

**Einsatz von immersiver Virtual Reality für
die heilpädagogische Förderung von
Kindern und Jugendlichen mit besonderem
Bildungsbedarf**

- Konzeption einer Lerneinheit mit einer
heilpädagogischen Schule

Bachelorarbeit

im Studiengang Wirtschaftsinformatik

Vorgelegt von

Michele Oppedisano

Matr.-Nr.: 14675862

oppedmic@students.zhaw.ch

am

23.05.2019

an der ZHAW School of Management and Law

Betreut von

Elke Brucker-Kley

Management Summary

Die Digitalisierung hat einen zunehmenden Einfluss auf unser Leben. In der Schule müssen die Kinder lernen, wie damit umgegangen werden kann. Mit der Einführung des Lehrplans 21 und dem neuen Fach Medien und Informatik ist für Schweizer Schulen Digitalisierung zur Pflicht geworden. iPads, Computer und das Internet werden schon länger in der Schule gebraucht. Noch in den Kinderschuhen steckt der Einsatz von Virtual Reality (VR). Da VR Lerneinheiten im Einzelsetting eingesetzt werden, bieten sie sich für die Förderung von Kindern und Jugendlichen mit besonderem Förderbedarf an. Im Rahmen dieser Arbeit wurde erarbeitet, welche Lerninhalte sich speziell für Schülerinnen und Schüler mit zusätzlichem Förderbedarf eignen und was es bei der Aufbereitung dieser Lerninhalte für immersive VR zu berücksichtigen gilt. Dabei wurde stets bedacht, dass die Umsetzung der Lerneinheit mit VR einen Mehrwert stiftet und nicht durch andere Medien ersetzt werden kann. Im Mittelpunkt stand die Gestaltung der Einheit nach heilpädagogischen Prinzipien.

Um die Forschungsfragen zu beantworten, kamen Methoden aus der Design Science und dem human-zentrischen Design zum Einsatz. Eine Lerneinheit wurde konzipiert und im ständigen Austausch mit der kooperierenden HPS Michaelschule iterativ weiterentwickelt. Dabei wurde ein human-zentrisches Vorgehen angewandt, das die drei Schritte Verstehen, Umsetzen, Evaluieren umfasst. Dabei stellten involvierte Heilpädagogen und Heilpädagoginnen und Erkenntnisse aus der Literatur sicher, dass die Einheit heilpädagogischen und didaktischen Anforderungen gerecht wird. Die Grundlage hierfür bildete das Storyboard der Lerneinheit als wesentliches Artefakt.

Während den Beobachtungen der Schülerinnen und Schüler und geführten Interviews mit Fachkräften wurde klar, dass die Lerneinheit kein Thema beinhalten soll, das die Kinder im Schulalltag antreffen. Vielmehr soll sie eine Alltagssituation aufgreifen, die die Schülerinnen und Schüler jetzt und im späteren Leben vorfinden. Durch die Einheit sollen sie eine gewisse Selbständigkeit und lebenspraktische Kompetenzen gewinnen. Mit dieser Zielsetzung wurde eine VR Lerneinheit konzipiert, bei der die Kinder und Jugendlichen eine Zugfahrt durchleben. Sie kaufen sich ihr Billett, lesen einen Fahrplan, gehen zum richtigen Gleis, steigen in den Zug ein, erleben die Situationen, wenn der Snackwagen und der Kontrolleur vorbeikommen und steigen anschliessen wieder aus dem Zug aus.

Während dem Schreiben dieser Arbeit wurde bewusst, dass der Einsatz von VR in den Schulen grosses Potenzial birgt. Vor allem für Schülerinnen und Schüler mit besonderem Förderbedarf kann während einer Lerneinheit auf spezielle Bedürfnisse eingegangen werden. Die Kollaboration mit den Fachkräften im Rahmen eines iterativen Gestaltungsprozesses bildet bei der Konzeption die kritische Grundlage. Zusätzlich muss der Kontext der Lernenden verstanden werden und das Lernverhalten spezieller Zielgruppen bekannt sein.

Der nächste Schritt auf der Grundlage dieser Arbeit ist die Umsetzung der Konzeption. Anhand des Storyboards und der erarbeiteten Liste heilpädagogischer Anforderungen kann die Lerneinheit mit immersiver VR implementiert werden. Wenn eine implementierte Lerneinheit vorliegt, ist es möglich den Lernerfolg zu bewerten, um herauszufinden, ob VR Lerneinheiten einen Mehrwert erzielen können. Mit diesen Erkenntnissen könnten noch weitere Simulationen entwickelt werden, die für Kindern und Jugendlichen mit besonderem Förderbedarf einen Mehrwert stiften und sie auf das spätere Leben vorbereiten.

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	VI
Tabellenverzeichnis	VI
Abkürzungsverzeichnis	VI
Danksagung	VII
1 Einleitung und Motivation	1
1.1 Forschungsinteresse und Relevanz	1
1.2 Forschungsfragen	3
1.3 Methodisches Vorgehen	3
1.4 Abgrenzungen	5
2 Grundlagen und Stand der Forschung	6
2.1 Virtual Reality	6
2.2 Virtual Reality und Lernen in der Schule	6
2.2.1 Lernen mit neuen Medien	7
2.2.2 Immersives Lernen	9
2.2.3 Lernen mit Simulationen	10
2.2.4 Pädagogische und psychologische Grundlagen	11
2.3 Rahmenbedingungen: Sonderschulung im Kanton Zürich und Lehrplan 21	12
2.3.1 Förderplanung	13
2.3.2 Lehrplan 21	14
2.3.3 Integrative Förderung	14
2.3.4 Schulische Heilpädagogen und Heilpädagoginnen	15
2.4 Lernverhalten von Schülerinnen und Schüler mit besonderen Bedürfnissen	16
2.4.1 Lernverhalten von Kindern mit einer Körperbehinderung	16
2.4.2 Lernverhalten von Kindern mit Autismus-Spektrums-Störung (ASS)	17
2.4.3 Lernverhalten von Kindern mit Trisomie 21	19
2.4.4 Lernverhalten von Kindern mit einer Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitäts-Störung (ADHS)	20
3 Hauptteil	22
3.1 Portrait Michaelschule	22
3.1.1 Grundgedanke	22
3.1.2 Lernende	24
3.1.3 Das Leben an der Michaelschule	25
3.1.4 Therapien und Förderangebote	27
3.1.5 Zusammenarbeit	27
3.2 Konzeption Lerneinheit	29

3.2.1	Lerninhalt	29
3.2.2	Heilpädagogische Anforderungen an die Lerneinheit	31
3.2.3	VR-spezifische Anforderungen und Entwurf einer immersiven Lernumgebung	36
3.2.4	Lernziele	37
3.2.5	Storyboard	39
4	Fazit	53
4.1	Persönliche Erkenntnisse	57
4.2	Empfehlungen	58
5	Literaturverzeichnis	61
	Anhang	i

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Förderplanungszyklus (Quelle: Bildungsdirektion Kanton Zürich Volksschulamt, 2011a, S. 3)	13
Abbildung 2: Startbildschirm	40
Abbildung 3: Neuer Benutzer	41
Abbildung 4: Benutzer öffnen	41
Abbildung 5: Fünf auszuwählende Simulationen	42
Abbildung 6: Billett-Automat in einem Raum	43
Abbildung 7: Zugstrecke auswählen	44
Abbildung 8: Geld einwerfen	45
Abbildung 9: Fahrplan lesen	46
Abbildung 10: Anfahrt Zug	47
Abbildung 11: In den Zug einsteigen	48
Abbildung 12: Platzauswahl im Zug	48
Abbildung 13: Kontrolleur kommt vorbei	50
Abbildung 14: Aus Zug steigen	51

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:Heilpädagogische Anforderungen an die VR-Lerneinheit	i
--	---

Abkürzungsverzeichnis

ADHS:	Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitäts-Störung
ASS:	Autismus-Spektrums-Störungen
HPS:	Heilpädagogische Sonderschule
ICF:	International Classification of Functioning, Disability and Health
IF:	Integrative Förderung
NMG:	Natur, Mensch, Gesellschaft
SHP:	Schulischer Heilpädagoge/ Schulische Heilpädagogin
SPD:	Schulpsychologischer Dienst
SuS:	Schülerinnen und Schüler
TEACCH:	Treatment and Education of Autistic and related Communication handi-capped Children
VR:	Virtual Reality

Danksagung

Hinter dieser schriftlichen Arbeit steckt nicht nur der Autor, sondern noch weitere Personen, die diese Arbeit erheblich mitgestaltet haben.

An dieser Stelle möchte ich mich bei Margrit Höppner (Schulische Heilpädagogin der Michaelschule) und Günter Seger (Schulleiter der Michaelschule) für ihre Hilfe und Unterstützung bedanken. Ich konnte jederzeit nachfragen und wurde an der Michaelschule herzlich empfangen und geleitet.

Auch möchte ich meiner Familie und meinen Freunden danken, dass sie mir in den vergangenen Wochen mit Rat und Tat zur Seite standen. Ebenfalls bedanke ich mich bei den Korrekturlesern und -leserinnen.

Besonderen Dank gilt Elke Brucker-Kley, meiner Mentorin dieser Arbeit, für die kompetente Beratung und Begleitung während der Entstehung der Bachelorarbeit.

1 Einleitung und Motivation

Kinder und Digitalisierung: Dies sind zwei Grössen, die unsere Zukunft bestimmen, zwei immens wichtige Aspekte unserer Gesellschaft, die in dieser Arbeit miteinander verbunden werden.

1.1 Forschungsinteresse und Relevanz

Kaum ein Thema hat in den letzten Jahren über nahezu alle Felder menschlichen Denkens und Handelns hinweg den Diskurs so dominiert wie Digitalisierung. Ob im Kontext von Industrie und Wirtschaft, Politik und Verwaltung, Medizin und Gesundheit, Wissenschaft und Fortschritt oder Schule und Unterricht: Digitalisierung gilt als Zukunftsaufgabe (Zierer, 2018, S. 9).

Mit der Digitalisierung verändert sich unser ganzes Leben. Auch auf die Bildung nimmt sie immer mehr Einfluss (Zierer, 2018). In der Schweiz wird dies in den Forderungen und Auswirkungen des Lehrplans 21 deutlich. In den heutigen Klassenzimmern sind Laptops, iPads, Beamer, Visualizer und allerhand technische Kleingeräte, die im Unterricht genutzt werden, zu finden (Bildungsdirektion des Kantons Zürich, 2017b). In der Schule müssen die Kinder lernen damit umzugehen (Bildungsdirektion des Kantons Zürich, 2017b). Nicht nur die Fähigkeiten und Fertigkeiten diese Geräte zu benutzen müssen erlernt werden, sondern auch der Umgang damit (Bildungsdirektion des Kantons Zürich, 2017b). Für das Lernen entstehen dabei neue Möglichkeiten und neue Chancen diese technischen Geräte im Unterricht einzusetzen (Schaumburg, 2015, S. 65).

Welche Faktoren sich auf das Lernen der Schülerinnen und Schüler auswirken, hat John Hattie (2008) seit 2008 mit seiner bahnbrechenden Metastudie erforscht. 2017 hat er seinen Datensatz überarbeitet, da auch er merkte, dass die Digitalisierung beim Lernen eine grosse Rolle spielt (Zierer, 2018, S. 43). Auch hat Hattie die Digitalisierung bei Lernenden mit besonderem Förderbedarf untersucht (Zierer, 2018, S. 61). Dabei kam heraus, dass dieser Faktor die Effektstärke 0.57 beträgt (Zierer, 2018, S. 61). Dies bedeutet eine beachtliche Effektstärke, denn Werte zwischen 0.2 und 0.4 werden als gewöhnliche Schulbesuchseffekte bezeichnet und alle Werte darüber gelten als besonders effektiv (Zierer, 2018, S. 45). Der 2017 aktualisierte Datensatz der Metadatenstudie weist sogar

eine Effektstärke von 0.77 auf (Visible Learning, o. J.). Verschiedene technische Errungenschaften ermöglichen den Lernenden mit besonderem Förderbedarf eine neue Form des Unterrichts (Zierer, 2018, S. 61). Vor allem auf der Ebene der Reproduktion und Reorganisation werden die Lernenden unterstützt (Zierer, 2018, S. 61).

Diese Arbeit untersucht am Beispiel immersiver Virtual Reality die neuen Möglichkeiten der Verschmelzung von Bildung und Digitalisierung im Kontext der heilpädagogischen Förderung. Dabei liegt das Hauptaugenmerk nicht nur auf den schulischen Fähigkeiten, sondern auch auf den Alltagsfähigkeiten der Schülerinnen und Schüler.

Diese Arbeit wird in Kooperation mit der Michaelschule in Winterthur geschrieben. Es handelt sich um eine Heilpädagogische Schule, die Kinder mit einer kognitiven Beeinträchtigung, mit mehrfacher Behinderung, mit Entwicklungsverzögerungen, sowie Kinder mit einer Autismus-Spektrums-Störung (ASS) beschulen (Michaelschule, o. J.-a). An der Michaelschule werden die Schülerinnen und Schüler durch geeignete Massnahmen speziell gefördert (West, 2013, S. 1). Fein- und Grobmotorik werden geschult sowie Ausdauer und Konzentration entwickelt (West, 2013, S. 1). Neben Koordination, Selbstwahrnehmung und Orientierung ist auch die Sinnesschulung ein Schwerpunkt der spezifischen Förderung (West, 2013, S. 1). Zudem werden gezielt Logopädie-, Mal- und Psychomotorik-Therapien eingesetzt (Michaelschule, o. J.-b).

Für diese Kinder und Jugendlichen wird eine Lerneinheit für eine immersive Virtual Reality Umgebung konzipiert. Es ist dem Autor ein persönliches Anliegen den Alltag dieser Schülerinnen und Schüler zu erleichtern und zu bereichern. Sie sind jeden Tag mit Herausforderungen konfrontiert und mittels der Lerneinheit können einige davon hoffentlich einfacher bewältigt werden.

Auch durch das private Umfeld ist der Autor schon oft in Kontakt mit Kindern und Jugendlichen gekommen. Im Speziellen auch mit Schülerinnen und Schülern. Damit sind dem Autor die täglichen Herausforderungen des Schulalltags und die Schwierigkeiten im Umgang mit den neuen Medien und deren Einsatz im Unterricht bewusst. Sein Ziel ist es, das gewonnene Wissen und die Erkenntnisse weiterzugeben. Die Technik wird in die Schule gebracht und stiftet mit der Umsetzung der Lerneinheit einen Mehrwert für die Schülerinnen und Schüler. Mit dieser Arbeit werden die Virtual Reality und Pädagogik miteinander verbunden.

1.2 Forschungsfragen

Das Ziel dieser Bachelorarbeit ist die Konzeption einer Lerneinheit für Virtual Reality, die in einer Folgearbeit umgesetzt werden kann. Dazu wird die folgende Hauptforschungsfrage beantwortet.

Hauptforschungsfrage:

Wie können Lerneinheiten mit heilpädagogischen Fachkräften konzipiert werden, die sowohl die Möglichkeiten von immersiver Virtual Reality ausschöpfen, als auch didaktischen und heilpädagogischen Prinzipien gerecht werden?

Um diese Hauptforschungsfrage beantworten zu können, werden zwei Unterforschungsfragen formuliert:

1. Welche Lerninhalte eignen sich insbesondere für immersive Virtual Reality im Einsatz bei Kindern und Jugendlichen mit besonderem Bildungsbedarf und stiften einen deutlichen Mehrwert?
2. Wie muss die Lerneinheit konzipiert sein, damit sie heilpädagogischen Prinzipien entspricht und die Möglichkeiten von immersiver VR ausschöpft?

1.3 Methodisches Vorgehen

Um die oben aufgeführten Forschungsfragen beantworten zu können, wird wie nachfolgend dargestellt vorgegangen.

An erster Stelle steht eine umfassende Recherche der Forschungsliteratur. Die Auseinandersetzung mit aktueller Literatur betreffend Pädagogik und Technik und deren Einsatz in der Praxis bilden die Grundlage. Zusätzlich werden mögliche Lerninhalte und die dazugehörigen Lehrmittel gesichtet. Fachliteratur zu Virtual Reality erweitert das Wissen. Ein weiterer wichtiger Bestandteil der Recherche ist die Auseinandersetzung mit dem neuen Lehrplan 21, Schülerinnen und Schülern mit individuellen Förderzielen, Sonderschulen und Ansätzen zur Beurteilung der Wirksamkeit.

Darüber hinaus ist ein strukturierter Austausch mit der Michaelschule von grosser Wichtigkeit. Beobachtungen von Schülern und Schülerinnen werden dokumentiert und Interviews mit Lehrpersonen, Fachlehrpersonen und der Schulleitung geführt. Dies dient ebenfalls zur Recherche und bedingt eine aufmerksame Auseinandersetzung mit dem Thema. Schülerinnen und Schüler, desgleichen auch Lehrkräfte, werden über Ideen der Lerninhalte befragt und gemeinsam wird ein geeigneter Lerninhalt festgelegt. Hierbei ist zu beachten, dass sich die Einheit auch sinnvoll umsetzen lässt. Zusätzlich ist das kontinuierliche Feedback der betroffenen Personen notwendig. Die Arbeit basiert auf einem steten Austausch von Fragen und Rückmeldungen.

Das Vorgehen orientiert sich am Design Science Research Ansatz nach Hevner, March, Park und Ram (2004). Die Forschungsmethode von Hevner et al. (2004) kombiniert Methoden der verhaltens- und gestaltungsorientierten Forschung. Der iterative Ansatz bezweckt Erstellung, Überprüfung und Verbesserung des Artefakts (Glaser, 2018, S. 16). Einen hohen Stellenwert nimmt dabei die Relevanz und Rigorosität ein (Glaser, 2018, S. 16). Am Anfang dieses Prozesses steht ein relevantes Problem und eine Lösungsidee, in diesem Fall der spezielle Förderbedarf von Lernenden und die mögliche Anwendung immersiver Virtual Reality (Glaser, 2018, S. 16). Um diese Lösungsidee zu überprüfen, wird ein Artefakt geschaffen, das bedeutet, es wird eine konkrete Lerneinheit für einen konkreten Lerninhalt konzipiert (Glaser, 2018, S. 16). Durch fortlaufende Rückmeldungen der involvierten Fachkräfte erfolgt eine Überprüfung und eine sich anschliessende Verbesserung (Glaser, 2018, S. 16). Aus den unterschiedlichen Umweltfaktoren aus den Bereichen Technologie und Bildung ergibt sich die Relevanz (Glaser, 2018, S. 16). Die Rigorosität wird durch die sorgfältige Recherche des Standes der Forschung und die Anwendung anerkannter human-zentrischer Methoden sichergestellt (Glaser, 2018, S. 16). Zuletzt werden die gewonnenen Einsichten der Arbeit zurück in die Praxis und Wissenschaft geleitet (Glaser, 2018, S. 16).

Besonders wichtig für diese Arbeit ist auch das Verständnis für das Lernen an einer heilpädagogischen Schule und die Neugier auf die Arbeit mit der Michaelschule. Methoden und Materialien müssen verstanden werden. Dabei sollte stets beobachtet werden, dass die Lerneinheit heilpädagogischen und didaktischen Anforderungen gerecht wird. Dieses Fachwissen muss in die Konzeption der Lerneinheit bei der Validierung des Artefakts einfließen können.

Im Zentrum des Vorgehens steht der Austausch mit den Heilpädagogen und Heilpädagoginnen. Bei der Konzeption der Lerneinheit kommt ein human-zentrisches Vorgehen zur Anwendung, das die drei Schritte Verstehen, Umsetzen, Evaluieren umfasst (Jerald, 2016, S. 370). Um zu verstehen, wird zuerst der Stand der Forschung gesichtet und die Situation an der Michaelschule beobachtet. Auf dieser Grundlage entsteht ein Storyboard, das immer wieder mit den beteiligten Heilpädagogen und -pädagoginnen evaluiert und validiert wird. Dieses Vorgehen wird einige Male durchlaufen, weil es sich um einen iterativen Prozess handelt (Jerald, 2016).

Andreas Hebeisen (2018) hat in seiner Masterarbeit eine Lerneinheit anhand immersiver Virtual Reality im Bereich Mathematik für die integrative Förderung entwickelt und umgesetzt. Er hat mit seiner Abschlussarbeit eine wichtige Vorarbeit geleistet (Hebeisen & Keller, 2018). Auf der Basis seiner Recherchen und Erkenntnisse, die nachfolgend referenziert werden, kann das Hauptaugenmerk dieser Arbeit auf die Pädagogik und die Entwicklung einer Lerneinheit gelegt werden kann.

1.4 Abgrenzungen

Die Umsetzung der Lerneinheit, das heisst die Implementierung in einer immersiven Virtual Reality Umgebung ist nicht Gegenstand dieser Arbeit. Die konzipierte Lerneinheit soll jedoch die Grundlage für eine Umsetzung und prototypische Erprobung schaffen.

Die Messung des Lernerfolgs ist nicht Gegenstand dieser Arbeit, da die Wirkungsmessung einen umfassenden und eigenständigen Forschungsgegenstand darstellt. Die Frage, wie die Auswirkungen der konzipierten Lerneinheit auf die Lernzielerreichung und die Lernmotivation überprüft werden können, wird im Rahmen dieser Arbeit daher nicht beantwortet.

Zudem beschränkt sich diese Arbeit auf eine Lerneinheit für Kinder und Jugendliche im Alter der zweiten Hälfte des Zyklus 2 und Zyklus 3 (5. Primarschulklasse bis 3. Sekundarstufe), da die Altersempfehlung für die Nutzung der Virtual Reality der drei wichtigsten VR-Hersteller, HTC Vive, Oculus Rift / Samsung Gear VR und PlayStation VR, zwischen 12 und 14 Jahren liegt (Hebeisen & Keller, 2018, S. 22).

2 Grundlagen und Stand der Forschung

In diesem Kapitel werden die Grundbegriffe und der Stand der Forschung im Themenbereich Virtual Reality und Lernen dargestellt. Ausserdem werden die für diese Arbeit relevanten Rahmenbedingungen der Sonderschulung und die Besonderheiten im Lernverhalten von Kindern mit besonderem Bildungsbedarf beschrieben.

2.1 Virtual Reality

Virtual Reality [...] verfolgt das Ziel, Nutzer in eine scheinbare Welt zu versetzen, in der sie sich präsent fühlen. Dazu werden Technologien eingesetzt, die das Eintauchen, die Immersion, in diese virtuelle Welt erleichtern sollen, indem künstliche Reize für die visuelle und auditive Wahrnehmung erzeugt werden, manchmal auch für weitere Sinne wie den haptischen Sinn oder den Gleichgewichtssinn (Dörner, Broll, Grimm & Jung, 2016, S. 30).

Über eine VR-Brille wird auf dem rechten und dem linken Auge Bilder eingespielt, die eine 3D-Welt entstehen lassen (Dörner et al., 2016, S. 30). Mit einem Sensor werden die aktuelle Blickrichtung und Kopfposition ermittelt (Dörner et al. 2016, S. 30). Durch das Drehen des Kopfes kann somit in der virtuellen Welt herumgeschaut werden, wie es in der wirklichen Welt auch getan wird (Dörner et al. 2016, S. 30). Dies führt dazu, dass die virtuelle Welt und die Realität sich im Extremfall nicht mehr unterscheiden lassen (Dörner et al. 2016, S. 30).

2.2 Virtual Reality und Lernen in der Schule

Weber (1999, zit. nach Zierer, 2018, S. 34) nennt beim Lernbegriff drei zentrale Aspekte. Veränderungen der Verhaltens- und Erlebensmöglichkeiten bewirken das Lernen bei Lernenden. Diese Veränderungen kommen infolge von Erfahrungen und nicht primär von organischen Prozessen zustande (Zierer, 2018, S. 34). Wobei sich das Lernen nicht nur auf das Wissen und Können der Lernenden bezieht, sondern auch auf die Wertungen, die Haltung und die Einstellung (Zierer, 2018, S. 34). Zusammengefasst findet Lernen durch

Erfahrungen statt, die eine relativ dauerhafte Veränderung einzelner Bereiche der Persönlichkeit hervorrufen (Zierer, 2018, S. 34). Wenn die Erfahrung mithilfe von Digitalisierung geschieht, wird von digitalem Lernen gesprochen (Zierer, 2018, S. 34).

2.2.1 Lernen mit neuen Medien

Neue Medien werden auch digitale Medien genannt und meinen computerbasierte Technologien mit denen Inhalte dargeboten werden oder Interaktionen mit oder über Technologien zulassen (Stegmann, Wecker, Mandl & Fischer, 2016, S. 2). Stegmann, Wecker, Mandl und Fischer (2016, S.2) liefern eine breit gefasste Definition und «umfassen den Einsatz von Computern zur Präsentation von Inhalten durch die Lehrkraft über Anwendungen, bei denen Lernende selbständig am Computer arbeiten und durch den Computer beim Lernen unterstützt werden, bis hin zu interaktiven und kollaborativen Lernszenarien, in denen Schülerinnen und Schüler computervermittelt gemeinsam lernen.»

In dieser Aussage beziehen sich die digitale Medien lediglich auf den Computer und den damit verbundenen Lern- und Übungsprogrammen (Stegmann et al., 2016).

Der Einsatz von digitalen Medien lassen individuelle Inhalte, Lernmethoden und Wege für die Bedürfnisse jedes Einzelnen zu (Kober & Zorn, 2015, S. 8). Das digitale Lernen wird aber nie das analoge Lernen ersetzen können, wie aber auch in der zunehmend digitalisierten Welt das analoge Lernen nicht auf das digitale Lernen verzichten kann (Kober & Zorn, 2015, S. 8).

Wenn bei der didaktisch-methodischen Planung ein Einsatz digitaler Medien sinnvoll erscheint, können diese (z.B. in bestimmten Unterrichtsstunden und –phasen) gezielt zum Einsatz kommen – in Ergänzung oder als Alternative zu konventionellen Medien, als Beitrag zur Methoden und Medienvielfalt (Ebel, 2015, S. 17).

Das Bereitstellen von neuen Medien im Unterricht alleine ergibt noch keinen Mehrwert. Lehrpersonen müssen die Techniken sinnvoll in den Unterricht integrieren, sodass deren Potenzial ausgeschöpft wird (Zierer, 2018, S. 63f). Zierer (2018, S. 64) betont:

Eine Digitalisierung kann im Unterricht hilfreich sein, wenn sie kein Selbstzweck ist, sondern...

... die Lernausgangslage berücksichtigt,

... herausfordert,

... Vertrauen aufbaut und Zutrauen ermöglicht,

... Fehler sichtbar macht und

... Gespräche über den eigenen Lernprozess initiiert.

Nach Postman (1988, zit. nach Zierer, 2018, S. 65) bedeutet Lernen mit neuen Medien Anstrengung. Um- und Irrwege sollen begangen werden (Postman, 1988). Der Unterricht darf nicht als Unterhaltung angesehen werden (Postman, 1988). Guter Unterricht setzt Herausforderungen, basiert auf Pflichten und Rechten der Lernenden gleichermaßen wie der Lehrkräfte und verlangt Einsatz (Postman, 1988). Genau das Gegenteil von Unterhaltung (Postman, 1988).

Mit dem SAMR-Modell von Ruben C. Puentedura (2017, zit. nach Zierer, 2018, S. 73) lässt sich die Digitalisierung in der Schule und im Unterricht beschreiben. Auf der Ebene «Substitution» werden die traditionellen Medien lediglich von der Digitalisierung ersetzt (Zierer, 2018, S. 73). Es entsteht kein Mehrwert (Zierer, 2018, S. 73). Im Deutschen würde man hier von Ersetzung sprechen (Zierer, 2018, S. 74). In der «Augmentation», also der Erweiterung, werden die traditionellen Medien von der Digitalisierung erweitert (Zierer, 2018, S. 74). Mehrere traditionelle Medien werden zusammengefasst und mittels digitaler Verbindung, in Bezug auf Geschwindigkeit und Verfügbarkeit, entsteht ein Mehrwert (Zierer, 2018, S. 74). Im Bereich «Modification» bewältigt die Digitalisierung Aufgaben, die mit traditionellen Medien nicht möglich sind (Zierer, 2018, S. 74). Hier wird von Änderung gesprochen (Zierer, 2018, S. 74). Auf der letzten Ebene, der «Redefinition», werden die Aufgaben nicht nur geändert, sondern im Zusammenhang mit der kommunikativen und inhaltlichen Vernetzung auch neu belegt (Zierer, 2018, S. 74). Diese Ebene wird im Deutschen die Neubelegung genannt (Zierer, 2018, S. 74). Die Digitalisierungsebene besteht nicht mehr nur aus Informationsspeicherung, sondern auch aus Informationsverarbeitung (Zierer, 2018, S. 75). Aber erst auf Ebene drei und vier kann die richtige Einsetzung der Digitalisierung einen Mehrwert stiften (Zierer, 2018, S. 75).

Insofern sind damit auch die entscheidenden Möglichkeitsräume einer Digitalisierung genannt: Je besser es Lehrpersonen gelingt, neue Medien so

einzusetzen, dass sie bisherige Aufgaben im Hinblick auf Anforderungsniveau und Kommunikation ändern und neu belegen, desto grösser wird der Einfluss auf die Lernleistung von Schülerinnen und Schüler sein (Zierer, 2018, S. 75).

2.2.2 Immersives Lernen

Immersives Lernen meint das Lernen in der virtuellen Welt (Höntzsch, Katzky, Bredl, Kappe & Krause, 2013, S. 2). Als Immersion bezeichnen Guadagno, Blascovich, Bailenson und McCall (2007, S. 3) das Wahrnehmen vom Individuum, dass es mehr in der virtuellen als in der realen Welt interagiert. Weiter beschreiben Burdea und Coiffet (2003) die drei «I» des Lernens mit virtuellen Realitäten: Imagination, Immersion und Interaktion.

Imagination beschreibt die Vorstellungskraft und das Einbildungsvermögen der Lernenden, sich in eine Simulation hineinzusetzen. Durch Echtzeitvisualisierungen und –reaktionen des Systems erhalten die Nutzenden sofortiges Feedback auf ihre Eingaben (Interaktion). Die Informationsaufnahme erfolgt zudem multimodal [...], das heisst, mit mehreren Sinnen. Dadurch wird ein Gefühl der Immersion erzeugt, also des direkten Einbezogenenseins in der simulierten Welt (Burdea & Coiffet, 2003).

VR-Brillen werden in der Gaming-Szene schon lange eingesetzt. Auch Trainingseinheiten für das Steuern von Fahr- und Flugzeugen werden mittels Virtual Reality durchgeführt (Höntzsch et al., 2013, S. 8). Zusätzlich kommt diese Technik bei Managementprozessen und medizinischen Operationstechniken zum Einsatz (Höntzsch et al., 2013, S. 8).

Lenovo verkauft VR-Brillen für die Nutzung in der Schule (Lenovo, o. J.). Das Unternehmen entwickelt ein Lenovo VR Classroom Kit und wirbt mit einer revolutionären Umsetzung im Unterricht (Lenovo, o. J.). Es werden keine Kabel gebraucht, keine Computer, keine Smartphones (Lenovo, o. J.). Die Lernenden können sich frei bewegen und in die virtuelle Welt eintauchen (Lenovo, o. J.). Zusätzlich gibt es Hand-Controller, um die Interaktion zu steigern (Lenovo, o. J.).

Amerika und Kanada arbeiten bereits mit Lenovo Virtual Reality Classroom (Akay & Nedwich, 2018). Die Studenten arbeiten nicht mehr nur passiv mit, sondern werden aktiv

in den Lernprozess mittels interaktiver und realistischer Simulationen miteinbezogen (Akay & Nedwich, 2018).

Johanna Pirker ist an der TU Graz tätig und hat mittels Virtual Reality ein Physiklabor konzipiert (Suppan, 2019). Dieses wird seit Anfang 2019 an mehreren steirischen Schulen getestet (Suppan, 2019). Pirker ist der Auffassung, dass sich die Schülerinnen und Schüler während einer virtuellen Lerneinheit besser fokussieren können (Suppan, 2019). Zusätzlich erlaubt das Programm das virtuelle Ausprobieren und Wiederholen von gefährlichen Experimenten (Aichinger, 2018).

2.2.3 Lernen mit Simulationen

Beim Lernen mittels Virtual Reality werden die Kinder durch einen neuen Anreiz herausgefordert (Fictum, 2016, S. 6). Das Eintauchen in diese neue Welt möchte von ihnen erforscht werden (Fictum, 2016, S. 6). Dabei handelt es sich nicht mehr nur um Videospiele auf einem 2D-Bildschirm, sondern es entsteht eine virtuelle 3D-Welt (Fictum, 2016, S. 6).

Da die technische Umsetzung von Virtual Reality Simulationen nicht nur aus visuellen und auditiven Elementen besteht, sondern physische Nachbildungen realistischer Prozesse nachstellt, hat der Nutzer das Gefühl direkt miteinbezogen zu sein (Höntzsch et al., 2013, S. 8). Mit Hilfe von Game Engines oder eingebauten hydraulischen Komponenten entsteht eine virtuelle Welt, die der Realität ziemlich nahekommt (Höntzsch et al., 2013, S. 8). Diese technischen Gestaltungsprinzipien wirken sich positiv auf den Lernprozess der Schülerinnen und Schüler aus (Höntzsch et al., 2013, S. 8). Der Lernstoff wird in der virtuellen Umgebung spielerisch entdeckt und erforscht (Höntzsch et al., 2013, S. 8). Das Hauptaugenmerk liegt beim Lernweg stets auf der Interaktion (Höntzsch et al., 2013, S. 8). Das Ausprobieren von Verhaltensweisen in der Virtual Reality lässt Fehler ohne gravierende Konsequenzen zu (Höntzsch et al., 2013, S. 8). Szenarien werden spielerisch empfunden und erlauben den Lernenden auch ernsthafte Inhalte zu erarbeiten (Höntzsch et al., 2013, S. 8). Durch diesen didaktischen Ansatz werden die Lernenden besser motiviert, als mit einem rein textorientierten Lernprozess (Höntzsch et al., 2013, S. 8). Dabei darf nicht vergessen werden, dass auch das virtuelle Lernen unterstützende Massnahmen braucht (Höntzsch et al., 2013, S. 8). Klare Lehr- und Lernziele, Hintergrundinformatio-

nen und Ansprechpartnerinnen und –partner sind Voraussetzung für einen positiven Lerneffekt (Höntzsch et al., 2013, S. 8). Wenn dies beachtet wird, findet ein realistisches und gleichzeitig ungefährliches Training statt, mit dem unterschiedlichste Prozesse, Verhaltensweisen und Methoden gelernt und geübt werden können (Höntzsch et al., 2013, S. 8). Aus diesem Grund ist der Einsatz von Virtual Reality in der heutigen Aus-, Fort- und Weiterbildung vielversprechend (Höntzsch et al., 2013, S. 8).

2.2.4 Pädagogische und psychologische Grundlagen

Neben der Frage wie die Digitalisierung in den Unterricht integriert wird, ist die Frage nach dem Warum genauso wichtig (Zierer, 2018, S. 81). In der Forschung «Visible Learning» von John Hattie (2017, zit. nach Zierer, 2018, S. 81f) hat sich auch gezeigt, dass der Faktor «Ziele» einen besonderen Erfolg mit einer Effektstärke von 0.68 ausmachen kann. Je besser es gelingt Vorerfahrungen und das Wissen der Schülerinnen und Schüler aufzugreifen, desto erfolgreicher der Lernprozess (Zierer, 2018, S. 82). Dabei geht es nicht um Ziele des Lehrplans, sondern um Ziele, die für die Lernenden zu erfüllen und zu erreichen sind (Zierer, 2018, S. 82).

Der entscheidende Faktor, ob die Digitalisierung im Unterricht erfolgreich umgesetzt wird, ist die Lehrerprofessionalität (Zierer, 2018, S. 95). Es kommt also darauf an, was die Lehrperson mit der Technik im Unterricht macht (Zierer, 2018, S. 95). In welchen Situationen die neuen Medien genutzt werden und in welchen sie ausgeschaltet sind (Zierer, 2018, S. 95).

Dazu kommt, dass eine Lehrperson nicht wegen ihrer Fachkompetenz erfolgreich unterrichtet (Zierer, 2018, S. 96). Viel mehr zählt die Interaktion, die Beziehung zu den Schülerinnen und Schüler (Zierer, 2018, S. 97). Fachkompetenz alleine reicht nicht aus. Zusätzlich müssen didaktische und pädagogische Kompetenzen miteinfließen (Zierer, 2018, S. 97). Hattie hat diesen Faktor auch untersucht und bestätigt mit einer Effektstärke von 0.11, also «wirkt kaum», das Fachwissen alleine nicht erfolgreich sein wird (Zierer, 2018, S. 96). Viel mehr kommt es auf die Haltung in Form von Werten und Wollen an und nicht auf Kompetenzen wie Wissen und Können (Zierer, 2018, S. 98).

2.3 Rahmenbedingungen: Sonderschulung im Kanton Zürich und Lehrplan 21

Die Michaelschule ist eine Heilpädagogische Sonderschule. Das heisst, in diese Schule gehen «Kinder und Jugendliche mit besonderem Bildungsbedarf, die aufgrund einer Behinderung mit den sonderpädagogischen Angeboten der Regelschule nicht ihren Möglichkeiten entsprechend gefördert werden können» (Bildungsdirektion Kanton Zürich, o. J.).

Als Schülerinnen und Schüler mit «besonderem Bildungsbedarf» werden Kinder und Jugendliche bezeichnet, die ohne zusätzliche sonderpädagogische oder anderweitige Unterstützung ihnen angemessene Entwicklungs- und Bildungsziele nicht erreichen können. Ein besonderer Bildungsbedarf kann eher geringfügig sein oder vorübergehend auftreten (z.B. bei einer leichten Lese-Rechtschreib-Schwäche). Er kann aber auch intensiv und dauernd vorhanden sein (z.B. bei Vorliegen einer schweren mehrfachen Behinderung) (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2012, S. 4).

Diese Kinder werden an einer Sonderschule vom Kindergarten bis zum Abschluss der Schule speziell gefördert (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2012, S. 5). Betreuung, Erziehung, Therapie und Unterricht entsprechen dieser Förderung (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2012, S. 5). Um an einer Sonderschule aufgenommen werden zu können, braucht es ein Schulisches Standortgespräch (SSG) und eine Schulpsychologische Abklärung (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2012, S. 6). Der Schulpsychologische Dienst (SPD) erstellt einen Bericht mit einer Empfehlung (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2012, S. 5). «Integrative Formen der Sonderschulung sollen prioritär geprüft werden; eine allfällige separative Massnahme erfordert eine spezielle Begründung» (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2012, S. 6). Anschliessend findet mit den Erziehungsberechtigten eine Anhörung statt und im besten Fall wird im Konsens über das weitere Vorgehen entschieden (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2012, S. 6). An der Sonderschule werden jedes Jahr die angeordneten Massnahmen auf ihre Wirksamkeit und Notwendigkeit geprüft (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2012, S. 7). Das Ziel einer Sonderschule ist es, die Lernenden so zu fördern, dass zu einem späteren Zeitpunkt die Rückführung in die Regelschule erfolgen kann oder sie in der Lage sind, eine Berufsbildung oder ein geschütztes

Arbeitsangebot ihrer Fähigkeiten entsprechend zu ergreifen (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2012, S. 17f).

2.3.1 Förderplanung

Schülerinnen und Schüler mit besonderem Bildungsbedarf und Sonderschulstatus sind in jedem Fall auf eine individuelle Förderplanung angewiesen – unabhängig davon, ob sie nach Regellehrplan oder nach individuellen Lernzielen unterrichtet werden (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2012, S. 11f). «Für Sonderschülerinnen und -schüler ist eine Förderplanung verbindlich vorgeschrieben (Artikel 8.3 der IVSE-Rahmenrichtlinien zu den Qualitätsanforderungen vom 1.12.2005)» (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2011a, S. 4).

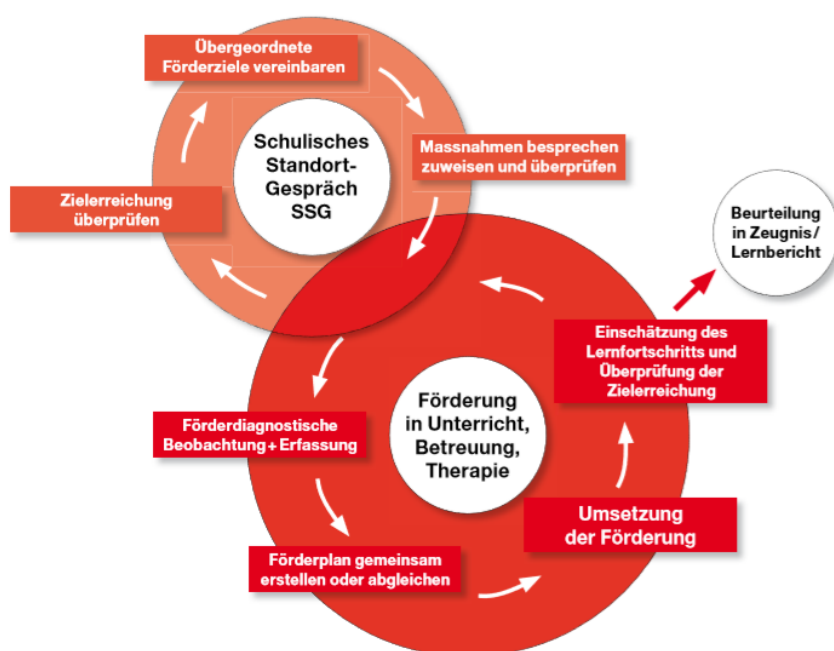


Abbildung 1: Förderplanungszyklus (Quelle: Bildungsdirektion Kanton Zürich Volksschulamt, 2011a, S. 3)

Mit der Förderplanung werden die sonderpädagogischen Massnahmen für die Schülerinnen und Schüler geplant und im Unterricht, in der Betreuung und Therapie sichergestellt (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2011a, S. 3). Die zentralen Elemente sind das SSG, die Beobachtung und Erfassung, der Förderplan, die Umsetzung und die Überprüfung der

Zielerreichung (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2011a, S. 3). Im Förderplan werden von den sonderpädagogischen Fachpersonen mit Absprache der Klassenlehrperson die vereinbarten Förderschwerpunkte und –ziele festgelegt und die Verantwortlichkeiten definiert (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2011a, S. 3).

2.3.2 Lehrplan 21

Viele Schweizer Schulen stellen sich vermehrt auf die Digitalisierung ein und sind gezwungen sich aufzurüsten (Bildungsdirektion des Kantons Zürich, 2017a). Das nicht zuletzt wegen der Einführung des neuen Lehrplans 21. Damit verbunden ist auch das neue Fach «Medien und Informatik» (Bildungsdirektion des Kantons Zürich, 2017a). Ab der 5. Klasse haben die Schülerinnen und Schüler eine Lektion in der Woche, in der sie lernen die neuen Medien zu bedienen, aber auch wie damit umgegangen werden kann (Bildungsdirektion des Kantons Zürich, 2017b). Zusätzlich werden die neuen Medien fächerübergreifend eingesetzt und Informatikkompetenzen unterrichtet (Bildungsdirektion des Kantons Zürich, 2017c).

Eine weitere Veränderung, die der Lehrplan 21 mit sich bringt, ist die Orientierung an Kompetenzen (Joller-Graf, Zutavern, Tettenborn Schärer, Ulrich & Zeiger, 2014, S. 6). Diese umfassen kognitive Fähigkeiten und Fertigkeiten, Wissen und die Bereitschaft zum Handeln (Joller-Graf et al., 2014, S. 6). Bestimmte Kompetenzen sollen in den vorgesehenen Zyklen (1. Zyklus Kindergarten bis 2. Klasse, 2. Zyklus 3. bis 6. Klasse, 3. Zyklus Sekundarstufe) erreicht werden (Bildungsdirektion Kanton Zürich, o. J.). Wenn Schülerinnen und Schüler Schwierigkeiten haben, diese Kompetenzen zu erreichen, bekommen sie eine sogenannte integrative Förderung (Bildungsdirektion Kanton Zürich, o. J.). Ausgebildete Heilpädagoginnen und Heilpädagogen unterstützen die Kinder bei der Erreichung der Kompetenzen (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2012, S. 4). Falls diese Unterstützung an einer Regelschule nicht ausreicht, haben die Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit, an eine Sonderschule zu gehen (Bildungsdirektion Kanton Zürich, o. J.).

2.3.3 Integrative Förderung

Um die oben genannten Schülerinnen und Schüler mit besonderem Förderbedarf bestmöglich zu fördern, steht allem voran die integrative Förderung (IF) (Bildungsdirektion

Kanton Zürich, 2011b, S. 2). 2007 wurde von der Bildungsdirektion beschlossen, dass auf allen Stufen das sonderpädagogische Angebot verpflichtend ist (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2011b, S. 2). Der IF-Unterricht kann je nach Nutzen und Gegebenheiten verschieden durchgeführt werden (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2011b, S. 2). Teils unterrichtet der Heilpädagoge oder die Heilpädagogin zusammen mit der Klassenlehrperson in einem Raum, was auch Teamteaching genannt wird (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2011b, S. 2). Die Schulischen Heilpädagogen fördern zudem einzelne Schülerinnen und Schüler oder besprechen in einer kleinen Fördergruppe Vergangenes und wiederholen Unterrichtsstoff bei Nachholbedarf (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2011b, S. 6).

2.3.4 Schulische Heilpädagogen und Heilpädagoginnen

Der integrativen Förderung entsprechend kommt den Schulischen Heilpädagogen und Heilpädagoginnen eine grosse Rolle zu (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2011b, S. 2). Der Heilpädagoge oder die Heilpädagogin hilft den Unterricht möglichst individualisierend, integrativ und zeitgleich gemeinschaftsfördernd zu gestalten (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2011b, S. 2). Neben der Beratung und Unterstützung der Klassenlehrperson bezüglich der Planung und Durchführung des integrativen Unterrichts entwickeln die Schulischen Heilpädagogen und Heilpädagoginnen an einer Schule Konzepte für die IF und sind an deren Umsetzung und Evaluation beteiligt (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2011b, S. 2). Auch wird die Koordination der Zusammenarbeit bei zusätzlichen sonderpädagogischen Massnahmen, wie Logopädie oder Ergotherapie, übernommen (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2011b, S. 3f). Zusätzlich fördert der Schulische Heilpädagoge oder die Schulische Heilpädagogin Kinder und Jugendliche mit besonderen pädagogischen Bedürfnissen (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2011b, S. 4). Dabei gilt zu beachten, dass sowohl Schülerinnen und Schüler mit Schwierigkeiten als auch mit besonderen Stärken und Begabungen gemeint sind (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2011b, S. 4). Diese werden begleitet und allenfalls wird eine fachlich fundierte Lernstanderfassung oder ein individuellen Förderplan erstellt (Bildungsdirektion Kanton Zürich, 2011b, S. 4).

Laut der Bildungsdirektion des Kantons Zürich (2018, S. 45) sind Schulische Heilpädagoginnen und Heilpädagogen «Lehrpersonen mit einem heilpädagogischen Zusatzstudium», durch welches sie «zur Abklärung und Diagnose erschwerter Lernbedingungen sowie zur Planung, Durchführung und Auswertung des Unterrichts und der Förderung in

Zusammenarbeit mit dem Umfeld» befähigt sind. Sie erkennen die individuelle Vielfältigkeit der Schülerinnen und Schüler als positiven Aspekt und können diese konstruktiv in den Unterricht miteinfließen lassen. Die Integration aller in die Regelschule soll dabei das höchste Ziel sein (Brand & Deubelbeiss, 2010, S. 7).

2.4 Lernverhalten von Schülerinnen und Schüler mit besonderen Bedürfnissen

Da die Lerneinheit gezielt für Kinder und Jugendliche mit besonderem Förderbedarf konzipiert wird, werden in den folgenden Unterkapiteln verschiedene Entwicklungsstörungen und Lernverhalten beschrieben. Dabei werden die besonderen Anforderungen der Michaelschule berücksichtigt. Die beschriebenen Lernverhalten kommen am häufigsten an der Michaelschule vor.

2.4.1 Lernverhalten von Kindern mit einer Körperbehinderung

Als körperbehindert wird eine Person bezeichnet, die infolge einer Schädigung des Stütz- und Bewegungssystems, einer anderen organischen Schädigung oder einer chronischen Krankheit so in ihren Verhaltensmöglichkeiten beeinträchtigt ist, dass die Selbstverwirklichung in sozialer Interaktion eingeschränkt ist (Leyendecker, 2005, S. 21 zit. nach Bergeest, Boenisch & Daut, 2011, S. 15).

Behindert im erziehungswissenschaftlichen Kontext bedeutet im Lernen in der sprachlichen Kommunikation, im sozialen Verhalten oder in den psychomotorischen Fähigkeiten so weit eingeschränkt zu sein, dass ein Leben in der Gesellschaft ersichtlich erschwert ist (Boss, 2017, S. 11). «Deshalb bedürfen sie besonderer pädagogischer Förderung» (Deutscher Bildungsrat 1974, zit. nach Bergeest et al., 2011, S. 16).

Boss (2017) spricht dabei von einer primären (körperlich-gesundheitliche) und sekundären Beeinträchtigungen. Zerebrale Bewegungsstörungen, Neuromuskuläre Erkrankungen, Chronische Erkrankungen und Epilepsien bilden die verbreiteten Vertreter der primären Beeinträchtigungen (Boss, 2017, S. 16ff). Dazu gehören auch Komplexe, Spina

Bifida, komplexe Behinderungen, körperliche Fehlbildungen, Traumata oder Kinderlähmung (Boss, 2017, S. 16ff). Die verbreiteten Vertreter der sekundären (im Verhalten) Beeinträchtigungen sind ADHS (Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitäts-Störung) und ASS (Autismus-Spektrums-Störung) (Boss, 2017, S. 23ff).

Da an der Michaelschule vor allem Kinder und Jugendliche mit ASS, Trisomie 21 und ADHS betreut werden, wird im Folgenden speziell auf das Lernverhalten dieser Schülerinnen und Schüler eingegangen.

2.4.2 Lernverhalten von Kindern mit Autismus-Spektrums-Störung (ASS)

Autistische Störungen sind durch deutliche Auffälligkeiten im Bereich der sozialen Kommunikation und Interaktion geprägt (Kamp-Becker & Bölte, 2011, S. 12). Zusätzlich weisen Betroffene ein stereotypes, repetitives Verhalten auf (Kamp-Becker & Bölte, 2011, S. 12). Die Auffälligkeiten zeigen sich von früher Kindheit bis ins Erwachsenenalter und kommen in jeder Lebenssituation zum Vorschein (Kamp-Becker & Bölte, 2011, S. 12). Durch Behandlungsmassnahmen können die Symptome verbessert, aber nicht geheilt werden (Kamp-Becker & Bölte, 2011, S. 12). Laut dem Internationalen Klassifikationssystem der Weltgesundheitsorganisation ICD-10 gehören die autistischen Störungen zu den tiefgreifenden Entwicklungsstörungen (Kamp-Becker & Bölte, 2011, S. 12). Betroffene besitzen eine qualitative Auffälligkeit der Kommunikation, sowie eine qualitative Beeinträchtigung der zwischenmenschlichen Interaktion und ein stereotypes, eingeschränktes, sich wiederholendes Repertoire von Interessen und Aktivitäten (Kamp-Becker & Bölte, 2011, S. 12). Diese Störungen können jedoch in ihrem Ausprägungsgrad variieren (Kamp-Becker & Bölte, 2011, S. 12). Der frühkindliche Autismus, das Asperger-Syndrom, der atypische Autismus, das Rett-Syndrom und andere desintegrative Störungen im Kindesalter sind die wichtigsten tiefgreifenden Entwicklungsstörungen (Kamp-Becker & Bölte, 2011, S. 13). Der Begriff Autismus-Spektrums-Störung soll die Vielzahl der unterschiedlichen Verhaltensweisen aufzeigen und die Variabilität und Vielfalt der Symptomatik widerspiegeln (Delventhal et al., o. J., S. 3). Der Begriff dient als ein diagnostisch hilfreicher Oberbegriff (Bernard, 2017, S. 16).

Schülerinnen und Schüler mit einer ASS haben Schwierigkeiten mit ihren Mitschülerinnen und Mitschüler eine Beziehung aufzubauen (Schirmer, 2012, S. 42). Das Kontakt-

und Sozialverhalten dieser Kinder ist beeinträchtigt und kann verschiedene Auswirkungen aufzeigen (Schirmer, 2012, S. 42). Einige Kinder sind am liebsten alleine und lehnen jeglichen sozialen Kontakt ab (Schirmer, 2012, S. 42). Einige Kinder lassen soziale Annäherungen zu, initiieren sie jedoch nicht (Schirmer, 2012, S. 42). Die grösste Gruppe der betroffenen Kinder und Jugendlichen wollen aktiv Kontakt aufnehmen, wissen nur nicht, wie sie dies tun sollen (Schirmer, 2012, S. 42). Viele Kinder mit einer ASS haben Interesse an Beziehungen zu anderen Menschen, auch zu Gleichaltrigen. Oftmals leiden sie sogar daran, zu wenig Möglichkeiten zu haben, Zeit und Interaktionen mit Gleichaltrigen teilen zu können (Schirmer, 2012, S. 42). Kinder und Jugendliche mit einer ASS haben weniger Freunde als andere Kinder oder gar keine Freunde. Zudem spielen sie seltener und kürzer mit anderen Kindern (Attwood, 2008, S. 74). Betroffene haben dementsprechend eingeschränkte positive Kontakte zu Gleichaltrigen und können ihre sozialen Fähigkeiten weniger gut üben (Attwood, 2008, S. 74). Stachura (2009, S. 49ff, zit. nach Schirmer, 2012, S. 43) besagt zudem, dass einsame Menschen weniger Empathie-Fähigkeiten besitzen. Was wiederum dazu führt, dass weniger Freundschaften aufgebaut werden (Stachura, 2009, S. 49ff, zit. nach Schirmer, 2012, S. 43). Eine Folgereaktion könnte sein, dass der Ausschluss aus der Peer-Interaktion zu Mobbing, Stress und zu einer negativen Selbsteinschätzung führt (Schirmer, 2012, S. 43). Dabei sollte bedacht werden, dass aus Stress 90 Prozent aller Depressionen entstehen (Blech, 2008, S. 147f).

Neben einer Beeinträchtigung in der Wahrnehmungsverarbeitung, der sozialen Beziehungen und der Kommunikation können auch Verhaltensweisen vorkommen, die für den täglichen Umgang für Lehrpersonen und Familien eine grosse Herausforderung darstellen können (Delventhal et al., o. J., S. 4). Beispiele sind Aggressivität, ein selbstverletzendes Verhalten, zwanghaftes Verhalten oder eine fehlende Angst vor gefährlichen Situationen (Delventhal et al., o. J., S. 4). Schlafstörungen, eine sehr eingeschränkte Nahrungsauswahl oder ein nicht sozial angemessenes Verhalten können sich besonders belastend auf Familien auswirken (Delventhal et al., o. J., S. 4).

Genauso individuell wie die Symptomatik dieser Störung auftreten kann, sind die Kompensationsmöglichkeiten und Lösungsstrategien (Delventhal et al., o. J., S. 4). Ein Zusammenspiel von den familiären und sozioökonomischen Bedingungen, der Zusammenarbeit aller Beteiligten, den schulischen Bedingungen, der aktuellen Belastungsfaktoren und der individuellen Entwicklungsphase muss gefunden werden (Delventhal et al., o. J., S. 4).

2.4.3 Lernverhalten von Kindern mit Trisomie 21

Auch die Symptome von Kindern und Jugendlichen mit Trisomie 21 sind sehr vielseitig und individuell (Wilken, 2008, S. 23ff). Äusserliche Merkmale zeigen sich mit einer kleinen Nase mit verengtem Nase-Rachen-Bereich, einem verbreiteten Augenabstand mit einer Lid-Falte und einer Tonus-Minderung von Lippen- und Zungenmuskulatur, was oft zu einer offenen Mundstellung führt (Wilken, 2008, S. 23ff). Auch ein abgeflachter Hinterkopf, ein gedrungener Hals mit typischer Hautfalte im Nacken, kleinere tiefsitzende Ohren und breite und kurze Füsse und Hände sind Merkmale (Wilken, 2008, S. 23ff). Zusätzlich haben Trisomie 21 Betroffene oftmals eine unterdurchschnittliche Körpergrösse und Übergewicht (Wilken, 2008, S. 23ff).

Das dreifache Vorliegen des gleichen Chromosoms ist für das Syndrom der Auslöser (Wilken, 2017, S. 19). Es ist eine der häufigsten angeborenen Syndrome und es wird davon ausgegangen, dass jedes 700. Kind mit dem Down-Syndrom geboren wird, wobei der männliche Anteil deutlich grösser ist (Wilken, 2017, S. 20ff). Wenn die Gesamtzahl der geistig behinderten Kinder betrachtet wird, haben zehn Prozent davon Trisomie 21 (Wilken, 2017, S. 23).

Kinder mit Trisomie 21 durchleben die gleichen Entwicklungsschritte, wie Kinder ohne Trisomie 21, nur in einer verlangsamten Geschwindigkeit (Brunner & Fürer, 2018, S. 7). Dabei wird die Zeitverzögerung immer deutlicher (Brunner & Fürer, 2018, S. 7). Dies hängt damit zusammen, dass sich Kinder mit dem Down-Syndrom oftmals länger in einer einzelnen Entwicklungsstufe aufhalten (Brunner & Fürer, 2018, S. 7). Dadurch verringert sich automatisch auch der Intelligenzquotient (Sarimski, 2014, S. 230). Nach Piagets beschriebenen Stufen bleiben Menschen mit Trisomie 21 auf der anschaulich-vor-operationalen Stufe (Brunner & Fürer, 2018, S. 8). Das Denken der Betroffenen ist dementsprechend überwiegend konkret-anschauungsgebunden (Wilken, 2008, S. 29). «Betroffene sind vor allem das abstrakte Denken, die Sprachentwicklung und die motorische Entwicklung» (Schott, 2010, S. 189). Auch ist das Abspeichern von gelernten Abläufen und die Informationsverarbeitung im Gehirn beschränkt (Sacks & Buckley, 2006, S. 19). Die Sprache ist oft verwaschen, Betroffene können aber sprechen (Wilken, 2017, S. 16f). Dennoch besitzen sie Humor und einen lebendigen Charakter für das Spassige (Wilken, 2017, S. 16f).

Zudem ist die Wahrnehmung und das auditive Kurzzeitgedächtnis eingeschränkt (Brunner & Fürer, 2018, S. 9). Ihnen fehlen Strategien, wie das Gruppieren, Organisieren oder Wiederholen von Informationen (Brunner & Fürer, 2018, S. 9). Folglich fällt es Kindern mit Trisomie 21 schwer, Verknüpfungen herzustellen oder die wichtigsten Informationen herauszufiltern, sodass sie meistens einfach auf den dominantesten Reiz reagieren (Brunner & Fürer, 2018, S. 9).

2.4.4 Lernverhalten von Kindern mit einer Aufmerksamkeits-Defizit-Hyperaktivitäts-Störung (ADHS)

ADHS ist eine neurophysiologische Störung der sensorischen Informationsverarbeitung (Boss, 2017, S. 23f). Betroffene Kinder und Jugendliche haben Schwierigkeiten mit der Aufmerksamkeit und Konzentration (Boss, 2017, S. 23f). Auch äussert sich ihre Störung durch motorische Unruhe und einem impulsiven Verhalten (Boss, 2017, S. 23f). Zusätzlich können Betroffene wesentliche Entwicklungsverzögerungen aufweisen (Boss, 2017, S. 23f). Dabei gibt es verschiedene Grade der Ausprägungen der Symptome (Boss, 2017, S. 25).

Wir wissen aber, dass Menschen, welche die genannten Merkmale in besonders hoher Ausprägung haben, auch bei der Verrichtung ihrer alltäglichen Aufgaben deutlich eingeschränkt sind und dass sie ein erhöhtes Risiko für die Entwicklung weiterer Erkrankungen bzw. psychischer Störungen in sich tragen (Frölich, Döpfner & Banaschewski, 2014, S. 10).

In der Schule zeigen sich betroffene Kinder und Jugendliche insbesondere durch ihre Unaufmerksamkeit (Frölich et al., 2014, S. 14). Dies bedeutet aber keineswegs, dass sie unfähig wären sich zu konzentrieren (Frölich et al., 2014, S. 14). Sie nehmen aufgrund ihres schwachen Reizfilters alles um sich herum wahr, was in bestimmten Situationen durchaus positiv ist, in der Schule das Lernen aber wesentlich behindert (Frölich et al., 2014, S. 14). So haben Schülerinnen und Schüler mit einer ADHS in offenen Lernsettings besonders Mühe sich zu konzentrieren (Frölich et al., 2014, S. 14). Zusätzlich haben sie Schwierigkeiten bei der Selbstorganisation (Frölich et al., 2014, S. 14). Auch bei umfangreicheren Aufgaben fehlt die Konzentration länger durchzuhalten (Frölich et al., 2014, S. 15).

Nicht nur die Aufmerksamkeit kann sich negativ auf das Lernen auswirken, auch die Impulsivität der Kinder und Jugendlichen machen sich im Schulalltag bemerkbar (Frölich et al., 2014, S. 15). Ihnen fehlt die Selbstkontrolle und sie handeln bevor sie denken (Frölich et al., 2014, S. 17). Sie können nicht abwarten bis die Frage fertiggestellt ist, sondern platzen mit ihrer Antwort heraus (Dietrich, 2011, S. 1). Somit ist das Lernen aus Fehlern oft unmöglich (Frölich et al., 2014, S. 15ff). Die Impulsivität zeigt sich auch in der flüchtigen Arbeitsweise der betroffenen Kinder und Jugendlichen (Frölich et al., 2014, S. 15ff). Sie arbeiten meist ungenau und wollen möglichst schnell mit der Aufgabe fertig werden, ohne sie zu kontrollieren (Frölich et al., 2014, S. 15ff).

Nicht zuletzt zeichnen sich Schülerinnen und Schüler mit einer ADHS durch ihre Hyperaktivität aus (Frölich et al., 2014, S. 18f). Sie sitzen unruhig an ihrem Arbeitsplatz und zeigen sich durch ein nervöses Verhalten (Frölich et al., 2014, S. 19). Hände und Füße bewegen sich unkontrolliert (Dietrich, 2011, S. 1). Dementsprechend können Bewegungen, aber auch Freizeitaktivitäten nur geringfügig ausgeführt werden (Frölich et al., 2014, S. 19).

3 Hauptteil

3.1 Portrait Michaelschule

Kinder und Jugendliche zwischen vier und zwanzig Jahren werden an der Michaelschule unterrichtet (Michaelschule, o. J.-a). Diese Schule ist spezifisch auf Lernende mit Entwicklungsverzögerungen, mit einer mehrfachen Behinderung, mit einer kognitiven Beeinträchtigung, sowie einer Autismus-Spektrums-Störung ausgerichtet (Michaelschule, o. J.-a). Ein breites Therapieangebot, ein Tageshort und die integrierte Sonderschulung sind dabei die Stützpfeiler der Heilpädagogischen Schule (Michaelschule, o. J.-a).

3.1.1 Grundgedanke

Planst du für ein Jahr, so säe ein Korn. Planst du für ein Jahrzehnt, so pflanze Bäume. Planst du für ein Leben, so bilde Menschen (Michael-schule, o. J.-c).

An der Michaelschule werden die Schülerinnen und Schüler nach diesem Sprichwort ausgebildet und speziell nach ihren Bedürfnissen gefördert. Die Schule bietet alle zugelassenen pädagogisch-therapeutischen und medizinische Massnahmen der Bildungsdirektion Zürich an. Dazu gehören Logopädie, Psychomotorik, Ergotherapie, Physiotherapie und eine extern angebotene Psychotherapie. Rhythmik, Maltherapie, Schwimmen, Heilpädagogischer Einzelunterricht und Schulischer Einzelunterricht erweitern die Förderangebote der Michaelschule (Michaelschule, o. J.-d).

Der Schulleiter, Günter Seger, ergänzt das anfängliche Sprichwort mit seinem Grundgedanken: «Jeder Mensch ist einzigartig.» Demzufolge sieht er die Berücksichtigung jedes Einzelnen als seine Aufgabe und dass alle Lernende ein ganzheitliches Lernangebot erhalten und zur Selbständigkeit hingeführt werden. Dies setzt er mithilfe der Leitung Unterricht und der Leitung Betreuung um und gewährt einen lernfreundlichen Lebens- und Lernort für die Kinder und Jugendlichen. Mit seinem Team entwickelt er Leitsätze und Ziele, die unter den kantonalen und städtischen Vorgaben gehalten werden. Die Digitalisierung gehört dabei zu den Entwicklungszielen (Seger, o. J.).

Seit dem Schuljahr 2012/2013 gibt es Lern- und Lehrangebote mit iPads (Michaelschule, o. J.-e). Diese unterstützen die Lernenden und bieten zusätzliche Möglichkeiten für eine

unterstützende Kommunikation und Zugänge zu Lerninhalten (Michaelschule, o. J.-e). Die Schule sagt bewusst, dass das iPad als Chance genutzt wird, sie aber im Schulalltag Möglichkeiten und Grenzen testen (Michaelschule, o. J.-e). Nun folgt der Schritt zur Virtual Reality. Die Schule möchte auch in diesem Bereich die Möglichkeiten und Grenzen testen.

Zierer (2018) behauptet in diesem Zusammenhang, dass eine Schule, die sich der Digitalisierung verschliesst, nicht ihrem Bildungsauftrag nachkommt. Grenzen und Möglichkeiten aufzeigen und zum Wohl der Lernenden Entscheidungen zu treffen, gehört dazu (Zierer, 2018, S. 108f).

Das Ziel der Michaelschule ist die kognitive, kommunikative, emotionale, soziale und körperliche Entwicklung der Kinder und Jugendlichen. Dabei wird Rücksicht auf ihre Bedürfnisse, ihr Alter, ihrer Behinderung und ihre Entwicklung genommen. Sie werden zur Teilhabe an der Gesellschaft und zur Selbständigkeit herangeführt. Den Mitarbeitern in Therapie und Betreuung, sowie den Lehrpersonen steht es frei, welche Methoden sie dazu anstreben und sie sind für die individuelle Förderung der Lernenden verantwortlich (Seger, Müller & Metzger, 2019, S. 4).

Die Michaelschule ist eine von der Bildungsdirektion anerkannte Sonderschule und bietet eine integrierte Sonderschulung an. Unter Integration im schulischen Kontext ist «das gemeinsame Unterrichten von behinderten und nicht behinderten Kindern in Regelklassen des öffentlichen Schulsystems zu verstehen» (Bless, 2004). «Primäre Zielsetzung der Sonderschulung von Lernenden mit besonderem pädagogischen Förderbedarf, ob integriert oder separiert, ist die bestmögliche soziale, schulische und berufliche Partizipation an der Gesellschaft» (Seger et al., 2019, S. 11). Sie erfolgt gemäss den Vorgaben und Konzepten der Bildungsdirektion und der Stadt Winterthur. In der Regel kann die integrierte Sonderschulung in allen Schulstufen stattfinden, soll aber wenn immer möglich im Klassenverband anhand integrativer Förderung erfolgen. Entweder werden die Kinder und Jugendlichen einzeln in Förderklassen unterrichtet oder in einer Integrationsklasse, in welcher vier Schülerinnen und Schüler mit Sonderschulbedarf aufgenommen werden können (Seger et al., 2019, S. 11).

3.1.2 Lernende

An der Michaelschule werden Kinder und Jugendliche aufgenommen, welche eine besondere Schulung, Unterstützung, Therapie, Betreuung und Förderung benötigen (Seger et al., 2019, S. 8). Die Schule hat sich auf folgende vier Beeinträchtigungen spezialisiert:

- einer kognitiven Beeinträchtigung
- einer erheblichen Entwicklungsverzögerung
- weiteren (sekundären) Behinderungen insbesondere Körperbehinderungen oder Wahrnehmungsstörungen
- Autismus-Spektrums-Störung (ASS) (Seger et al., 2019, S. 8).

Kinder, welche das Alter von vier Jahren vollendet haben, können an der Schule aufgenommen werden. In der Regel kann der Schuleintritt in jede Stufe erfolgen. Jedes Jahr wird überprüft, ob die Rückführung oder Eingliederung in die Regelschule erfolgen kann (Seger et al., 2019, S. 8).

An der Michaelschule wird mit dem Lehrplan 21 für Sonderschulen gearbeitet, der ein ganzheitlicher und kompetenzorientierter Unterricht verspricht. Zusätzlich findet die Förderklasse im Setting altersdurchmischtes Lernen statt (Seger et al., 2019, S. 9).

Im altersdurchmischten Lernen lernen die Kinder und Jugendlichen nicht in Gruppen, die nach ihrem Alter, sondern nach ihrer jeweiligen kognitiven und sozialemotionalen Entwicklungsstufe gebildet werden (Brand & Deubelbeiss, 2010, S. 15f). Nach Tanner (2006, S. 266) ergibt diese Lernform einige Vorteile:

In einer altersdurchmischten Gruppe wachsen die Kinder in eine familienähnliche Gesellschaft hinein. Ältere und Jüngere sind aufeinander angewiesen und können voneinander lernen. Auch die Pädagogik von Maria Montessori sieht den Vorteil von heterogenen Lerngruppen vor allem in sozialen Bereichen. Montessori definiert eine Gruppierung von mindestens drei Jahrgängen als besonders günstig. In Peter Petersons Konzept der Jena-Planschule erstreckt sich eine Lerngruppe sogar über vier bis fünf Jahrgänge. Beide beziehen ihre pädagogischen Grundhaltungen aus den Reformgedanken der Jahrhundertwende. Das Kind mit seinen Interessen

und Begabungen steht im Mittelpunkt. Bei gemeinsamen Arbeiten öffnet sich der Horizont auf den Schulstoff mehrerer Klassen. Individuelle Lernwege sind über die eigene Altersstufe hinaus möglich. Selbstständigkeit und Mitverantwortung beim Lernen gehören zum Schulalltag.

Auch das Amt für Volksschule des Kantons Thurgau (2012, S. 13f) sieht im altersdurchmischten Lernen viel Nutzen und Qualitätsmerkmale:

Unterschiede nutzen, Vielfalt nutzen, Gemeinsamer Lerngegenstand, Individuelle Lernziele, an der Erlebniswelt der Kinder anschliessen, Gemeinschaftsförderung, Lerngruppen, Kooperatives Lernen, Lernbegleitung/Unterstützung, Auswertung/Metakognition, Medien nutzen, Umfeld einbeziehen.

3.1.3 Das Leben an der Michaelschule

An der Michaelschule hat es insgesamt 153 Plätze für Kinder und Jugendlichen, wobei 94 Plätze die Tagesschule und 59 Plätze die integrierte Sonderschule ausmachen (Seger et al., 2019, S. 3).

Die Lernenden an der Michaelschule werden in die Grundstufe, Unterstufe, Mittelstufe, Oberstufe und in die sogenannte Werkstufe eingeteilt (Michaelschule, o. J.-a).

Die Grundstufe dauert vom Kindergarten bis zur ersten Klasse. Die Kinder werden gemeinsam unterrichtet, wobei die Erstklässler auch an bestimmten Nachmittage Unterricht haben. In der Regel bleiben die Lernenden drei Jahre in der Grundstufe. Sie werden anhand von Themen aus ihrem täglichen Leben gezielt in Wahrnehmung und Sprache gefördert. In dieser Stufe werden sie ins Lesen, Schreiben und Rechnen eingeführt. Dabei ist das Spielen eine zentrale Lernform dieser Altersstufe (Michaelschule, o. J.-f).

Nach der Grundstufe erfolgt die Unterstufe. Das Rechnen, Lesen und Schreiben wird vertieft und die Schülerinnen und Schüler dieser Stufe gewinnen Einsichten in die Umwelt. Spielerische Lernformen aus der Grundstufe werden weitergeführt. In der Mittelstufe arbeiten die Lernenden zunehmend eigenständig und übernehmen mehr Selbstverantwortung. Arbeitstechniken, Sozialkompetenzen und die Grundfertigkeiten werden gefestigt und erweitert. In der Oberstufe liegt das Hauptaugenmerk auf die emotionale und soziale

Entwicklung. Fertigkeiten und Fähigkeiten werden weiter gefestigt, der Unterricht findet jedoch häufiger in Projektarbeit statt (Michaelschule, o. J.-g).

Nach der 8. Klasse bietet die Michaelschule eine sogenannte Werkstufe an. Diese Stufe bildet den Übergang zwischen Schule und Berufsleben. Das Ziel ist es, dass die Jugendlichen eine grösstmögliche Selbständigkeit erreichen und in die Erwachsenenwelt integriert werden können. Dazu erfolgen verschiedene Abklärungen und eine Zusammenarbeit mit den Eltern und der IV-Berufsberatung ist unumgänglich (Michaelschule, o. J.-h). In dieser Stufe werden die Lernenden in Werkfächern intensiv beschult, um bereits vorhandene Fachkompetenzen zu erweitern, zu vertiefen oder zu ergänzen. Gemeinsame Arbeitserfahrungen mit der ganzen Klasse stehen in der ersten Werkklasse im Vordergrund. Dabei wird Sicherheit im Umgang mit der Umwelt geübt und erprobt. In der zweiten Stufe können die Jugendlichen in Institutionen und Betrieben anhand Tagespraktika erste Einblicke in die Arbeitswelt gewinnen (Seger et al., 2019, S. 10).

Zusätzlich bietet die Michaelschule den Unterricht in Förderklassen an. In diesen werden Lernende, die elementare Bedürfnisse in Kommunikation und Lebenspraxis aufweisen, unterstützt, gefördert und betreut. Zwei ausgebildete Heilpädagogen oder Heilpädagoginnen unterrichten diese Klassen, welche aus vier bis fünf Kindern und Jugendlichen bestehen, sodass sie sich nach ihrem Förder- und Entwicklungsbedarf richten. Auch bieten die speziell eingerichteten Räume und die angepasste Tagesstruktur optimale Fördermöglichkeiten. Kognitive, basale und soziale Förderung wechseln in sinnvollen Einheiten ab. So werden auch das Mittagessen und die Zwischenmahlzeiten gemeinsam eingenommen (Michaelschule, o. J.-i).

Da die Beeinträchtigungen der Lernenden das Lesen, Schreiben oder Rechnen nur in einem geringen Mass zulassen, richtet sich die Förderung und Entwicklung auf die Gesamtpersönlichkeit der Kinder und Jugendlichen (Seger et al., 2019, S. 9).

Nebst dem Unterricht werden die Lernenden an der Michaelschule während der unterrichtsfreien Zeit an ihren freien Nachmittagen oder über Mittag durch ausgebildetes Personal betreut und begleitet. Die Kinder und Jugendlichen essen gemeinsam zu Mittag und können an vielen bedürfnis- und altersgerechten Beschäftigungs- und Spielangebote teilnehmen. Diese bieten eine gute Abwechslung zwischen drinnen und draussen und lassen zusätzlich eine Erholung für die Lernenden zu (Michaelschule, o. J.-j).

Ausserdem bietet die Michaelschule eine Tagesbetreuung an. Auch bei Schulausfällen aufgrund schulinterner Weiterbildungen und in den Ferien können die Kinder und Jugendlichen den Hort besuchen (Michaelschule, o. J.-j).

3.1.4 Therapien und Förderangebote

Die Michaelschule bietet zum einen pädagogisch-therapeutische und medizinisch-therapeutische Therapieangebote an, zum anderen werden auch schulische Förderangebote wie Einzelförderung oder Schwimmen angeboten. Der Schulpsychologische Dienst ist mit dem Schularzt oder der Schulärztin für diagnostische Belange zuständig (Seger et al., 2019, S. 10).

Die Kinder und Jugendlichen werden psychologisch, pädagogisch und medizinisch erfasst. Dies bietet die Grundlage für das therapeutische Planen und Behandeln. Nach einer Abklärung werden sie mit angemessenen Therapien in ihrer Selbständigkeit und der Integration in die Gesellschaft unterstützt. Folgende Therapiemassnahmen können eingesetzt werden: Logopädie, Psychomotorik, Rhythmik, Ergotherapie und Physiotherapie. Die Therapien werden immer fachgerecht unterstützt. Sie können auf der Klassenebene oder im Einzelsetting stattfinden. Durch professionell entwickelte Förderpläne und regelmässige Standortbestimmungen wird überprüft, ob die pädagogischen und therapeutischen Fördermassnahmen den Entwicklungsschritten der Lernenden gerecht werden oder ob sie angepasst werden müssen. Zusammen mit der Schulleitung, den Eltern und den betroffenen Lehrpersonen und Heilpädagogen werden die medizinischen Therapien koordiniert (Seger et al., 2019, S. 10f).

3.1.5 Zusammenarbeit

3.1.5.1 Zusammenarbeit mit Eltern

Für eine ganzheitliche Förderung der Kinder an der Michaelschule gehört die Zusammenarbeit mit den Eltern und Erziehungsberechtigten dazu. Das bedeutet, die Eltern verstehen die Förderungs- und Erziehungsaufgaben als gemeinsames Ziel. Sie tragen und gestalten die Aufgaben mit und unterstützen sich gegenseitig. Dies verlangt eine offene Zusammenarbeit, damit auch das nötige Vertrauensverhältnis entsteht (Seger et al., 2019, S. 17).

Vor allem in der Werkstufe ist die Zusammenarbeit mit den Eltern elementar. Sie werden in den Ablöseprozess ihrer Kinder integriert und begleiten die Vorbereitungen auf die berufliche Zukunft (Michaelschule, o. J.-h).

3.1.5.2 Zusammenarbeit mit externen Fachstellen und weiteren Schulen

Um einen Platz an der Michaelschule zu bekommen, ist der Schulpsychologische Dienst die erste Anlaufstelle. Dieser klärt ab und empfiehlt weiter. Mit diversen Fachstellen, wie zum Beispiel der IV-Berufsberatung, der Kinderärzte, Ausbildungsinstitutionen oder der Frühberatung, arbeitet die Michaelschule entweder einmalig oder über einen längeren Zeitraum zusammen. Die Fachpersonen können bei Bedarf auch an Standort-, Förder- oder Krisengespräche teilnehmen (Seeger et al., 2019, S. 17).

3.2 Konzeption Lerneinheit

In diesem Kapitel wird die Auswahl des Lerninhaltes beschrieben und es werden die heilpädagogischen sowie die VR-spezifischen Anforderungen erarbeitet, auf welche bei der Konzeption geachtet werden soll. Auf dieser Grundlage wird die Gestaltung der Lerneinheit in Form eines Storyboards dargestellt.

3.2.1 Lerninhalt

Da die Lerneinheit für Lernende mit speziellem Förderbedarf konzipiert wird, waren die Interviews mit der Schulischen Heilpädagogin und dem Schulleiter der Michaelschule besonders wichtig. Sie wissen, welcher Inhalt sich für eine Einheit eignet und kennen die Herausforderungen ihrer Schülerinnen und Schüler am besten.

Da im alltäglichen Unterricht viel mit verschiedenen Anschauungsmaterialien gearbeitet wird, war schnell klar, dass die Lerneinheit ein Thema beinhalten soll, das die Kinder nicht im Schulalltag antreffen, um effektiv einen Mehrwert durch den Einsatz von VR schaffen zu können. Da das in Kapitel 2.3 beschriebene Ziel der Sonderschule, das Erreichen einer Berufsbildung oder einem geschützten Arbeitsangebot ist, ist es das Ziel der Lerneinheit, die Kinder und Jugendlichen auf eine Alltagssituation in ihrem späteren Leben vorzubereiten. Danach war die Überlegung, welche Situation die Schülerinnen und Schüler lernen sollen, um auch eine gewisse Selbständigkeit zu erreichen. Zusätzlich sollte es ein Thema sein, das jetzt schon wichtig für die Kinder und Jugendlichen ist und sie somit einen Lebensweltbezug spüren.

Demnach soll die Lerneinheit anhand der Virtual Reality eine Situation auf dem Schulweg nachahmen. Die Lernende sollen eine Zugreise durchleben. Dabei sollen Etappen zu Fahrplanlesen, Billett-Kauf, Verfolgung der Strecke und das Aussteigen gelöst werden. Eine mögliche Erweiterung ist eine Lerneinheit im Kochen. Die Schülerinnen und Schüler müssen einem Rezept folgen, Zutaten abwägen und richtig beimischen, genau lesen und vorausschauend denken. Diese Simulationen (vgl. Kapitel 2.2.3) eignen sich besonders für eine virtuelle Lerneinheit, da die Schülerinnen und Schüler keine schlimmen Konsequenzen befürchten müssen. Sie können Alltagssituationen nachspielen, die sie zudem auf die wirkliche Welt vorbereiten. Bei der Entwicklung der Lerneinheit soll viel Wert auf den Erwerb lebenspraktischer Kompetenzen gelegt werden, wodurch die Kinder

und Jugendlichen zur Selbständigkeit geführt werden (Braun-Habscheid & Hummel, 2012, S. 114).

Autistische Kinder und solche mit einer Wahrnehmungsverarbeitungsstörung haben grosse Schwierigkeiten mit dem Weg zur Schule (Hall & Wieland, 2012, S. 170). Hall und Wieland (2012, S. 169) behaupten, dass autistische Kinder den gesamten Vormittag mit den Merkwürdigkeiten des Schulweges verbringen könnten und somit überlastet und irritiert in der Schule ankommen. Zudem kann jede Veränderung dazu führen, dass die Kinder noch mehr Zeit benötigen (Hall & Wieland, 2012, S. 170). Beispielsweise kann die dampfende Strasse nach einem Regenguss im Hochsommer dazu führen, dass die Betroffenen denken, die Strasse habe gebrannt und sie diese deshalb nicht mehr betreten (Hall & Wieland, 2012, S. 171). Neue Ampelschaltungen oder Baustellen können ebenfalls zu Irritationen führen (Hall & Wieland, 2012, S. 171).

Aus diesem Grund ist es ausschlaggebend den Schulweg zu üben (Hall & Wieland, 2012, S. 171). Es sollte mit den Eltern eine abgestimmte Planung stattfinden, um zu gewährleisten, dass die Schülerinnen und Schüler ordnungsgemäss zum Unterricht erscheinen (Hall & Wieland, 2012, S. 171). Für das Üben und Planen des Schulweges braucht es viel Zeit (Hall & Wieland, 2012, S. 171). Der Weg kann besprochen und zusätzlich die Zeiten für ein rechtzeitiges Ankommen diskutiert werden (Hall & Wieland, 2012, S. 171). Mit der ganzen Klasse oder einzeln mit den Kindern, soll ein Ablaufplan, von zuhause bis zur Schule und wieder zurück, erstellt werden (Hall & Wieland, 2012, S. 171). Der Ablaufplan kann durch verbale Erklärungen geschehen, aber noch besser eignet sich ein kurzer Film (Hall & Wieland, 2012, S. 171). Dieser dient den Schülerinnen und Schüler als Orientierungshilfe und kann auch mitgetragen werden (Hall & Wieland, 2012, S. 171). Zusätzlich kann ein Handy mitgegeben werden, sofern dies möglich ist, um bei Schwierigkeiten bei den Eltern oder der Lehrperson Rat zu holen (Hall & Wieland, 2012, S. 171).

Das Einzugsgebiet der Michaelschule umfasst den Stadtkreis Winterthur, Andelfingen und angrenzende Regionen. Für die Kinder und Jugendlichen, die aus der entfernteren Umgebung in die Schule kommen, wird von der Schule in Zusammenarbeit mit dem Departement Schule und Sport und dem Schulbusunternehmen Weder ein Schulbus organisiert (Michaelschule, o. J.-k). Dieser wird von der zuständigen Wohngemeinde finanziert. Wenn die Schülerinnen und Schüler jedoch am Nachmittag Schule haben, steht über Mittag kein Bus zur Verfügung. Wenn es den Kindern und Jugendlichen jedoch möglich

sein sollte, werden sie dazu angehalten zu Fuss, mit dem Fahrrad oder mit den öffentlichen Verkehrsmitteln den Schulweg zurückzulegen (Seger et al., 2019, S. 14). Dies geschieht in Absprache mit den Fachpersonen der Sonderschule und der Zusammenarbeit mit den Eltern. «Abhängig ist diese Möglichkeit von der Erreichbarkeit der HPS Michaelschule vom Wohnort aus und von den Fähigkeiten der SuS» (Seger et al., 2019, S. 14). Die Michaelschule ist sehr gut mit den öffentlichen Verkehrsmitteln erreichbar (Seger et al., 2019, S. 6).

3.2.2 Heilpädagogische Anforderungen an die Lerneinheit

Wie in Kapitel 3.1.2 beschrieben, haben die Kinder und Jugendliche an der Michaelschule besondere Voraussetzungen, um eine solche Lerneinheit durchzuführen. Diese speziellen Anforderungen finden sich nicht nur wie nachfolgend beschrieben in der Fachliteratur, sondern zeigten sich auch in den Beobachtungen des Autors vor Ort in der Michaelschule. Diese heilpädagogischen Anforderungen sollen in die Konzeption der Virtual Reality Lernumgebung einfließen.

Für viele Schülerinnen und Schüler ist Struktur ein zentraler Bestandteil ihres Alltages (Braun-Habscheid & Hummel, 2012, S. 113). Unstrukturierte Unterrichtsstunden können die meisten Kinder und Jugendliche mit einer ASS nicht ohne Hilfe bewältigen (Braun-Habscheid & Hummel, 2012, S. 113). Dementsprechend ist eine gute Strukturierung der Lerneinheit unabdingbar. Auch können Strukturhilfen, wie ein Hilfe-Knopf, den Kindern geboten werden (Braun-Habscheid & Hummel, 2012, S. 115). Zusätzlich sind klare Anweisungen sehr hilfreich (Braun-Habscheid & Hummel, 2012, S. 115). Schülerinnen und Schüler mit einer ASS müssen direkt, möglichst mit Nennung des Namens und Blickkontakt, angesprochen werden (Delventhal et al., o. J., S. 13). Auf klare und deutliche Anweisungen können sie am besten reagieren (Delventhal et al., o. J., S. 13). «Würdest du bitte deine Sachen jetzt vom Tisch packen!», werden häufig nicht verstanden. «Peter, pack' dein Buch in deine Tasche!» lässt hingegen keine Alternativen zu» (Delventhal et al., o. J., S. 13). Dies konnte der Autor auch während seinen Beobachtungen feststellen. Als die Schülerinnen und Schüler ihre Materialien versorgen mussten, hat ein Junge weitergespielt. Erst als die Heilpädagogin ihm gesagt hat, Tobias, versorge bitte das Puzzle wieder an seinem richtigen Ort, fühlte er sich angesprochen und hat das Spiel weggeräumt. Ironie, Sarkasmus, Redewendungen oder Metaphern werden nur verstanden, wenn sie erläu-

tert wurden (Delventhal et al., o. J., S. 13). Für die Lerneinheit bedeutsam ist es demzufolge, dass die Kinder und Jugendliche ihr eigenes Konto haben. Dadurch wird ermöglicht, dass das Lernen gespeichert werden kann. Darüber hinaus bietet es die Möglichkeit, dass die Schülerinnen und Schüler ihre Aufträge mit direkter Nennung ihrer Namen erhalten. Die Anweisungen werden klar formuliert, damit die Kinder wissen, was zu tun ist (Braun-Habscheid & Hummel, 2012, S. 115). Auch Kinder und Jugendliche mit einer ADHS brauchen gezielte Anweisungen (Frölich et al., 2014, S. 15).

Im Unterricht können aufgehängte Pläne den Schülerinnen und Schülern helfen sich zu orientieren (Hall & Wieland, 2012, S. 173). Zusätzlich können die Stundenpläne auf die Arbeitstische der Kinder geklebt und den Eltern mit nach Hause gegeben werden (Hall & Wieland, 2012, S. 173). Auf diese Weise können die Kinder und Jugendlichen sich schon zuhause auf den kommenden Tag einstellen (Hall & Wieland, 2012, S. 173). Auch bei einem Ausfall einer Lektion oder einer unterrichtenden Lehrperson sollten die Schülerinnen und Schüler frühzeitig darüber informiert und darüber hinaus mit einem Post-It auf dem Stundenplan vermerkt werden (Hall & Wieland, 2012, S. 173). Auf dem Stundenplan müssen die konkreten Zeitangaben zu finden sein (Hall & Wieland, 2012, S. 173). Der Beginn und das Ende jeder einzelnen Stunde soll aufgeführt sein, damit sich die Kinder orientieren können (Hall & Wieland, 2012, S. 173). Auch hilft es ihnen, wenn sie eine genaue Vorgabe der Zeitspanne haben (Hall & Wieland, 2012, S. 173). Dies auch in visueller Form (Hall & Wieland, 2012, S. 173). Schülerinnen und Schüler mit einer ASS haben meist Mühe sich die Zeit für Teilaufgaben selber einzuplanen (Delventhal et al., o. J., S. 8). Sie verlieren zu viel Zeit an einer Aufgabe ohne die ganze Arbeit im Blick zu behalten (Delventhal et al., o. J., S. 8). Für die Lerneinheit bedeutet das, dass die Kinder im besten Fall eine Armbanduhr anhaben, um sich zeitlich orientieren zu können. Dabei gilt zu beachten, dass digitale Armbanduhren gut zu lesen sind (Delventhal et al., o. J., S. 8). Keine konkreten und schnellen Informationen bekommen sie von einer analogen Uhr (Delventhal et al., o. J., S. 8). Ebenfalls sollte immer eine Zeitspanne zu sehen sein, die den Kindern aufzeigt, wie lange es noch dauert, bis der Unterricht stattfindet.

Weiter gilt zu beachten, dass autistischen Kindern und Jugendlichen immer die Möglichkeit für Ausnahmeregelungen zugestanden werden sollte (Braun-Habscheid & Hummel, 2012, S. 115). Zum Beispiel dient ihnen ein flexibler Umgang mit den Pausen (Braun-Habscheid & Hummel, 2012, S. 115). Sie sollten auch während der Lerneinheit immer eine Pause machen können, wenn sie es benötigen.

Häussler (2005) erklärt zudem den TEACCH-Ansatz, der an Sonderschule immer mehr eingesetzt wird. Sie beschreibt es als eine Lernhilfe, die zur Förderung autistischer und kommunikationsbehinderter Kinder dienen soll. Damit wird individuell auf die Bedürfnisse und Fähigkeiten der Menschen eingegangen (Häussler, 2005). Das Hauptaugenmerk dieses Ansatzes betont nochmals die Wichtigkeit einer geordneten, übersichtlichen und konstanten Umwelt für autistische Kinder und Jugendliche (Häussler, 2005). Zusätzlich macht Häussler (2005) deutlich, dass für Menschen mit einer ASS visuelle Informationen besser aufzunehmen sind. Demnach soll die Lerneinheit auch auf visuelle Angaben Wert legen und nicht lediglich auditive Signale senden (Troost, 2012, S. 147). Die Visualisierung besteht aus dem Einsatz von Farben, Wort- und Bildkarten, Piktogrammen und Symbolen (Troost, 2012, S. 147). Damit kann der Raum und die Lernumgebung strukturiert und Veränderungen können leichter akzeptiert werden (Delventhal et al., o. J., S. 12f). Bei der virtuellen Lerneinheit wird dementsprechend Wert auf Piktogramme gelegt, wie sie am Billett-Automat oder im Zug zu finden sind.

Derartige Grafiken sollen aber durch kurzes Aufflackern die Nutzer nicht irritieren (Hall & Wieland, 2012, S. 175). Visuelle Signale sollen nicht zu kurz im Bild sein, damit autistische Kinder die Möglichkeit haben, länger bei einer Information zu bleiben (Hall & Wieland, 2012, S. 175). Andernfalls können autistische Kinder den Transfer zum richtigen Bild nicht schnell genug oder gar nicht vollziehen (Hall & Wieland, 2012, S. 175). Piktogramme sollen zudem klar und gerade sein (Hall & Wieland, 2012, S. 175). Beispielsweise hilft ein gerader Pfeil den Schülerinnen und Schülern die Information aufzunehmen (Hall & Wieland, 2012, S. 175).

Ebenfalls zeigen vielfältige Praxiserfahrungen auf, dass autistische Schülerinnen und Schüler von systematisch untergliederten Arbeits- und Lernaufgaben profitieren können. Zudem führt eine räumliche und zeitliche Strukturierung zum Gelingen (Troost, 2012, S. 149). Im Unterricht zeigt sich der TEACCH-Ansatz anhand von Wochen- oder Tagesplänen und der Strukturierung von Arbeitsschritten, Örtlichkeiten und Wegen (Troost, 2012, S. 149). Auch dies spielt in der virtuellen Welt eine grosse Rolle. Die Kinder und Jugendlichen sollen zur gewohnten Zeit an der Schule ankommen, um von ihrem gewohnten Tagesablauf nicht abzuweichen.

Autistische Menschen, wie auch Trisomie 21 Betroffene, können Geräuschquellen nicht filtern (Hall & Wieland, 2012, S. 165). Sie empfinden die Stimme des anderen und das Geräusch des vorbeifahrenden Autos als gleichwertige Quelle (Hall & Wieland, 2012, S.

165). Die Betroffenen sind in ihrer auditiven Wahrnehmung beeinträchtigt (Hall & Wieland, 2012, S. 165). In der Lerneinheit sollen harmonische Bedingungen geschaffen werden, die den Kindern eine Lernerfahrung unter der Berücksichtigung der Wahrnehmungsverarbeitungsstörung ermöglicht. Ausserdem können die taktilen und visuellen Wahrnehmungskanäle von einer Störung betroffen sein (Hall & Wieland, 2012, S. 166). Bei Kindern mit Trisomie 21 wurde festgestellt, dass eine multisensorische Vermittlung sich effektiv erweist (Wilken, 2017, S. 110). Das bedeutet, dass die Eingabe nicht nur über das Visuelle geschieht, sondern noch zusätzlich über einen zweiten Sinn erfolgt (Wilken, 2017, S. 110). Die Nutzung audiovisueller Materialien können Schülerinnen und Schüler mit einer ADHS bei ihrer Aufmerksamkeit unterstützen (Frölich et al., 2014, S. 96). Für die Lerneinheit bekommen die Geräusche nun auch einen höheren Stellenwert. Nicht nur visuelle Signale sollen geboten werden, sondern auch auditive. Dabei soll aber stets auf eine harmonische Verbindung geachtet werden.

Aufgrund der Wahrnehmungsverarbeitungsstörung können Menschen mit einer ASS Gefahren nicht realistisch wahrnehmen (Hall & Wieland, 2012, S. 166). Nach Hall und Wieland (2012, S. 166) soll im Strassenverkehr eine direkte Begleitung in allen Gefahrenbereichen gegeben sein. Zudem haben autistische Kinder und Jugendliche Schwierigkeiten mit der Selbsteinschätzung (Hall & Wieland, 2012, S. 166). Vor allem im Hinblick auf das Unwohlsein und Krankheit, zum Beispiel bei Verbrennungen, zeigen die Betroffenen eine verlangsamte oder keinerlei Reaktion (Hall & Wieland, 2012, S. 168). Ebenfalls sind die Kinder bei der Körperwahrnehmung der inneren Organe eingeschränkt (Hall & Wieland, 2012, S. 168). Demnach sollen die Kinder und Jugendlichen bei der Durchführung der virtuellen Lerneinheit immer begleitet werden, sodass auf etwaige Verhaltensveränderungen reagiert werden kann (Hall & Wieland, 2012, S. 166). Schülerinnen und Schüler mit einer ADHS haben Schwierigkeiten mit der Selbstkontrolle, was sich vor allem beim selbständigen Arbeiten zeigt. Sie müssen eng von der Lehrperson begleitet werden (Frölich et al., 2014, S. 16). Dazu gehört auch das Abklären seitens der Lehrperson, ob die Kinder und Jugendlichen den Auftrag verstanden haben (Frölich et al., 2014, S. 96f). Sie können gemeinsam nochmals die Arbeit durchgehen, ob die einzelnen Arbeitsphasen und Anweisungen verstanden wurden (Frölich et al., 2014, S. 96f). Burrill (2017, S. 324) betont zudem, dass ein Coaching durch die Begleitperson sehr wichtig ist. Die Heilpädagogin oder der Heilpädagoge kann auf Fehlfassungen hinweisen, direkt Feedbacks geben

und nicht gesehene Lösungswege erwähnen (Burrill, 2017, S. 324). Den Lernprozess begleiten heisst vor allem die Kinder für ihre Arbeit genügend zu loben und weiterhin zu motivieren (Delventhal et al., o. J., S. 27).

Da den Kindern und Jugendlichen mit einer ASS der kommunikative Aspekt von Sprache fehlt, sind sie zum Teil gar nicht in der Lage ein Gespräch mit einem anderen zu beginnen, sich in ein Gespräch angemessen einzubringen oder es zum richtigen Zeitpunkt wieder zu beenden (Delventhal et al., o. J., S. 5). Aus diesem Grund wird der Aspekt der Interaktion mit weiteren Passanten in der Lerneinheit weggelassen.

Weiter soll bedacht werden, dass Kinder und Jugendliche mit Trisomie 21 Aufgaben verweigern, die ihnen zu schwierig oder zu anstrengend erscheinen. Oft entwickeln sie dabei Vermeidungsstrategien und ein Misserfolg führt dazu, dass Aufgaben von Beginn an abgelehnt werden (Wilken, 2017, S. 83). Das Ziel der Lerneinheit ist es, dass alle Kinder und Jugendliche ein Erfolgserlebnis erreichen können. Da Kinder mit Trisomie 21 Schwierigkeiten mit der Präzision von Bewegungen haben, soll während dem Lösen der Lerneinheit daran gedacht werden (Schott, 2010, S. 190). Es könnte diesen Schülerinnen und Schülern schwerfallen, Bewegungen räumlich und zeitlich aufeinander abzustimmen (Schott, 2010, S. 190). «Die Bewegungsinitiation erfordert bei Kindern mit Trisomie 21 häufig doppelt so viel Zeit» (Schott, 2010, S. 190). Zusätzlich sind die Reaktionszeit und die Ausführung von Bewegungen langsamer als bei Kindern im gleichen kognitiven Alter (Sacks & Buckley, 2006, S. 18).

Bei Kindern und Jugendlichen mit einer ADHS wecken abwechslungsreiche und spannende Aufgaben ihre Aufmerksamkeit (Frölich et al., 2014, S. 16f). Dies lohnt sich auch bei den anderen genannten Lerntypen, sodass die Aufmerksamkeit der Schülerinnen und Schüler stärker gebannt werden kann (Frölich et al., 2014, S. 16f).

Zusätzlich gilt zu bedenken, dass Kinder und Jugendliche mit besonderem Förderbedarf, vor allem ADHS-Betroffene, Schwierigkeiten haben, mehrere Aufträge hintereinander zu speichern und auszuführen (Frölich et al., 2014, S. 128). Deshalb sollen ausführliche Aufträge in Einzelaufgaben unterteilt werden (Frölich et al., 2014, S. 128). Dies gilt auch für komplexe Aufgabenstellungen (Frölich et al., 2014, S. 128). Diese sollen in kleinere Schritte unterteilt und nacheinander abgearbeitet werden (Frölich et al., 2014, S. 128).

3.2.3 VR-spezifische Anforderungen und Entwurf einer immersiven Lernumgebung

Um eine Lerneinheit für Virtual Reality zu entwerfen, werden ausgehend von den in Kapitel 1.3 beschriebenen human-zentrischen Ansätzen Leitlinien aus dem User Interface Design und Storytelling für virtuelle Welten eingesetzt (Fictum, 2016). Zuerst soll eine kurze Geschichte geschrieben werden (Fictum, 2016, S. 17). Fictum (2016, S. 17) beschreibt dies als den anspruchsvollsten Teil der Entwicklung. Hierbei kommt es auf die Kreativität des Entwicklers an (Fictum, 2016, S. 17). Er erstellt in seinem Kopf die virtuelle Welt (Fictum, 2016, S. 17). Wenn die erste Idee steht, muss definiert werden, an wen sich die Einheit richtet (Fictum, 2016, S. 18f). Wenn das Publikum bestimmt ist, kann herausgefunden werden, was die Gewohnheiten dieser Zielgruppe sind (Fictum, 2016, S. 18f). Was möchte sie und was erwarten sie von der Lerneinheit (Fictum, 2016, S. 18f)? Wenn die Zielgruppe bekannt ist, sollte ergründet werden, wie der Gebrauch der Technologie dieser Personen ist (Fictum, 2016, S. 19). Für Grossmütter wird eine andere Einheit entwickelt als für Teenager, die mit der Technik aufgewachsen sind (Fictum, 2016, S. 19). Das Gestalten soll sich an den Vorlieben und Gewohnheiten der Nutzer orientieren und an dessen Vorwissen anknüpfen (Wilken, 2017, S. 84). Der nächste Schritt bestimmt das Interaktionsmuster (Fictum, 2016, S. 26ff). Es soll überlegt werden, ob die Nutzer während der Einheit stehen oder sitzen (Fictum, 2016, S. 26ff). Folgen sie von A nach B anhand einer Karte oder laufen sie frei herum und erkunden die Gegend (Fictum, 2016, S. 26ff)? Findet die Einheit in der ersten oder in der dritten Person statt (Fictum, 2016, S. 26ff)? Anschliessend wird ein Storyboard erstellt (Fictum, 2016, S. 30f). Anhand einfacher Szenen soll bildnerisch dargestellt werden, was in der Lerneinheit geschieht (Fictum, 2016, S. 30f). Dabei müssen die Bilder noch nicht in einer chronologischen Reihenfolge sein (Fictum, 2016, S. 30f). Danach werden die wichtigsten Szenen bestimmt, die meistens den Start- und Endpunkt darstellen (Fictum, 2016, S. 30f). Geräusche, Hinweise und Vorgaben können im nächsten Schritt eingesetzt werden und zum Schluss wird der Test-Plan entwickelt (Fictum, 2016, S. 32ff).

Bevor die eigentliche Erfahrung beginnt, soll mit einer Seite, die Aufsehen erweckt, begonnen werden (Fictum, 2016, S. 51). Dort können sich die Nutzer einleben, bevor sie in die immersive Erfahrung eintauchen (Fictum, 2016, S. 51). Zusätzlich sollte die Einheit nicht länger als 20 Minuten dauern (Fictum, 2016, S. 52). Ein menschliches Auge kann sich nicht länger als diese Zeitspanne auf den Bildschirm fokussieren (Fictum, 2016, S.

52). Keinesfalls soll der Nutzer daran erinnert werden, dass das, was auf dem Bildschirm zu sehen ist, nicht der Realität entspricht und sie gegebenenfalls vergessen, dass sie lediglich in einem Raum sind (Fictum, 2016, S. 52).

Da das Lernen in der Virtual Reality nicht vorgegeben wird, sondern explorativ geschieht, erweitern nach (Höntzsch et al., 2013, S. 5) die Nutzer ihren persönlichen Erfahrungsraum. Vor allem wenn die Lernumgebungen möglichst wahrheitsgetreu simuliert sind, können dadurch Erkenntnisse erfolgreich in die Realität übertragen werden (Hofmann, 2002, S. 2). Zusätzlich sehen Mandl, Gruber und Renkl (2002) Vorteile beim Lernerfolg, bei der Tiefe der Informationsverarbeitung und der Lernmotivation.

3.2.4 Lernziele

Auch wenn Kinder und Jugendliche heute als Digital Natives aufwachsen, brauchen sie dennoch bestimmte Anhaltspunkte für das Lernen: Klare Ziele, eine intensive Lehrer-Schüler-Beziehung, Phasen des bewussten Übens und eine strukturierte Lernumgebung (Zierer, 2018, S. 65).

Die Michaelschule arbeitet mit der in Kapitel 2.3.1 vorgestellten Förderplanung. Sie richtet diese grundsätzlich nach Angaben des Kantons und in Anlehnung der Heilpädagogischen-Fachhochschule Zürich aus. «Alle Kinder und Jugendlichen arbeiten an individuellen Lernzielen» (Seger et al., 2019, S. 16). Förderziele werden von einem Fachgremium erörtert und in Zusammenarbeit mit den Eltern festgelegt. Die Ziele werden laufend überprüft und anhand des Schulischen Standortgespräches wird jährlich die kompetenzorientierte Förderung jedes Lernenden sichergestellt. Die interdisziplinäre Zusammenarbeit steht dabei im Fokus (Seger et al., 2019, S. 16).

Da die Michaelschule diese Förderziele jedoch an den kompetenzorientierten Lehrplan 21 anlehnt, seien hier einige mögliche Kompetenzen aufgelistet, die anhand der Lerneinheit erreicht werden können.

NMG.7.3 Mobilität, Verkehr, Transport: Die Schülerinnen und Schüler

... können ausgehend von eigenen Gewohnheiten die Bedeutung des Unterwegs-Seins und des Verkehrs für das tägliche Leben beschreiben und einschätzen.

NMG.8.4 Räumliche Orientierungsmittel und –raster: Die Schülerinnen und Schüler

... können räumliche Orientierungspunkte verorten und für die eigene Orientierung im Raum anwenden (z.B. Himmelsrichtungen, markante Bauten, Anlagen in der Umgebung).

NMG.8.5 Räumliche Orientierung im Gelände: Die Schülerinnen und Schüler

... können in der Umgebung vertraute räumliche Elemente mithilfe von Karten, bzw. Objekte im Gelände in Karten auffinden und dabei Darstellungsformen lesen und anwenden (z.B. Massstabs- und Richtungsangaben, ausgewählte Signaturen).

... können mit Velo und öffentlichem Verkehr selbstständig in der Wohnregion unterwegs sein und dabei auf die Sicherheit im Verkehr achten und Regeln einhalten.

Personale Kompetenzen (Selbstreflexion, Selbstständigkeit und Eigenständigkeit) Selbstreflexion: Eigene Ressourcen kennen und nutzen: Die Schülerinnen und Schüler

... können Fehler analysieren und über alternative Lösungen nachdenken.

... können auf Lernwege zurückschauen, diese beschreiben und beurteilen.

... können eigene Einschätzungen und Beurteilungen mit solchen von aussen vergleichen und Schlüsse ziehen (Selbst- und Fremdeinschätzung).

... können aus Selbst- und Fremdeinschätzungen gewonnene Schlüsse umsetzen.

Selbstständigkeit: Schulalltag und Lernprozesse zunehmend selbstständig bewältigen, Ausdauer entwickeln: Die Schülerinnen und Schüler

... können sich in neuen, ungewohnten Situationen zurechtfinden.

... können Herausforderungen annehmen und konstruktiv damit umgehen (Bildungsdirektion des Kantons Zürich, 2017d).

Lernziele sind für die Lernenden sehr wichtig, damit wissen sie, welche Ziele während dem Unterricht erreicht werden sollen (Frölich et al., 2014, S. 95). Bei Schülerinnen und Schülern mit besonderem Förderbedarf empfiehlt es sich zusätzlich Ziele für das Verhalten zu nennen (Frölich et al., 2014, S. 95). Beispielsweise sollen sich die Schülerinnen und Schüler während fünf Minuten sich nicht ablenken lassen, bei Unklarheiten die Heilpädagogin oder den Heilpädagogen fragen oder zuerst die Aufgabe lesen und erst wenn sie verstanden wurde, kann sie gelöst werden.

Die wichtigsten drei Kompetenzen, die durch die Lerneinheit erworben werden sollten lauten:

- Ich finde mich in der virtuellen Welt zurecht und wende die Controller und die Brille korrekt an.
- Ich erkenne einige Elemente (z.B. den Zug, Billett-Automat oder die Fahrplan-Anzeige) aus der Wirklichkeit in der Lerneinheit wieder.
- Ich kann Anweisungen folgen und bei Schwierigkeiten nachfragen.

3.2.5 Storyboard

Als der Kontakt mit der Michaelschule hergestellt wurde, machte der Autor sich schon einige Gedanken zum Lerninhalt. Am Anfang standen drei Ideen: Zugreise, Kochen oder eine schulische Lerneinheit. Durch das geführte Interview mit der involvierten Heilpädagogin und dem Schulleiter wurde schnell klar, dass eine Lerneinheit zum alltäglichen Leben konzipiert werden sollte. Nach Beobachtungen der Schülerinnen und Schüler und einem weiteren Interview entstand ein Rohkonzept mit einem Fliesstext. Dies hat der Autor der Heilpädagogin und dem Schulleiter präsentiert. Sie fanden die Idee der Zugreise von Anfang an gut und konnten mit ihrer fachlichen Kompetenz dem Autor noch einige Umsetzungsmöglichkeiten mitgeben. Wichtig ist ihnen, dass die Lerneinheit realitätsgetreu ist und die gleichen Farben verwendet werden. Zusätzlich soll nichts Unnützes im Bild zu sehen sein, sodass sich die Schülerinnen und Schüler möglichst auf die Aufgaben konzentrieren können. Anschliessend wurden die ersten Skizzen angefertigt und nochmals in einem Interview besprochen. Die Heilpädagogin hat bemerkt, dass sie das Geschehen am Bildschirm mitverfolgen möchte und gegebenenfalls auch einschreiten kann.

Der Schulleiter fragte nach, ob verschiedene Schwierigkeitsstufen eingebaut und der Lernstand abgespeichert werden können. Danach wurden finale Zeichnungen erstellt.

Im Folgenden wird der Aufbau der Lerneinheit in Form eines Storyboards dargestellt, das die in den vorangehenden Kapiteln beschriebenen Anforderungen und Lernziele adressiert. Die Ausgangslage ist ein Startbildschirm, bei dem ein neuer Nutzer ausgesucht oder einen neuen Benutzer erstellt werden kann. Dabei wird der Name, Vorname und die Klasse angegeben. Als Profilbild können die Schülerinnen und Schüler verschiedene Formen und Farben wählen.

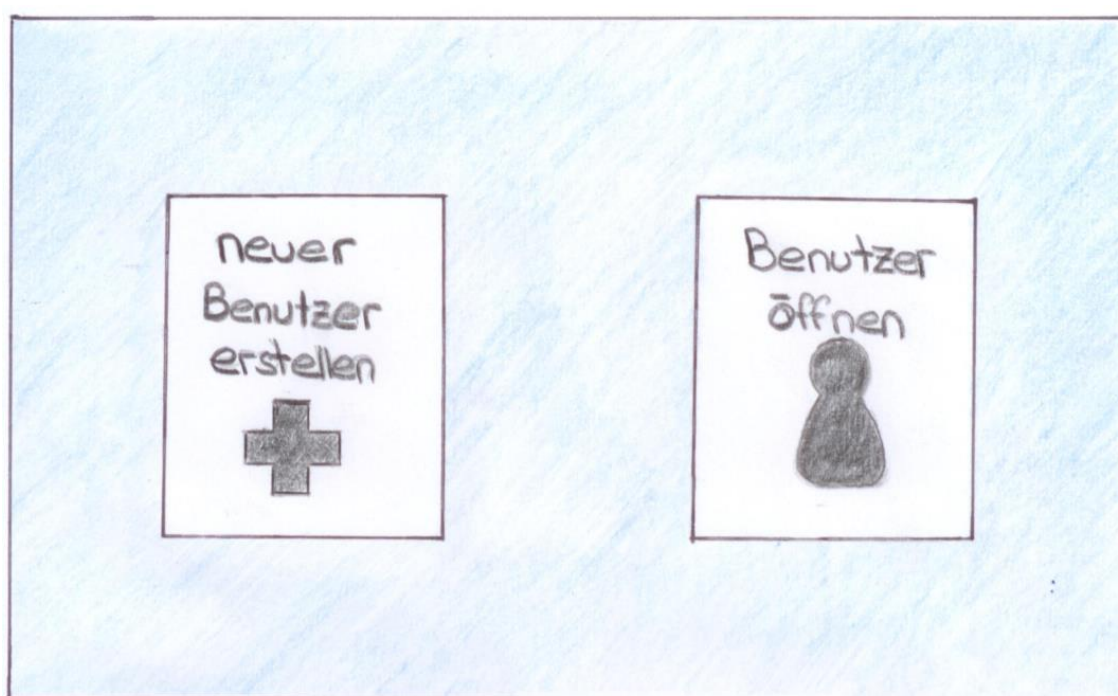


Abbildung 2: Startbildschirm



Abbildung 3: Neuer Benutzer

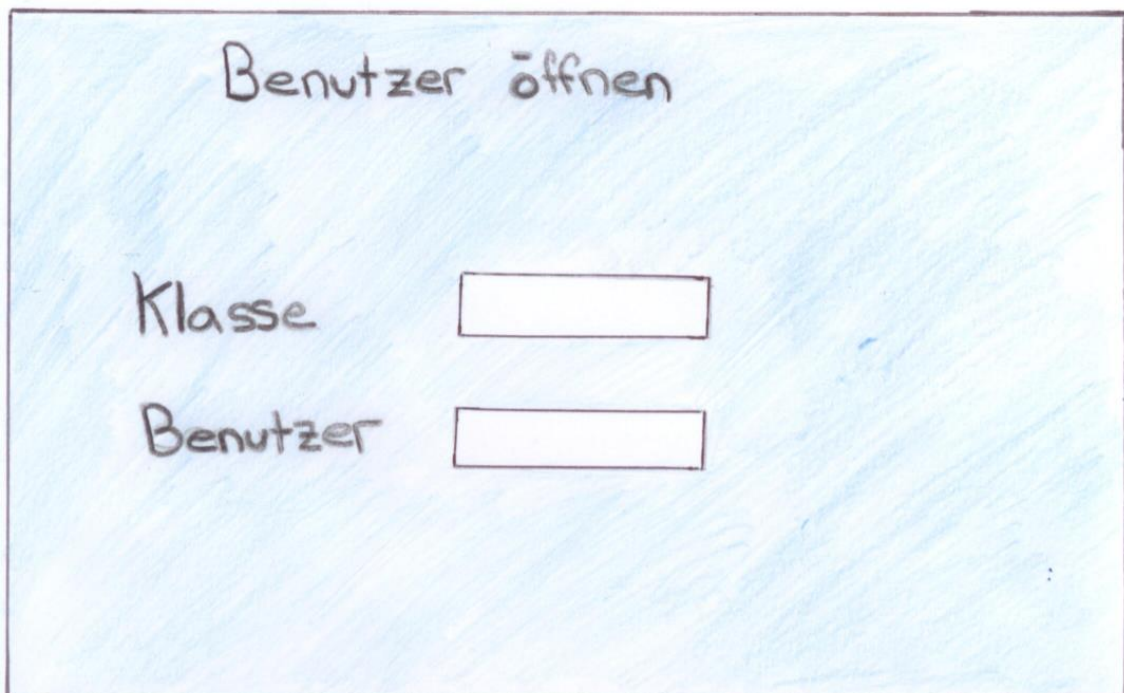


Abbildung 4: Benutzer öffnen

Anschliessend kommt das Hauptmenü. Bei diesem sehen die Nutzer die fünf Simulationen, die durchlebt werden können. Diese können entweder der Reihe nach gelöst werden oder die Schulische Heilpädagogin kann die Szene vorgeben, bei der die Kinder und Jugendliche noch Schwierigkeiten haben.

Die fünf auszuwählenden Szenen sind folgende:

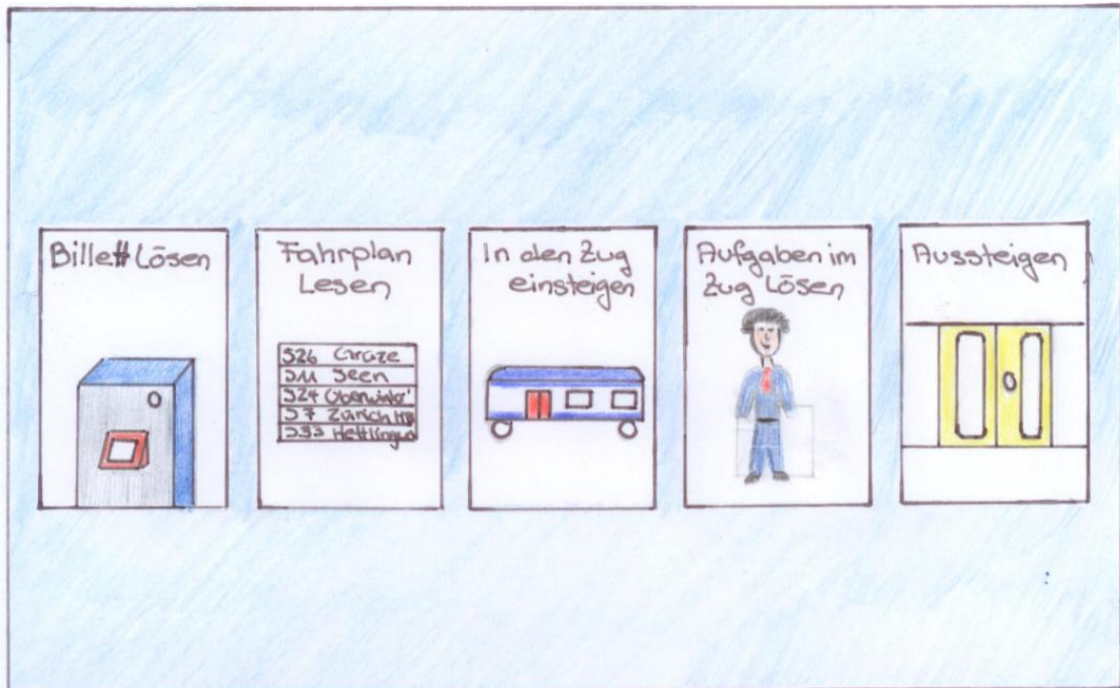


Abbildung 5: Fünf auszuwählende Simulationen

1. Billett lösen

Bei dieser Aufgabe geht es darum, das Billett für die Zugfahrt zu lösen. Bevor die Übung startet, muss ein Abfahrtsort und Zielort für die Aufgabenstellung ausgewählt werden. Diese werden von der Lehrperson vorgegeben. Mit der Maus und der Tastatur werden am externen Bildschirm die Orte eingegeben. Danach beginnt die Anwendung. Der Nutzer steht dabei in einem Raum, in dem er sich frei bewegen kann. Im Raum steht der Billett-Automat und der Nutzer wird aufgefordert sich dorthin zu begeben. Am Automaten angekommen, kann er via Touchscreen das Billett für die Zugfahrt lösen. Dabei muss auf den Touchscreen getippt und den Anweisungen gefolgt werden. Wenn etwas nicht klappt,

kann die Lehrperson akustische Hilfe leisten. Das Ziel ist, dass der Abfahrtsort und Zielort mit der Aufgabenstellung übereinstimmen. Zusätzlich soll die Klasse (erste oder zweite) ausgewählt und entschieden werden, ob es sich um eine einfache Fahrt oder um ein Billett mit Retourfahrt handelt.

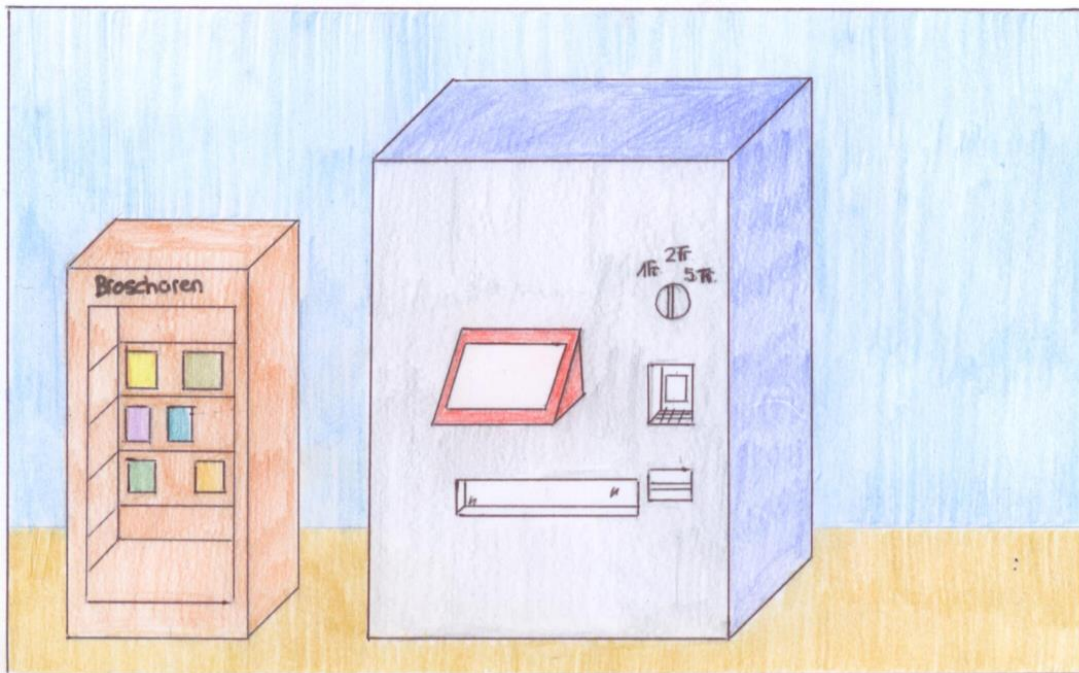


Abbildung 6: Billett-Automat in einem Raum

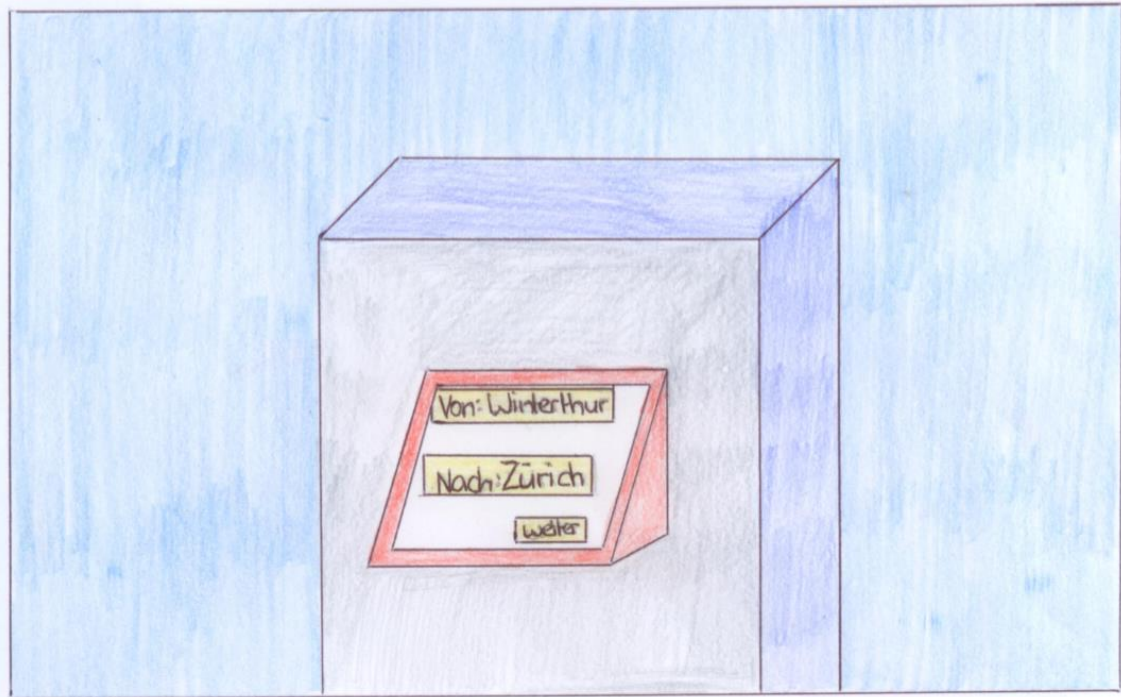


Abbildung 7: Zugstrecke auswählen

Danach geht es um das Bezahlen des Billetts. Die Kosten sollen den tatsächlichen Preisen der SBB entsprechen. Um das Billett zu bezahlen, müssen die Anwender ihr Portemonnaie aus der Hosentasche nehmen und mit dem darin enthaltenen Geld den entsprechenden Betrag einwerfen. Dabei kommt der Mehrwert der virtuellen Welt zu tragen, in dem das Geld realitätsgetreu aussieht und die Kinder die Bewegung des Bezahlens nachahmen müssen. Ein Hilfefknopf, als „I“ dargestellt, kann geklickt werden, wenn die Schülerinnen und Schüler Hilfe beim Einwerfen des Geldes haben. Danach werden die Geldstücke angezeigt, die eingeworfen können. Anschliessend kann das Retourgeld und das Ticket entnommen werden. Am Schluss wird mit „weiter“ gefragt, ob zur nächsten Szene gewechselt wird. Andernfalls kehren die Nutzer zum Startbildschirm zurück.

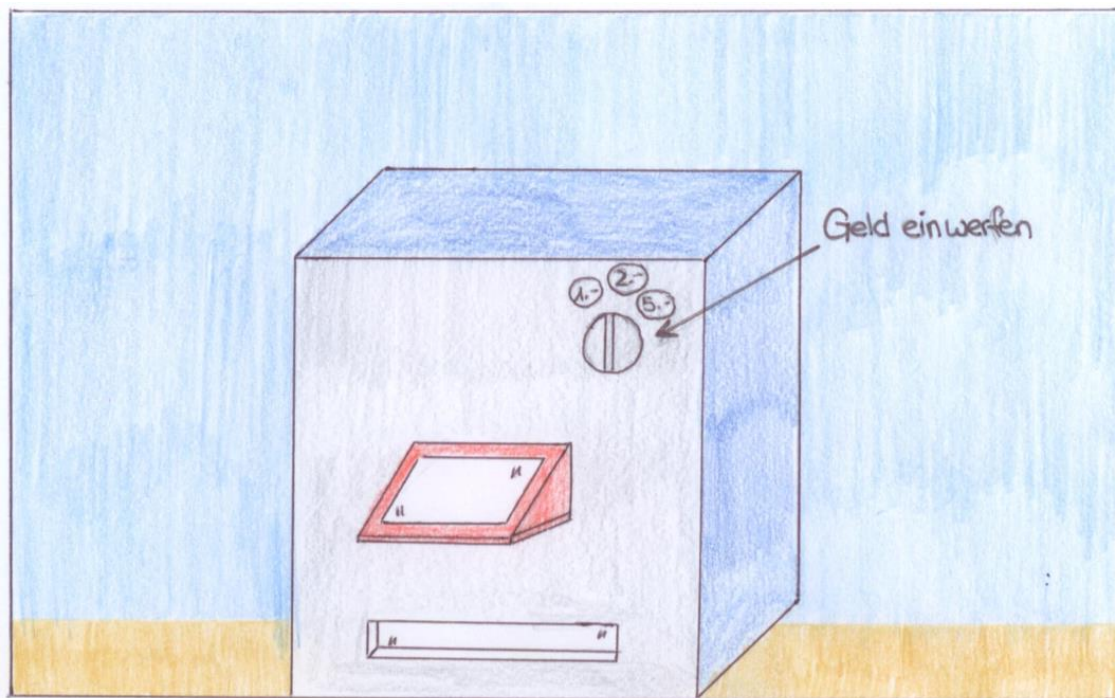


Abbildung 8: Geld einwerfen

Durch die geführten Interviews mit der Schulischen Heilpädagogin und dem Schulleiter der Michaelschule kam heraus, dass der Billett-Automat kein Fantasie-Automat sein soll, sondern sich an den bestehenden SBB-Billett-Automaten orientieren soll. Der Automat hat die gleichen Farben und den gleichen Touchscreen. Es sollten keine unnötigen Informationen abgebildet sein. Zudem gab die Schulische Heilpädagogin an, dass es sinnvoll wäre, wenn die Schülerinnen und Schüler durch ein akustisches Signal beim Klicken der Tasten ein Feedback bekommen. Dem Schulleiter ist es wichtig, dass die Nutzer mehrere Auswahlmöglichkeiten der Abfahrts- und Zielorte treffen können. Sie sollen Überlegungen anstellen und nicht direkt die Lösung präsentiert bekommen.

2. Fahrplan lesen

In diesem Schritt können die Nutzer den Zug-Fahrplan lesen. Sie befinden sich in einem Raum und stehen vor einer grossen Anzeigetafel. Auf dieser Tafel sehen sie verschiedene Zielorte und die dazugehörigen Abfahrtszeiten, welche in digitaler Schreibweise abgebildet sind. Die aktuelle Zeit wird auf einer separaten grossen digitalen Uhr angezeigt. Zu-

sätzlich wird auch noch das Gleis, auf dem der Zug losfährt, angezeigt. Wenn die Anwender den Zielort ausgesucht haben, ist es ihre Aufgabe, diesen mit dem Controller zu markieren. Anschliessend wird gefragt, ob die Auswahl korrekt ist (z.B. «Willst du nach Zürich fahren?»). Es kann mit «ja» oder «nein» geantwortet werden. Bei «ja» wird der Zielort gespeichert und ein Feld mit «weiter» wird freigeschaltet, um in den nächsten Schritt zu gelangen. Wenn «nein» gewählt wird, kann ein neuer Zielort gewählt werden. Am Schluss wird mit «weiter» gefragt, ob zur nächsten Szene gewechselt werden möchte. Andernfalls kehren die Nutzer zum Startbildschirm zurück.

	Nach	Gleis	
S26	13:13 Grüze	2	13:02:37
S11	13:53 Seen	5	
S24	13:48 Oberwinterthur	7	
S7	14:05 Zürich HB	7	
S33	14:06 Hettlingen	8	
S12	14:22 Brugg AG	7	
S8	14:11 Thalwil	9	

Abbildung 9: Fahrplan lesen

3. In den Zug steigen

In dieser Simulation steigen die Nutzer in den Zug ein. Zuerst stehen sie unter der grossen Anzeigetafel und müssen den Weg zum Gleis wählen. Wurde vor dieser Szene schon das Fahrplan lesen gelöst, kann darauf Bezug genommen werden. Am Gleis angekommen sehen die Nutzer, wie der Zug einfährt. Dabei gilt es die weisse Linie am Boden zu beachten. Diese darf nicht überschritten werden, ansonsten beginnen die Controller zu vibrieren. Sobald der Zug stillsteht, können die Nutzer zum Knopf gehen, der die Tür öffnet. Hier werden Hinweise eingeblendet, welche die Aufgabe erklären. Die Nutzer sollen den

grünen Knopf betätigen, damit sich die Tür öffnet. Wenn die Tür offen ist, kann der Nutzer eintreten. Anschliessend kommt die Aufgabe sich zu setzen. Dabei können explizite Aufträge gegeben werden. Einer könnte lauten, dass man sich auf den leeren blauen Platz setzen soll. Sobald der Nutzer sitzt, fährt der Zug los. Am Schluss wird mit „weiter“ gefragt, ob zur nächsten Szene gewechselt wird. Andernfalls kehren die Nutzer zum Startbildschirm zurück.

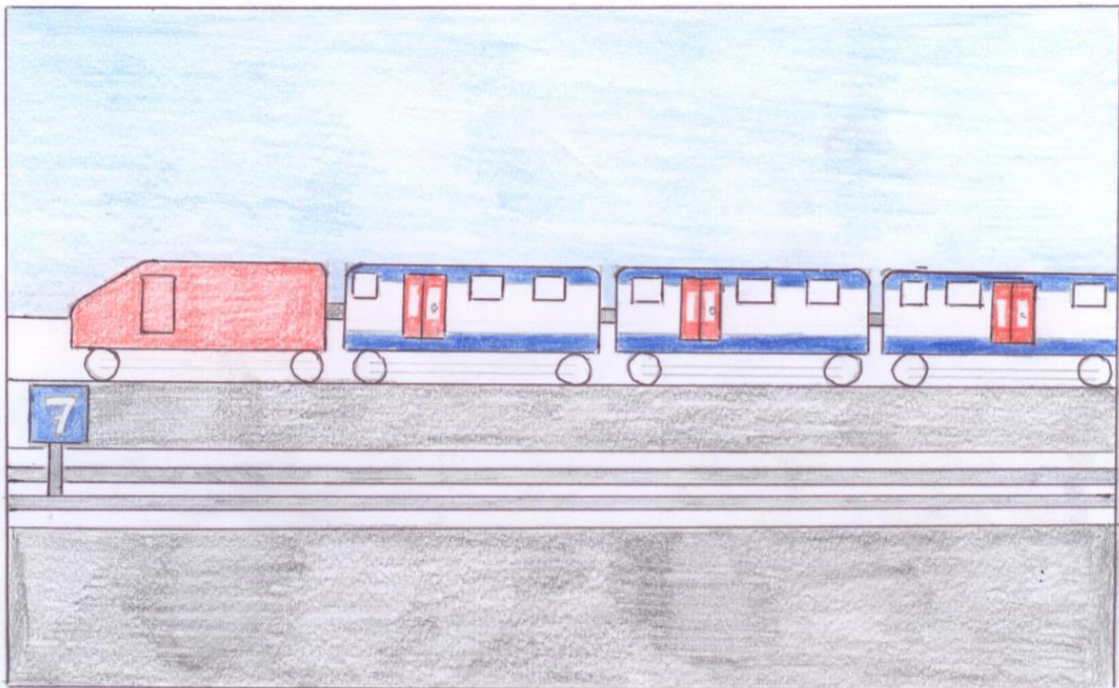


Abbildung 10: Anfahrt Zug

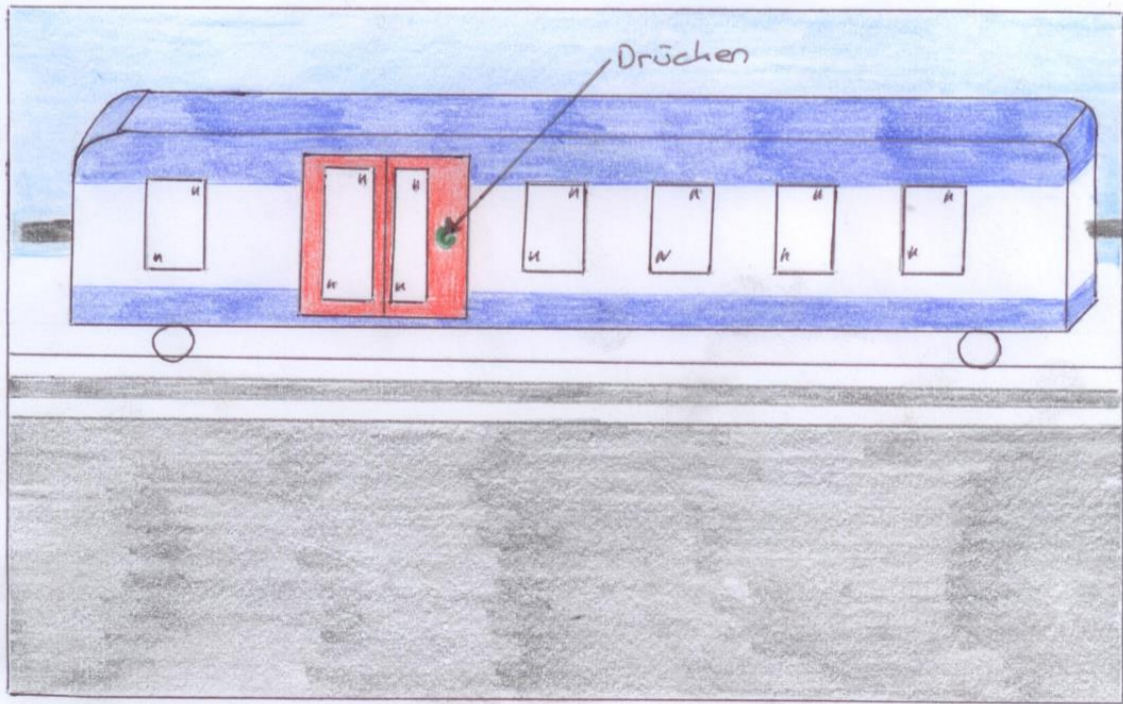


Abbildung 11: In den Zug einsteigen

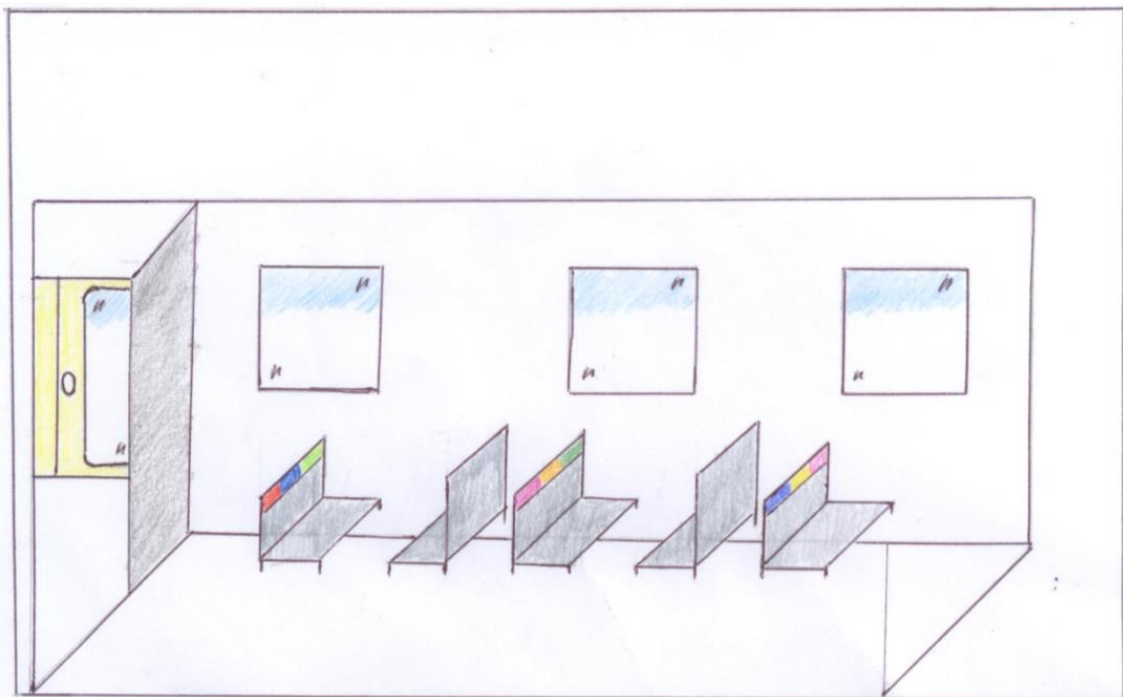


Abbildung 12: Platzauswahl im Zug

Im Gespräch mit den Fachkräften wurde klar, dass die akustischen Signale hier sehr wichtig sind. Der Zug soll während dem Einfahren gehört werden und das Quietsch-Geräusch der Bremsen darf nicht vergessen werden. Auch soll hierbei darauf geachtet werden, dass je nach Strecke ein anderer Typ Zug einfährt. Beispielsweise fährt ein ICE ein, wenn der Zielort Zürich ist oder eine S8 bringt die Nutzer nach Oerlikon. Damit wird den Schülerinnen und Schülern bewusst, dass es je nach Destination verschiedene Züge gibt. Sobald der Nutzer sich innerhalb des Zuges befindet, soll er auch die Innenansicht des Zuges haben. Zusätzlich zu den Farben, sollen die Sitze auch ein Formenmuster haben. Damit können noch genauere Aufträge gestellt werden und die Kinder und Jugendlichen können Bezüge zu den Formen herstellen.

4. Aufgaben im Zug lösen

In dieser Simulation gibt es zwei Aufgaben. Bei einer Aufgabe kommt der Kontrolleur vorbei und möchte das Billett sehen. Hier muss der Nutzer wieder die Bewegung nachahmen und das Billett aus der Tasche holen. Anschliessend hört man das Geräusch, wie das Billett vom Kontrolleur gelocht wird. Bei Bedarf kann hier eine einfache Kommunikation eingebaut werden. Der Kontrolleur fragt den Nutzer, wie es geht. Mit dem Klick auf den entsprechenden Smiley kann geantwortet werden. Abschliessend wird das Billett wieder versorgt. Zusätzlich kann nach der Zeit gefragt werden, wobei die Nutzer mit dem Klick auf die richtig angezeigte Uhr die Aufgabe lösen können. Hier kann mit analogen und digitalen Uhren gearbeitet werden.

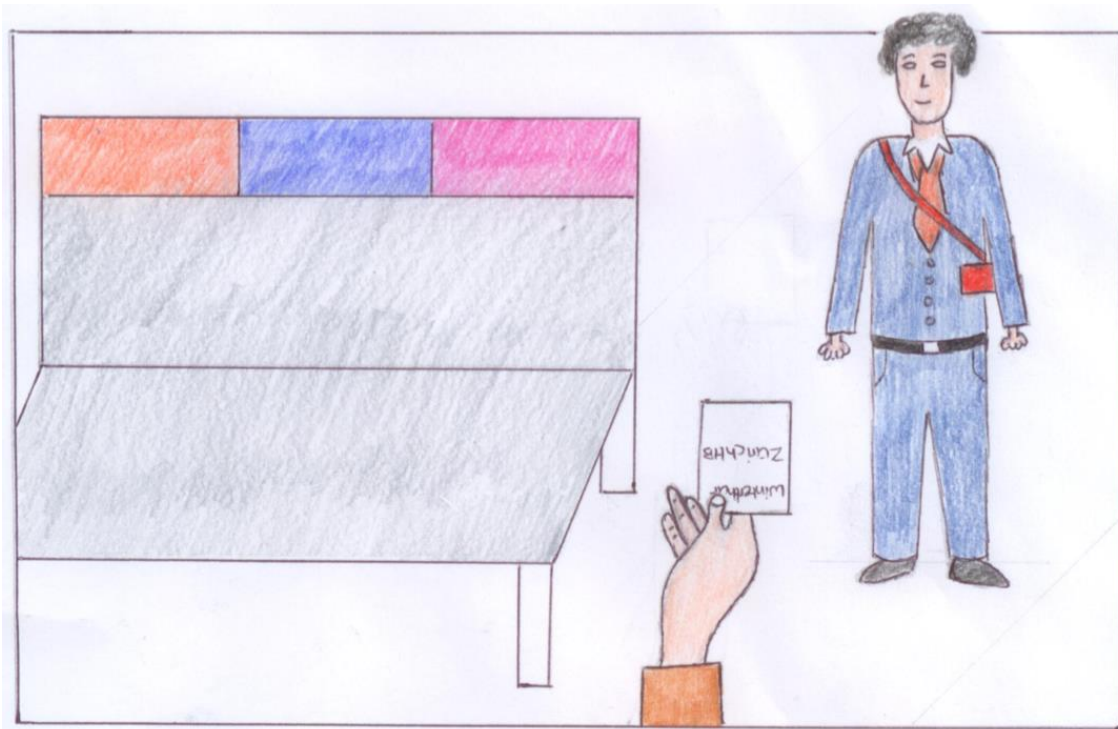


Abbildung 13: Kontrollleur kommt vorbei

Bei der zweiten Aufgabe kommt der Snack-Wagen vorbei. Die Nutzer werden aufgefordert ein Getränk zu kaufen. Sie können aus drei Sorten ein Getränk auswählen müssen das Retourgeld selber ausrechnen. Hier kann ein Passant als Tipggeber dienen, in dem auf das «I» für Information geklickt werden kann. Der Passant gibt anschliessend die Lösung preis. Am Schluss wird mit „weiter“ gefragt, ob zur nächsten Szene gewechselt wird. Andernfalls kehren die Nutzer zum Startbildschirm zurück.

Die Aufgaben werden vom Schulleiter und der Schulischen Heilpädagogin bestätigt. Sie sagen, die Kinder und Jugendlichen sollen auch eine richtige Zugfahrt mit allen Gegebenheiten erleben. Wenn sie später Zugfahren und etwas trinken möchten, sollen sie wissen, wie das abläuft. Die Heilpädagogin bemerkt wieder, dass auf akustische Signale Wert gelegt werden soll. Im Zug können dies Durchsagen für den nächsten Halt sein.

5. Aussteigen

In diesem Schritt geht es darum, am richtigen Zielort auszusteigen. Die Nutzer werden während der Fahrt gefragt, ob sie an der nächsten Haltestelle aussteigen möchten. Dabei

sehen sie den Namen der Haltestelle am Bildschirm, welchen sie während der ganzen Fahrt sehen können. Der ausgewählte Zielort kann dabei fettgedruckt geschrieben sein, damit die Nutzer erinnert werden, wo sie aussteigen möchten. Bejahen sie die Frage, werden sie darauf aufmerksam gemacht, dass sie den Knopf betätigen müssen, um die Tür zu öffnen. Der Knopf wird mit einem Pfeil gekennzeichnet. Wenn sie die Frage verneinen, geht die Fahrt weiter. Geben sie die falsche Antwort, werden sie gefragt, ob sie das wirklich tun möchten (z.B. «Du hast als Zielort Winterthur gewählt. Bist du sicher, dass du in Oberwinterthur aussteigen möchtest?») Bei diesem Punkt können sie die Antwort allenfalls korrigieren. Nach dem Aussteigen werden sie gefragt wohin sie nun gehen möchten. Als Antwortmöglichkeiten stehen «zur Schule» oder «nach Hause» zur Verfügung.

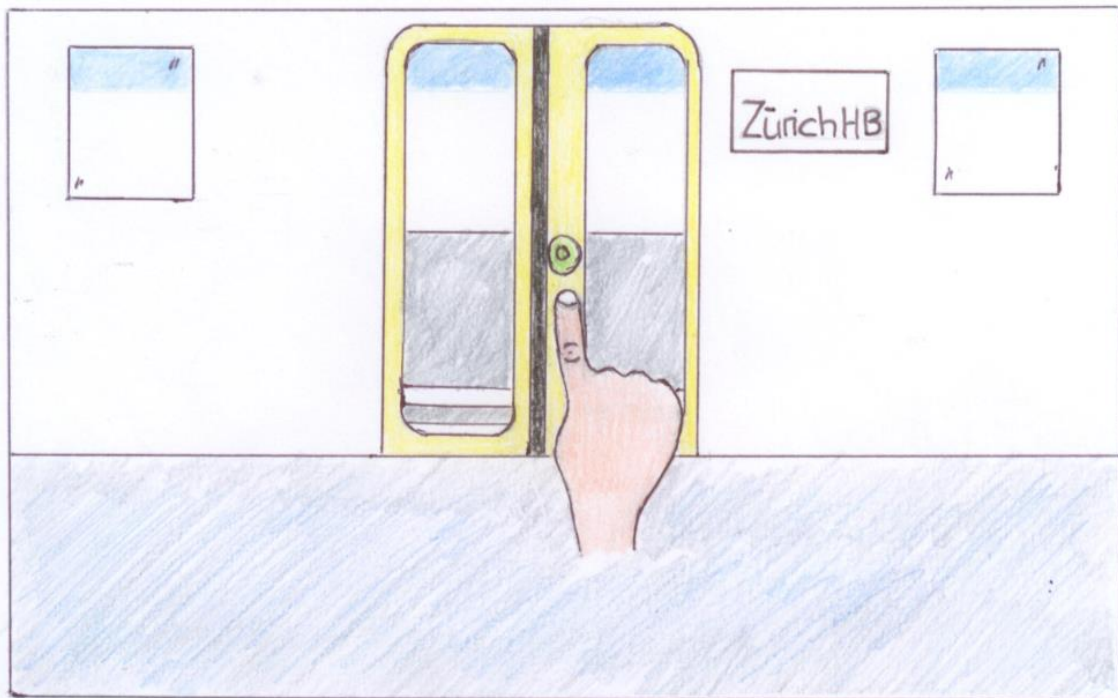


Abbildung 14: Aus Zug steigen

Auch hier betonen die Fachkräfte die akustischen Signale. Durchsagen können gemacht werden und das Brems-Geräusch bei der Einfahrt in den Bahnhof kann erklingen. Am Schluss wird mit „weiter“ gefragt, ob zur nächsten Szene gewechselt wird. Andernfalls kehren die Nutzer zum Startbildschirm zurück.

Bei allen Szenarien wird Musik im Hintergrund zu hören sein. So fühlen sich die Anwender nicht alleine in einem Vakuum. Das ist vor allem der Schulischen Heilpädagogin wichtig. Die Nutzer sollen sich nicht wie in einem Käfig fühlen. Die Heilpädagogin kann das Ganze auf dem externen Bildschirm verfolgen und Beobachtungen über das Vorgehen und die Entscheidungen der Schülerinnen und Schüler anstellen. Zudem kann sie Auskunft und Hinweise geben. Ausserdem sollen die Szenen so gestaltet sein, dass bei einem Fehler die Anwendung nicht direkt beendet wird, sondern mit einer Überprüfung nachgefragt wird. Zusätzlich können die Szenen der Reihe nach oder Schritt für Schritt gelöst werden. Dies hat den Vorteil, dass die Übungen so oft wie gewollt wiederholt werden können. Zudem wird nach jedem Lösen einer Szene ein Lob eingeblendet. Das motiviert die Schülerinnen und Schüler weiterzumachen und gibt ihnen ein gutes Gefühl.

4 Fazit

Die intensive Diskussion mit einem für den Autor unbekanntem Thema, war intensiv und gewinnbringend zugleich. Das Eintauchen in eine neue Welt hat viel Neues dargeboten und das Wissen erweitert. Die persönliche Auseinandersetzung mit Schülerinnen und Schülern mit besonderem Förderbedarf war eine spannende Erfahrung, die allen Beteiligten Freude bereitet und Erkenntnisse brachte, die nachfolgend zusammengefasst und reflektiert werden.

Wie können Lerneinheiten mit heilpädagogischen Fachkräften konzipiert werden, die sowohl die Möglichkeiten von immersiver Virtual Reality ausschöpfen, als auch didaktischen und heilpädagogischen Prinzipien gerecht werden?

Um diese Forschungsfrage zu beantworten wurde in Zusammenarbeit mit den Heilpädagoginnen und Heilpädagogen und der Schulleitung der Michaelschule ein Lerninhalt ausgewählt und eine Lerneinheit für Virtual Reality konzipiert. Dabei zeigten sich die folgenden Faktoren, die bei der Konzeption einer Lerneinheit für Kinder und Jugendliche mit besonderem Bildungsbedarf zu beachten sind:

1. Kollaboration

Da eine solche Arbeit im Alleingang unmöglich ist, gilt es von Beginn an, Fachkräfte zu suchen, um mit ihnen zusammenzuarbeiten. Das Zusammenarbeiten ist der elementare Kern einer solchen Arbeit. Die Schulischen Heilpädagogen und Heilpädagoginnen sollten offen für Neues, neugierig und an der Auseinandersetzung einer Lerneinheit interessiert sein. Zusätzlich ist es von Vorteil, wenn sie die Schulischen Fachkräfte während der Konzeption immer wieder Zeit einrichten können, um gemeinsam iterativ am Projekt zu arbeiten.

Für den Autor war es besonders wichtig, dass die betroffene Heilpädagogin erreichbar war. Er empfand die zeitnahen Rückmeldungen sehr hilfreich, damit der Prozess und die Lerneinheit sich immer weiterentwickeln konnten. Dies klappte gut per Mail. Zusätzlich empfiehlt der Autor eine Zusammenarbeit mit einer Fachkraft einzugehen, die Erfahrung mit VR hat. Im besten Fall wurde sie schon von ihr getestet. Damit entsteht ein Verständnis für die Arbeit und kann wertvoll für die Zusammenarbeit sein. Als hilfreich hat sich

zudem erwiesen, wenn die Heilpädagogin oder der Heilpädagoge selbst eine Grundidee der Konzeption hat. Dadurch kann das Ziel gemeinsam verfolgt werden. Ausserdem erscheint es dem Autor sinnvoll, dass an einer kooperierenden Schule mehrere Fachkräfte zur Verfügung stehen, sodass verschiedene Sichtweisen das Konzept ergänzen.

2. Humanzentrisches Vorgehen

Den Kontext der Lernenden mit besonderem Bildungsbedarf zu verstehen ist zentral, um die speziellen Anforderungen früh zu erkennen und zu berücksichtigen. Dabei sollen Schulmaterialien, das Schulhaus, das Leitbild, die Klassenräume und die Informationen zu den heilpädagogischen Angeboten genauer betrachtet werden. Ausserdem gilt es die Ausgangslage der Schülerinnen und Schüler zu analysieren. Was kennen die Kinder und Jugendlichen? Was ist ihnen fremd? Wie sind sie es gewohnt zu arbeiten? Dazu kommt der Entwicklungsstand der Digitalisierung. Wie weit ist die Schule schon? Welche Technologien werden bereits genutzt?

Wurden die obenstehenden Fragen geklärt, erfolgt die Entscheidung, für wen die Lerneinheit konzipiert wird. Zielt sie auf eine bestimmte Altersgruppe von Schülerinnen und Schüler oder Kinder mit bestimmten Einschränkungen oder möchten möglichst viele Kinder und Jugendliche als Nutzer betrachtet werden? Dazu gehört die Analyse, welchen Zweck die Lerneinheit erfüllen soll. Was soll damit gelernt und erreicht werden? Welche Kompetenzen sollen erworben werden?

Sobald die Zielgruppe bekannt ist, empfiehlt sich die Beobachtung dieser Zielgruppe. Dabei kann ein erster Eindruck von den Kindern und Jugendlichen entstehen und auf bestimmte Situationen geachtet werden. Hierbei steht das Verhalten der Schülerinnen und Schüler im Vordergrund. Im besten Fall besteht schon eine Idee des Konzepts, sodass die Kinder in dieser Situation beobachtet werden können. Wird eine Lerneinheit im Bereich Mathematik konzipiert, lohnt es sich die Schülerinnen und Schüler in einer Mathematik-Lektion zu besuchen. Zusätzlich gehört zu diesem Schritt das Sichten von Lehrmitteln, dem Lehrplan, den Arbeiten der Kinder, sowie der Kontakt mit den Schulischen Heilpädagogen und Heilpädagoginnen und der Lehrpersonen. Zudem soll erarbeitet werden, wie die Schule arbeitet, welche Dokumente benutzt werden, wie sich bestimmte Abläufe gestalten und die Zusammenarbeit funktioniert.

Überdies können Interviews mit Lehrpersonen, Fachkräften, Schulischen Heilpädagogen und Heilpädagoginnen, den Schülerinnen und Schülern und der Schulleitung geführt werden.

Danach entsteht der erste Entwurf, ein Storyboard wird geschrieben und Zeichnungen dazu gemacht.

Für diese Arbeit waren die Beobachtungen der Schülerinnen und Schüler besonders hilfreich. Da konnte beobachtet werden, wie sich die Kinder und Jugendlichen in der Schule verhalten, auf was sie reagieren oder eben nicht. Durch die Beobachtung wurde dem Autor bewusst, wie die Schülerinnen und Schüler lernen, wobei sie Schwierigkeiten aufweisen und mit welchen Lehrmitteln sie arbeiten. Zusätzlich bekam er ein besseres Verständnis für die Arbeit der Heilpädagoginnen und Heilpädagogen.

3. Iteratives Vorgehen

Über diesem ganzen Prozess steht der ständige Austausch mit den Fachkräften. Vor allem die Zusammenarbeit mit den Schulischen Heilpädagogen Heilpädagoginnen wird gross geschrieben. Sie kennen die Kinder und Jugendlichen am besten und können rückmelden, ob das Geplante durchführbar ist. Sie können Inputs zu Kriterien geben und einschätzen, ob die Schwierigkeiten der Schülerinnen und Schüler in der Lerneinheit berücksichtigt werden. Danach wird der Entwurf weiterentwickelt und gemäss dem iterativen Prozess nach Jerald (2016) wieder mit den Fachkräften diskutiert, bis alle Betroffenen mit dem Konzept zufrieden sind.

Der Autor betont hierzu einen nahezu wöchentlichen Austausch mit den betroffenen Fachkräften. Wie in Kapitel 3.2.5 beschrieben, wurde aus einem Grobkonzept durch einen ständigen Dialog ein detailliertes Storyboard mit dazugehörigen Skizzen.

4. Wahl eines geeigneten Lerninhaltes

Gemäss dem SAMR-Modell von Ruben C. Puentedura (2017, zit. nach Zierer, 2018, S. 73) leisten digitale Medien auf der Ebene der „Redefinition“ einen Mehrwert (Zierer,

2018, S. 73f). Traditionelle Medien werden nicht nur ersetzt oder verändert, sondern anhand kommunikativer und inhaltlicher Vernetzung neu belegt (Zierer, 2018, S. 73f).

Bei der Konzeption einer virtuellen Lerneinheit soll dementsprechend darauf geachtet werden, dass die Virtual Reality nicht einfach etwas ersetzt, was auch mit anderen Mitteln möglich ist, sondern einen Mehrwert stiftet. Beispielsweise ersetzt das Würfeln auf dem iPad nur den gewöhnlichen Würfel. Oder das Verbinden von Zahlen mit Farben am Laptop tauscht das Arbeitsblatt dazu aus. Es soll etwas sein, das mit anderen Medien nicht durchführbar ist.

Dazu kommt die Sichtweise von Schülerinnen und Schülern mit besonderem Förderbedarf. Wie in Kapitel 2.3.1 beschrieben, haben sie eine individuelle Förderplanung und lernen an differenzierten Kompetenzen. Für sie eignen sich Lerneinheiten besser, in denen sie überfachliche Kompetenzen lernen und etwas fürs spätere Leben mitnehmen können.

Dies macht eine Überprüfung der Lerneinheit sehr schwierig. Die Kinder müssen am Schluss keine einzelne Kompetenz beherrschen, bei der auf den ersten Blick gesagt werden kann, ob die Schülerinnen und Schüler diese erreicht haben. Bei der Durchführung der Einheit ist das Begleiten durch die Lehrperson oder der Schulischen Heilpädagogin / den Schulischen Heilpädagogen am wichtigsten. Sie kennen ihre Schülerinnen und Schüler und wissen, was sie schon können und woran sie im Moment arbeiten. Auch kann während dem Beobachten festgestellt werden, ob die Kinder und Jugendlichen an der Arbeit bleiben oder ob sie nach kurzer Zeit die Lust daran verlieren. In dem Fall, in welchem die Kinder und Jugendliche eine Zugreise durchleben, wäre ein weiterer Schritt, dass sie in der Wirklichkeit dasselbe tun müssen. Hierbei kann beobachtet werden, ob die Lerneinheit Erfolge mit sich zieht und sich die Kinder und Jugendlichen zurechtfinden. Ob das aber noch in der Schulzeit stattfindet, sei dahingestellt. Eine Überprüfung der Kompetenzen wäre mit den Schülerinnen und Schüler der Michaelschule nicht sinnvoll, bei ihnen bestätigt sich die Zusammenarbeit mit der Schulischen Heilpädagogin oder dem Schulischen Heilpädagogen. Sie können gemeinsam Erlebtes miteinander austauschen und über gemachte Erfahrungen sprechen.

Schaumburg (2015, S. 65) bestätigt jedoch, dass multimediale, interaktive und vernetzte Darbietungen des Lernstoffes sich positiv auf die intrinsische Motivation auswirken. Auch eine Studie von Samsung weist auf eine positive Wirkung auf die Motivation hin

und erwähnt mögliche neuartige Erfahrungen, welche die Lernenden sonst nie machen würden (Samsung, 2017).

Um die Lerneinheit so zu konzipieren, dass sie heilpädagogischen Prinzipien gerecht wird, muss jedes Mal aufs Neue geklärt werden. Wie anfangs beschrieben, wird zuerst entschieden, für wen die Lerneinheit konzipiert wird. Anschliessend geht es darum, das Lernverhalten der entsprechenden Zielgruppe zu kennen. Daraus resultieren Kriterien, die während der Lerneinheit beachtet werden sollen.

Der Lerninhalt für diese Konzeption hat der Autor zusammen mit der Schulischen Heilpädagogin und dem Schulleiter der Michaelschule bestimmt. Durch die früh geführten Interviews wurde der Lerninhalt durch die Fachkräfte befürwortet und der Autor konnte das Konzept weiterentwickeln.

4.1 Persönliche Erkenntnisse

Die Auseinandersetzung mit den verschiedenen Lerntypen und Schwierigkeiten, die die Kinder und Jugendliche an der Michaelschule haben, war sehr spannend und bereichernd. Die persönliche Einsicht des Autors ist, dass die Schülerinnen und Schüler grosse Freude haben in die Schule zu gehen. Sie geben ihr Möglichstes und bringen sich mit ein.

Zusätzlich sieht der Autor aus der Auseinandersetzung mit der Literatur und den Rückmeldungen der Fachkräfte der Michaelschule, dass virtuelle Lerneinheiten bei Schülerinnen und Schülern mit besonderem Bildungsbedarf einen Mehrwert stiften können. Denn nach Schaumburg (2015, S. 65) besteht Potenzial für die Individualisierung und Differenzierung durch die Berücksichtigung verschiedener Lerninteressen und Neigungen, die Berücksichtigung verschiedener Lernpräferenzen und -stile sowie die Berücksichtigung von Unterschieden in der Leistungsfähigkeit und im Vorwissen (Schaumburg, 2015, S. 65). Die Lernenden können in ihrem eigenen Tempo voranschreiten, erhalten konsistentes und kontinuierliches Feedback und können eine Aufgabe so oft wiederholen, wie es notwendig ist (Schaumburg, 2015, S. 62). Die Effizienz der Lernprogramme wurde wiederholt belegt, insbesondere zur individuellen Förderung von Lernenden mit Lerndefiziten (Schaumburg, 2015, S. 62).

Vor allem aber war es besonders wichtig, ständig ein Feedback zu holen. Die Schulischen Heilpädagogen und Heilpädagoginnen sind Fachkräfte und wissen, was sie in einer virtuellen Lerneinheit für möglich halten oder was sich schwierig umsetzen lässt.

4.2 Empfehlungen

In den letzten Jahren hat die technische Entwicklung enorme Schritte gemacht und in einer ähnlichen Geschwindigkeit wird sie voranschreiten (Zierer, 2018, S. 18f). Zusätzlich werden die Zeiträume mit ihrer Adaption durch die Menschen verkürzt (Zierer, 2018, S. 18f). Innovationszyklen brauchen keine Jahre oder sogar Jahrzehnte mehr, sondern nur noch einzelne Monate und werden somit für jeden Einzelnen eine Herausforderung (Zierer, 2018, S. 18f).

Auch die Entwicklung von Virtual Reality muss vorangehen, damit sich der Einsatz in der Schule und Bildung etabliert. Die Systeme müssen günstiger und einfacher werden, damit diese breiter (z.B. für ganze Klassen) eingesetzt werden können. Auch das notwendige Wissen, sowohl zur Technologie selbst wie auch zu Einsatzmöglichkeiten, bei bildungsnahen Personen muss weiterverbreitet werden (Hebeisen & Keller, 2018).

Als wichtigen Aspekt führt (Ebel, 2015, S. 14) auf, dass die Schulentwicklung neben ihren traditionellen Säulen (Organisations-, Personal- und Unterrichtsentwicklung) um den Aspekt der Technologieentwicklung – mit langfristigen und gesteuerten Entwicklungsprozessen – erweitert werden muss, sodass sich eine Schulkultur der individuellen Förderung mit digitalen Medien entwickeln kann. Das mit dem Lehrplan 21 eingeführte Modul «Medien und Informatik» (vgl. Kapitel 2.3.2) ist hierbei sicher ein wichtiger Schritt, um auf die Wichtigkeit der Technologieentwicklung in den Schulen hinzuweisen.

Für Günter Seger, dem Schulleiter der Michaelschule, ist es klar, dass seine Schule mit dieser rasanten Entwicklung mithalten möchte. Seit einigen Jahren arbeitet die Michaelschule schon mit iPads und nun kommt der Schritt zur Virtual Reality. Herr Seger ist an einer Weiterarbeit interessiert und versichert, dass die Digitalisierung nicht vor seinem Schulhaus Halt macht.

Ein weiterer Schritt in diese Richtung könnte eine prototypische Umsetzung der Konzeption sein, die anhand iterativer Optimierung durch die Heilpädagoginnen und Heilpäda-

gogen und durch Testläufe mit den Lernenden entwickelt werden kann. Anhand des Storyboards und der erarbeiteten Liste heilpädagogischer Anforderungen kann die Lerneinheit mit immersiver VR implementiert werden. Zusätzlich können weitere Lerneinheiten konzipiert werden, wie beispielsweise das Kochen nach einem Rezept, das als Erweiterung angedacht war.

Wenn eine implementierte Lerneinheit vorliegt, wäre es spannend herauszufinden, ob es möglich ist den Lernerfolg zu messen. Die beste Art den Lernerfolg zu überprüfen ist nach Hattie (2017) ein konstruktives Feedback seitens der Lehrperson. Sie beobachtet das Handeln und das Treffen der Entscheidungen der Kinder und Jugendlichen und schreibt sich auf, wie sie an Aufgaben herangehen und welche Strategien sie anwenden (Hattie, 2017). Somit ist das Feedback mit gezielten Informationen auf den Empfänger zugeschnitten und bezieht sich auf den aktuellen Lernstand (Hattie, 2017). Die Rückmeldung ist nicht interpretierend oder beurteilend, sondern formativ beschrieben (Buhren, 2015, S. 27). Da sie in engem Zusammenhang mit der Lerneinheit stehen soll, erfolgt das Feedback direkt nach dem Lernprozess (Buhren, 2015, S. 27). Die Überprüfung ist für Frölich, Döpfner und Banaschewski (2014, S. 96) gerade bei Schülerinnen und Schülern mit einer ADHS notwendig. Die Kinder sollen in eigenen Worten wiedergeben, was sie gemacht und verstanden haben (Frölich et al., 2014, S. 96). Dabei handelt es sich nicht um eine mündliche Prüfung, sondern es sollen lediglich Bezüge zu den Kernaussagen hergestellt werden (Frölich et al., 2014, S. 96). Die Lehrperson soll dabei beachten, dass nicht zu offene Fragen gestellt werden (Frölich et al., 2014, S. 96). Vielmehr sollen die Schülerinnen und Schüler Fragen beantworten, bei denen eine knappe Antwort ausreichend ist, um das Verständnis zu überprüfen (Frölich et al., 2014, S. 96).

Bevor mit neuen Medien wie Virtual Reality in der Schule gearbeitet wird, ist es wichtig, dass die Schülerinnen und Schüler einen verantwortungsvollen Umgang damit lernen. Klare Richtlinien und Regeln müssen eingeführt und eingehalten werden. Dadurch kann auch eine engere Zusammenarbeit mit den Erziehungsberechtigten entstehen, die ermöglicht, dass eine optimale Förderung über das Gesamtsetting erstellt werden kann (Schirmer, 2010). Vor allem bei der Überprüfung, können die Eltern miteinbezogen werden. Sobald die Kinder und Jugendlichen durch die Lerneinheit den Lebensweltbezug verstehen und in einem nächsten Schritt die Fahrt in der echten Welt durchleben, sollten sie

immer noch begleitet werden. Zudem kann eine schriftliche Einwilligung der Erziehungsberechtigten vor dem Einsatz von VR notwendig sein (Talab & Botterbusch, 2011, S. 188).

Durch diese voranschreitende Entwicklung könnte die Annahme entstehen, dass in Zukunft die Lehrpersonen in den Klassenzimmern überflüssig sind. Dazu hat Bill Gates eine klare Meinung. Nach Gates wollen die Kinder nicht alleine zuhause irgendwelchen Lernstoff durch ein neues Medium lernen. Sie benötigen die Interaktion, den menschlichen Aspekt, den Mitschüler und Mitschülerinnen sowie Lehrpersonen ihnen in der Gruppe geben können (Zierer, 2018, S. 95).

5 Literaturverzeichnis

- Aichinger, H. (2018, März 8). Lernen mit Virtual Reality - Forbes. *Forbes Austria*. Zugriff am 27.3.2019. Verfügbar unter: <https://www.forbes.at/artikel/lernen-mit-virtual-reality.html>
- Akay, E. & Nedwich, R. (2018, August 29). Immersive learning with VR engages US and Canadian students. *The Ruckus Room*. Zugriff am 19.2.2019. Verfügbar unter: <https://theruckusroom.ruckuswireless.com/wired-wireless/education/immersive-learning-with-vr-engages-us-and-canadian-students/>
- Amt für Volksschule Thurgau (Hrsg.). (2012). Altersdurchmisches Lernen AdL: Eine Lernorganisation, welche den Blick auf Individuen in Lerngruppen schärft. BLDZ Lehrmittelzentrale Thurgau. Zugriff am 15.3.2019. Verfügbar unter: https://av.tg.ch/public/upload/assets/834/AdL_Broschuere_korrigiert_1.pdf
- Attwood, T. (2008). *Ein ganzes Leben mit dem Asperger-Syndrom: alle Fragen - alle Antworten ; von Kindheit bis Erwachsensein: was Menschen mit Asperger-Syndrom weiterhilft*. Stuttgart: TRIAS.
- Bergeest, H., Boenisch, J. & Daut, V. (2011). *Körperbehindertenpädagogik: Studium und Praxis im Förderschwerpunkt körperliche und motorische Entwicklung* (UTB Erziehungswissenschaft, Sonderpädagogik) (4., vollst. überarb. und erg. Aufl.). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Bernard, H.-U. (2017). *Ursachen von Autismus-Spektrum-Störungen: eine Spurensuche* (Autismus Konkret) (1. Auflage.). Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer. Verfügbar unter: <https://content-select.com/de/portal/media/view/5a8d4d0b-2d54-4916-a9bf-2dc4b0dd2d03>

Bildungsdirektion des Kantons Zürich. (2017a, März 13). Lehrplan 21. *Modul Medien und Informatik*. Zugriff am 12.5.2019. Verfügbar unter: <https://zh.lehrplan.ch/index.php?code=b|10|0&la=yes>

Bildungsdirektion des Kantons Zürich. (2017b, März 13). Lehrplan 21. *Bedeutung und Zielsetzungen*. Zugriff am 12.5.2019. Verfügbar unter: <https://zh.lehrplan.ch/index.php?code=e|10|2>

Bildungsdirektion des Kantons Zürich. (2017c, März 13). Lehrplan 21. 2 / *Informatik*. Zugriff am 12.5.2019. Verfügbar unter: <https://zh.lehrplan.ch/index.php?code=b|10|0|2>

Bildungsdirektion des Kantons Zürich. (2017d, März 13). Lehrplan 21. *Startseite*. Zugriff am 23.5.2019. Verfügbar unter: <https://zh.lehrplan.ch/>

Bildungsdirektion Kanton Zürich (Hrsg.). (2011a, Oktober). Förderplanung für Schülerinnen und Schüler mit besonderen pädagogischen Bedürfnissen. Verfügbar unter: https://vsa.zh.ch/internet/bildungsdirektion/vsa/de/schulbetrieb_und_unterricht/sonderpaedagogisches0/publikationen/_jcr_content/contentPar/downloadlist/downloaditems/f_rderplanung.spooler.download.1317663830270.pdf/broschuere_foerderplanung.pdf

Bildungsdirektion Kanton Zürich (Hrsg.). (2011b, Oktober). Angebote für Schülerinnen und Schüler mit besonderen pädagogischen Bedürfnissen. Integrative Förderung (IF). Umsetzung Volksschulgesetz. Lehrmittelverlag des Kantons Zürich. Verfügbar unter: https://vsa.zh.ch/dam/bildungsdirektion/vsa/schulbetrieb/so-paed/publikatione/Ordner%203/03_integrative_foerderung.pdf.spooler.download.1392989403010.pdf/03_integrative_foerderung.pdf

Bildungsdirektion Kanton Zürich (Hrsg.). (2012, Oktober). Sonderschulung im Kanton Zürich - Grundlagen, Regelungen und Finanzierung der Angebote der Sonderschulung im Kanton Zürich. Verfügbar unter: https://vsa.zh.ch/internet/bildungsdirektion/vsa/de/schulbetrieb_und_unterricht/sonderpaedagogisches0/sonderschulung/_jcr_content/contentPar/downloadlist_0/downloaditems/48_1352908055613.spooler.download.1392196475459.pdf/hr_sonderschulung.pdf

Bildungsdirektion Kanton Zürich (Hrsg.). (2018, März). Umsetzung des Zürcher Lehrplans 21 für Schülerinnen und Schüler mit besonderen pädagogischen Bedürfnissen in Regel- und Sonderschulen. Lehrmittelverlag des Kantons Zürich, www.lmz.ch. Zugriff am 10.2.2019. Verfügbar unter: https://vsa.zh.ch/internet/bildungsdirektion/vsa/de/projekte/zuercher_lehrplan21/zuercher_lehrplan21_materialien/_jcr_content/contentPar/downloadlist_4/downloaditems/1320_1520851126743.spooler.download.1533629664152.pdf/umsetzung_zhlp21_sus_besond_beduerfnissen.pdf

Bildungsdirektion Kanton Zürich. (o. J.). Sonderschulung. Zugriff am 12.5.2019. Verfügbar unter: https://vsa.zh.ch/internet/bildungsdirektion/vsa/de/schulbetrieb_und_unterricht/sonderpaedagogisches0/sonderschulung.html

Bildungsdirektion Kanton Zürich. (o. J.). Konzept | Lehrplan 21. *Konzept*. Zugriff am 12.5.2019. Verfügbar unter: <https://www.lehrplan21.ch/konzept>

Blech, J. (2008). Die Heilkraft der Mönche. *Der Spiegel*, 48, 144–156.

Bless, G. (2004). Schulische Integration – Kritische Aspekte zu ihrer Realisierung innerhalb der Schweizer Bildungssysteme. In A. Kummer Wyss & P. Walther-

Müller (Hrsg.), *Integration: Anspruch und Wirklichkeit* (S. 41–56). Luzern:
Schweizerische Zentralstelle für Heilpädagogik SZH.

Boss, J. (2017, Dezember 10). *Die Körperbehindertenschulen im Wandel - Lernende mit Verhaltens- und Entwicklungsbeeinträchtigungen als erweiterte Klientel an den Schulen für körperbehinderte Kinder und Jugendliche*. Interkantonale Hochschule für Heilpädagogik Zürich. Verfügbar unter: https://recherche.nebis.ch/primo-explore/fulldisplay?docid=ebi01_prod011115231&context=L&vid=NEBIS&lang=de_DE&search_scope=default_scope&adaptor=Local%20Search%20Engine&tab=default_tab&query=any,contains,Die%20K%C3%B6rperbehindertenschulen%20im%20Wandel&sortby=rank&offset=0

Brand, G. & Deubelbeiss, B. (2010, Januar 15). *Altersdurchmisches Lernen – Eine Chance für Schulische Heilpädagoginnen und Heilpädagogen?*. Hfh Interkantonale Hochschule für Heilpädagogik Zürich. Verfügbar unter: https://recherche.nebis.ch/primo-explore/fulldisplay?docid=ebi01_prod009513439&context=L&vid=NEBIS&lang=de_DE&search_scope=default_scope&adaptor=Local%20Search%20Engine&tab=default_tab&query=any,contains,Altersdurchmisches%20Lernen%20%E2%80%93%20Eine%20Chance%20f%C3%BCr%20Schulische%20Heil%C3%A4dagoginnen%20und%20Heil%C3%A4dago-gen%3F&sortby=rank&offset=0

Braun-Habscheid, H. & Hummel, B. (2012). Hilfreiche Aspekte und Stolpersteine in der Schulzeit autistischer Kinder – Erfahrungen zweier Mütter im Rückblick. In H. Sautter, K. Schwarz & R. Trost (Hrsg.), *Kinder und Jugendliche mit Autismus-Spektrum-Störung: Neue Wege durch die Schule*. (S. 112–116). Stuttgart:

Kohlhammer Verlag. Zugriff am 14.5.2019. Verfügbar unter:

<http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=1561997>

Brunner, M. & Fürer, L. (2018, Mai 24). *Bewegung in der Logopädie - Verbindung von Sprache und Bewegung bei Kindern mit Trisomie 21*. Hochschule für Heilpädagogik, Zürich.

Buhren, C. G. (2015). Feedback – Definitionen und Differenzierungen (Pädagogik). In C.G. Buhren (Hrsg.), *Handbuch Feedback in der Schule* (S. 11–30). Weinheim: Beltz.

Burdea, G. & Coiffet, P. (2003). *Virtual reality technology* (2nd ed.). Hoboken, N.J.: J. Wiley-Interscience.

Burrill, G. (2017). Designing Interactive Dynamic Technology Activities to Support the Development of Conceptual Understanding. In A. Leung & A. Baccaglini-Frank (Hrsg.), *Digital Technologies in Designing Mathematics Education Tasks. Potential and Pitfalls* (S. 303–328). Switzerland: Springer. Zugriff am 23.5.2019. Verfügbar unter: <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:1111-20161013477>

Delventhal, U., Kannenberg, W., Schult, M., Wilken, C.-M., Witte, M., Wittenberg, H. et al. (o. J.). Schüler und Schülerinnen mit Autismus-Spektrum-Störung im gemeinsamen Unterricht. (Niedersachsen, Hrsg.).

Dietrich, K. (2011). *Aufmerksamkeitsdefizit-Syndrom: ADHS - die Einsamkeit in unserer Mitte*. Stuttgart: Schattauer.

Dörner, R., Broll, W., Grimm, P. & Jung, B. (2016). Virtual Reality und Augmented Reality (VR/AR): Auf dem Weg von der Nische zum Massenmarkt. *Informatik-Spektrum*, 39(1), 30–37. <https://doi.org/10.1007/s00287-014-0838-9>

- Ebel, C. (2015). Lernen mit digitalen Medien in der Schule – Erweiterung der didaktischen Möglichkeiten für individuelle Förderung. *Individuell fördern mit digitalen Medien: Chancen, Risiken, Erfolgsfaktoren* (2. Auflage., S. 12–18). Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung. Zugriff am 11.5.2019. Verfügbar unter: https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSSt/Publikationen/imported/leseprobe/LP_978-3-86793-664-4_1.pdf
- Fictum, C. (2016). *VR UX 100 pages of VR UX, Design, Sound, Storytelling, Movement & Controls*. (2. Auflage.). S.l.: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Frölich, J., Döpfner, M. & Banaschewski, T. (2014). *ADHS in Schule und Unterricht: pädagogisch-didaktische Ansätze im Rahmen des multimodalen Behandlungskonzepts* (Lehren und lernen) (1. Auflage.). Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.
- Glauser, P. (2018, Mai 18). *Einsatz von Virtual Reality an der Schweizer Volksschule*. Zürcher Hochschule für Angewandte Wissenschaften, Departement School of Management and Law, Institut für Wirtschaftsinformatik. Verfügbar unter: https://digitalcollection.zhaw.ch/bitstream/11475/14197/1/Masterarbeit_Einsatz%20von%20Virtual%20Reality%20an%20der%20Schweizer%20Volksschule_Philipp%20Glauser.pdf
- Guadagno, R. E., Blascovich, J., Bailenson, J. N. & McCall, C. (2007). Virtual Humans and Persuasion: The Effects of Agency and Behavioral Realism. *Media Psychology* (Band 10, S. 1–22). Taylor & Francis Group. Verfügbar unter: <https://vhil.stanford.edu/mm/2007/guadagno-agency.pdf>
- Hall, M. & Wieland, M. (2012). Schulische Förderung autistischer Kinder und Jugendlicher in allgemeinen Schulen und Sonderschulen. In H. Sautter, K. Schwarz & R. Trost (Hrsg.), *Kinder und Jugendliche mit Autismus-Spektrum-Störung: Neue*

- Wege durch die Schule.* (S. 165–180). Stuttgart: Kohlhammer Verlag. Zugriff am 14.5.2019. Verfügbar unter: <http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=1561997>
- Hattie, J. (2008). *Visible learning: A synthesis of over 800 meta-analyses relating to achievement.* London: Routledge.
- Hattie, J. (2017). *Lernen sichtbar machen für Lehrpersonen.* (W. Beywl & K. Zierer, Hrsg.) (3., unveränderte Auflage.). Hohengehren: Schneider Verlag.
- Häussler, A. (2005). *Der TEACCH-Ansatz zur Förderung von Menschen mit Autismus: Einführung in Theorie und Praxis.* Dortmund: Borgmann Media.
- Hebeisen, A. & Keller, T. (2018, Mai 18). Integrative Förderung in der Mathematik mittels Virtual Reality (MSc Thesis). Verfügbar unter: <https://drive.switch.ch/index.php/s/rNcrrFKAXHC1uba>
- Hevner, A. R., March, S. T., Park, J. & Ram, S. (2004). Design Science in Information Systems Research. *MIS Quarterly* (Bände 1-1, Band 28, S. 75–105). Verfügbar unter: https://wise.vub.ac.be/sites/default/files/thesis_info/design_science.pdf
- Hofmann, J. (2002). *Raumwahrnehmung in virtuellen Umgebungen: Der Einfluss des Präsenzepfindens in Virtual Reality-Anwendungen für den industriellen Einsatz.* Wiesbaden: Deutscher Universitätsverlag. Zugriff am 20.5.2019. Verfügbar unter: <http://link.springer.com/openurl?genre=book&isbn=978-3-8244-4501-1>
- Höntzsch, S., Katzky, U., Bredl, K., Kappe, F. & Krause, D. (2013). Simulationen und simulierte Welten. *Lernen in immersiven Lernumgebungen*, 10.
- Jerald, J. (2016). *The VR book: human-centered design for virtual reality* (ACM books) (First edition.). New York: acm, Association for Computing Machinery.

- Joller-Graf, K., Zutavern, M., Tettenborn Schärer, A., Ulrich, U. & Zeiger, A. (2014).
Leitartikel zum kompetenzorientierten Unterricht. Verfügbar unter:
https://www.phlu.ch/_Resources/Persistent/f844815a08fd088fddc206fb1bedc1683df835d2/RT_K21_KO_Artikel_Leitartikel-komp-Unterrichten_jok_201509.pdf
- Kamp-Becker, I. & Bölte, S. (2011). *Autismus* (UTB Profile). München: Reinhardt.
- Kober, U. & Zorn, D. (2015). Die Herausforderung der Digitalisierung: Pädagogik vor Technik. *Individuell fördern mit digitalen Medien: Chancen, Risiken, Erfolgsfaktoren* (2. Auflage., S. 8–11). Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung. Zugriff am 11.5.2019. Verfügbar unter: https://www.bertelsmann-stiftung.de/fileadmin/files/BSt/Publikationen/imported/leseprobe/LP_978-3-86793-664-4_1.pdf
- Lenovo. (o. J.). Introducing the Lenovo VR Classroom. Zugriff am 26.2.2019. Verfügbar unter: <https://solutions.lenovo.com/vertical-solutions/k-12-education/vr-classroom/>
- Mandl, H., Gruber, H. & Renkl, A. (2002). Situiertes Lernen in multimedialen Lernumgebungen. In L.J. Issing & P. Klimsa (Hrsg.), *Information und Lernen mit Multimedia und Internet: Lehrbuch für Studium und Praxis* (3., vollst. überarb. Aufl., S. 139–148). Weinheim: Beltz PVU.
- Michaelschule. (o. J.-a). Angebot. Zugriff am 10.2.2019. Verfügbar unter: <https://stadt.winterthur.ch/themen/leben-in-winterthur/bildung-und-schule/sonderschulung/hps-michaelschule/hps-michaelschule-angebot>

Michaelschule. (o. J.-b). Konzepte. Zugriff am 10.5.2019. Verfügbar unter:

<https://stadt.winterthur.ch/themen/leben-in-winterthur/bildung-und-schule/sonderschulung/hps-michaelschule/informationen-und-formulare>

Michaelschule. (o. J.-c). HPS - Michaelschule. Zugriff am 12.2.2019. Verfügbar unter:

<https://stadt.winterthur.ch/themen/leben-in-winterthur/bildung-und-schule/sonderschulung/hps-michaelschule>

Michaelschule. (o. J.-d). Therapien und Förderangebote. Zugriff am 13.2.2019. Verfügbar unter:

<https://stadt.winterthur.ch/themen/leben-in-winterthur/bildung-und-schule/sonderschulung/hps-michaelschule/hps-michaelschule-angebot/therapien-und-foerderangebote>

Michaelschule. (o. J.-e). Aktuelles und Termine. Zugriff am 10.2.2019. Verfügbar unter:

<https://stadt.winterthur.ch/themen/leben-in-winterthur/bildung-und-schule/sonderschulung/hps-michaelschule/aktuelles-und-termine>

Michaelschule. (o. J.-f). Grundstufe. Zugriff am 12.2.2019. Verfügbar unter:

<https://stadt.winterthur.ch/themen/leben-in-winterthur/bildung-und-schule/sonderschulung/hps-michaelschule/hps-michaelschule-angebot/grundstufe>

Michaelschule. (o. J.-g). Unter- Mittel- Oberstufe. Zugriff am 12.2.2019. Verfügbar unter:

<https://stadt.winterthur.ch/themen/leben-in-winterthur/bildung-und-schule/sonderschulung/hps-michaelschule/hps-michaelschule-angebot/unter-mittel-oberstufe>

Michaelschule. (o. J.-h). Werkstufe. Zugriff am 12.2.2019. Verfügbar unter:

<https://stadt.winterthur.ch/themen/leben-in-winterthur/bildung-und-schule/sonderschulung/hps-michaelschule/hps-michaelschule-angebot/werkstufe>

- Michaelschule. (o. J.-i). Förderklasse. Zugriff am 12.2.2019. Verfügbar unter:
<https://stadt.winterthur.ch/themen/leben-in-winterthur/bildung-und-schule/sonderschulung/hps-michaelschule/hps-michaelschule-angebot/foerderklasse>
- Michaelschule. (o. J.-j). Schulergänzende Betreuung. Zugriff am 10.2.2019. Verfügbar unter: <https://stadt.winterthur.ch/themen/leben-in-winterthur/bildung-und-schule/sonderschulung/hps-michaelschule/hps-michaelschule-angebot/schulergaenzende-betreuung>
- Michaelschule. (o. J.-k). Schulbus. Zugriff am 11.2.2019. Verfügbar unter:
<https://stadt.winterthur.ch/themen/leben-in-winterthur/bildung-und-schule/sonderschulung/hps-michaelschule/hps-michaelschule-angebot/schulbus>
- Postman, N. (1988). *Wir amüsieren uns zu Tode: Urteilsbildung im Zeitalter der Unterhaltungsindustrie* (20. Auflage.). Frankfurt am Main: Fischer.
- Sacks, B. & Buckley, S. (2006). Was wissen wir über die motorischen Fähigkeiten von Kindern mit Down-Syndrom? *Leben mit Down-Syndrom*, 52, 16–23.
- Samsung. (2017, Februar 7). Samsung Studie: Lehrer sehen großes Potenzial für die Nutzung von Virtual Reality im Unterricht. Zugriff am 12.5.2019. Verfügbar unter: <https://news.samsung.com/de/samsung-studie-lehrer-sehen-grosses-potenzial-fuer-die-nutzung-von-virtual-reality-im-unterricht>
- Sarimski, K. (2014). *Entwicklungspsychologie genetischer Syndrome*. Göttingen [u.a.: Hogrefe.
- Schaumburg, H. (2015). Chancen und Risiken digitaler Medien in der Schule. Medienpädagogische und -didaktische Perspektiven. *Individuell fördern mit digitalen*

Medien: Chancen, Risiken, Erfolgsfaktoren (2. Auflage., S. 19–95). Gütersloh: Verlag Bertelsmann Stiftung.

Schirmer, B. (2010). *Schulratgeber Autismus-Spektrum-Störungen: Ein Leitfaden für LehrerInnen*. München: Reinhardt.

Schirmer, B. (2012). Schülerinnen und Schüler mit Autismus-Spektrum-Störung: Beziehungen zu Mitschülern aufbauen und gestalten – ein Aspekt sonderpädagogischer Förderung. In H. Sautter, K. Schwarz & R. Trost (Hrsg.), *Kinder und Jugendliche mit Autismus-Spektrum-Störung: Neue Wege durch die Schule*. (S. 42–54). Stuttgart: Kohlhammer Verlag. Zugriff am 14.5.2019. Verfügbar unter: <http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=1561997>

Schott, N. (Hrsg.). (2010). *Motorische Entwicklung* (Sportpsychologie). Göttingen: Hogrefe.

Seger, G. (o. J.). Schulleitung. Zugriff am 19.5.2019. Verfügbar unter: <https://stadt.winterthur.ch/themen/leben-in-winterthur/bildung-und-schule/sonderschulung/hps-michaelschule/hps-michaelschule-angebot/schulleitung>

Seger, G., Müller, A. & Metzger, F. (2019, Februar 16). Rahmenkonzept HPS Michaelsschule.

Stegmann, K., Wecker, C., Mandl, H. & Fischer, F. (2016). Lehren und Lernen mit digitalen Medien. In R. Tippelt & B. Schmidt-Hertha (Hrsg.), *Handbuch Bildungsforschung* (S. 1–22). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
https://doi.org/10.1007/978-3-531-20002-6_42-1

- Suppan, I. (2019, Januar 22). Virtual Reality macht Schule. Zugriff am 27.3.2019. Verfügbar unter: <https://www.tugraz.at/tu-graz/services/news-stories/planet-research/einzelansicht/article/virtual-reality-macht-schule/>
- Talab, R. S. & Botterbusch, H. R. (2011). Legal and Ethical Aspects of Teaching in Selected Social Virtual Worlds: A Review of the Literature. In S. Hai-Jew (Hrsg.), *Virtual immersive and 3D learning spaces. Emerging technologies and trends*. Hershey, PA: Information Science Reference.
- Tanner, A. (Hrsg.). (2006). *Heterogenität und Integration: Umgang mit Ungleichheit und Differenz in Schule und Kindergarten*. Zürich: Seismo-Verl.
- Trost, R. (2012). Ein Konzept zur schulischen Förderung von Kindern und Jugendlichen aus dem autistischen Spektrum. Ergebnisse des Forschungsprojekts „Hilfen für Menschen mit autistischem Verhalten“. In H. Sautter, K. Schwarz & R. Trost (Hrsg.), *Kinder und Jugendliche mit Autismus-Spektrum-Störung: Neue Wege durch die Schule*. (S. 119–164). Stuttgart: Kohlhammer Verlag. Zugriff am 14.5.2019. Verfügbar unter: <http://public.eblib.com/choice/publicfullrecord.aspx?p=1561997>
- Visible Learning. (o. J.). Hattie effect size list - 256 Influences Related To Achievement. Zugriff am 21.5.2019. Verfügbar unter: <https://visible-learning.org/hattie-ranking-influences-effect-sizes-learning-achievement/>
- West, R. (2013, April). Konzept zum Heilpädagogischen Einzelunterricht. Verfügbar unter: <https://stadt.winterthur.ch/themen/leben-in-winterthur/bildung-und-schule/sonderschulung/hps-michaelschule/informationen-und-formulare>

Wilken, E. (2008). Kinder, Jugendliche und Erwachsene mit Down-Syndrom (Handbuch Sonderpädagogik). In S. Nußbeck, A. Biermann & H. Adam (Hrsg.), *Sonderpädagogik der geistigen Entwicklung* (Band 4, S. 18–36). Göttingen: Hogrefe.

Wilken, E. (2017). *Kinder und Jugendliche mit Down-Syndrom: Förderung und Teilhabe* (1. Auflage.). Stuttgart: Verlag W. Kohlhammer.

Zierer, K. (2018). *Lernen 4.0: Pädagogik vor Technik: Möglichkeiten und Grenzen einer Digitalisierung im Bildungsbereich* (2., erweiterte Auflage.). Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren GmbH.

Anhang

Tabelle 1: Heilpädagogische Anforderungen an die VR-Lerneinheit

Anforderungen	Schülerinnen und Schüler mit...		
	ADHS	Trisomie 21	ASS
Gute Strukturierung	X	X	X
Strukturhilfen (z.B. Help-Button)	X	X	X
Klare Anweisungen mit direkter Nennung des Namens (z.B. eigenes Konto)	X		X
Angabe der Zeitspanne	X	X	X
Angabe der Zeit (z.B. Tragen einer digitalen Armbanduhr)	X	X	X
Flexible Pausen	X	X	X
Einsatz von visuellen Signalen (z.B. Piktogramme und Symbole)	X	X	X
Klare, langanhaltende Piktogramme			X
Gliederung der Lerneinheit in Teilaufgaben	X	X	X
Harmonische Bedingungen mit auditiven Geräuschquellen	X	X	X
Mögliche taktile Störungen (Controller)		X	
Ständige Begleitung während der VR-Einheit	X	X	X
Mögliche Verweigerung einer zu schwierigen Aufgabe		X	

Schwierigkeiten mit Präzision und Bewegungen		X	
Spannende und abwechslungsreiche Aufgaben	X	X	X