ist es ausserdem notwendig, die Tracking-Methode in «Matomo» auf «Cookie-basierte Identifikation» umzustellen, anstelle der des Browser-Fingerprintings.

3.3 Bereitstellung und Betrieb des Artefakts

Während eine «Twine»-Geschichte als einfache HTML-Datei über einen Web-Server unkompliziert bereitgestellt werden kann, benötigt «Matomo» einen LAMP-Stack (Linux, Apache, MySQL, PHP). Hierfür hat der Autor ein Web-Hosting von «Hostpoint.ch» verwendet, inklusive kostenlosem SSL-Zertifikat für die verschlüsselte Kommunikation. Die finale und produktive Version des Artefakts ist erreichbar unter der URL:

<https://edutech.rootsystems.ch>

Die in «Twine» importierbare Geschichte kann unter folgendem Link heruntergeladen werden:

<https://edutech.rootsystems.ch/EduTech-Final.zip>

Das Tracking-System ist so implementiert, dass die Geschichte auch ohne dass ein Tracking-System in Betrieb ist, fehlerfrei ausgeführt werden kann.

Die angepasste Version von «Matomo», die Datenbank mitsamt der Tracking-Daten, die während dieser Arbeit entstanden sind und eine Anleitung, wie das Tracking in Betrieb zu nehmen und zu implementieren ist, können unter dieser URL bezogen werden:

<https://edutech.rootsystems.ch/MatomoTracking.zip>

Dies kann auf jedem marktüblichen Web-Hosting in Betrieb genommen werden.

4 Qualitative Analyse

Das produktionsreife Artefakt wurde im Anschluss ausgewählten Nutzern zur Verfügung gestellt, um mit diesen im Nachhinein Interviews durchführen zu können. In diesem Kapitel wird beschrieben, wie für die qualitative Analyse des Artefakts (vgl. Kapitel 1.5.5) im Detail vorgegangen wurde.

4.1 Rahmenbedingungen der Interviews

Die Auswertung der Interviews soll dem Autor einerseits ermöglichen, die Forschungsfragen dieser Arbeit zu beantworten und andererseits Designkriterien daraus abzuleiten für die mögliche Gestaltung zukünftiger Technologien. Entsprechend wurden die Interviewfragen formuliert und die Rahmenbedingungen gelegt:

1. Durchführungsart: Semi-strukturierte Interviews gemäss Döring & Bortz (2016, S. 358)
2. Die Einzel-Interviews finden zeitlich im Anschluss an die Nutzung des Artefakts statt
3. Mit den Interviewpartnern wird, wenn möglich ein face-to-face-Interview angestrebt und wenn dies nicht möglich ist, ein Interview über Videokonferenz
4. Falls ein Interview über Videokonferenz geplant ist, werden die Interviewpartner gebeten, das Artefakt an einem ruhigen Ort mit ihrem Laptop oder Desktop-Computer zu nutzen
5. Das Stellen, Auslassen oder Modifizieren der Fragen erfolgt dynamisch, je nach Teilnehmer, Interaktionsdaten und gegebener Antworten während des Interviews
6. Der Zeitrahmen beträgt ca. 40 min. für die Nutzung zzgl. ca. 30 min. für das Interview
7. Die Interviews werden anonym durchgeführt, um die Offenheit und Redefreiheit zu fördern

4.2 Interviewfragen

Die folgenden Fragen dienen, zusammen mit den während der Nutzung entstandenen Interaktionsdaten eines Interviewpartners, als Leitfaden für das Interview, um einerseits herauszufinden, ob das Artefakt seinen Zweck erfüllt und die Forschungsfragen zu beantworten zu können. Andererseits sollen aus den Antworten mögliche Chancen, Risiken und Gestaltungskriterien zukünftiger Technologien entnommen werden können.

1. Inwiefern hat dich die Geschichte zum Nachdenken gebracht?
2. Wie hast du deine Rolle darin empfunden?
3. Welche Erlebnisse der Geschichte sind dir geblieben?
4. Gab es Punkte oder einen bestimmten Punkt in der Geschichte, an dem dir eine Entscheidung besonders schwer bzw. leicht fiel, oder eine Situation, die ein besonders negatives oder überraschend positives Gefühl bei dir auslöste?
5. Was hat bei der Technologie (VR/KI/CC; je nach Angaben) konkret zur Veränderung deiner Haltung geführt?
6. Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von Virtual Reality im Unterricht?
7. Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von künstlicher Intelligenz im Unterricht?
8. Welche für die Bildung (womöglich zukünftig) relevante Technologie hast du vermisst?
9. Welchen Einfluss könnte die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer wahrgenommenen Autonomie haben?

10. Wie kann sich die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer Kompetenz und Einflussnahme auf eine gewünschte Zielerreichung auswirken?
11. Wie nehmen Lernende möglicherweise ihre soziale Eingebundenheit und Bedeutung gegenüber ihrem Umfeld wahr, wenn sie Virtual Reality nutzen?
12. Weshalb findest du das Szenario in deiner Geschichte unvorstellbar/vorstellbar? (je nach Angabe)
13. Weshalb würdest du dir eine solche Zukunft absolut/keinesfalls wünschen? (je nach Angabe)
14. Wie stellst du dir deine Rolle als Lehrperson in einer fernen Zukunft mit solchen fortschrittlichen Technologien vor?
15. Wo siehst du deine Gestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich dieser Technologien?
16. Wie sollten fortschrittliche Technologien gestaltet sein, damit sie gesellschaftlichen Bedürfnissen im Kontext der Berufsbildung gerecht werden können?
17. Kannst du dir vorstellen, diese Art von Geschichte mit Lernenden oder im Lehrerkollegium einzusetzen, um eine Reflexion über fortschrittliche Technologien und deren Nutzung auszulösen? Warum?
18. Hast du noch sonstige Anmerkungen, Gedanken oder Ergänzungen, die du äussern möchtest?

Die Interviews werden nicht aufgezeichnet und somit auch nicht transkribiert. Die Aussagen und Antworten der Interviewpartner werden lediglich protokolliert, da es nicht primär darum geht, deren subjektive Ansichten zu eruieren und interpretieren (Vogel & Funck, 2017), sondern einen Reflexionsprozess während der Nutzung des Artefakts zu identifizieren. In einem zweiten Schritt geht es darum, Konsequenzen, sprich Gestaltungskriterien für zukünftige Technologien abzuleiten, wofür wiederum keine wörtlichen Aussagen der Interviewpartner nötig sind.

Ausserdem werden die gestellten Fragen und die Reihenfolge der Antworten nicht festgehalten. Die Antworten werden jeweils während des Gesprächs bei der passenden Frage protokolliert und gegen Ende des Interviews werden die noch offenen Fragen versucht zu beantworten. Dies erleichtert dem Autor die Gesprächsführung und Auswertung der Antworten.

Durch das Echtzeit-Tracking im Artefakt kann der Autor während der Nutzung bereits einsehen, welchen Interaktionspfad die Nutzer einschlagen und welche Antworten diese in der Ante-Erhebung auswählen. Dies erlaubt eine individuelle Vorbereitung des Interviews und sobald der Autor sieht, dass der Interviewpartner die Post-Erhebung ausgefüllt hat, kontaktiert er diesen unverzüglich für das Interview.

4.3 Interviewpartner

Die Zusammenstellung potenzieller Nutzer des Artefakts besteht aus 37 Personen, die hier namentlich nicht erwähnt werden. Diese sind primär als Lehrpersonen oder Dozenten tätig oder haben einen geisteswissenschaftlichen akademischen Hintergrund (etwa Psychologie oder Philosophie) oder aber sind in der EdTech-Branche («Education Technology») tätig.

Zehn Personen dieser Liste wurden telefonisch oder per E-Mail kontaktiert, um sie für einen Interviewtermin zu gewinnen, wovon neun Personen zusagten.

Die restlichen 28 Personen wurden darauf per E-Mail eingeladen, nur die Geschichte durchzuspielen. Der Autor erhoffte sich dadurch, eine gewisse Menge an Daten sammeln zu können, die für eine allfällige quantitative Auswertung nützlich sein konnte.

Die Interviews wurden anonym durchgeführt, dennoch bat der Autor die Interviewpartner um die freiwillige Angabe einiger persönlicher Daten. Folgend die Liste der Interviewpartner und deren Angaben (s. Tabelle 3).

Nr.	Ge- schlecht	Al- ter	Bildungsgrad	Beruf	Lehrper- son seit	Technologie- naher Lehrinhalt
1	M	33	Dr. in Psychologie	Wissenschaftlicher Mitar- beiter mit Lehrauftrag	7 Jahren	Ja
2	M	48	lic. phil. in Philosophie	Berufsschullehrperson All- gemeinbildung	15 Jahren	Nein
3	M	60	Maschinenbauingeni- eur	Berufsschullehrperson Fachkunde	20 Jahren	Ja
4	M	34	BSc Angewandte Psy- chologie	Berufsschullehrperson Wirtschaft und Unterneh- mer	13 Jahren	Nein
5	W	45	Dipl. Betriebsökonomin	Berufsschullehrperson All- gemeinbildung und Wirt- schaft	6 Jahren	Nein
6	W	34	Dr. in Psychologie	Nachhaltigkeitsexpertin und Dozentin	4 Jahren	Nein
7	M	53	Bau- und Softwareinge- nieur	Schulleiter und Berufsschul- lehrperson Fachkunde	20 Jahren	Ja
8	M	54	Softwareingenieur	Berufsschullehrperson Fachkunde und Unterneh- mer	27 Jahren	Ja
9	-	-	MA in Business Innova- tion	Geschäftsführung EdTech- Startup	-	-

Tabelle 3: Liste der Interviewpartner

Die Protokolle der Interviews finden sich im Anhang, in Kapitel 7.3.

5 Resultate

Die Nutzungszeit des Artefakts der neun Interviewpartner lag zwischen 20 bis 49 min. und durchschnittlich bei ca. 30 min., was darauf schliessen lässt, dass sich die Interviewpartner mit der Geschichte im Artefakt ernsthaft auseinandersetzten und dabei kein «Fatigue Effect» (American Psychological Association, o. J.) auftrat. Die darauffolgenden, aus Sicht des Autors aufschlussreichen Interviews, dauerten im Durchschnitt ca. 40min. was diesen Rückschluss entsprechend bestätigt.

Die meisten Interviewfragen zielten darauf ab, herauszufinden, ob während der Nutzung des Artefakts ein Reflexionsprozess bei Interviewpartnern ausgelöst wird. Den Antworten konnte entnommen werden, dass dies bei sieben von neun Interviewpartnern offensichtlich stattfand. (vgl. Anhang, Kapitel 7.3)

Aus der Ante- und Post-Erhebung ist weiter zu entnehmen, dass bei zwei der Interviewpartner keinerlei Änderung ihrer Haltung gegenüber den beschriebenen Technologien festzustellen war. Vier gaben eine geringfügige Änderung ihrer Haltung an, während drei Interviewpartner eine klare Änderung ihrer Haltung feststellten. Hierzu ist anzufügen, dass eine Änderung der Haltung durch das Artefakt nie bezweckt wurde, dies aber als weiterer Indikator durchaus bestätigend wirkt, dass ein Reflexionsprozess beim Interviewpartner stattgefunden hat.

Obwohl die Sample-Grösse für eine Signifikanz relativ klein ist, folgend dennoch eine Visualisierung der Vorstellbarkeit und Wünschbarkeit aller drei Szenarien (s. Abbildung 19). Die Zahlen stehen für die Anzahl Teilnehmer, welche die entsprechende Antwortkombination ausgewählt haben.

Vorstellbar	sicher			2		
	eher vorstellbar		1	3		
	vielleicht		1	1		
	eher nicht	1				
	unvorstellbar					
		keinesfalls	eher nicht	teilweise	eher ja	absolut
		Wünschenswert				

Abbildung 19: Visualisierung Vorstellbarkeit und Wünschbarkeit

Auffallend ist, dass die meisten Interviewpartner sich ihr Szenario *eher* bis *sicher* vorstellen können, was bedeutet, dass die Szenarien insgesamt eine relativ hohe Realitätsnähe bzw. Plausibilität aufweisen. Weiter fällt auf, dass kein Interviewpartner sich sein Szenario *eher* oder *absolut* wünscht, sondern meistens nur *teilweise*. Die jeweiligen Begründungen dazu können den Interviewantworten entnommen werden. Der Autor ist der Meinung, dass in diesem Anwendungsfall eine gewisse Unerwünschtheit der Szenarien dazu beitragen kann, eine kritische Auseinandersetzung zu fördern, weshalb er (aus seiner Sicht) dystopische Elemente in die Geschichte eingebaut hat. Diese Annahme scheint sich innerhalb des analysierten Rahmens bewahrheitet zu haben.

Alle Interviewpartner gaben an, dass sie sich vorstellen könnten, dieses Artefakt einzusetzen, um in einer Gruppe von Lehrpersonen einen Diskurs auszulösen.

Der Rücklauf der weiteren 28 Personen, die zur Nutzung des Artefakts eingeladen wurden, war sehr gering, denn nur drei Personen nahmen diese Möglichkeit wahr. Der Autor vermutet, dass die dafür benötigte Zeit wohl abschreckend wirkt. Infolgedessen wird auf eine weitere quantitative Auswertung der bisher gesammelten Daten verzichtet, da diese nicht aussagekräftig wären.

In einem weiteren Schritt wurden die Interviewantworten auf relevante Aussagen zu Chancen, Risiken und Einflüsse auf die psychologischen Grundbedürfnisse gemäss der *self-determination theory* analysiert und verortet. Die Clusterung der Antworten ist aufgeteilt in die zwei in der Geschichte dominanten Technologien *Virtual Reality* und *Künstliche Intelligenz*, weiter in *allgemeine Chancen und Risiken der Nutzung fortschrittlicher Technologien* und die aus den Antworten entnommenen *Gestaltungskriterien für zukünftige Technologien*. (s. Abbildung 20)

Digital Futures – Zukunftsszenarien für die berufliche Grundbildung

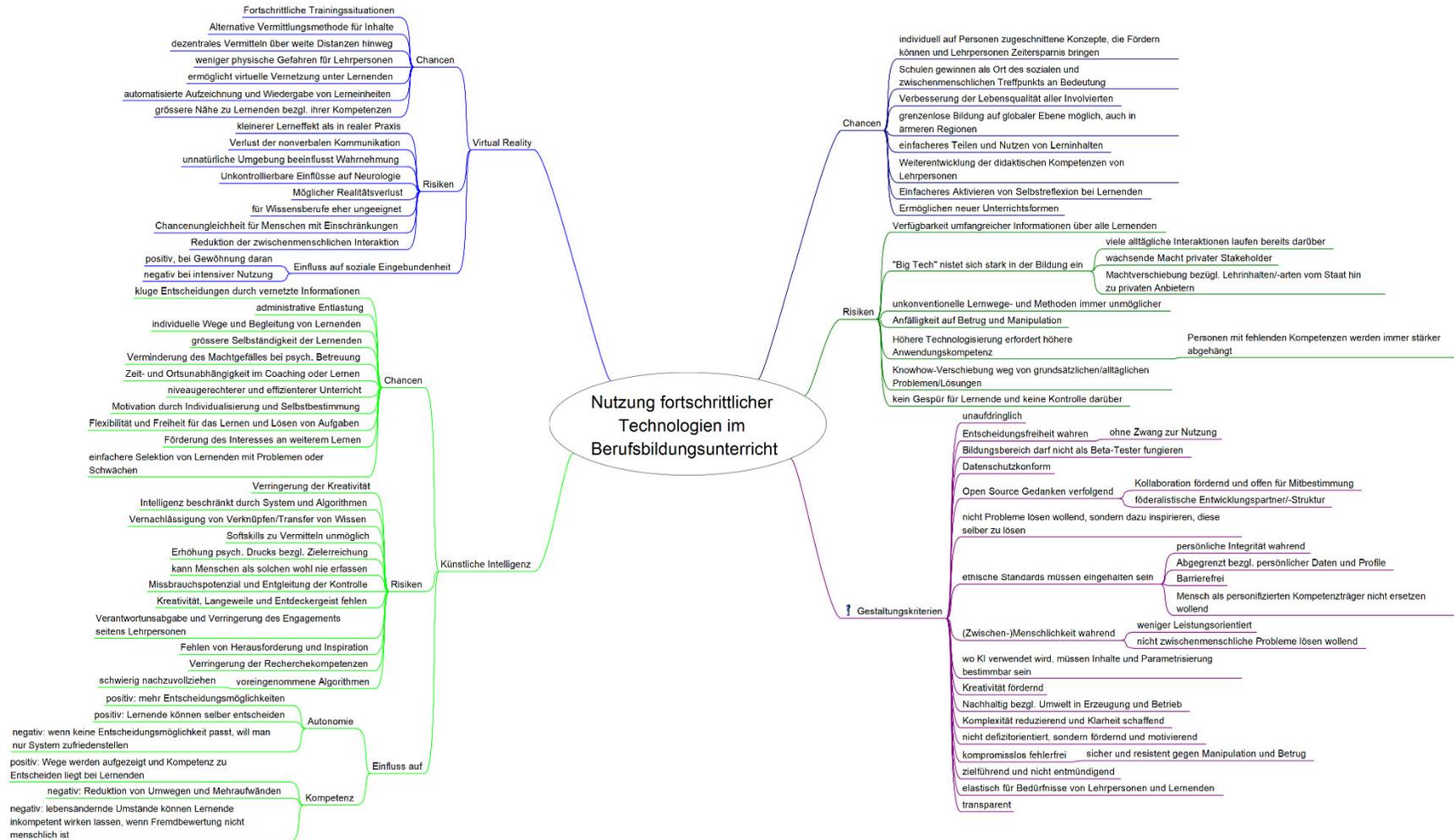


Abbildung 20: Mindmap mit Verortung der Interviewantworten

5.1 Designkriterien für zukünftige Technologien in der Berufsbildung

Die vermittelbaren Designkriterien für eine gesellschaftlich verantwortungsvolle Gestaltung zukünftiger Technologien und deren Nutzung stellen ein zentrales Ergebnis dieser Arbeit dar, weshalb diese im Folgenden, zur besseren Übersicht noch einmal gesondert aufgezählt werden:

1. unaufdringlich
2. Entscheidungsfreiheit wahrend
 - a. ohne Zwang zur Nutzung
3. Bildungsbereich darf nicht als Beta-Tester fungieren
4. Datenschutzkonform
5. Open-Source-Gedanken verfolgend
 - a. Kollaboration fördernd und offen für Mitbestimmung
 - b. föderalistische Entwicklungspartner/-Struktur
6. nicht Probleme lösen wollend, sondern dazu inspirierend, diese selber zu lösen
7. ethische Standards einhaltend
 - a. persönliche Integrität wahrend
 - b. Abgegrenzt bezgl. persönlicher Daten und Profile
 - c. barrierefrei
 - d. Mensch als personifizierten Kompetenzträger nicht ersetzen wollend
8. (Zwischen-)Menschlichkeit wahrend
 - a. weniger leistungsorientiert
 - b. nicht zwischenmenschliche Probleme lösen wollend
9. wo KI verwendet wird, müssen Inhalte und Parametrisierung bestimmbar sein
10. Kreativität fördernd
11. nachhaltig bezgl. Umwelt in Erzeugung und Betrieb
12. Komplexität reduzierend und Klarheit schaffend
13. nicht defizitorientiert, sondern fördernd und motivierend
14. kompromisslos fehlerfrei
 - a. sicher und resistent gegen Manipulation und Betrug
15. zielführend und nicht entmündigend
16. elastisch für Bedürfnisse von Lehrpersonen und Lernenden
17. transparent

5.2 Beantworten der Forschungsfragen

Als letzter Auswertungsschritt werden im Folgenden die Forschungsfragen beantwortet. Aufgrund der resultierten Zeitdauer in der Nutzung des Artefakts und der Interviews seitens der Interviewpartner, und der daraus gewonnenen Informationsdichte, sieht der Autor dabei keine Notwendigkeit, die Forschungsfragen revidieren zu müssen.

1) Wie kann durch multilineares Storytelling ein kritischer Diskurs über die Wünschbarkeit und Vorstellbarkeit fortgeschrittener Technologien in der Interaktion zwischen Lernenden und Lehrpersonen der beruflichen Grundbildung bewirkt werden?

Mit dem im Rahmen dieser Arbeit realisierten Artefakt und der dafür konzipierten Art der Modellierung, konnte erfolgreich ein kritischer Diskurs über die anvisierten Themen ausgelöst werden, in welchem Chancen, Risiken, Einflüsse und Gestaltungskriterien zukünftiger, fortschrittlicher Technologien und deren Nutzung eruiert wurde. Die vorliegende Herangehensweise stellt lediglich eine von vielen Möglichkeiten dar, dieser Art von Forschung zu begegnen, kann aber in ihrem Charakter auf weitere Spannungsfelder und Forschungsgelegenheiten repliziert werden.

a) Welches sind die für die berufliche Grundbildung relevanten, zukünftigen Technologien?

Dies sind *Blockchain* bzw. *Distributed Computing*, *Virtual Reality*, *Virtuelle Assistenten* und *Cognitive Computing*. (vgl. Kapitel 2.1.2) Aufgrund der Interviewantworten könnte ausserdem noch ergänzend die Technologie der «3D Hologramme» in Erwägung gezogen werden.

i) Welche Chancen und Risiken gehen mit ihrem Einsatz einher und wie können diese vermittelt werden?

Eine (nicht abschliessende) Zusammenstellung möglicher Chancen und Risiken wurde bei der Identifikation der Schlüsselfaktoren erarbeitet und beschrieben (vgl. Kapitel 2.1.2). Ein Teil davon wurde narrativ in die multilineare Geschichte eingebaut und konnte den Nutzern des Artefakts erfolgreich vermittelt werden, was sich bestätigend in gewissen Interviewantworten wiederfinden lässt. Weitere Chancen und Risiken, die in den Interviewantworten geäussert wurden, sind in der Verortung der Antworten zu entnehmen (vgl. Abbildung 20).

b) Wie lassen sich die durch Gewinn oder Verlust von Autonomie, Kompetenz und sozialer Eingebundenheit entstehenden Dilemmata erlebbar machen?

Das für die Zukunftsszenarien entwickelte Meta-Modell (vgl. Kapitel 2.2.3) und die vor der Kreation der Geschichte formulierten Rahmenbedingungen dieser (vgl. Kapitel 2.2.2), haben bei den Nutzern des Artefakts nachweislich eine Betroffenheit und Erlebbarkeit erzeugt. Dies schliesst aber andere Herangehensweisen keinesfalls aus.

c) Welche Treiber (politische, wirtschaftliche, sozio-kulturelle) und Schlüsselfaktoren beeinflussen die Zukunft der beruflichen Grundbildung in der Schweiz?

Die Treiber und Schlüsselfaktoren werden in der morphologischen Analyse genauer dargelegt (vgl. Kapitel 2.1.3). Aus den erhaltenen Interviewantworten ist dazu noch zu ergänzen, dass im Rahmen der Bildungspolitik und der Flexibilisierung der Bildung, die Bereitstellung und Nutzung von Infrastruktur und die Art der Leistungsbewertung als weitere Treiber angesehen werden sollten. Dies betrifft beispielsweise die schulischen Örtlichkeiten und deren Zweck, sowie ein mögliches Abschaffen der klassischen quantitativen Bewertung schulischer Leistungen anhand von Noten.

i) Und somit die Gestaltung, Ausprägung und Nutzung zukünftiger Technologien?

Diese Frage kann nicht abschliessend beantwortet werden, aber es ist anzumerken, dass die Ausprägung und Nutzung zukünftiger Technologien einerseits vom Einsatzwillen und der Überzeugung der Lehrpersonen in der Berufsbildung abhängt, gleichzeitig auch externe Faktoren eine Auswirkung darauf haben können. Es besteht eine gewisse Bereitschaft, an der Gestaltung zukünftiger Technologien mitzuwirken – ob diese aber auch wahrgenommen werden kann, bleibt unter den gegebenen Entwicklungen und der Marktmacht grosser Software-Konzerne fraglich. Ein erster Ansatz von Designkriterien für zukünftige Technologien in der Berufsbildung konnte im Diskurs abgeleitet und verortet werden (vgl. Kapitel 5.1).

2) Wie sollen der Aufbau, Inhalt und das Format der multilinearen Story sein, damit diese Fragen beantwortet werden können?

In dieser Arbeit wurde ein möglicher Weg aufgezeigt, wie mit einer systematischen Vorgehensweise bezüglich des Aufbaus, Inhaltes und Formats einer multilinearen Geschichte ein Rahmen geschaffen werden kann, um diese Forschungsfragen entsprechend beantworten zu können.

6 Diskussion

Der Autor befasste sich im Rahmen dieser Arbeit mit der Kreation von Zukunftsszenarien in der beruflichen Grundbildung, die mittels multilinearem Storytelling eine gewisse Erlebbarkeit bieten sollen, um einen interdisziplinären Diskurs über diese Zukünfte und die Nutzung fortgeschrittener Technologien auszulösen.

Das dafür gewählte Vorgehen der schlüsselfaktorbasieren Zukunfts- und Szenarioanalyse erwies sich dabei als genauso hilfreich, wie der methodische Einsatz der morphologischen Analyse als kreativ-narrative Szenariotechnik. Ein systematisches und strukturiertes Vorgehen hat sich für den Autor auch innerhalb des Science-Fiction-Prototyping bewährt, um dem Raum, in welchem Kreativität gefordert war, entsprechende Restriktionen und Leitplanken zu setzen, ähnlich wie dies auch Lars von Trier im Film «The Five Obstructions» zu vermitteln versucht (Raffnsøe, 2011).

Entstanden ist dabei eine Geschichte, welche, nach Aussagen in den auf die Nutzung folgenden Interviews, die beabsichtigte Wirkung erzielen konnte. Die intersubjektive Verständlichkeit, ein gewisser Unterhaltungswert und die nötige Realitätsnähe führten nach Meinung des Autors dazu, dass eine gewisse Immersion für die Leser erzeugt werden konnte. Dabei wurden auch leicht dystopische Elemente eingebaut, die aufzeigen sollen, wie eine zukünftige Realität eben auch nicht funktionieren kann, was sicherlich dazu beiträgt, beim Leser ein Unbehagen darüber und einen Reflexionsprozess auszulösen.

In einem letzten Schritt konnte der Autor aus den Interviewantworten Gestaltungskriterien für zukünftige Technologien im Rahmen der beruflichen Grundbildung ableiten. Diese bieten sich für allfällige neue Forschungsgelegenheiten an und könnten mittels vertiefter Forschung weiter ergänzt und überprüft werden.

6.1 Limitationen und weiterführende Forschung

In der Kreation der Geschichte wurde sorgfältig darauf geachtet, grösstmögliche Objektivität und Neutralität walten zu lassen, um den Leser nicht zu einer voreingenommenen Haltung zu verleiten. Hierzu ist zu erwähnen, dass ein Artefakt nicht nur durch seine Nutzung politischen Charakter entfalten kann, sondern dass in einem Artefakt politische Eigenschaften, Macht und Autorität stets auch verkörpert werden, wie Langdon Winner in seinem Aufsatz «Do Artifacts Have Politics?» beschreibt (Winner, 1980).

Die Forschungsfragen konnten im Rahmen dieser Arbeit erfolgreich beantwortet werden. Die Nutzer des Artefakts, die sich im Anschluss für die Interviews zur Verfügung stellten, halten alle einen akademischen Bildungsgrad inne oder sind als Berufsschullehrpersonen tätig. Daher ist die Wirksamkeit des Artefakts bei anderen Zielgruppen nicht vollumfänglich belegt und die aus der Nutzung entstandenen Interpretationen sollten in Kenntnis dieser Limitationen entsprechend betrachtet werden. Insofern könnte im Rahmen weiterführender Forschung anhand zusätzlicher Interviews untersucht werden, wie das Artefakt auf andere Zielgruppen wirkt. So könnten beispielsweise Lehrpersonen anderer Stufen, Lernende oder deren Betreuer seitens der Lehrbetriebe interessante Gesprächspartner darstellen. Für die weitere Vertiefung dieses Forschungsthemas könnten andere qualitative Methoden, wie zum Beispiel die Durchführung von Gruppendiskussionen oder einer Zukunftswerkstatt nach Weinbrenner (2002) zielführender sein.

Weiter wurde mit dem Artefakt und dem darin eingebauten Tracking-System die Grundlage geschaffen, über längere Zeit hinweg Interaktionsdaten zu sammeln, ohne anschliessend Interviews durchführen zu müssen. Die Eignung des Artefakts für quantitative Forschung hinsichtlich seiner Validität bleibt allerdings noch zu überprüfen.

6.2 Fazit

Mit dieser Arbeit stellt der Autor ein Rahmenwerk bereit, welches für ähnliche Forschungsgelegenheiten in anderen Domänen repliziert oder in der Methodik, für weitere immersive Vermittlungsarten, entsprechend adaptiert werden kann.

Dies soll schlussendlich dazu beitragen, dass ein allgemeiner Diskurs in unserer postmodernen und multioptionalen Gesellschaft darüber stattfinden kann, wie wir uns eine mögliche Zukunft vorstellen, wo wir unsere Gestaltungsmöglichkeiten einbringen können und welche Konsequenzen des technologischen Fortschritts wir uns wünschen oder nicht.

Die eingangs der Arbeit beschriebene zunehmende Geschwindigkeit der digitalen Transformation und die Resultate dieser Arbeit zeigen die Notwendigkeit eines solchen Reflexionsprozesses und Diskurses auf. Insbesondere Akteure im Bildungswesen sollten sich intensiver mit den Implikationen der digitalen Transformation auseinandersetzen, um das Bewusstsein darüber zu schärfen und auf eine adäquate Nutzung zukünftiger Technologien vorbereitet zu sein.

Je vorstellbarer etwas ist, desto konkreter kann ein Diskurs darüber geführt werden und die Verantwortung über die Zukunft liegt im Jetzt und bei jedem einzelnen von uns.

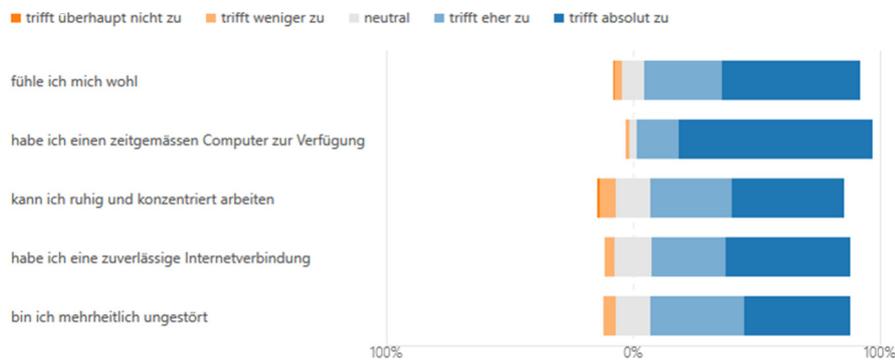
7 Anhang

7.1 Umfrage mit Lernenden

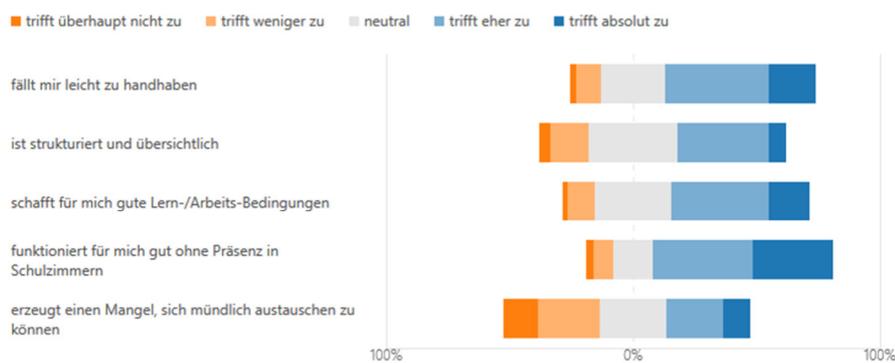
Umfrage für Lernende der BBW Informatikabteilung

136 Antworten 05:35 Durchschnittliche Zeit für das Ausfüllen Aktiv Status

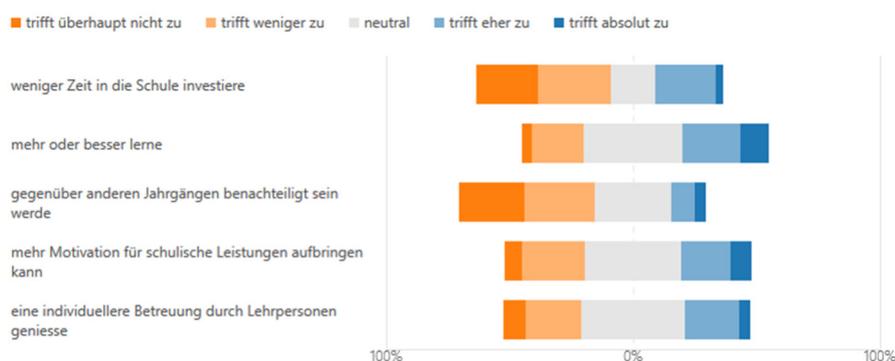
1. An meinem Lern-/Arbeitsplatz zu Hause...



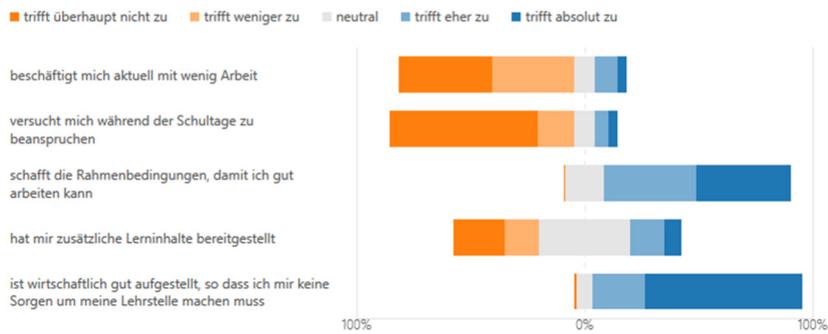
2. Der virtuelle Unterricht an der BBW (gesamtheitlich)...



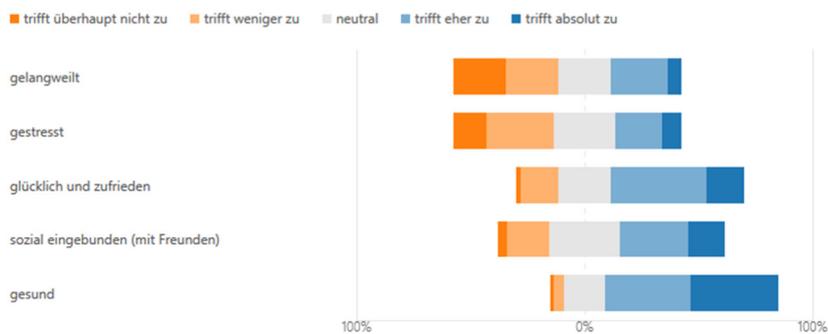
3. Ich habe das Gefühl, dass ich im Vergleich zum klassischen Präsenzunterricht...



4. Mein Lehrbetrieb...



5. Im Alltag ganz allgemein, fühle ich mich...



6. Ich bin in folgender Fachklasse:

- SIA16a 0
- SIA16b 5
- SIA16c 0
- SIA17a 12
- SIA17b 4
- SIA17c 8
- SIA18a 10
- SIA18b 10
- SIA18c 0
- SIA19a 4
- SIA19b 10
- SIA19c 5
- SIA19d 1
- SIS16a 13
- SIS16b 5
- SIS17a 13

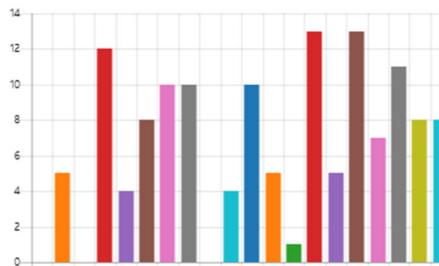


Abbildung 21: Resultate der Umfrage mit Lernenden der Abt. Informatik, BBW

7.2 Protokolle des Artefakt-Testings

7.2.1 Studienteilnehmende/r 1

Ist das von dir erlebte Szenario plausibel?

- Ja, da es in der Zukunft spielt und auch so erlebt wird.

Gibt es Widersprüche in der Geschichte oder ist sie für dich konsistent?

- Anfangs war ich etwas distanziert, danach hat mich die Geschichte sehr hineingezogen. Ich frage mich, ob Handys dann wirklich noch existieren und ob man Fachartikel noch so liest.
- Die Überprüfbarkeit war für mich irgendwann nicht mehr gegeben, man nimmt die Geschichte so wie sie ist, als wahr an. Widersprüche habe ich keine gesehen.

Findest du die Geschichte verständlich und nachvollziehbar?

- Ja, sehr, und es klingt für mich danach, dass die Probleme von heute auch in ca. 20 Jahren wohl noch existieren werden, zumindest zwischenmenschliche.

Ist das erlebte Szenario trennscharf, bzw. hast du bemerkt, dass eine Entscheidung einen gewissen weiteren Verlauf eines Szenarios ausgeschlossen hat?

- Ja, man hat auch die Konsequenzen einer Entscheidung direkt aufgezeigt bekommen.

Ist für dich transparent und nachvollziehbar, was du selber entscheiden konntest und was das Szenario extern beeinflusst hat?

- Ja, das konnte ich gut nachvollziehen.

Sind für dich die Wechselwirkungen zwischen den unterschiedlichen Ebenen, insbesondere zwischen externen Faktoren und den technologischen Faktoren schlüssig?

- Die Wechselwirkungen waren eher überspitzt und teilweise etwas pessimistisch dargestellt, aber in sich eigentlich schlüssig.

Findest du die Geschichte leserlich? Deutbar? Geniessbar? Ist sie spannend und humorvoll?

- Ja, definitiv. Ich konnte mich gut in die Erzählebene hineinversetzen.

7.2.2 Studienteilnehmende/r 2

Ist das von dir erlebte Szenario plausibel?

- Eher plausibel, das kommt etwas darauf an, wie entfernt diese Zukunft ist
- Die Beschreibungen der Technologien halfen mir sehr, mich zu informieren und der Geschichte zu folgen, allgemein hatte ich das Gefühl, voll dabei zu sein.

Gibt es Widersprüche in der Geschichte oder ist sie für dich konsistent?

- Die Geschichte ist konsistent, ausser die Auswahlfelder in der Auswertung. Hier sollte nicht eine Antwort schon ausgewählt sein, da dies beeinflussen kann.

Findest du die Geschichte verständlich und nachvollziehbar?

- Sehr verständlich, ja.

Ist das erlebte Szenario trennscharf, bzw. hast du bemerkt, dass eine Entscheidung einen gewissen weiteren Verlauf eines Szenarios ausgeschlossen hat?

- Den Übergang zwischen den Szenarien habe ich als sanft empfunden, das kann gut sein, dass man dies nicht merkt, was aber sicherlich gut für die Geschichte ist.
- Ich fand es etwas unbefriedigend, dass man nach Entscheidungen teilweise trotzdem vor vollendete Tatsachen gestellt wird, die man mit dem Entscheid eigentlich verhindern wollte. Aber das ist wohl Teil des Konzepts.

Ist für dich transparent und nachvollziehbar, was du selber entscheiden konntest und was das Szenario extern beeinflusst hat?

- Eher nicht, da die Alternativen und deren Ausgang für mich nicht bekannt sind.

Sind für dich die Wechselwirkungen zwischen den unterschiedlichen Ebenen, insbesondere zwischen externen Faktoren und den technologischen Faktoren schlüssig?

- Ja, grundsätzlich sehr.

Findest du die Geschichte leserlich? Deutbar? Geniessbar? Ist sie spannend und humorvoll?

- Ich fand die Geschichte sehr unterhaltsam und kreativ. Teilweise kam ich ziemlich ins Grübeln und sie regt mich immer noch zum Nachdenken an.

7.2.3 Studienteilnehmende/r 3

Ist das von dir erlebte Szenario plausibel?

- Das Szenario ist grundsätzlich plausibel, aber ich fände es schade, wenn die Zukunft wirklich irgendwann so aussehen würde. Ich kann mir aber gut vorstellen, dass Software-Verbreitung und -Nutzung irgendwann so stattfinden wird.

Gibt es Widersprüche in der Geschichte oder ist sie für dich konsistent?

- Widersprüche keine, nein. Ich war überrascht darüber, wie das Interesse und die Haltung gegenüber Technologien durch den Verlauf der Geschichte beeinflusst wird.

Findest du die Geschichte verständlich und nachvollziehbar?

- Ja.

Ist das erlebte Szenario trennscharf, bzw. hast du bemerkt, dass eine Entscheidung einen gewissen weiteren Verlauf eines Szenarios ausgeschlossen hat?

- Nein, das habe ich nicht immer bemerkt. Ich hatte das Gefühl, dass Geschichtsverläufe wieder zusammengeführt werden.
- Ausserdem war mir ja nicht bekannt, wie ein alternativer Verlauf aussehen könnte, aber das hat mich eigentlich auch nicht interessiert, da ich die Entscheidungen mit Überzeugung fällte.

Ist für dich transparent und nachvollziehbar, was du selber entscheiden konntest und was das Szenario extern beeinflusst hat?

- Ich wurde mit dieser möglichen Realität konfrontiert und habe sie akzeptiert, aber ich fühlte mich teilweise sehr fremdbestimmt durch externe Faktoren.
- Die Konsequenzen meiner Entscheide waren aber immer klar ersichtlich.

Sind für dich die Wechselwirkungen zwischen den unterschiedlichen Ebenen, insbesondere zwischen externen Faktoren und den technologischen Faktoren schlüssig?

- Ja, ich fand sie ersichtlich und schlüssig.

Findest du die Geschichte leserlich? Deutbar? Geniessbar? Ist sie spannend und humorvoll?

- Teilweise sind die Sätze etwas lang und allgemein hat die Geschichte eine hohe Informationsdichte, daher habe ich nicht immer alles erkannt oder verstanden.
- Im grossen Ganzen fand ich die Geschichte sehr unterhaltend, sie bot viel Aktion und Erlebnisse.

7.3 Protokolle der Interviews

7.3.1 Interviewpartner 1

Besucherprofil
 ID f143f917016381ae
 Deutschland
 Windows 10
 Firefox 76.0
 3440x1440

Zusammenfassung
 Verbrachte insgesamt 31 Minuten 12s auf der Website und führte 47 Aktionen (1 Seitenansichten, 46 Ereignisse) in 2 Besuchen aus.
 0 Ziele konvertiert.
 Jede Seite benötigte im Durchschnitt 0,141s um bei diesem Besucher zu laden.

Erster Besuch
 Mittwoch, 20. Mai 2020 - vor 17 Tagen
 von Direkte Zugriffe

Letzter Besuch
 Mittwoch, 20. Mai 2020 - vor 17 Tagen
 von Direkte Zugriffe

Geräte
 2 Besuche von Desktop. Geräten: Allgemeines Desktop (2x)

Ort
 2 Besuche von Deutschland

Did you know? With [Heatmap & Session Recording](#) you can record all clicks, mouse movements, scrolls and form interactions of your visitors and replay them in a video to truly understand your visitors.

Besuch #2
 Mittwoch, 20. Mai 2020 19:52:01
 46 Aktionen in 31 Minuten 12s

- EduTech
- Answered - Anrede - Herr
- ReadPassage - Ueber das Spiel
- Answered - Ante-Haltung AI - neugierig

Show 42 more actions that occurred on this page...

Besuch #1
 Mittwoch, 20. Mai 2020 19:52:01
 1 Aktionen

- ReadPassage - Start und Anrede edutech.rootssystem.ch/

Für diesen Besucher sind keine weiteren Besuche vorhanden.

Abbildung 22: Besucherprofil Interviewpartner 1

Dauer des Interviews: 48min.

Szenario-Pfad: Magenta > Cyan

Vorstellbarkeit des Szenarios: eher vorstellbar

Wünschbarkeit des Szenarios: teilweise

Technologie	Angabe Ante-Erhebung	Angabe Post-Erhebung
Virtual Reality	Neugierig	Neugierig
Virtuelle Assistenten	Neugierig	Neugierig
Cognitive Computing	Skeptisch	Neugierig

Tabelle 4: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 1

Beeinflussung der Haltung, gemäss Post-Erhebung:

- Im Wesentlichen hat mich die Geschichte neuartigen Technologien und Methoden im Unterricht gegenüber skeptischer gemacht, aber das liegt besonders daran, dass die beschriebenen Instrumente über kurz oder lang verbindlich einzusetzen waren. Sprich, den Technologien gegenüber bin ich nach wie vor nicht wirklich weniger aufgeschlossen, aber der empfundene Zwang, diese einsetzen zu müssen und die anscheinende Leichtigkeit, mit der meine «Kollegen» dies getan haben, hat mich schon recht stutzig hinterlassen.

Gedanken zur Geschichte, gemäss Post-Erhebung:

- sehr lebhaft, anschaulich und humorvoll aufbereitet
- teilweise etwas gruselig, wenn alle Informationen über alle Personen mehr oder minder einfach unmittelbar verfügbar sind

- ich kam mir phasenweise schon sehr fremdbestimmt vor und wusste bei einigen Entscheidungen nicht genau, ob meine Entscheidung die richtige war – daher würde ich das Ganze sogar noch einmal spielen wollen, um die möglichen Szenarien zu sehen

Antworten zu den Interviewfragen

Inwiefern hat dich die Geschichte zum Nachdenken gebracht?

- Simona, die gejamert hat wegen familiären Umständen: andere hätten wohl ähnliche Probleme und die Leistung mittelt sich ja eigentlich – aber, dass es in der Blockchain gespeichert wird, war eher gruselig – könnte dadurch zu einem permanenteren Problem werden, die Info des Bundesamts für Glücklichkeit hat dann etwas Erleichterung gebracht
- Mycosoft sehr penetrant und aufdringlich, Verwendung war nicht imminently klar und Argumente sehr fadenscheinig; Eindruck, dass man dazu gedrängt wurde, die Technologien Beta-testen zu müssen, bevor sie dann vollautomatisch überhand nehmen
- eigene Entscheidungsfreiheit wurde sehr eingeschränkt und eigene Kompetenz als Lehrperson stark erdrückt, auch der wahrgenommene Freiheitsgrad
- Bug/Schwachstelle in DigiTeach, aber es trotzdem nutzen zu müssen hat irritiert, auch das erzwungene Upgrade zu SimRooms 2

Wie hast du deine Rolle darin empfunden?

- ziemlich machtlos, teilweise überfordert
- oft das Gefühl, alt und unwissend zu sein und Infos unwissend weitergebend
- Erfüllungsgehilfe mit ziemlich hartem Fahrplan, was zu tun sei
- Vertrauen zu Lernenden gegen Ende gesunken, v.a. wegen Betrug

Welche Erlebnisse der Geschichte sind dir geblieben?

- (siehe erste Antwort)

Gab es Punkte oder einen bestimmten Punkt in der Geschichte, an dem dir eine Entscheidung besonders schwer bzw. leicht fiel, oder eine Situation, die ein besonders negatives oder überraschend positives Gefühl bei dir auslöste?

- schwer: Entscheid mit Simona bzgl. Nachprüfung
- leicht: SimRooms abzulehnen, Notwendigkeit für Lehrpersonen nicht dringlich
- schwer: Petition und automatische Korrekturen mit DigiTeach - aber Lernende zu wenig vertrauenswürdig und eigene Haltung zu DigiTeach dann gegen Ende doch inkonsequent: hat ohnmächtiges Gefühl hinterlassen

Was hat bei der Technologie (VR/KI/CC; je nach Angaben) konkret zur Veränderung deiner Haltung geführt?

- Ich konnte zu Beginn wenig mit CC anfangen und durch die Geschichte finde ich die Idee interessant, aber nur wenn spezifisch ausgerichtet und nicht auch noch mit einer Blockchain verknüpft
- gesetzliche und moralische Bedingungen müssten hierzu stimmen; es soll nicht zu gläsernen Menschen führen

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von Virtual Reality im Unterricht?

- C: gute Vermittlung von Inhalten und Szenen (wenn die Software gut gemacht ist) für ein Training

- R: Transferleistung geringer als im Hands-on und es bleibt wohl mehr hängen in der realen Praxis
- R: Fokus sauber zu setzen des zu Vermittelnden ist wohl eher herausfordernd; kann dadurch nur ergänzend eingesetzt werden
- R: gesamte nonverbale Kommunikation geht vollkommen verloren, man kann nicht natürlich kommunizieren

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von künstlicher Intelligenz im Unterricht?

- C: DigiTeach erinnert an Watson von IBM und kann mit all den vernetzten Informationen wohl (eingeschränkt) kluge Entscheidungen fällen
- R: Intelligenz wohl nur so klug, wie das System dahinter programmiert wurde; didaktisch sauberer Weg wohl schwierig darin umzusetzen; Kreativität wird auf der Strecke bleiben, genauso Softskills
- R: das was Machine Learning macht - Verknüpfen von Wissen - sollte eigentlich im Kopf der Lernenden stattfinden; man wird unselbständiger und verlässt immer mehr die eigene Denkfähigkeit

Welche für die Bildung (womöglich zukünftig) relevante Technologie hast du vermisst?

- greifbarere, einfache Optimierungsmöglichkeiten für den klassischen Unterricht (z.B. Apple Board), also multimediale Tools, um Wissen immersiv zugänglich zu machen; Fokus auf reine Wissens- und Praxisvermittlung mit (dann wohl antiquierten) Technologien, aber dies könnte ja auch in SimRooms oder DigiTeach stattfinden

Welchen Einfluss könnte die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer wahrgenommenen Autonomie haben?

- Autonomie wird sicherlich ziemlich leiden, aber wenn man damit aufwächst könne es auch keinen allzu grossen Effekt haben

Wie kann sich die Nutzung von Blockchain auf Lernende hinsichtlich ihrer Kompetenz und Einflussnahme auf eine gewünschte Zielerreichung auswirken?

- wird die Kompetenz steigern, wenn die Konsequenzen so heftig wären, wie in der Geschichte dargestellt und der Druck zur Zielerreichung wird sehr steigen durch diese Transparenz und der Einfluss auf psych. Gesundheit ist dann wohl gross

Wie nehmen Lernende möglicherweise ihre soziale Eingebundenheit und Bedeutung gegenüber ihrem Umfeld wahr, wenn sie die Virtual Reality nutzen?

- bei einfacher Nutzung kaum ein Einfluss, aber wenn alltägliches öfters darüber läuft, werden die sozialen Skills und die soziale Eingebundenheit ziemlich darunter leiden

Weshalb findest du das Szenario in deiner Geschichte unvorstellbar/vorstellbar? (je nach Angabe)

- wenn man schaut, wie sich BigTech in die Schulen einnistet und wie viele alltägliche Interaktionen immer mehr über deren Produkte laufen, wird ein solches Szenario mittelfristig schon eher vorstellbar, was etwas beängstigend ist

Weshalb würdest du dir eine solche Zukunft absolut/keinesfalls wünschen? (je nach Angabe)

- modulare Bildung und Unterstützung mit Tools ist sicherlich wünschenswert als Weiterentwicklung der heutigen Bildungssysteme, wenn dies auf Fähigkeiten und Fertigkeiten gestützt wird – individuell auf Personen zugeschnittene Konzepte, die Fördern können und Lehrenden Zeitersparnis bringen, könnten auch einiges abfangen; solange

dies eher nicht von privaten Stakeholdern kommt und derart zentral betrieben wird, wie in der Geschichte dargestellt, wobei Staaten wohl auch nicht die optimalen Stakeholder wären... irgendwie alles etwas gruselig

Wie stellst du dir deine Rolle als Lehrperson in einer fernen Zukunft mit solchen fortschrittlichen Technologien vor?

- didaktisch sinnvolles, oder administrativ reduzierendes wohl nutzend, wenn sie sinnstiftend und zielführend sind für den Lernerfolg, aber sobald automatisierte unpersönliche Richtung oder Beziehung zu Lernenden keine Rolle mehr spielt, kaum vertretbar; die Menschlichkeit soll unbedingt gewahrt werden

Wo siehst du deine Gestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich dieser Technologien?

- wenn nicht obligatorisch gegeben und Zwang nicht vorhanden ist, sicherlich entsprechend gegen vorhin genannte Probleme vorgehen und Allianzen bilden für die Beurteilung

Wie sollten fortschrittliche Technologien gestaltet sein, damit sie gesellschaftlichen Bedürfnissen im Kontext der Berufsbildung gerecht werden können?

- Datenschutzkonform, föderalistische Entwicklung und Stakeholder dahinter, möglichst offen und transparent; Open Source wohl wichtig - Nutzen für Lernende muss klar im Vordergrund stehen

Kannst du dir vorstellen, diese Art von Geschichte mit Lernenden oder im Lehrerkollegium einzusetzen, um eine Reflexion über fortschrittliche Technologien und deren Nutzung auszulösen? Warum?

- Ja, absolut
- die moralischen Dilemmata sind zwar schwierig breit darzustellen, aber mit anderen Foci könnten allenfalls noch weitere Probleme thematisiert werden

Hast du noch sonstige Anmerkungen, Gedanken oder Ergänzungen, die du äussern möchtest?

- Unterricht bedeutet auch, gewisse Dinge zu müssen; die Struktur darf nicht verloren gehen und das Auflösen von Boundaries und beiziehen von Tools für alle Probleme wird wohl langfristig schwierig werden
- Anfangs skeptisch, aber sehr gelungene Art die Reflexion anzustossen und Humor hat zu einer angenehmen Erfahrung geführt, die ausgeglichen war

7.3.2 Interviewpartner 2

The screenshot shows a user profile for 'Interviewpartner 2' with ID e7df17e46ebb2762. The user is from Bern, Switzerland, using Firefox 60.0 on a Windows 10 desktop. The profile summary indicates a total session time of 24 minutes and 26 seconds with 48 actions and 47 events. The session history for 'Besuch #1' on Monday, May 25, 2020, at 10:43:52, shows actions like 'ReadPassage - Start und Anrede', 'ReadPassage - Ueber das Spiel', and 'Answered - Anrede - Herr'. A note at the bottom suggests using Heatmap & Session Recording for more detailed visitor analysis.

Abbildung 23: Besucherprofil Interviewpartner 2

Dauer des Interviews: 41min.

Szenario-Pfad: Gelb

Vorstellbarkeit des Szenarios: vielleicht

Wünschbarkeit des Szenarios: teilweise

Technologie	Angabe Ante-Erhebung	Angabe Post-Erhebung
Virtual Reality	Sehr aufgeschlossen	Sehr aufgeschlossen
Virtuelle Assistenten	Sehr aufgeschlossen	Sehr aufgeschlossen
Cognitive Computing	Sehr aufgeschlossen	Sehr aufgeschlossen

Tabelle 5: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 2

Beeinflussung der Haltung, gemäss Post-Erhebung:

- -

Gedanken zur Geschichte, gemäss Post-Erhebung:

- Westworld kam mir in den Sinn
- Sehr futuristisch aufgebaut, gut durchdacht
- Der Ort der Schule als in Zukunft nur noch reiner Treffpunkt hat mir etwas gefehlt

Antworten zu den Interviewfragen

Inwiefern hat dich die Geschichte zum Nachdenken gebracht?

- Datenschutz immer im Hinterkopf gehabt, grosses Fragezeichen deswegen und entsprechend die Entscheidungen gefällt, davon ausgegangen, dass Daten geschützt sind und nicht weiter genutzt würden

Wie hast du deine Rolle darin empfunden?

- eher passiv, Handlungsmöglichkeiten eingeschränkt
- die gegebenen Örtlichkeiten etwas unpassend für diese Zukunft

Welche Erlebnisse der Geschichte sind dir geblieben?

- Die Situation mit Simona
- Das Amt für Glücklichkeit und dessen Aufgaben

Gab es Punkte oder einen bestimmten Punkt in der Geschichte, an dem dir eine Entscheidung besonders schwer bzw. leicht fiel, oder eine Situation, die ein besonders negatives oder überraschend positives Gefühl bei dir auslöste?

- Situation mit Simona - Entscheidung schwierigste Stelle, da Daten weitergegeben werden und dies ihre Privatsphäre tangiert

Was hat bei der Technologie (VR/KI/CC; je nach Angaben) konkret zur Veränderung deiner Haltung geführt?

- Keine Haltungsänderung, ich bin immer noch sehr aufgeschlossen, mit der Voraussetzung, dass der Datenschutz tatsächlich gewährleistet ist

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von Virtual Reality im Unterricht?

- keine Risiken, wenn aber Brillen genutzt werden müssten in Zukunft, dann ist das wohl eher unpraktisch

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von künstlicher Intelligenz im Unterricht?

- R: wohl in gewissen Dingen besser als Lehrpersonen
- C: individuelle Wege und Begleitung von Lernenden, auf messbare Schwachstellen eingehen, werden selbständiger, weil sie sich mit den zusätzlichen Inputs befassen müssen
- R: Algorithmen dahinter, die sicherlich blinde Flecken enthalten, KI kann einen Menschen wohl nie als solchen erfassen

Welche für die Bildung (womöglich zukünftig) relevante Technologie hast du vermisst?

- Hologramme als visuelle Vermittlungsmöglichkeit

Welchen Einfluss könnte die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer wahrgenommenen Autonomie haben?

- grossen Einfluss, da Entscheidungsmöglichkeiten vorgegeben werden; Autonomie somit wahrscheinlich grösser als im Unterricht, wo wenig Autonomie gegeben ist

Wie kann sich die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer Kompetenz und Einflussnahme auf eine gewünschte Zielerreichung auswirken?

- auch verstärkt, zeigt Wege auf, aber Kompetenz zum Entscheid bei Lernenden, da durch diese gefällt

Wie nehmen Lernende möglicherweise ihre soziale Eingebundenheit und Bedeutung gegenüber ihrem Umfeld wahr, wenn sie die Virtual Reality nutzen?

- wird definitiv verloren gehen, zukünftig werden Menschen wohl eher damit aufwachsen und es sich gewohnter sein, aber dieses Gefühl würde klar fehlen und einen negativen Einfluss hinterlassen

Weshalb findest du das Szenario in deiner Geschichte unvorstellbar/vorstellbar? (je nach Angabe)

- vieles spricht dafür, dass es wohl in diese Richtung gehen wird, aber wir uns gleichzeitig nicht gläsern machen wollen

Weshalb würdest du dir eine solche Zukunft absolut/keinesfalls wünschen? (je nach Angabe)

- gute Ansätze in der Geschichte, Amt für Glücklichkeit müsste wohl nötig sein; wobei psych. Betreuung immer ein Machtgefälle darstellt und gewisse unterstützende Massnahmen wie KI aber hier auch helfen können

Wie stellst du dir deine Rolle als Lehrperson in einer fernen Zukunft mit solchen fortschrittlichen Technologien vor?

- Personal Trainer, der den Menschen in den Vordergrund stellt und spürt; gibt grundlegende Richtung vor im gesamten Lebensbereich, ähnlich Happiness-Manager - wo dann aber eine Abgrenzung zum Sozialpädagogen gemacht werden müsste

Wo siehst du deine Gestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich dieser Technologien?

- Entscheide fällend als Kontrollstelle für Lernende bezgl. Richtung und Wissen, wo KI allfällig hilfreich sein kann; aber unkonventionelle Lernwege werden so nicht möglich sein

Wie sollten fortschrittliche Technologien gestaltet sein, damit sie gesellschaftlichen Bedürfnissen im Kontext der Berufsbildung gerecht werden können?

- Datenschutzkonform, persönliche Integrität wahrend, Entscheidungsbefugnisse diesbezüglich
- Nicht-Kombinierbarkeit von Persönlichkeitsprofilen
- Inhalte und Parametrisierung der KI müssten bestimmbar sein

Kannst du dir vorstellen, diese Art von Geschichte mit Lernenden oder im Lehrerkollegium einzusetzen, um eine Reflexion über fortschrittliche Technologien und deren Nutzung auszulösen? Warum?

- Ja, sehr gut
- gut gemacht, liest sich gut und versetzt einem in diese Zukunft; literarisch gelungen
- könnte gewisse Lehrpersonen allenfalls schockieren oder sie überfordern und sie dann in ideologische Richtungen bezgl. der Risiken dieser Technologien leiten

Hast du noch sonstige Anmerkungen, Gedanken oder Ergänzungen, die du äussern möchtest?

- warum gehen Lernende überhaupt noch zur Schule - eig. doch nur noch um zu «hängen» und es wird wohl so sein, dass nur noch die soziale Interaktion eine Mobilität verursacht
- Tendenzen gehen in der Wirtschaft schon stark in die vorgezeichnete Richtung, daher wohl bald nicht mehr Fiktion
- Der Open Source Gedanke wird hoffentlich in Zukunft stärker im Vordergrund stehen

7.3.3 Interviewpartner 3

Besucherprofil
 ID bb3dfd99c4f9236c
 Zürich
 Mac 10.15
 Opera 68.0
 1680x1050

Zusammenfassung
 Verbrachte insgesamt 31 Minuten 1s auf der Website und führte 47 Aktionen (1 Seitenansichten, 46 Ereignisse) in 1 Besuchen aus.
 0 Ziele konvertiert.
 Jede Seite benötigte im Durchschnitt 0.455s um bei diesem Besucher zu laden.

Erster Besuch
 Montag, 25. Mai 2020 - vor 12 Tagen
 von Direkte Zugriffe

Geräte
 1 Besuche von Desktop. Geräten: Apple Allgemeines Desktop (1x)

Ort
 1 Besuch von Zurich, Schweiz (Karte einblenden)

Did you know? With [Heatmap & Session Recording](#) you can record all clicks, mouse movements, scrolls and form interactions of your visitors and replay them in a video to truly understand your visitors.

Besuch #1 Montag, 25. Mai 2020 16:02:03
 47 Aktionen in 31 Minuten 1s

EduTech /
 ReadPassage - Start und Anrede
 ReadPassage - Ueber das Spiel
 Answered - Anrede - Herr
 Show 43 more actions that occurred on this page...

Für diesen Besucher sind keine weiteren Besuche vorhanden.

Abbildung 24: Besucherprofil Interviewpartner 3

Dauer des Interviews: 32min.

Szenario-Pfad: Gelb > Cyan

Vorstellbarkeit des Szenarios: sicher

Wünschbarkeit des Szenarios: teilweise

Technologie	Angabe Ante-Erhebung	Angabe Post-Erhebung
Virtual Reality	Sehr aufgeschlossen	Neugierig
Virtuelle Assistenten	Sehr aufgeschlossen	Sehr aufgeschlossen
Cognitive Computing	Sehr aufgeschlossen	Sehr aufgeschlossen

Tabelle 6: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 3

Beeinflussung der Haltung, gemäss Post-Erhebung:

- eher in der Anwendung moderner Technologien bestärkt

Gedanken zur Geschichte, gemäss Post-Erhebung:

- Geschichte gefällt mir gut, schliesslich entscheiden aber wir Menschen, was und wie wir im Unterricht einsetzen

Antworten zu den Interviewfragen

Inwiefern hat dich die Geschichte zum Nachdenken gebracht?

- war eher motivierend für intensiveren Technologieeinsatz
- es kommt aber stark darauf an, was wir daraus machen - Technologie ist nicht grundsätzlich gut oder schlecht, sondern wie der Mensch sie einsetzt

Wie hast du deine Rolle darin empfunden?

- sehr nahe an meiner eigenen Person

Welche Erlebnisse der Geschichte sind dir geblieben?

- Betrugsversuch/Hacking, das deckt sich mit eigenen Erfahrungen
- Dass Lernende sich schlecht fühlen in kritischen Situationen bspw. bei Prüfungen; alltägliche Probleme scheinen auch beim Einsatz moderner Technologien zu bestehen

Gab es Punkte oder einen bestimmten Punkt in der Geschichte, an dem dir eine Entscheidung besonders schwer bzw. leicht fiel, oder eine Situation, die ein besonders negatives oder überraschend positives Gefühl bei dir auslöste?

- Entscheidungen intuitiv gefällt, so wie ich auch im Alltag handeln würde; keine besonderen Schwierigkeiten gehabt

Was hat bei der Technologie (VR/KI/CC; je nach Angaben) konkret zur Veränderung deiner Haltung geführt?

- VR: die neurologischen Einflüsse, sowie gesundheitlichen Probleme, die auftreten könnten, haben mich hier beeinflusst; weitere Wirkungen könnten wohl unbekannt sein und ich frage mich, wie sicher ist diese Technologie ist

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von Virtual Reality im Unterricht?

- C: dezentrales Vermitteln über weitere Distanzen möglich; Lehrpersonen müssen sich weniger physischen Gefahren aussetzen als beim klassischen Präsenzunterricht
- R: Gesundheitliche Einflüsse auf Hirn, die allenfalls nicht kontrollierbar sind; Realitätsverlust

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von künstlicher Intelligenz im Unterricht?

- C: direkte und unkomplizierte Wissensvermittlung
- R: KI könnte Lehrpersonen ersetzen, was aber nicht unbedingt schlecht sein soll; um Wissen zu vermitteln braucht es diese zukünftig wohl nicht, als Coach für Lernende aber schon; deshalb mein Entscheid, Aiuto nicht für pers. Beratung zu nutzen
- R: Inhalte, die verarbeitet werden, müssten komplett "sauber" sein; Missbrauchspotenzial eher gross; die Geschichte zeigt, dass wir Menschen Technologien selten im Griff haben

Welche für die Bildung (womöglich zukünftig) relevante Technologie hast du vermisst?

- keine

Welchen Einfluss könnte die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer wahrgenommenen Autonomie haben?

- würde gefördert; Autonomie würde steigen, weil sie selber entscheiden können

Wie kann sich die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer Kompetenz und Einflussnahme auf eine gewünschte Zielerreichung auswirken?

- null Auswirkungen; auf das Wissen schon, aber auf die Kompetenz wohl kaum

Wie nehmen Lernende möglicherweise ihre soziale Eingebundenheit und Bedeutung gegenüber ihrem Umfeld wahr, wenn sie die Virtual Reality nutzen?

- wohl kein grosser Einfluss, solange die Lernenden im Privaten sozial eingebunden sind; wenn intensiver genutzt könnte schon eine Degeneration stattfinden; hier käme Lehrperson als Coach wieder ins Spiel

Weshalb findest du das Szenario in deiner Geschichte unvorstellbar/vorstellbar? (je nach Angabe)

- sehr realitätsnah, v.a. der Alltag, einfach mit neueren Technologien, aber v.a., auch weil die gleichen Probleme immer noch vorhanden sind

Weshalb würdest du dir eine solche Zukunft absolut/keinesfalls wünschen? (je nach Angabe)

- wenn dies zu einer Verbesserung unserer Lebensqualität beiträgt, ja, aber da Menschen wohl nicht fähig sind, diese Ressourcen zielführend zu nutzen - eher weniger
- grenzenlose Bildung auf globaler Ebene möglich, auch in ärmeren Regionen

Wie stellst du dir deine Rolle als Lehrperson in einer fernen Zukunft mit solchen fortschrittlichen Technologien vor?

- als Coach, Mentor

Wo siehst du deine Gestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich dieser Technologien?

- in der Freiheit selber entscheiden zu können, was man einsetzen will und wofür

Wie sollten fortschrittliche Technologien gestaltet sein, damit sie gesellschaftlichen Bedürfnissen im Kontext der Berufsbildung gerecht werden können?

- menschenzentriert, auf die Bedürfnisse des sozialen Wesens Mensch gerichtet, weniger Leistungsorientiert, sondern um den Menschen weiterzubringen

Kannst du dir vorstellen, diese Art von Geschichte mit Lernenden oder im Lehrerkollegium einzusetzen, um eine Reflexion über fortschrittliche Technologien und deren Nutzung auszulösen? Warum?

- Ja
- wäre spannend, diese Geschichte mit Lernenden durchzuspielen, auch um ihre Sichtweise zu erfahren

Hast du noch sonstige Anmerkungen, Gedanken oder Ergänzungen, die du äussern möchtest?

- cool gemachte Geschichte, spannendes und aktuelles Thema
- bleibt spannend, was wirklich umgesetzt werden wird und wovon nur jahrelang gesprochen, aber nicht geliefert wird
- Anforderungen an Lehrpersonen werden wohl in Zukunft ganz andere sein

7.3.4 Interviewpartner 4

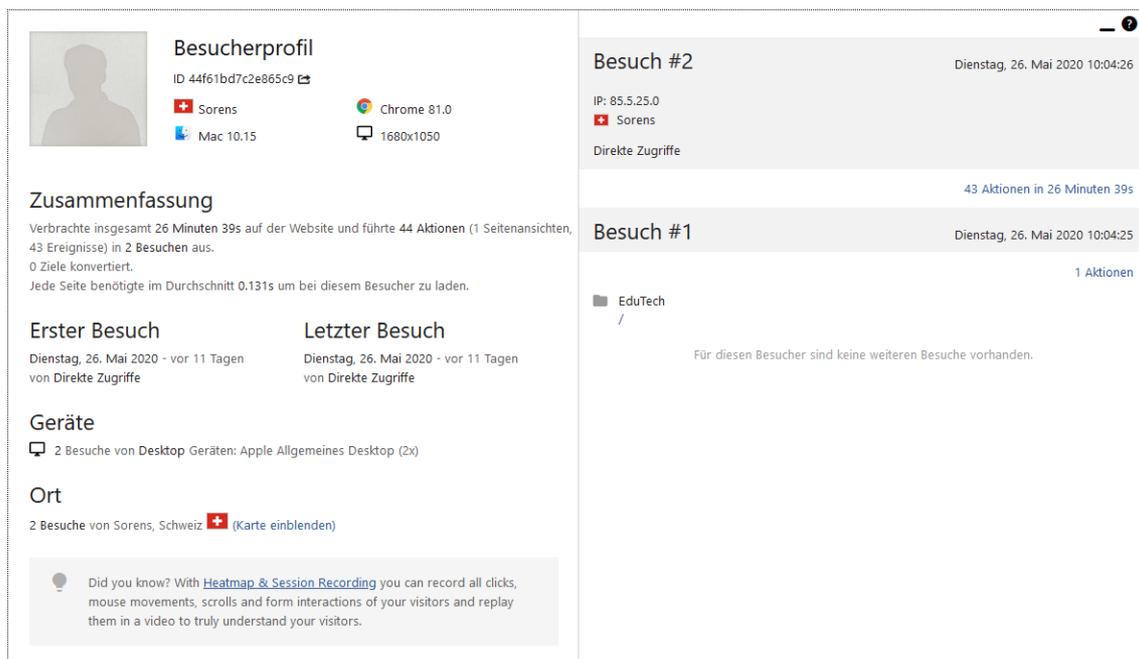


Abbildung 25: Besucherprofil Interviewpartner 4

Dauer des Interviews: 41min.

Szenario-Pfad: Magenta > Cyan

Vorstellbarkeit des Szenarios: eher nicht

Wünschbarkeit des Szenarios: keinesfalls

Technologie	Angabe Ante-Erhebung	Angabe Post-Erhebung
Virtual Reality	Sehr aufgeschlossen	Sehr aufgeschlossen
Virtuelle Assistenten	Sehr aufgeschlossen	Sehr aufgeschlossen
Cognitive Computing	Sehr aufgeschlossen	Sehr aufgeschlossen

Tabelle 7: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 4

Beeinflussung der Haltung, gemäss Post-Erhebung:

- Eher kein Einfluss, da hypothetisches Szenario

Gedanken zur Geschichte, gemäss Post-Erhebung:

- psychologische Aspekte sind wahrscheinlich die grösste Herausforderung in der Zukunft, alte Technologien bestehen weiterhin (bleibt hier unerwähnt), Form Unterricht = alt, Technologie = neu, teilweise hätte ich andere (nicht aufgelistete) Handlungsalternativen gewählt

Antworten zu den Interviewfragen

Inwiefern hat dich die Geschichte zum Nachdenken gebracht?

- Einstellung hat sich kaum verändert, da Geschichte eher hypothetisch ist; Probleme, die aufgezeigt werden, könnten real werden, müssen aber nicht

Wie hast du deine Rolle darin empfunden?

- kumpelhafte Lehrperson, guter Zugang zu Lernenden

Welche Erlebnisse der Geschichte sind dir geblieben?

- Simonas Nachprüfung und die Entscheidung dort; wird verewigt, aber dennoch kann eine Nachprüfung gemacht werden

Gab es Punkte oder einen bestimmten Punkt in der Geschichte, an dem dir eine Entscheidung besonders schwer bzw. leicht fiel, oder eine Situation, die ein besonders negatives oder überraschend positives Gefühl bei dir auslöste?

- Ich habe nie lange nachdenken müssen, ausser bei der Frage zu Aiuto
- neg. Gefühl: gewisse Strukturen immer noch klassisch und alt, wobei neue Technologien diese doch stark beeinflussen müssten
- pos. Gefühl: sich hineinversetzen zu können, wie das Leben mit diesen modernen Technologien im Alltag wäre

Was hat bei der Technologie (VR/KI/CC; je nach Angaben) konkret zur Veränderung deiner Haltung geführt?

- -

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von Virtual Reality im Unterricht?

- macht wahrscheinlich nur in gewissen Berufen Sinn, wo Hands-On gefordert ist; in Wissensberufen wohl weniger - es ist fraglich, ob Immersion wirklich notwendig ist, v.a. für kognitive Lerneffekte
- R: Technologisierung braucht immer mehr Wissen in der Nutzung - was geschieht mit Menschen, die die Fähigkeiten dazu nicht mitbringen?

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von künstlicher Intelligenz im Unterricht?

- C: Lerncoaching; Assistent, der einem aufzeigt, was man Repetieren kann könnte sehr hilfreich und ergänzend sein
- R: man kann irgendwann die Tools bedienen, aber man muss keine Ahnung haben, was dahinter geschieht; Knowhow verschiebt sich und man kümmert sich um gewisse grundlegende Probleme nicht mehr
- KI kann nur so gut sein, wie sie programmiert wurde - dass sich KI verselbständigt wird kaum so sein
- Kreativität und Langeweile, sowie Entdeckergeist ist ein wichtiger Faktor im Lernprozess und KI kann dem nicht gerecht werden

Welche für die Bildung (womöglich zukünftig) relevante Technologie hast du vermisst?

- keine

Welchen Einfluss könnte die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer wahrgenommenen Autonomie haben?

- Tool oder digitaler Coach ermöglicht Zeit- und Ortsunabhängigkeit, was die Autonomie steigern würde

Wie kann sich die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer Kompetenz und Einflussnahme auf eine gewünschte Zielerreichung auswirken?

- schwierig zu beantworten

Wie nehmen Lernende möglicherweise ihre soziale Eingebundenheit und Bedeutung gegenüber ihrem Umfeld wahr, wenn sie die Virtual Reality nutzen?

- Geschichte zeigt auf, dass dies etwas fehlt und Technologie hilft sicherlich für Vernetzung, aber die Eingebundenheit leidet wohl sehr darunter, das kann nicht kompensiert werden; dass man sich regelmässig sieht wird immer wichtig sein und hoffentlich nicht ausser Acht gelassen werden

Weshalb findest du das Szenario in deiner Geschichte unvorstellbar/vorstellbar? (je nach Angabe)

- alte (Bildungs-)Strukturen in der Zukunft eingebettet, Prüfungssituationen zukünftig wohl sekundär oder nicht mehr vorhanden; auch ob Notengebung und Leistungsbeurteilung zukünftig noch so gemacht wird, ist fraglich
- nicht-sichtbares hat sich verändert und Szenario hat eher dafür gesorgt, dass man darüber nachdenkt, und nicht, dass man eine Voraussage zur Zukunft machen will
- Zukunft stellt man sich meistens mit aktuellem Wissen vor, aber vieles kann man sich meistens noch gar nicht vorstellen

Weshalb würdest du dir eine solche Zukunft absolut/keinesfalls wünschen? (je nach Angabe)

- Zwischenmenschliches hat sich nicht weiterentwickelt und Lernumgebung hat sich auch kaum geändert; lieber weniger Technologie und gleichzeitig nicht damit die Probleme lösen wollen

Wie stellst du dir deine Rolle als Lehrperson in einer fernen Zukunft mit solchen fortschrittlichen Technologien vor?

- Rollenbild ändert sich zum individuellen Lern-Coach; Wissen ist überall in einer Form vorhanden - aber das Setting dazu ist nötig
- Wenn man in Entwicklungsländern die technologischen Möglichkeiten bereitstellen würde, könnte mit heutigen Technologien Bildung stark gefördert werden, aber es scheint das Setting nicht vorhanden zu sein

Wo siehst du deine Gestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich dieser Technologien?

- Miteinbezug bei Entwicklung solcher Technologien, auch wenn nur konzeptionell - Mitbestimmung und Kollaboration wird hier sicherlich bessere Optionen aufzeigen können

Wie sollten fortschrittliche Technologien gestaltet sein, damit sie gesellschaftlichen Bedürfnissen im Kontext der Berufsbildung gerecht werden können?

- Datenschutz muss berücksichtigt werden, Nachhaltigkeit bezgl. Umwelt in Erzeugung und Betrieb; mögl. günstig kann bei Technologischen Lösungen und den Unternehmen dahinter nicht die Lösung sein
- CSR soll auch bei Tech-Unternehmen wichtig sein

Kannst du dir vorstellen, diese Art von Geschichte mit Lernenden oder im Lehrerkollegium einzusetzen, um eine Reflexion über fortschrittliche Technologien und deren Nutzung auszulösen? Warum?

- Ja, als Diskussionsgrundlage sehr gut geeignet, da Trigger, und nicht Prädiktor - gelungene Karikatur der Zukunft

Hast du noch sonstige Anmerkungen, Gedanken oder Ergänzungen, die du äussern möchtest?

- Technologien, die bereits existieren, werden auch später noch da sein (Papier z.B.)
- Spannend, die durch die Geschichte angestossene Reflexion darüber war cool
- das Zwischenmenschliche darf nicht fehlen, was aber auch sehr von Lehrpersonen abhängt
- Die Methodik scheint aufwendig, aber geeignet für eigene Einsatzzwecke, für bspw. Workshops oder Gruppendiskussionen

7.3.5 Interviewpartner 5

Abbildung 26: Besucherprofil Interviewpartner 5

Dauer des Interviews: 35min.

Szenario-Pfad: Magenta > Cyan

Vorstellbarkeit des Szenarios: sicher

Wünschbarkeit des Szenarios: teilweise

Technologie	Angabe Ante-Erhebung	Angabe Post-Erhebung
Virtual Reality	Neutral	Neutral
Virtuelle Assistenten	Sehr aufgeschlossen	Sehr aufgeschlossen
Cognitive Computing	Sehr aufgeschlossen	Sehr aufgeschlossen

Tabelle 8: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 5

Beeinflussung der Haltung, gemäss Post-Erhebung:

- Nicht sehr, die Technologien verhalten sich genau wie erwartet

Gedanken zur Geschichte, gemäss Post-Erhebung:

- Musste sehr viel lachen - genauso ist es - viele Dinge zur zwischenmenschlichen Beziehung wurden bereits in der Geschichte erwähnt

Antworten zu den Interviewfragen

Inwiefern hat dich die Geschichte zum Nachdenken gebracht?

- Vieles davon bereits in meiner persönlichen Vorstellung so vorhanden, daher mehr ein Bestätigen meiner Gedanken und Vorstellungen als ein Nachdenken darüber ausgelöst

Wie hast du deine Rolle darin empfunden?

- als eher undifferenziert und schwarz/weiss in Entscheiden

Welche Erlebnisse der Geschichte sind dir geblieben?

- Mycosoft und allg. Technologien kamen sehr aufdringlich daher

Gab es Punkte oder einen bestimmten Punkt in der Geschichte, an dem dir eine Entscheidung besonders schwer bzw. leicht fiel, oder eine Situation, die ein besonders negatives oder überraschend positives Gefühl bei dir auslöste?

- Simonas Situation und die Entscheidung dazu waren schwierig, da eher hart
- dass Technologien sich verhalten, wie erwartet: Betrug, Verwirrung bei Lernenden - alles sehr realitätsnah und treffend; Technologie hilft nicht dort, wo sie sollte

Was hat bei der Technologie (VR/KI/CC; je nach Angaben) konkret zur Veränderung deiner Haltung geführt?

- -

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von Virtual Reality im Unterricht?

- C: viele Lernende können eher gefördert werden
- R: Personen mit Einschränkungen, auch leicht kognitiven, werden abgehängt; Chancengleichheit wird wohl darunter leiden

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von künstlicher Intelligenz im Unterricht?

- C: Korrekturen abnehmen
- R: Einsparungen bei Lehrpersonal, Ausnutzen durch eher faulere Lehrpersonen, Datenschutz, Sicherheit
- C: niveaugerechterer und effizienterer Unterricht
- R: Manipulation von Lernenden möglich

Welche für die Bildung (womöglich zukünftig) relevante Technologie hast du vermisst?

- keine

Welchen Einfluss könnte die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer wahrgenommenen Autonomie haben?

- positiv, da sie abgeholt werden könnten, dort wo sie stehen

Wie kann sich die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer Kompetenz und Einflussnahme auf eine gewünschte Zielerreichung auswirken?

- auch positiv, setzt aber stark voraus, dass nicht nur defizitorientiert Schwächen aufgezeigt werden, sondern auch fördernd und motivierend ist

Wie nehmen Lernende möglicherweise ihre soziale Eingebundenheit und Bedeutung gegenüber ihrem Umfeld wahr, wenn sie die Virtual Reality nutzen?

- negativ und gefährlich, VR ersetzt das Zwischenmenschliche nicht, Mimik geht unter, Lernende könnten in eine Welt abdriften und die Realität verlieren

Weshalb findest du das Szenario in deiner Geschichte unvorstellbar/vorstellbar? (je nach Angabe)

- Darstellung vom technologischen Fortschritt sehr realistisch, aber es könnte eigentlich auch komplett in eine andere, technologiefremde Richtung gehen

Weshalb würdest du dir eine solche Zukunft absolut/keinesfalls wünschen? (je nach Angabe)

- wenn keine Prüfungen mehr korrigiert werden müssten, da automatisch, bin ich schon happy
- die Grundidee, dass Inhalte einfach geteilt und genutzt werden könnten
- durch Technologie mehr Zeit für das Menschliche und weniger für Mühsames zu haben

Wie stellst du dir deine Rolle als Lehrperson in einer fernen Zukunft mit solchen fortschrittlichen Technologien vor?

- bleibt gleich; es geht darum, dass man Wissen weitergibt, dieses kann nicht nur in Technologien abgebildet sein, Erfahrung und Austausch können so nicht ersetzt werden; Vorbildfunktion wird auch in Zukunft wichtig sein

Wo siehst du deine Gestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich dieser Technologien?

- Entscheid über Ausprägung der Nutzung im Unterricht und wie intensiv
- wenn aber Hürden da sind, dann verzichte ich lieber

Wie sollten fortschrittliche Technologien gestaltet sein, damit sie gesellschaftlichen Bedürfnissen im Kontext der Berufsbildung gerecht werden können?

- Technologien, die einem Zeit sparen sollen, verschwenden schlussendlich Unmengen an Zeit, wenn sie nicht funktionieren; also weniger fehleranfällig
- Anwenderfreundlicher
- Mensch soll sich nicht an Systeme gewöhnen müssen, sondern Systeme sollen für die Menschen konzipiert werden

Kannst du dir vorstellen, diese Art von Geschichte mit Lernenden oder im Lehrerkollegium einzusetzen, um eine Reflexion über fortschrittliche Technologien und deren Nutzung auszulösen? Warum?

- Ja, warum nicht - bei Lernenden wohl eher weniger, weil kaum die Zielgruppe

Hast du noch sonstige Anmerkungen, Gedanken oder Ergänzungen, die du äussern möchtest?

- Man soll sich weniger um Technologien kümmern müssen, sondern mehr um das didaktische

7.3.6 Interviewpartner 6

Besucherprofil
 ID 3bdb17d763baa1b4
 Zürich (Kreis 2) / Enge
 Firefox 76.0
 Windows 10
 1920x1080

Zusammenfassung
 Verbrachte insgesamt 29 Minuten 39s auf der Website und führte 44 Aktionen (1 Seitenansichten, 43 Ereignisse) in 1 Besuchen aus.
 0 Ziele konvertiert.
 Jede Seite benötigte im Durchschnitt 0.124s um bei diesem Besucher zu laden.

Erster Besuch
 Dienstag, 26. Mai 2020 - vor 11 Tagen
 von Direkte Zugriffe

Geräte
 1 Besuche von Desktop. Geräten: Allgemeines Desktop (1x)

Ort
 1 Besuch von Zürich (Kreis 2) / Enge, Schweiz (Karte einblenden)

Did you know? With [Heatmap & Session Recording](#) you can record all clicks, mouse movements, scrolls and form interactions of your visitors and replay them in a video to truly understand your visitors.

Besuch #1 Dienstag, 26. Mai 2020 18:36:20
 44 Aktionen in 29 Minuten 39s

EduTech /
 ReadPassage - Start und Anrede
 Answered - Anrede - Frau
 ReadPassage - Ueber das Spiel
 Show 40 more actions that occurred on this page...

Für diesen Besucher sind keine weiteren Besuche vorhanden.

Abbildung 27: Besucherprofil Interviewpartner 6

Dauer des Interviews: 39min.

Szenario-Pfad: Magenta > Cyan > Magenta

Vorstellbarkeit des Szenarios: vielleicht

Wünschbarkeit des Szenarios: eher nicht

Technologie	Angabe Ante-Erhebung	Angabe Post-Erhebung
Virtual Reality	Neugierig	Neugierig
Virtuelle Assistenten	Neutral	Skeptisch
Cognitive Computing	Sehr aufgeschlossen	Neugierig

Tabelle 9: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 6

Beeinflussung der Haltung, gemäss Post-Erhebung:

- Ich wurde eher skeptisch ggü. der Technologie, da vieles in der Geschichte nicht optimal funktioniert hat

Gedanken zur Geschichte, gemäss Post-Erhebung:

- Technik wird in der Bildung wohl immer eine unterstützende Rolle einnehmen. Das Zwischenmenschliche lässt sich nicht ersetzen und Lehrer übernehmen ja auch eine Vorbilds- resp. Erziehungsrolle. Und: Technik muss kompatibel sein (landesweit, europaweit) und v.a. einwandfrei funktionieren, damit die grossflächige Anwendung Sinn macht (Stichwort Sicherheit, «bschiissä»). Ausserdem muss sichergestellt werden, dass private Anbieter keine «Macht» über die Inhalte des Bildungssystem erlangen, das muss zwingend weiterhin beim Staat liegen.

Antworten zu den Interviewfragen

Inwiefern hat dich die Geschichte zum Nachdenken gebracht?

- Gedankenanstöße über Gestaltung und Entwicklung von Unterrichtsformen und die Technologienutzung in der Zukunft angeregt
- Technologie, die immer ausgereifter wird und aufgrund von Umwelteinflüssen wird unser gesellschaftliches Leben sich dynamisch verändern; es werden flexible Modelle gefordert für Adaption an Umweltänderungen, z.B. hinsichtlich Präsenz- und virtueller Präsenz
- Erstaunt darüber, wie fortschrittlich Technologie ist, während der Eindruck geblieben ist, dass Lehrpersonen sich eher wenig damit auskennen
- Gesamthaft überrascht darüber, wie unausgereift Technologie eigentlich ist

Wie hast du deine Rolle darin empfunden?

- ich konnte mich gut identifizieren mit dieser Rolle

Welche Erlebnisse der Geschichte sind dir geblieben?

- Das realistische Eintauchen in Einzelsituationen und Schicksale

Gab es Punkte oder einen bestimmten Punkt in der Geschichte, an dem dir eine Entscheidung besonders schwer bzw. leicht fiel, oder eine Situation, die ein besonders negatives oder überraschend positives Gefühl bei dir auslöste?

- Entscheid bezgl. Nachprüfung für Simona; die emotionale Reaktion von ihr vorher war irritierend
- Sicherheitsproblem bezgl. gehackter Prüfung hat aufgeschreckt; Anwendungskompetenz als Vorsprung ggü. Schülern wird nötig bleiben
- Lehrpersonen wirken als Beta-Tester für Software

Was hat bei der Technologie (VR/KI/CC; je nach Angaben) konkret zur Veränderung deiner Haltung geführt?

- VR: unterstützend und reine Rahmenbedingung, daher keine Haltungsänderung
- KI: aufgezeigt, dass Systematisierung von Inhalten und Beratung hierüber schwierig sein kann
- CC: Nicht-Ausgereiftheit der Technologie und Skepsis gegenüber Datenschutzeinhaltung; ausgereift heisst fehlerfrei und einfach funktionstüchtig

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von Virtual Reality im Unterricht?

- C: ortsunabhängige und effiziente Art von Unterricht; automatisierte Aufzeichnung und Wiedergabe von Veranstaltungen
- R: zwischenmenschlicher Austausch und Interaktion werden reduziert und lassen sich nicht ersetzen, was im Unterricht dramatisch sein kann, da hier das Zwischenmenschliche extrem wichtig ist

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von künstlicher Intelligenz im Unterricht?

- R: flächendeckende Kategorisierung von Kompetenzen wohl unmöglich umzusetzen; das Individuelle am Menschen gerät aus dem Fokus
- C: standardisiertes Verhalten ggü. aller Lernenden wird so verringert, man schert so nicht mehr alle über denselben Kamm
- C: individualisierte Themen pro Schüler und dass sowohl Stärken als auch Schwächen sichtbar werden und der Lerninhalt darauf angepasst werden; kann analytisch und diagnostisch auf das Wissen wohl mehr bringen, als wenn ein System oder eine Lehrperson fertige Antworten oder Lösungswege liefert
- R: fehlender Datenschutz

Welche für die Bildung (womöglich zukünftig) relevante Technologie hast du vermisst?

- Elemente aus Social Media und allgemein die digitale soziale Interaktion
- allenfalls eine digitale Instanz als Aufsicht gegen Bullying, Mobbing etc.

Welchen Einfluss könnte die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer wahrgenommenen Autonomie haben?

- positiver, da durch Individualisierung motivierende Effekte aufkommen können, Selbstbestimmung von Lerninhalten wird Spass machen

Wie kann sich die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer Kompetenz und Einflussnahme auf eine gewünschte Zielerreichung auswirken?

- Lernen hat auch viel mit Durchbeißen zu tun, Umwege zu nehmen und Mehraufwände zu leisten - KI baut dies wahrscheinlich eher ab, daher bin ich unsicher, ob eine durch KI gesteigerte Effizienz einen positiven Einfluss auf die Kompetenzen hat
- Herausforderung und Inspiration fehlen, auch wird Recherchekompetenz massiv darunter leiden

Wie nehmen Lernende möglicherweise ihre soziale Eingebundenheit und Bedeutung gegenüber ihrem Umfeld wahr, wenn sie die Virtual Reality nutzen?

- kein Ersatz für reale Situationen, eher als Zwischenlösung oder temporäre Nutzungen, wenn es nötig ist; aber der Effekt wird sicher negativ sein

Weshalb findest du das Szenario in deiner Geschichte unvorstellbar/vorstellbar? (je nach Angabe)

- falls wir an einem solchen Punkt von Technologienutzung sind, werden Personen hoffentlich informierter und kompetenter in der Anwendung sein

Weshalb würdest du dir eine solche Zukunft absolut/keinesfalls wünschen? (je nach Angabe)

- Bildung impliziert zwischenmenschlichen Kontakt und Technologie soll primär unterstützend sein; ich habe nichts gegen fortschrittliche Technologien, aber deren Charakter muss zielführend sein; die Lehrperson wird nicht ersetzt werden können

Wie stellst du dir deine Rolle als Lehrperson in einer fernen Zukunft mit solchen fortschrittlichen Technologien vor?

- einen Schritt voraus ggü. den Schülern bezgl. Wissen und Kompetenzen
- Mensch als personifizierter Kompetenzträger wird kaum wegfallen
- Auch wenn sich die Rolle in Richtung eines Coaches oder Berater wandeln sollte, muss die Lehrperson ein fundiertes Wissen besitzen über das Vermittelte

Wo siehst du deine Gestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich dieser Technologien?

- Entscheid über Nutzung oder nicht, je nach subjektivem Wahrnehmen des Nutzens und der Effekte davon

Wie sollten fortschrittliche Technologien gestaltet sein, damit sie gesellschaftlichen Bedürfnissen im Kontext der Berufsbildung gerecht werden können?

- Sicher, betrugsresistent
- die Kreativität fördernd
- fehlerfrei funktionstüchtig
- simpel in der Anwendung

Kannst du dir vorstellen, diese Art von Geschichte mit Lernenden oder im Lehrerkollegium einzusetzen, um eine Reflexion über fortschrittliche Technologien und deren Nutzung auszulösen? Warum?

- Ja
- Es ist inspirierend, und lässt einen konkret ein Szenario durchleben, das man vielleicht einmal schon ansatzweise diskutiert oder angedacht hatte

Hast du noch sonstige Anmerkungen, Gedanken oder Ergänzungen, die du äussern möchtest?

- Geschichte ist lässig und spannend
- In der Bildung wird es selten dazu kommen, dass alles durchsystematisiert werden kann - es wird immer eine Art Grauzone geben, die technologisch nicht abbildbar ist
- Es ist beängstigend, dass durch höheres Abstraktionsniveau auch immer ein geringeres Verständnis für Tech und die Funktionsweise selbstverständlich wird
- Lässt AI Kreativität noch zu? Wo sind die Grenzen der Kreativität und der Programmierbarkeit?

7.3.7 Interviewpartner 7

Abbildung 28: Besucherprofil Interviewpartner 7

Dauer des Interviews: 50min.

Szenario-Pfad: Gelb > Cyan

Vorstellbarkeit des Szenarios: eher vorstellbar

Wünschbarkeit des Szenarios: teilweise

Technologie	Angabe Ante-Erhebung	Angabe Post-Erhebung
Virtual Reality	Neugierig	Neugierig
Virtuelle Assistenten	Sehr aufgeschlossen	Neugierig
Cognitive Computing	Neugierig	Neugierig

Tabelle 10: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 7

Beeinflussung der Haltung, gemäss Post-Erhebung:

- Dass ich mir erlauben werde einen Schritt zurückzugehen, falls ich negative Auswirkungen feststelle

Gedanken zur Geschichte, gemäss Post-Erhebung:

- Die Geschichte meines Unterrichts während Corona

Antworten zu den Interviewfragen

Inwiefern hat dich die Geschichte zum Nachdenken gebracht?

- passend zur aktuellen Situation mit Corona, sehr realitätsnah

Wie hast du deine Rolle darin empfunden?

- Neugierig, aber unsicher

Welche Erlebnisse der Geschichte sind dir geblieben?

- Immer diese Gratwanderung zwischen analogen und virtuellen Begegnungen
- Flüchtliges und unverbindliches Gegenüber, z.B. wie sie nach Prüfungen von den Stühlen verschwinden

Gab es Punkte oder einen bestimmten Punkt in der Geschichte, an dem dir eine Entscheidung besonders schwer bzw. leicht fiel, oder eine Situation, die ein besonders negatives oder überraschend positives Gefühl bei dir auslöste?

- Entscheid bezgl. Nachprüfung von Simona fiel sehr leicht, da ich reflexartig pro Unterstützung Lernender entscheide
- Schwieriger war der Entscheid bezgl. Upgrade von SimRooms; je virtueller die Tendenz, desto schwieriger war für mich generell eine Entscheidung
- Dass Software automatisch entschieden hatte, dass Prüfungen in SimRoom stattfinden fand ich sehr negativ
- Positiv war, dass Schülerin sich meldete bezgl. Orientierungsschwierigkeiten nach VR-Nutzung, weil Aiuto ihr nicht weiterhelfen konnte

Was hat bei der Technologie (VR/KI/CC; je nach Angaben) konkret zur Veränderung deiner Haltung geführt?

- VR: war zwar neugierig, aber dennoch skeptisch - wollte zuerst ausprobieren und dann entscheiden; die gemachten Erfahrungen in der Geschichte stufte meine Offenheit etwas herab und meine Vermutung vor der Geschichte wurde bestätigt

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von Virtual Reality im Unterricht?

- C: grössere potenzielle Nähe zu Lernenden bezgl. ihrer Kompetenzen ggü. dem nebenan stehen in der realen Welt
- R: wahrscheinlich viel höhere Verfügbarkeit von Lehrpersonen

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von künstlicher Intelligenz im Unterricht?

- C: zeitliche Unabhängigkeit, grössere Flexibilität und Freiheit für das Lösen von Aufgaben
- R: gesundheitliche Implikationen bei übermässiger Nutzung sind ungewiss

Welche für die Bildung (womöglich zukünftig) relevante Technologie hast du vermisst?

- die vernünftige Kombination des physikalischen und virtuellen mitsamt den dafür nötigen Technologien, die ich aber nicht nennen kann

Welchen Einfluss könnte die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer wahrgenommenen Autonomie haben?

- gibt ein grösseres Gefühl von Autonomie, wenn individuelle Inhalte Lernenden bereitgestellt werden können; auch die zeitliche Selbstbestimmung bezüglich Inhaltsverarbeitung

Wie kann sich die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer Kompetenz und Einflussnahme auf eine gewünschte Zielerreichung auswirken?

- menschliche Schwächen können abgeholt werden und Massnahmen zur Förderung liefern, womit Interesse an weiterem Lernen noch grösser werden kann

Wie nehmen Lernende möglicherweise ihre soziale Eingebundenheit und Bedeutung gegenüber ihrem Umfeld wahr, wenn sie die Virtual Reality nutzen?

- Dass ein Realitätsverlust stattfinden könnte und jemand sich überidentifiziert mit seinem Avatar; das Bewusstsein wird sich verändern und die soziale Eingebundenheit wird sicherlich darunter leiden

Weshalb findest du das Szenario in deiner Geschichte unvorstellbar/vorstellbar? (je nach Angabe)

- Corona hat bewiesen, dass so etwas schnell Realität werden könnte

Weshalb würdest du dir eine solche Zukunft absolut/keinesfalls wünschen? (je nach Angabe)

- Berufsbildung hat auch die wichtige Aufgabe, Lernende im Erwachsenwerden zu begleiten, mit ihnen zu streiten, sie entgleiten zu lassen - es müsste eine gesunde Mischung aus allem sein
- Doch jede technologische Herausforderung birgt Chancen, Technologien sinnvoll zu nutzen, wenn Hürden überwunden werden - das möchte ich unbedingt beibehalten

Wie stellst du dir deine Rolle als Lehrperson in einer fernen Zukunft mit solchen fortschrittlichen Technologien vor?

- als individueller Lernbegleiter

Wo siehst du deine Gestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich dieser Technologien?

- Durch Einsatz von Technologie: in der Förderung starker Lernender und ausgleichender, individueller Abholung unterschiedlich schwacher Lernender
- Einfacheres Hinhalten von Spiegelbildern bei solchen, die sich unter dem Mittelmaß verstecken
- Potenzierung der Fähigkeiten von Lehrpersonen auf verschiedenen Ebenen und Entlastung dieser

Wie sollten fortschrittliche Technologien gestaltet sein, damit sie gesellschaftlichen Bedürfnissen im Kontext der Berufsbildung gerecht werden können?

- kompromisslos funktionierend, Hauptanwendung muss grundsätzlich abgedeckt und intuitiv bedienbar sein; Transparenz bezgl. Datenschutz, Sicherheit, Weiterverwendung von Inhalten etc. muss alles gegeben sein

Kannst du dir vorstellen, diese Art von Geschichte mit Lernenden oder im Lehrerkollegium einzusetzen, um eine Reflexion über fortschrittliche Technologien und deren Nutzung auszulösen? Warum?

- Ja, definitiv - der Zugang dazu wurde durch Corona extrem vereinfacht; ich war sehr in der Geschichte drin

Hast du noch sonstige Anmerkungen, Gedanken oder Ergänzungen, die du äussern möchtest?

- Die Geschichte ist sehr gelungen und hat es geschafft mich schnell einzubeziehen
- Berufsbildung besteht meiner Meinung nach zur Hälfte aus Inhaltsvermittlung, zur anderen Hälfte aus dem zwischenmenschlichen Freiraum zum Erwachsenwerden
- in der Neurologie wurde bewiesen, dass physikalische Präsenz gewisse Rezeptoren im Hirn eher stimuliert, daher wird die persönliche Präsenz wohl immer einen gewissen Stellenwert haben in der Bildung

7.3.8 Interviewpartner 8

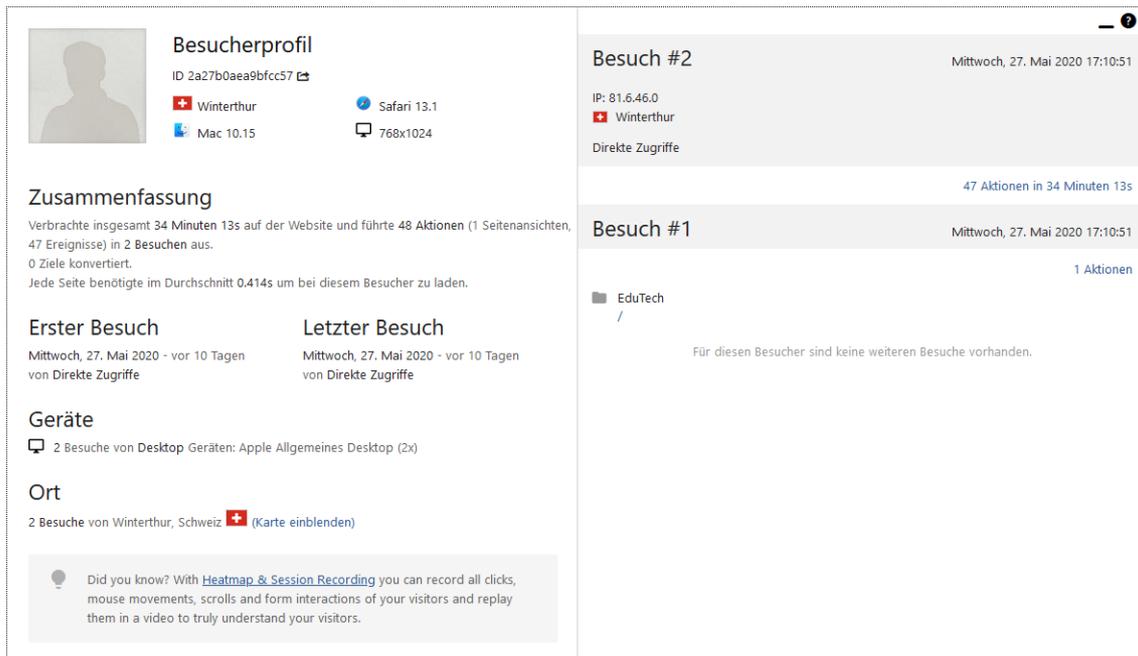


Abbildung 29: Besucherprofil Interviewpartner 8

Dauer des Interviews: 36min.

Szenario-Pfad: Gelb

Vorstellbarkeit des Szenarios: eher vorstellbar

Wünschbarkeit des Szenarios: teilweise

Technologie	Angabe Ante-Erhebung	Angabe Post-Erhebung
Virtual Reality	Sehr aufgeschlossen	Neugierig
Virtuelle Assistenten	Sehr aufgeschlossen	Skeptisch
Cognitive Computing	Sehr aufgeschlossen	Sehr aufgeschlossen

Tabelle 11: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 8

Beeinflussung der Haltung, gemäss Post-Erhebung:

- Psychologische Veränderungen machen mir sorgen

Gedanken zur Geschichte, gemäss Post-Erhebung:

- Sehr aktuell

Antworten zu den Interviewfragen

Inwiefern hat dich die Geschichte zum Nachdenken gebracht?

- in Bezug auf psych. Veränderungen der Betroffenen in der Nutzung von Technologien
- kein Gespür für Lernende und keine Kontrolle zu haben, bei einer gleichzeitigen Veränderung der Art des Unterrichtens

Wie hast du deine Rolle darin empfunden?

- Offen und interessiert an neuen Technologien, trotzdem zögernd bei gewissen Entscheidungen, andererseits experimentierfreudig, handlungsorientiert und aufgeschlossen

Welche Erlebnisse der Geschichte sind dir geblieben?

- Entscheid wegen Simonas Nachprüfung - ein sehr realistisches Dilemma

Gab es Punkte oder einen bestimmten Punkt in der Geschichte, an dem dir eine Entscheidung besonders schwer bzw. leicht fiel, oder eine Situation, die ein besonders negatives oder überraschend positives Gefühl bei dir auslöste?

- Nachprüfung und SimRooms-Upgrade, sowie die zweite Chance es entweder zu deinstallieren oder es durchzuziehen
- Nutzung der Aituo-App psychologisch negativ konnotiert, unpersönlich und nicht immer zielführend

Was hat bei der Technologie (VR/KI/CC; je nach Angaben) konkret zur Veränderung deiner Haltung geführt?

- Zwischenmenschliche Komponente ging in der Geschichte mit der Technologienutzung immer mehr verloren, aber man will ja die Schüler irgendwann wiedersehen

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von Virtual Reality im Unterricht?

- C: als Erklärungsmittel durchaus bereichernd, für Prüfungsüberwachung wohl weniger
- R: reale Welt rückt in der Nutzung wohl in den Hintergrund

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von künstlicher Intelligenz im Unterricht?

- C: Unterstützung und Entlastung von Lehrpersonen sehr vielversprechend
- C: Selektion von Schülern mit Problemen oder Schwächen wird einfacher
- R: Dass der Datenschutz aus den Augen verloren geht

Welche für die Bildung (womöglich zukünftig) relevante Technologie hast du vermisst?

- DigiTeach hat sehr interessante Ansätze, aber es wird wohl in Zukunft aufgrund unterschiedlicher Niveaus, Kompetenzen und wachsender Flexibilität mehr und diversere Lehrpersonen-entlastende Technologien geben

Welchen Einfluss könnte die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer wahrgenommenen Autonomie haben?

- eher negativ, man wird in Mustern gefangen, die man schwierig verlassen kann, ähnlich wie in der Geschichte: man hat zwei Entscheidungen und keine passt wirklich und will schlussendlich ein System zufriedenstellen

Wie kann sich die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer Kompetenz und Einflussnahme auf eine gewünschte Zielerreichung auswirken?

- Das hängt wohl stark davon ab, was die KI an Daten verwendet und ob man diese beeinflussen kann; lebensändernde Umstände könnten inkompetent wirken lassen, da kein Einfluss auf punktuellen Danebenliegen ausgeübt werden kann - der KI sind Ziele ja nicht unbedingt immer bekannt, daher ist sie wohl in solchen Fällen irgendwann immer frustrierend oder unpassend

Wie nehmen Lernende möglicherweise ihre soziale Eingebundenheit und Bedeutung gegenüber ihrem Umfeld wahr, wenn sie die Virtual Reality nutzen?

- Deformation, denn man gewöhnt sich daran, der Mensch passt sich diesen Umständen an und braucht gewisse soziale Strukturen und Umgebungen nicht mehr
- Aber es könnte auch eine Gegenreaktion geschehen und die soziale Eingebundenheit wichtiger werden und da sie hier vernachlässigt wird, wäre dies ein negativer Effekt

Weshalb findest du das Szenario in deiner Geschichte unvorstellbar/vorstellbar? (je nach Angabe)

- ich bin der Meinung, dass Technologien und die Nutzung sich so wie in der Geschichte dargestellt wohl in diese Richtung bewegen werden

Weshalb würdest du dir eine solche Zukunft absolut/keinesfalls wünschen? (je nach Angabe)

- Ein viel individuelleres Eingehen auf Lernende und ihre Biografie ist in Zukunft nötig

Wie stellst du dir deine Rolle als Lehrperson in einer fernen Zukunft mit solchen fortschrittlichen Technologien vor?

- Allenfalls nur noch begleitend; eher in Richtung eines Laufbahnberaters und Coaches; begleitende Kompetenzen werden viel eher gefragt sein

Wo siehst du deine Gestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich dieser Technologien?

- ich programmiere selber Lösungen, die Lehrpersonen zukünftig entlasten sollen

Wie sollten fortschrittliche Technologien gestaltet sein, damit sie gesellschaftlichen Bedürfnissen im Kontext der Berufsbildung gerecht werden können?

- elastisch, so dass menschliche Komponente klar darin vertreten wird, so wie die Lehrperson es individuell auch möchte

Kannst du dir vorstellen, diese Art von Geschichte mit Lernenden oder im Lehrerkollegium einzusetzen, um eine Reflexion über fortschrittliche Technologien und deren Nutzung auszulösen? Warum?

- Ja sehr, auf jeden Fall - nicht nur dafür - mir kam sogar die Idee eine Prüfung in der Art zu gestalten

Hast du noch sonstige Anmerkungen, Gedanken oder Ergänzungen, die du äussern möchtest?

- Menschen werden sicherlich nicht ersetzt und Technologie wird nur unterstützend wirken können

7.3.9 Interviewpartner 9

Abbildung 30: Besucherprofil Interviewpartner 9

Dauer des Interviews: 31min.

Szenario-Pfad: Magenta > Cyan > Magenta

Vorstellbarkeit des Szenarios: eher vorstellbar

Wünschbarkeit des Szenarios: eher nicht

Technologie	Angabe Ante-Erhebung	Angabe Post-Erhebung
Virtual Reality	Neugierig	Neugierig
Virtuelle Assistenten	Sehr aufgeschlossen	Neugierig
Cognitive Computing	Sehr aufgeschlossen	Neugierig

Tabelle 12: Angaben zur Haltung, Interviewpartner 9

Beeinflussung der Haltung, gemäss Post-Erhebung:

- -

Gedanken zur Geschichte, gemäss Post-Erhebung:

- Ich habe es spannend gefunden, die Welt aus der Lehrerperspektive zu sehen

Antworten zu den Interviewfragen

Inwiefern hat dich die Geschichte zum Nachdenken gebracht?

- Lehrerperspektive war spannend für mich, die kannte ich nicht gross, obwohl ich Technologien für diese Zielgruppe bereitstelle

Wie hast du deine Rolle darin empfunden?

- etwas gestresst, Soziales etwas vernachlässigt

Welche Erlebnisse der Geschichte sind dir geblieben?

- Umweltfaktoren waren überraschend, insbesondere die Konsequenzen davon

Gab es Punkte oder einen bestimmten Punkt in der Geschichte, an dem dir eine Entscheidung besonders schwer bzw. leicht fiel, oder eine Situation, die ein besonders negatives oder überraschend positives Gefühl bei dir auslöste?

- ich habe nicht viel überlegt bei Entscheidungen, denn ich wollte sehen, wie die Geschichte weitergeht

Was hat bei der Technologie (VR/KI/CC; je nach Angaben) konkret zur Veränderung deiner Haltung geführt?

- Korrekturen und das Handling von Prüfungen funktionierten in meinen Augen mit den Technologien nicht so gut

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von Virtual Reality im Unterricht?

- C: Simulationen, dort wo es in der Praxis schwierig ist; Präsentationen und Gesprächsabläufe
- R: übermäßiger Einsatz führt wahrscheinlich dazu, dass man Anschluss zu Realität verliert

Welche Chancen und Risiken siehst du in der Nutzung von künstlicher Intelligenz im Unterricht?

- C: neue Unterrichtsformen werden möglich, Entlastung von Lehrpersonen
- R: Daten werden aus der Hand gegeben und Algorithmen könnten voreingenommen sein, was dann schwierig nachzuvollziehen wird

Welche für die Bildung (womöglich zukünftig) relevante Technologie hast du vermisst?

- Keine, aber ich hoffe, dass KI auch noch in anderen Szenarien eingesetzt werden kann als nur so, wie in der Geschichte beschrieben

Welchen Einfluss könnte die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer wahrgenommenen Autonomie haben?

- wird sehr zunehmen, da im Unterricht Autonomie eher klein ist, jeder kann seinen eigenen Weg gehen; grösste Autonomie eigentlich dann gegeben, wenn jeder Lernende seinen eigenen Lehrer hat und so seinen eigenen Pfad gehen kann

Wie kann sich die Nutzung von künstlicher Intelligenz auf Lernende hinsichtlich ihrer Kompetenz und Einflussnahme auf eine gewünschte Zielerreichung auswirken?

- auch positiv

Wie nehmen Lernende möglicherweise ihre soziale Eingebundenheit und Bedeutung gegenüber ihrem Umfeld wahr, wenn sie die Virtual Reality nutzen?

- eher negativ, da sich Menschen gerne mit Menschen austauschen - dies wird wohl im Übermass zu einer sozialen Verarmung führen

Weshalb findest du das Szenario in deiner Geschichte unvorstellbar/vorstellbar? (je nach Angabe)

- technische Machbarkeit sicherlich gegeben und das Szenario scheint plausibel

Weshalb würdest du dir eine solche Zukunft absolut/keinesfalls wünschen? (je nach Angabe)

- Technologie soll für Entfaltung von Individuen genutzt werden; Prüfungen werden sicher irgendwann überflüssig; daher eher Worstcase, so wie es dargestellt wird

Wie stellst du dir deine Rolle als Lehrperson in einer fernen Zukunft mit solchen fortschrittlichen Technologien vor?

- sehr menschlich und abholend, das kompensierend, was die Maschine nicht kann, aber dafür entlastet durch Technologien, die wegführend und motivierend sind; das Interesse schaffend für andere Disziplinen und den Lernprozess begleitend

Wo siehst du deine Gestaltungsmöglichkeiten hinsichtlich dieser Technologien?

- wir entwickeln solche technologischen Lösungen für Lehrpersonen, aber wir holen diese entsprechend ab bevor wir eine Entwicklung starten

Wie sollten fortschrittliche Technologien gestaltet sein, damit sie gesellschaftlichen Bedürfnissen im Kontext der Berufsbildung gerecht werden können?

- wichtig ist, dass sie mitgestaltet werden und dass das jetzt nötig ist; dass nicht blind fremde Technologien übernommen werden, sondern überlegt wird, was man denn gerne hätte und dies dann auch so rauskommen lässt

Kannst du dir vorstellen, diese Art von Geschichte mit Lernenden oder im Lehrerkollegium einzusetzen, um eine Reflexion über fortschrittliche Technologien und deren Nutzung auszulösen? Warum?

- ja, sie wäre ein guter Einstieg für eine Gruppendiskussion

Hast du noch sonstige Anmerkungen, Gedanken oder Ergänzungen, die du äussern möchtest?

- war spannend

8 Literaturverzeichnis

- Alexander, B., Ashford-Rowe, K., Barajas-Murphy, N., Dobbin, G., Knott, J., McCormack, M., Pomerantz, J., Seilhamer, R., & Weber, N. (2019). *Educause Horizon report: 2019 Higher Education edition*.
- American Psychological Association. (o. J.). *Fatigue Effect – APA Dictionary of Psychology*. Abgerufen 10. Mai 2020, von <https://dictionary.apa.org/fatigue-effect>
- Berman, A. E., & Dorrier, J. (2016, März 22). Technology Feels Like It's Accelerating—Because It Actually Is. *Singularity Hub*. <https://singularityhub.com/2016/03/22/technology-feels-like-its-accelerating-because-it-actually-is/>
- Brucker-Kley, E., & Keller, T. (2019). *Forschungsskizze Digital Futures*.
- Bundesamt für Statistik. (2007). *Internetnutzung nach Geschlecht und Alter*.
- Bundesamt für Statistik. (2020). *Trägerschaft der Schule*. <https://www.bfs.admin.ch/bfs/de/home/statistiken/bildung-wissenschaft/bildungsinstitutionen/traeger-schaft-schule.html>
- Carr, N. G., & Dedekind, H. (2010). *Wer bin ich, wenn ich online bin ... und was macht mein Gehirn solange? Wie das Internet unser Denken verändert* (3. Aufl). Blessing.
- CERN. (o. J.). *The birth of the Web | CERN*. Abgerufen 2. November 2019, von <https://home.cern/science/computing/birth-web>
- Chen, J. X. (2016). The Evolution of Computing: AlphaGo. *Computing in Science Engineering*, 18(4), 4–7. <https://doi.org/10.1109/MCSE.2016.74>
- Deckert, R. (2019). Ausgewählte Grundlagen rund um Industrie 4.0. In R. Deckert (Hrsg.), *Digitalisierung und Industrie 4.0: Technologischer Wandel und individuelle Weiterentwicklung* (S. 7–19). Springer Fachmedien. https://doi.org/10.1007/978-3-658-23847-6_2
- Deloitte. (2017). *Welche Schlüsselkompetenzen braucht es im digitalen Zeitalter?* <https://digital.swiss/assets/dateien/ch-de-innovation-automation-competencies.pdf>
- Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (5. vollständig überarbeitete, aktualisierte und erweiterte Auflage). Springer.

- Friedrichsen, M., & Bisa, P.-J. (Hrsg.). (2016). *Digitale Souveränität*. Springer Fachmedien Wiesbaden. <https://doi.org/10.1007/978-3-658-07349-7>
- gfs.bern. (2016). *Reale Debatte über bedingungsloses Grundeinkommen*. http://www.grundeinkommen.ch/wp-content/uploads/163127_WIK_Zukunft_bedingungsloses_Grundeinkommen_03.06.2016_def1.pdf
- Hopkins, R. (2009). *The transition handbook: From oil dependency to local resilience*.
- Innocraft Ltd. (o. J.). *Matomo: Complete Analytics. 100% Yours*. Analytics Platform - Matomo. Abgerufen 6. Juni 2020, von <https://matomo.org/>
- Institut für Mobilitätsforschung (Hrsg.). (2004). *Auswirkungen der virtuellen Mobilität*. Springer Berlin Heidelberg. <https://doi.org/10.1007/978-3-540-76793-0>
- Interactive Fiction Technology Foundation. (o. J.). *Twine / An open-source tool for telling interactive, nonlinear stories*. Abgerufen 27. November 2019, von <https://twinery.org/>
- Jakobeit, C., & Methmann, C. (2007). *Klimaflüchtlinge*. Universität Hamburg. https://www.greenpeace.de/sites/www.greenpeace.de/files/klimafluechtlinge_endv_0.PDF
- Johannesson, P., & Perjons, E. (2014). *An introduction to design science*. Springer.
- Johnson, B. D. (2011). Science Fiction Prototyping: Designing the Future with Science Fiction. *Synthesis Lectures on Computer Science*, 3(1), 1–190. <https://doi.org/10.2200/S00336ED1V01Y201102CSL003>
- Kosow, H., & Gassner, R. (2008). *Methoden der Zukunfts- und Szenarioanalyse Überblick, Bewertung und Auswahlkriterien*.
- Kovce, P., & Priddat, B. P. (Hrsg.). (2019). *Bedingungsloses Grundeinkommen: Grundlagentexte* (1. Originalausgabe). Suhrkamp.
- Kurzweil, R. (2001). *The Law of Accelerating Returns*. <https://www.kurzweilai.net/the-law-of-accelerating-returns>
- Lodha, P. (2019). Digital Amnesia: Are we headed towards another amnesia. *Indian Journal of Mental Health*, 6(1), 18. <https://doi.org/10.30877/IJMH.6.1.2019.18-22>

- Lutterbeck, B. (2006, Oktober 18). *Die Zukunft der Wissensgesellschaft* | bpb. bpb.de. <https://www.bpb.de/gesellschaft/medien-und-sport/wissen-und-eigentum/73345/zukunft-der-wissensgesellschaft>
- McKinlay, R. (2016). Technology: Use or lose our navigation skills. *Nature News*, 531(7596), 573. <https://doi.org/10.1038/531573a>
- Pirker, J., Gütl, C., Weghofer, P., & Feichtner, V. (2014). Interactive Science Fiction Prototyping in Virtual Worlds: Fundamentals and Applications. *International Journal of Recent Contributions from Engineering, Science & IT (IJES)*, 2(3), 46–52.
- Raffnsøe, S. (2011). *The Five Obstructions: Experiencing the human side of enterprise*.
- Reeve, J. (2012). A Self-determination Theory Perspective on Student Engagement. In S. L. Christenson, A. L. Reschly, & C. Wylie (Hrsg.), *Handbook of Research on Student Engagement* (S. 149–172). Springer US. https://doi.org/10.1007/978-1-4614-2018-7_7
- Rifkin, J. (2019). *The Green New Deal: Why the fossil fuel civilization will collapse by 2028, and the bold economic plan to save life on earth*.
- Ritchey, T. (2009). Futures Studies using Morphological Analysis. *Swedish Morphological Society*.
- Ryan, R. M., & Deci, E. L. (2000). Self-determination theory and the facilitation of intrinsic motivation, social development, and well-being. *American Psychologist*, 55(1), 68–78. <https://doi.org/10.1037/0003-066X.55.1.68>
- Salzburg Research. (o. J.). *PESTLE-Technik | Methodenpool*. Abgerufen 18. September 2019, von <https://methodenpool.salzburgresearch.at/methode/pestle-technik/>
- Schawel, C., & Billing, F. (2011). Morphologischer Kasten. In C. Schawel & F. Billing, *Top 100 Management Tools* (S. 132–133). Gabler. https://doi.org/10.1007/978-3-8349-6605-6_57
- Schmitt, C. (2016, Januar 4). *Warum die Bildung Angst vor der Digitalisierung hat*. Coaching, innovatives Lernen, Weiterbildung. <http://www.bildungsdesign.ch/2016/01/04/warum-die-bildung-angst-vor-der-digitalisierung-hat/>
- Schuler, D., Tuch, A., Buscher, N., & Camenzind, P. (2016). *Psychische Gesundheit in der Schweiz*. Schweizerisches Gesundheitsobservatorium.

- Schweizerische Depeschagentur. (2019, September 18). *Chancengleichheit in der Bildung soll gefördert werden*. https://www.parlament.ch/de/services/news/Seiten/2019/20190918114845057194158159041_bsd074.aspx
- Schweizerischer Bundesrat. (2020, März 13). *SR 818.101.24 Verordnung 2 vom 13. März 2020 über Massnahmen zur Bekämpfung des Coronavirus (COVID-19) (COVID-19-Verordnung 2)*. <https://www.admin.ch/opc/de/classified-compilation/20200744/index.html#a5a>
- Schweri, J., Trede, I., & Dauner, I. (2018). *Digitalisierung und Berufsbildung. Herausforderung und Wege in die Zukunft*. Eidg. Hochschulinstitut für Berufsbildung EHB.
- Seufert, S. (2018). *Berufsbildung 2030: Flexibilisierung der Berufsbildung im Kontext fortschreitender Digitalisierung*. https://www.sbfi.admin.ch/dam/sbfi/de/dokumente/2018/06/2030-flexibilisierung.pdf.download.pdf/Bericht_SR_BB2030_Flexibilisierung.pdf
- Sigrist, S., & WIRE, W. for I. R. et E. (2012). *Mind the future: Compendium for contemporary trends*. Gestalten.
- Söffner, J. (2018, Mai 30). Tech-Euphoriker sehen eine neue Apokalypse kommen – ist das ernst zu nehmen? | NZZ. *Neue Zürcher Zeitung*. <https://www.nzz.ch/feuilleton/die-neueste-apokalypse-heisst-singularitaet-ld.1389319>
- Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation. (2018). *Leitbild und Stossrichtungen. Berufsbildung 2030*. <https://berufsbildung2030.ch/de/leitbild-und-stossrichtungen>
- Staatssekretariat für Bildung, Forschung und Innovation. (2019). *Berufsbildung in der Schweiz—Fakten und Zahlen 2019*.
- Steinmüller, K. (2017). Methoden der Zukunftsforschung – Langfristorientierung als Ausgangspunkt für das Technologie-Roadmapping. In M. G. Möhrle & R. Isenmann (Hrsg.), *Technologie-Roadmapping* (S. 29–46). Springer Berlin Heidelberg. https://doi.org/10.1007/978-3-662-52709-2_3
- Süss, D. D., Waller, G., Lilian, S., Gregor, W., Jael, B., Céline, K., & Isabel, W. (2018). *Ergebnisbericht zur JAMES-Studie 2018*.
- Tapscott, D., & Tapscott, A. (2016). *Blockchain revolution: How the technology behind bitcoin is changing money, business, and the world*. Portfolio / Penguin.

- Tseng, A. (2018, Mai 8). Why You Should Never Use Pure Black for Text or Backgrounds. *UX Movement*. <https://uxmovement.com/content/why-you-should-never-use-pure-black-for-text-or-backgrounds/>
- Vinge, V. (1993). *Vernor Vinge on the Singularity*. <https://mindstalk.net/vinge/vinge-sing.html>
- Vogel, D., & Funck, B. J. (2017). Immer nur die zweitbeste Lösung? Protokolle als Dokumentationsmethode für qualitative Interviews. *Forum Qualitative Sozialforschung / Forum: Qualitative Social Research, Vol 19, No 1* (2018). <https://doi.org/10.17169/FQS-19.1.2716>
- Weinbrenner, P. (2002). *Zur Theorie und Praxis von Zukunftswerkstätten*.
- Winner, L. (1980). Do Artifacts Have Politics? *Daedalus, 109*(1), 121–136. JSTOR.
- Wohn, D. Y., Peng, W., & Zytka, D. (2017). Face to Face Matters: Communication Modality, Perceived Social Support, and Psychological Wellbeing. *Proceedings of the 2017 CHI Conference Extended Abstracts on Human Factors in Computing Systems - CHI EA '17*, 3019–3026. <https://doi.org/10.1145/3027063.3053267>
- Yee, N., Bailenson, J. N., & Ducheneaut, N. (2009). The Proteus Effect: Implications of Transformed Digital Self-Representation on Online and Offline Behavior. *Communication Research, 36*(2), 285–312. <https://doi.org/10.1177/0093650208330254>
- zukunftsinstitut. (2020). *Der Corona-Effekt—Vier Zukunftsszenarien*. https://www.zukunftsinstitut.de/fileadmin/user_upload/Whitepaper-Der-Corona-Effekt-Zukunftsinstitut.pdf

9 Selbständigkeitserklärung

Ich, Jaime Oberle, erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit resp. die von mir ausgewiesene Leistung selbständig, ohne Mithilfe Dritter und nur unter Ausnützung der angegebenen Quellen verfasst resp. erbracht habe.

Ort, Datum: Zürich, 10.06.2020.....

Unterschrift: .....