



DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

*„Vermittlung von informatischem Denken an einer inklusiven AHS -
Unterrichtsszenarien und phänomenologische Betrachtung“*

*„Phänomenologische Forschung zur Herausforderungen des Informatikunterrichts mit dem
Hauptaugenmerk auf informatische Denkweisen und deren Konzepte an einer inklusiven AHS
für 12 bis 14 Jährige, vor allem unter dem Aspekt der besonderen Bedürfnisse“*

verfasst von / submitted by

Spahic Sanela

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of

Magistra der Naturwissenschaften (Mag.rer.nat.)

Wien, 2017 / Vienna, 2017

Studienkennzahl lt. Studienblatt /
degree programme code as it appears on
the student record sheet:

A 190 884 406

Studienrichtung lt. Studienblatt /
degree programme as it appears on
the student record sheet:

Lehramtstudium, UF Informatik und
Informatikmanagement, UF Mathematik

Betreut von / Supervisor:

Ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Renate Motschnig

Inhaltsverzeichnis

VORWORT.....	3
DANKSAGUNG.....	4
1 EINLEITUNG	5
1.1 KONTEXT UND MOTIVATION.....	5
1.2 PHÄNOMENOLOGISCHE FORSCHUNG	6
1.3 FRAGESTELLUNG.....	7
1.4 VORGEHENSWEISE UND METHODEN	8
1.5 ERWARTETES ERGEBNIS	9
2 FORSCHUNGSSTAND	10
3 GESCHICHTE DES INFORMATIKUNTERRICHTS	12
3.1 RECHERCHE	15
3.2 DIGITALE GRUNDBILDUNG	17
4 INKLUSION UND SONDERPÄDAGOGIK.....	19
4.1.1 Begriffserläuterung.....	19
4.1.2 Umsetzung.....	20
4.1.3 Grafische Darstellung Integration vs. Inklusion.....	20
4.1.4 Richtlinie zur Entwicklung von inklusiven Modellregionen.....	21
4.1.5 Sonderpädagogische Förderschwerpunkte im Überblick	22
4.2 PROJEKTUNTERRICHT	36
4.3 DEIN EIGENES ABENTEUER	37
4.3.2 Unterrichtsszenario.....	50
4.3.3 Stundenplanung.....	55
4.3.4 Zusammenfassung.....	59
4.4 ALGORITHMUS.....	60
4.4.1 Unterrichtsszenario.....	61
4.4.2 Stundenplanung.....	85
4.4.3 Unterrichtsszenario - Fortsetzung	86
4.4.4 Zusammenfassung.....	90
4.5 OBJEKTMODELL.....	92
4.5.1 Unterrichtsszenario.....	93
4.5.2 Stundenplanung.....	99
5 ABSCHLUSSWORT.....	101
6 ANHANG	106
LITERATURVERZEICHNIS	128

Vorwort

„I have a dream“, eine der berühmtesten Reden Martin Luther Kings. Eine Gesellschaft ohne Rassismus, ohne Ausgrenzung, ein Leben miteinander, ganz egal, wie unterschiedlich wir sind – zum Teil noch immer nur ein Traum. Die Politik arbeitet daran, doch es passiert noch immer viel zu wenig. Um eine inklusive Gesellschaft zu sein, muss jeder etwas dazu beitragen. Gerade als Lehrperson hat man eine wichtige Vorbildfunktion und kann Menschen bewegen. Mit gutem Willen und einer positiven Grundeinstellung kann man viel erreichen und somit auch als Vorbild für Jugendliche fungieren. Auch steht unser Alltag immer mehr unter dem Einfluss der Technik, da liegt es klar auf der Hand, dass Inklusion und Informatik ineinander fließen müssen. Dieser Grundgedanke motivierte mich zu dieser Arbeit und begleitet mich stets im Alltag und vor allem in der Schule.

Danksagung

Ein großes Dankeschön möchte ich meiner Betreuerin ao. Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Renate Motschnig aussprechen. Während meines Studiums durfte ich vieles von Ihnen lernen, dass mir sowohl in meinem privaten als auch in einem schulischen Alltag stets weiterhilft. Durch meine Unterrichtserfahrung, die ich schon während meines Studiums machen durfte, und die Lehrveranstaltungen bei Ihnen, entwickelte ich die Grundidee zu diesem Thema. Schon von Beginn an waren Sie eine große Hilfe, auch bei der Konkretisierung meiner Themenwahl. Somit war für mich sofort klar, ich wünsche mir Sie als Betreuerin und die Freude war groß, als Sie zusagten. Ich habe gerne an dieser Arbeit geschrieben und konnte während des gesamten Schreibprozesses mein Wissen zu dem von mir gewählten Thema fortlaufend vertiefen. Es ist mir ein persönliches Anliegen und ich habe während des Schreibens gemerkt, dass ich für mich mit dieser Arbeit einen persönlichen Grundstein gelegt habe. Meine größte Hoffnung ist, dass diese Arbeit vor allem viele Lehrerinnen und Lehrer erreicht und eine Sensibilisierung bezüglich Inklusion stattfindet. Vielen Dank für die großartige Unterstützung liebe Frau Professor Motschnig.

Ich möchte meinen größten Dank meiner Mama, Jasmina, aussprechen die mich stets unterstützt und mir Mut gemacht hat. In den stressigsten Zeit schenkte sie mir Herzlichkeit und wusste immer, was ich brauche. Danke Mama!

Weiters möchte ich meiner Schwester Ina danken, die mich immer versuchte zu motivieren, mir zur Rat und Tat beistand und mir immer wieder ein Lächeln ins Gesicht zauberte. Danke Ina!

Georg, auch dir möchte ich danke sagen, für deine Unterstützung in den letzten zwei Jahren und für dein Verständnis. Danke!

Ein Dankeschön von ganzem Herzen möchte ich an meine Studienkollegen Rene Leutgeb und Bettina Stidl aussprechen, die mittlerweile mehr als Studienkollegen für mich sind. Danke!

Und last but not least danke ich meinen Freunden, die während meines Studiums und des Schreibens meiner Arbeit immer Zuspruch für mich hatten und die richtigen Worte fanden. Merci meine Lieben! Ohne euch wäre dies alles niemals möglich gewesen. Danke.

1 Einleitung

1.1 Kontext und Motivation

Als Informatik-Lehramtsstudentin hatte ich glücklicherweise schon früh die Möglichkeit unterrichten zu dürfen. Meine ersten Unterrichtserfahrungen machte ich somit an einer inklusiven AHS in Wien. Ich bekam zwei Freigegenstände in Informatik zugeteilt. Manchmal war es jedoch mühsam, am späten Nachmittag die Kinder noch zu motivieren, aber im Großen und Ganzen machte es mir Spaß und ich konnte viel aus den dort gesammelten Erfahrungen lernen. Es war interessant für mich, auch Integrationskinder in der Gruppe zu haben und die Heterogenität einer Klasse hautnah zu erleben. Zu Beginn wurde mir leider nicht mitgeteilt, welche Schülerinnen und Schüler Integrationskinder waren, jedoch konnte ich das schnell selbst herausfinden und erkundigte mich anschließend im Kollegium. Üblicherweise hatten die Integrationsklassen immer ein bis zwei Lehrkräfte mehr in der Klasse, ich war in meinem Freigegenstand allerdings auf mich alleine gestellt. So bemerkte ich schnell, dass meine Materialien und Motivation sehr wichtig für die Kinder waren, um wirklich alle zum Mitmachen anzuregen. Diese Arbeit soll Informatiklehrkräften einige Tipps geben, auf das Thema sensibilisieren und die Motivation geben, den eigenen Unterricht zu reflektieren. Ein inklusiver Unterricht soll für jede einzelne Schülerin / jeden einzelnen Schüler gewinnbringend sein, jedes Kind soll einen Vorteil dadurch haben und nach dem eigenen Potenzial höchstmöglich viel dazulernen. Nach mehrfacher Auseinandersetzung mit dieser Thematik und meinen Schülerinnen und Schülern, mit denen ich übrigens tolle Erfahrungen machen durfte, ist es wichtig hervorzuheben, dass jedes Kind anders ist. Haben zwei Kinder zum Beispiel denselben Förderschwerpunkt, so heißt es nicht, dass beide dieselbe Förderung brauchen. Manche dieser Kinder möchten nicht anders behandelt werden, dies wird hier mit Inklusion (im Gegensatz zu Integration) sowieso versucht zu vermeiden, andererseits sollte man jedes Kind so akzeptieren wie es ist. Gerade als Lehrperson ist es sehr wichtig, für Schülerinnen und Schüler ein Gespür zu entwickeln und manchmal auch auf sein Bauchgefühl zu hören. Das Kind muss sich vor allem im Unterricht wohl fühlen, um sich entfalten zu können.

Im aktuellen Lehrplan für den Informatikunterricht an Allgemein Bildenden Höheren Schulen des Unterrichtsministeriums wird darauf hingewiesen, dass es eine wesentliche Aufgabe des Informatikunterrichts ist, Schülerinnen und Schüler informatische und informationstechnische Grundkenntnisse zu vermitteln, um sie zu befähigen, diese zur Lösung einer Problemstellung

sicher und kritisch einzusetzen. Das heißt konkret, es geht nicht nur darum, Anwendungskompetenzen zu lehren, wie es in den letzten Jahren üblich war, sondern viel mehr darum, eine informatische Denkweise zu vermitteln. Wie Carl Sagan einst sagte: „Science is a way of thinking much more than it is a body of knowledge”. (vgl. Bybee 2004, S. 15)

Weiters wird darauf hingewiesen, dass es besonders im Informatikunterricht notwendig ist, Inhalte so auszuwählen und zu organisieren, dass die Vorkenntnisse und Vorerfahrungen der Schülerinnen und Schüler berücksichtigt werden und dass an diese angeknüpft wird. Genau darin liegt die Schwierigkeit des heutigen Informatikunterrichts. Im Jahr 2012 wurde der Nationale Aktionsplan Behinderung 2012-2020 formuliert, dessen Zielsetzung auch im Bereich der Bildung die Entwicklung eines inklusiven Schulsystems vorsieht und als ersten Schritt die Implementierung und Evaluation modellhafter Initiativen (wie z.B. inklusive Modellregionen) fordert. Es ist ein Ziel auf Regierungsebene, das hier gesetzt wurde. Vor allem wird betont, dass die inklusive pädagogische Qualität und der Support an Regelschulen geboten wird, sodass Sonderschulen nicht mehr benötigt werden, dies sieht die UN-Behindertenrechtskonvention und der NAP-Behinderung 2012-2020 vor. Das Ziel ist es, die höchstmögliche Bildung für Schülerinnen und Schüler anhand von individueller flexibler innerer Differenzierung und flexiblen Einsatz der vorhandenen Ressourcen zu erreichen. Voraussichtlich soll nach dem Lehrplan der Schule unterrichtet werden, sofern dies möglich ist und nach dem Bewertungsschema der Schule bewertet werden. Das Ziel ist inklusiver Informatikunterricht, das heißt Informatikunterricht, unter dem Hauptaugenmerk der informatischen Konzepte, für alle.

1.2 Phänomenologische Forschung

Die Arbeit bezieht sich auf den Informatikunterricht von 12 bis 14 jährigen Schülerinnen und Schülern. Wenn wir allgemein über Unterricht sprechen, dann könnte man diskutieren, ob Unterricht etwas Objektives oder Subjektives ist. Meiner Meinung nach wirkt jeder Unterricht auf jede Person anders. Es geht um Wahrnehmungen, denen Schülerinnen und Schüler einen Sinn beilegen müssen und auch Aufmerksamkeit. Dies erinnert stark an Husserls, Begründer der philosophischen Strömung der Phänomenologie, Theorie zur Phänomenologie. (vgl. Husserl und Schuhmann 2005) Sie besagt, dass jedes Erleben etwas Subjektives ist und von jedem Einzelnen in sein Bewusstsein einsortiert werden muss. Eines der wichtigsten

Konzepte der später vorgestellten Unterrichtsszenarien, ist die Anknüpfung an die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler. Das Hauptaugenmerk liegt auf dem Verstehen der Zusammenhänge und auf dem Erfassen von Motivation und Motivationsgründen der Schülerinnen und Schüler, da diese im Unterricht eine sehr große Rolle spielen. Grundlegend ist für mich, mit einer Unvoreingenommenheit in diese Forschung zu treten und keinerlei Vorurteile zu haben. Das heißt, dass sich mein Interesse darauf bezieht, die Kinder verstehen zu wollen. Ein gutes Beispiel dafür ist, dass manche Kinder den Eindruck erwecken, sie hätten kein Interesse am Unterricht oder den Lerninhalten. Jede Lehrperson kennt solche Situationen. Dies wäre eine subjektive Wahrnehmung, die ich in den Hintergrund stellen muss und mich mit diesem Kind weiter auseinandersetzen muss, um die wahren Gründe seines Verhaltens zu verstehen. Erst wenn der Ursprung dieses Verhaltens klar ist, dann kann man Gegenmaßnahmen setzen und Unterricht so verändern, dass sich das Schülerverhalten gewünscht verändert. Dieser Zugang wird als phänomenologische Forschung bezeichnet und wurde aus den genannten Gründen gewählt. (vgl. Silvia Längle 2007)

1.3 Fragestellung

Daraus ergibt sich nun die zentrale Forschungsfrage:

Wie sieht inklusiver Informatikunterricht, mit dem Kernthema „informatische Denkweise“ und deren Konzepte unter Beachtung der verschiedenen besonderen Bedürfnisse, die Schülerinnen und Schüler zwischen 12 und 14 Jahren an einer inklusiven Schule mit sich bringen?

Dazu ergeben sich folgende Unterfragen:

Was sind die Lehr- und Lernziele des inklusiven Informatikunterrichts?

Welche lernpsychologische Grundlagen sowie allgemeine didaktische Prinzipien gibt es?

Welche allgemeinen Bedürfnisse gibt es in einer inhomogenen Klasse vor allem auf den Bezug der eigenen Erfahrungen?

Wie kann man das Selbstbewusstsein und das Vertrauen in die eigenen Fähigkeiten stärken?

1.4 Vorgehensweise und Methoden

Zum Einstieg der Arbeit wird ein kurzer historischer Abriss der Geschichte des Informatikunterrichts und dessen Entwicklung formuliert. Dieser Teil wird kurz gehalten und soll Überblick verschaffen. Anschließend wird auf die Aufgaben und Ziele der Informatikdidaktik eingegangen. Was, wann, wie, womit und mit welchem Ziel im Informatikunterricht gelehrt wird. Es werden lernpsychologische Grundlagen, sowie allgemeine didaktische Prinzipien genannt und darauf näher eingegangen, wie diese funktionieren. Durch phänomenologisches Vorgehen werden die verschiedenen besonderen Bedürfnisse, die Schülerinnen und Schüler mit sich bringen, festgestellt und analysiert. Unter dessen Berücksichtigung werden didaktische Konzepte und Unterrichtsszenarien entwickelt. Diese werden anschließend in der Schule getestet, danach analysiert und bearbeitet. Informatik ist in der AHS-Unterstufe kein Pflichtgegenstand, deshalb werden die didaktischen Konzepte im Freigegegenstand Informatik umgesetzt. Die Themenbereiche, zu denen die entsprechenden Materialien hergestellt werden, sind:

- Wähle dein eigenes Abenteuer: Die SchülerInnen und Schüler erfinden einen Anfang für eine Geschichte. Anschließend gibt es immer wieder Möglichkeiten eine Wahl zu treffen, nach dem Prinzip „If... then.. else“. Sie sollen entdecken, dass aus jeder Entscheidung eine Konsequenz folgt. Konnten sie ein Abenteuer entwickeln, dass je nach Aufgabenstellung sinnvoll erscheint? Was passierte nach jeder Entscheidung? (vgl. Bunce 2015, S. 13)
- Algorithmen: Was ist ein Algorithmus? Wozu benötigt man diese? Wie funktioniert ein Algorithmus? Kann ein Bezug zum eigenen Abenteuer erstellt werden? Die Rolle der Problemlösekompetenz spielt in der Bildung und vor allem im Informatikunterricht eine entscheidende. Deshalb bekommen die Schülerinnen und Schüler verschiedene Zahlen, die sie selbstständig sortieren und dabei ein Schema erkennen sollen. Daraufhin sollen sie einen Sortieralgorithmus entwickeln. Alle Materialien werden entsprechend für die Klasse, also auch speziell für Schülerinnen und Schüler mit besonderen Bedürfnissen, zusammengestellt. (vgl. Bunce 2015, S. 3)
- altersgemäßes Objektmodell: Ein bestimmtes Szenario aus dem Alltag soll grafisch, zum Beispiel als Diagramm, dargestellt werden und ebenfalls verschriftlicht werden. Kann man den dargestellten Ablauf verbessern? Die Schülerinnen und Schüler sind

aufgefordert, Verbesserungsvorschläge zu finden und diese ebenfalls zu verschriftlichen. Ablauf wird vorher und nachher getestet. Welcher Verbesserungsvorschlag war der effektivste?

1.5 Erwartetes Ergebnis

Das gewünschte Ergebnis wäre ein Unterricht, der alle Schülerinnen und Schüler erreicht. Das heißt konkret, dass sowohl diejenigen mit besonderen Bedürfnissen als auch Hochbegabte nicht zu über- oder unterfordert sind und wichtige Konzepte bzw. die logische Denkweisen verinnerlichen können. Dabei wird sehr auf verschiedene Sozialformen geachtet, um dem allgemeinen Lehrplan nachzukommen, der unter anderem besagt: *„Die Schülerinnen und Schüler sollen eigene weltanschauliche Konzepte entwerfen und ihre eigenen Lebenspläne und eigenen Vorstellungen von beruflichen Möglichkeiten entwickeln. Die Schülerinnen und Schüler sind sowohl zum selbstständigen Handeln als auch zur Teilnahme am sozialen Geschehen anzuhalten. Im überschaubaren Rahmen der Schulgemeinschaft sollen Schülerinnen und Schüler Fähigkeiten erwerben, die später in Ausbildung und Beruf dringend gebraucht werden, etwa für die Bewältigung kommunikativer und kooperativer Aufgaben.“* (vgl. Bundesministerin für Bildung, Wissenschaft und Kultur 2004)

2 Forschungsstand

Der derzeitige Forschungsstand zur Inklusion in Schulen steht noch in den Geburtsbeinen. Der inklusive Unterricht wurde im Jahr 2012 auf nationaler Ebene beschlossen. Der Nationale Aktionsplan Behinderung 2012 – 2020 formuliert Zielsetzungen im Bereich der Bildung zur Entwicklung eines inklusiven Schulsystems. In der Lehramtsausbildung an den Universitäten wird das Thema derzeit nur peripher angeschnitten. Lehrerinnen und Lehrer, die schon seit Jahren unterrichten, werden plötzlich mit Integrationsklassen konfrontiert, ohne entsprechende Ausbildungen dafür zu haben. Es erinnert ein bisschen an die damalige Einführung des Informatikunterrichts in Österreich (siehe unter „Geschichte des Informatikunterrichts“). Österreich hat sich dazu entschieden beim Aktionsplan Behinderung 2012 – 2020 mitzumachen, die Bedingungen sind nicht die besten, aber es ist ein Schritt in die Zukunft.

Auch ich als Lehramtsstudentin für Mathematik und Informatik habe keine spezielle Ausbildung dafür, wurde aber trotzdem bei meinem Schuleintritt mit der Thematik konfrontiert. Im Alleingang, aus Interesse an dem Thema, habe ich mich damit beschäftigt, mich bei erfahrenen Kolleginnen und Kollegen erkundigt und versucht, den Unterricht bestmöglich für alle zu gestalten. Dazu ein passendes Zitat vom französischen Schriftsteller Victor Hugo

„Die Zukunft hat viele Namen: Für Schwache ist sie das Unerreichbare, für die Furchtsamen das Unbekannte, für die Mutigen die Chance,“ (vgl. Corbat 2011, S. 57)

Also sollten wir alle mutig sein, gerade Lehrpersonen, die mit Kindern arbeiten, und die Zukunft als Chance sehen, um Dinge zum Positiven zu verändern. Dies erfordert eine kontinuierliche Veränderung. Gerade das Lehrpersonal ist das „letzte“ Glied im Bildungssystem, welches vor den Kindern steht und Einfluss auf ihre Persönlichkeiten, ihren Ausbildungsweg und ihre Bildung hat. Aus diesem Grund sollte bei den Lehrenden begonnen werden, wenn es darum geht, ein Inklusives Schulsystem in Österreich einzuführen, denn diese sind zentrale Mitverantwortliche bei der Erreichung dieses Ziels.

Wenn unsere Gesellschaft schon von Kindesbeinen an lernt, mit Inklusion zu leben und Menschen mit besonderen Bedürfnissen nicht auszuschließen, so wird eine inklusive Gesellschaft in Österreich automatisch eingeführt.

Eine interessante Diplomarbeit zu diesem Thema ist „Evaluation von Genesis aus Sicht der konstruktivistischen Didaktik“ von Mag. phil. Sarah Juschicz-Waigl.

Mag. phil. Sarah Juschicz-Waigl schreibt, dass der Computer in der Heilpädagogik und inklusiven Pädagogik unbedingt verwendet werden sollte, denn multimediale Medien können Menschen mit besonderen Bedürfnissen eine sehr starke Hilfe sein, um ihre Defizite auszumerzen. (vgl. Sarah Juschicz-Waigl 2012, S. 117)

Viele Menschen haben teilweise Schwierigkeiten, sich mit diesem Thema auseinanderzusetzen, da sie noch nie in Berührung mit Menschen mit Förderbedarf gekommen sind. Um eine Sensibilisierung bezüglich der Thematik zu erreichen, gibt es eine informative Diplomarbeit von MA Daniela Auer. Das Thema lautet: „Familien mit Kindern mit Behinderung – eine Analyse der biografischen Veränderungen und des Unterstützungspotenzials des Ansatzes der Persönlichen Zukunftsplanung bei Müttern von Kindern mit Behinderung“. Hiermit kann man sich bewusst machen, was es für Familien, vor allem für Mütter, bedeutet, ein Kind mit Förderbedarf zu haben.

Frauen, die plötzlich ein Kind mit einer Behinderung bekommen, erleben eine komplette biografische Veränderung in ihrem Leben. Verschiedene Lernprozesse werden ausgelöst, der berufliche Werdegang und das Familienleben verändern sich auf persönlicher Ebene. (vgl. Auer 2016, S. 116)

3 Geschichte des Informatikunterrichts

Der Informatikunterricht wurde an österreichischen allgemeinbildenden Schulen im Jahre 1985 eingeführt. Es wurden Rahmenlehrpläne für die AHS und den polytechnischen Lehrgang erstellt. Fünf Jahre später wurde zusätzlich das Unterrichtsprinzip informations- und kommunikationstechnische Grundbildung in methodisch-didaktischer Hinsicht beschlossen und somit eine fächerintegrative Beschäftigung mit den innovativen Technologien ermöglicht. Im Jahr 1995 schreibt die OECG in ihrem Magazin, dass der Personal Computer inzwischen in unterschiedlichen Fächern eingesetzt wird. Schon damals gab es neben den klassischen Anwendungen, wie Datenbanken, Tabellenkalkulation und Textverarbeitung viele weitere Lernprogramme, die fachspezifisch zur Verfügung standen und verwendet wurden.

Die Europäische Union stellte damals bildungspolitische Empfehlungen für den Schulbereich an ihre Mitgliedstaaten, die mehr oder weniger für diese verbindlich waren. Am 13.09.1995 wurde von der europäischen Kommission „Multimedia Educational Software: First Elements for Reflexion“ veröffentlicht, in diesem Dokument geht deutlich die Forderung hervor, dass die Bildung und Erziehung mit entsprechenden Maßnahmen auf die neue Informationsgesellschaft reagieren muss. Als Empfehlung wird die Einbindung von Multimediawerkzeugen in den Unterricht, die Adaptierung der Ausbildungsinhalte und deren Methoden, ausgesprochen. Im Jahr 1994 erschien das UNESCO-Informatikcurriculum, das speziell für die Sekundarstufe erstellt wurde, das ebenso davon ausging, dass der Informatikunterricht innerhalb kürzester Zeit eine der Basis-Ausbildungspfeiler der modernen Gesellschaft wird. Das Verständnis, die Grundfertigkeiten und Konzepte der Informationstechnologie wurden schon zu dieser Zeit von vielen Ländern als ein Teil der Grundausbildung, wie vergleichbar Lesen und Schreiben, angesehen.

Durch die darauf folgende Einführung des Multimedia Computers werden den Lernenden komplett neue Wege in pädagogischer und lerntheoretischer Sicht, eröffnet. Es entstanden neue selbstgesteuerte Verknüpfungsmöglichkeiten der Lerninhalte, die als motivierend angesehen wurden. Ebenso entwickelte sich zu dieser Zeit eine Kritik am Multimediacomputer und dem Lernen damit. Viele sahen eine zu große Lernfreiheit und meinten, dass die Schülerinnen und Schüler nichts damit anfangen könnten. Die Darstellung mit diesem wurde von den Kritikern als eine Aneinanderreihung von effektiven Bilderwelten bezeichnet und als nicht sehr sinnvoll angesehen. Es wurde jedoch das Bewusstsein geschaffen, dass das Wissen in Zukunft online abrufbar sein würde und dass die Schülerinnen

und Schüler auf die neue Arbeitswelt vorbereitet werden mussten. Es mussten Fähigkeiten, die es ermöglichen, komplexe Zusammenhänge zu verstehen und eine Grundlage der neuen Technologie vermittelt werden. Eine neue Lehrplannovelle vom 22. Juli 1985 erreichte Österreichs allgemeinbildende Schulen, die die Bildungs- und Lehraufgabe der verbindlichen Übung Informatik auf drei Jahre befristete und im Schuljahr 1989/90 in den Pflichtgegenstand Informatik umwandelte. Bei der Einführung des Computerunterrichts in Österreich war es unmöglich sich auf internationaler Ebene ein Vorbild zu suchen und es diesem nachzumachen, da es keinen entsprechenden Vorreiter gab. Jedoch führen die ersten Einführungen des EDV-Unterrichts ins Jahr 1970 zurück. Für die sechsten und achten Klassen wurde die unverbindliche Übung EDV in den Lehrplan mithineingenommen und umfasste zwei Wochenstunden. Das Ziel war eine intensivere Beschäftigung mit speziellen Gebieten der Mathematik und deren Anwendungen. Es wurden beispielsweise Taschenrechner programmiert. Lehrkräfte besuchten Seminare, um sich die wichtigsten Fähigkeiten anzueignen, die sie benötigten, um Schülerinnen und Schüler auf die neue Technologie vorzubereiten und sie dazu befähigen, diese sinnvoll zu nutzen. Im Bundesministerium in Graz registrierte man bei einem Sommerseminar 40 bis 70 und später mehr als 100 Teilnehmerinnen und Teilnehmer. 1984 wurden bereits 360 und 1985 520 AHS-Lehrerinnen und -Lehrer bei diesen Seminaren registriert. Im Jahr 1985/86 war eine positive Bilanz zu entnehmen. Es standen 1.600 qualifizierte AHS-Lehrerinnen und -Lehrer zur Verfügung einen damals zeitgemäßen Informatikunterricht zu halten. Am Lehrplan wurde ebenfalls gefeilt und in vielen Dingen konnte man sich nur schwer einigen. Fragen schwirrten auf, wie zum Beispiel: Wie soll der Gegenstand heißen? Sollen Noten vergeben werden? Der Lehrplanentwurf vom 31. Oktober 1985 besagte, dass den Schülerinnen und Schülern nicht nur Grundlagen der neuen Technologie, sondern auch Einsatzfelder des Computers, Umfeldthemen, wie Rationalisierung und Automatisierung, gesellschaftlicher Wandel, den die neue Technologie mit sich brachte und Datenschutz vermittelt werden sollten. Die Erwartungen an die Multimedia waren groß, denn plötzlich hatte man Zugriff auf weltweites Wissen und damit erhoffte man sich bessere und schnelle Arbeitsergebnisse. Die Einführung des Informatikunterrichts an den Allgemeinbildenden Höheren Schulen haben wir hauptsächlich dem damaligen Unterrichtsminister im Jahr 1983 Dr. Helmut Zilk zu verdanken. Er setzte die entscheidenden Initiativen, nahm die Hürden und setzte sich aufgrund der internationalen Entwicklung für den Informatikunterricht ein. Dr. Zilk anno 1984: „*Man kann im Unterricht nicht an einer Dimension vorbeigehen, die unser Leben verändert*“ (vgl. Österreichische Computer Gesellschaft (OCG) 1995, S. 12) Unter diesem Aspekt und dem Verständnis, wie wichtig die Informatik für unser zukünftiges Leben werden

würde, ließ er alle Zweifel liegen und schaffte es innerhalb eines Jahres den Informatikunterricht provisorisch einzuführen. Das Hauptaugenmerk war es den Computer als neue Kulturtechnik in den Unterricht miteinzunehmen. Die Idee der Wirtschaft war es, zukünftige Aufgaben, die im Berufsalltag gestellt werden, mit dem Computer lösen zu können und darauf sollte der neue Pflichtinformatikunterricht die Schülerinnen und Schüler vorbereiten. Somit wurde den damaligen Lehrerinnen und Lehrern die Angst genommen, sie würden von unterrichtenden Computern ersetzt werden. Die AHS sah ihre Aufgabe nicht darin, den Schülerinnen und Schülern hauptsächlich programmieren beizubringen, sondern als allgemeinbildende Schule vor allem den sozialen Aspekt in den Vordergrund der neuen Technologie zu stellen, denn dafür gab es fachspezifische Schulen, wie zum Beispiel die Höhere Technische Lehranstalt. 1995 hatte sich vieles weiterentwickelt und Schülerinnen und Schüler hatten viel mehr Möglichkeiten in Kontakt mit Computern zu treten. Trotz allem war überraschenderweise der Lehrplan, durch die Einbeziehung der sozio-ökonomischen Aspekte für den Informatikunterricht nach wie vor aktuell.

3.1 Recherche

Im Zuge der Literaturrecherche dieser Diplomarbeit ergaben sich zahlreiche unterschiedliche Förderschwerpunkte im Hinblick auf den Informatikunterricht. Unmengen an Literatur im Informatikbereich waren zu finden, auch für verschiedene Förderschwerpunkte gibt es einiges an Literaturquellen, aber Quellen, die beide Thematiken miteinander verbinden, gibt es kaum. Dementsprechend wurden verschiedene Organisationen und Vereine in Österreich kontaktiert, die mit dieser Thematik vertraut sind. Das waren:

- Informatik Austria-Team
- Down-Syndrom Österreich
- Österreichische Computergesellschaft
- Bildungsministerium
- PH Wien
 - Prof. Mag.^a Ira Werbowsky:
„Themenbereiche Inklusion sowie Neue Medien/Informationstechnologie sind am Institut von IL Mag. Walter Swoboda verortet“
- Open Knowledge-Team
- RFDZ Informatik (Prof. Mag. Thorsten Jarz)
- Selbsthilfegruppe (Elternforum) Down Syndrom Wien/NÖ
 - Tipp von DI Christian Weber, Leiter der Selbsthilfegruppe:
NMS mit Informatikschwerpunkt, Brüsslgasse 18, 1160 Wien

Einige Antworten waren sehr hilfreich und haben eine wichtige Rolle in dieser Arbeit. Die Autorinnen und Autoren der unten angeführten Emails haben der Veröffentlichung zugestimmt. Das sind:

Down-Syndrom Österreich

„Sehr geehrte Frau Spahic!

Da haben Sie sich ein sehr schwieriges, aber spannendes Thema ausgesucht!

Inklusiver Unterricht an sich steckt noch in den Kinderschuhen (meist wird ja nur integrativ unterrichtet), speziell Informatik gibt es wohl so gut wie gar nicht.

Was hingegen viel genutzt wird sind LernApps am Tablet. Dies zeigt uns, dass unsere Kinder mit Down-Syndrom im Umgang mit PC und Tablet sehr geschickt sind. Und die Geräte bieten eine sehr große Motivation zum

Arbeiten. Den Kindern Informatik näher zu bringen ist demnach zu 100 % sinnvoll. Dies wäre auch für das Arbeitsleben sehr wichtig.

Aber Erfahrungen damit kann ich Ihnen leider keine anbieten.

Im Down-Syndrom Zentrum in Leoben wurde im März eine Post-Partner Filiale eröffnet. In dieser muss mit dem PC gearbeitet werden. Vielleicht können Sie dort Informationen bekommen. Mail: institut@down-syndrom.at

Sie könnten auch noch bei der Wiener Selbsthilfegruppe fragen, ob es Erfahrungswerte gibt. Kontakt: Christian Weber: chri_weber@aon.at

Ich wünsche Ihnen viel Erfolg für Ihre Diplomarbeit.

Mit freundlichen Grüßen
Sylvia Andrich

Down-Syndrom Österreich
Büro Innsbruck
Brandlweg 4
6020 Innsbruck
office@down-syndrom.at
Tel: 0043/664-213 3490
(Mo, Di, Do, Fr 9-12 Uhr)“

PH Wien

“Sehr geehrte Frau Spahic,

vielen Dank für Ihre Anfrage, die ich Ihnen gerne kurz beantworte. Wobei es je nach Definition von „Inklusivem Unterricht“ in der Tat schwer ist, eine kurze Antwort zu geben, weil ja Inklusion – in einer weiten Definition – so umfassend ist, über bestimmte Methoden im Unterricht, Haltung der Lehrpersonen etc. In diesem Sinne gibt es dann gar nicht so viele Spezifika hinsichtlich des Faches Informatik.

Ein großer und wichtiger Themenbereich ist natürlich das „niemanden ausschließen“ beim Arbeiten mit digitalen Werkzeugen – da reicht dann die Bandbreite von allgemeinen Regelungen hinsichtlich barrierefreier Verwendung über die „Adaptivität von Lernumgebungen“ bis hin zu speziellen Entwicklungen – Hardware und Software betreffend – für Menschen mit bestimmten Beeinträchtigungen. Genau für Letzteres gibt es eine hervorragende Anlaufadresse in Österreich, nämlich die Lifetool GesmbH, die auch ein Büro und einen Vorführraum im Albert Schweitzer Haus in Wien haben: <http://www.lifetool.at/beratung/lifetool-wien/beratungstelle/>

Wenn Sie Lifetool noch nicht kennen, so sollten Sie unbedingt dort einen Besuch machen!

Ich hoffe, das hilft Ihnen einmal weiter – wenn Sie wollen, können wir dazu gerne auch einmal telefonieren.

Mit den besten Grüßen vom ZLI der PH Wien,

Klaus Himpsl-Gutermann,,

Open Knowledge-Team

“Liebe Sanela Spahic,

bitte entschuldige die verzögerte AW.

Im direkten Kontext bin ich dazu überfragt, es gibt in Österreich einige Initiativen, die sich zb mit "data literacy" für junge Menschen beschäftigen, s zb <https://okfn.at/2016/12/05/hackathons-junge-menschen-digitale-kompetenzen-workshop-gov-camp-2016/> bzw <https://okfn.at/2016/12/05/liste-von-coding-initiativen-fuer-junge-menschen/> od auch <http://mailchi.mp/datenschule/datenschule-newsletter-9?e=9d0163244e> fällt mir spontan ein.

Ich kenne noch ein paar mehr, aber mir ist ehrlich gesagt nicht ganz klar, was du unter "Inklusiver Informatikunterricht" verstehst.

Bitte vielleicht das noch etwas konkretisieren, dann kann ich noch mal überlegen, was ich noch alles kenne bzw welche geeigneten Ansprechpartner es da geben könnte.

Ig, Clara Landler“

3.2 Digitale Grundbildung

Der Informatikunterricht war bis jetzt an der Sekundarstufe I nicht verpflichtend, nun gibt es die Pilotierung des Projekts „Schule 4.0 – Schule und Lernen in einer digitalen Welt“ vom Bundesministerium für Bildung, das den Informatikunterricht an allen Sekundarstufen I einführen soll. Dieser neue Gegenstand soll eine verbindliche Übung namens „Digitale Grundbildung“ in Sekundarstufe I werden.

Inhalte des Lehrplanentwurfs für Pilotierung im Schuljahr 2017/18 (Stand Anfang Mai 2017) sollen sein:

- Gesellschaftliche Aspekte von Medienwandel und Digitalisierung
- Informations-, Daten- und Medienkompetenz
- Betriebssysteme und Standard-Anwendungen

- Mediengestaltung
- Digitale Kommunikation und Social Media
- Sicherheit
- Technische Problemlösung
- Computational Thinking

Weitere Details zu den einzelnen Punkten siehe im Anhang.

Die Inhalte dieser Arbeit fallen in den Bereich Computational Thinking und zwar umfasst dieser die Themen: Arbeiten mit Algorithmen, einfache Programme erstellen und kreative Nutzung von Programmiersprachen.

In den Unterpunkt „Arbeiten mit Algorithmen“ gehen ein:

Schülerinnen und Schüler

- nennen und beschreiben Abläufe aus dem Alltag,
- verwenden, erstellen und reflektieren Codierungen (z.B. Geheimschrift, QR-Code),
- vollziehen eindeutige Handlungsanleitungen (Algorithmen) nach und führen diese aus,
- entdecken Gemeinsamkeiten und Regeln (Muster) in Handlungsanleitungen,
- erkennen die Bedeutung von Algorithmen in automatisierten digitalen Prozessen (z.B. automatisiertes Vorschlagen von potenziell interessanten Informationen),
- können intuitiv nutzbare Benutzeroberflächen und dahinterstehende technische Abläufe einschätzen,
- formulieren eindeutige Handlungsanleitungen (Algorithmen) verbal und schriftlich.

In diesem Bereich geht es hauptsächlich um die Logik und die informatische Denkweise. Es geht um die Entdeckung und Erkennung von Mustern, also von abstrakten Algorithmen. Das ist ein wichtiger Bestandteil der Logik und Grundbaustein für die informatische Denkweise, genau das behandeln die kommenden Unterrichtsszenarien. Auch ein Ablauf aus dem Alltag soll beschrieben und grafisch dargestellt werden, der Vorgang soll optimiert werden. Hier sollen verschiedene Lösungsansätze entstehen, die anschließend miteinander verglichen werden. Es soll beurteilt werden, welcher der beste ist oder die Kinder verbinden zwei der vorgeschlagenen Lösungsansätze und entdecken eine weitere noch bessere Idee für einen Lösungsansatz. Wie könnte man diesen Lösungsansatz als Algorithmus definieren?

4 Inklusion und Sonderpädagogik

In Österreich haben die Eltern die Möglichkeit zu entscheiden, ob Kinder und Jugendliche mit sonderpädagogischem Förderbedarf in eine Sonderschule gehen oder ob sie in der Volksschule, NMS oder Unterstufe integrativ unterrichtet werden.

4.1.1 Begriffserläuterung

Oftmals werden in unserer Umgangssprache die Begriffe „Integration“ und „Inklusion“ verwechselt bzw. als Synonyme verwendet, jedoch gibt es einen großen Unterschied zwischen diesen zwei Begriffen. Unter „Integration“ versteht man die Differenzierung von zwei verschiedenen Typen von Kindern und zwar einmal Kinder mit einer bestimmten Beeinträchtigung und dann Kinder ohne Beeinträchtigung. Integration erwartet eine bestimmte Norm bzw. ein bestimmtes Lernziel zu erreichen, schafft ein Kind dies nicht, dann wird es als Kind mit einer jeweiligen Beeinträchtigung eingestuft. Dieses Kind erhält auf diese Diagnose ein gesondertes Lernangebot. Das heißt während alle Kinder ohne Beeinträchtigung gemeinsam am gleichen Gegenstand miteinander lernen und dasselbe gemeinsame Lernziel zu erreichen, lernen Kinder mit einer bestimmtem Beeinträchtigung an anderen Inhalten, mit anderen Methoden und meist mit einer anderen Lehrerin als der Rest der Klasse. Oftmals findet dieser gesonderte Unterricht in ganz anderen Räumen statt oder im hinteren Teil der Klasse. (vgl. Kunert 2011)

Unter Inklusion versteht man allerdings, dass sich jedes Kind vom anderen unterscheidet. Die Einteilung in zwei Gruppen fällt hier vollkommen weg, denn jedes Kind bekommt seine eigenen Ziele gesetzt, die erreicht werden sollen. Jedes Kind erhält ein individuelles Lernangebot und damit seinen Platz in der Gemeinschaft. Es spielt hier keine Rolle, ob ein Kind hochbegabt, beeinträchtigt oder ohne Beeinträchtigung ist. Das Lernen passiert hier im miteinander, alle arbeiten zusammen. Das Lernumfeld muss so gestaltet werden, dass die Verschiedenheit aller Kinder akzeptiert wird und trotzdem ein erfolgreiches Lernen stattfinden kann. Es gibt zahlreiche Unterrichtsmethoden, die ein solches Lernumfeld schaffen, zum Beispiel: offener Unterricht, Projektunterricht usw. inklusiver Unterricht ist nicht nur gut für Kinder mit bestimmten Beeinträchtigungen, sondern auch der bessere Unterricht für **alle** Kinder. *„Inklusion meint vielmehr eine substanzielle Weiterentwicklung der Integration.“* (vgl. Heimlich et al. 2014, S. 12). Vor allem geht es um den sozialen Kontakt zwischen Kindern mit und ohne besonderen Bedürfnissen, denn es soll ein

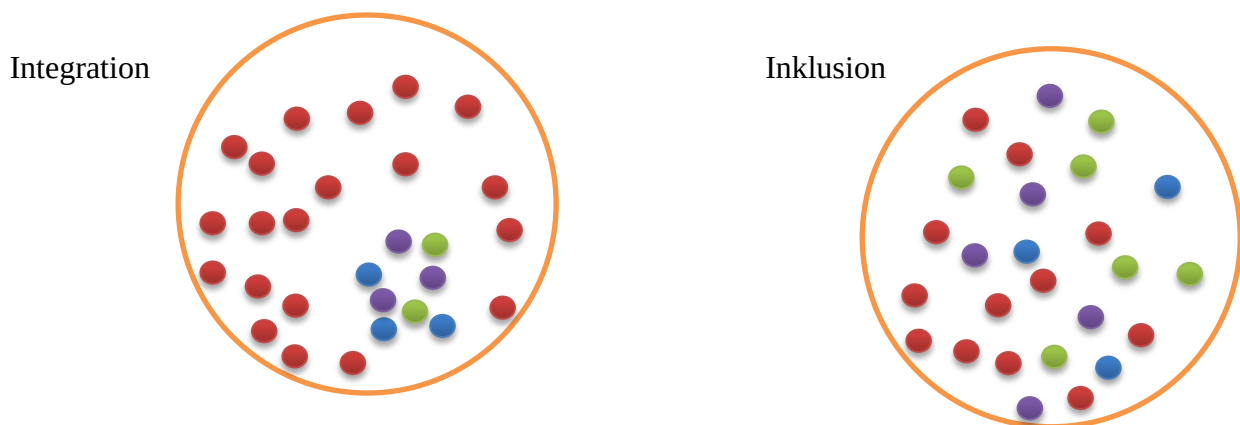
Zusammentreffen auf emotionaler Ebene passieren, um eine inklusive Gesellschaft zu forcieren.

4.1.2 Umsetzung

Um inklusiven Unterricht erfolgreich umsetzen zu können, braucht es:

- Eine „inklusive“ Grundausbildung für ALLE Lehrer/-innen
- Unterstützungsmaßnahmen für Lehrer/-innen (Supervision, Reflexion), die in anderen pädagogischen Berufen längst Standard und unerlässlich sind
- Ausreichende finanzielle und personelle Ressourcen.

4.1.3 Grafische Darstellung Integration vs. Inklusion



„Inklusion“ wird nun „Gemeinsames Lernen“ genannt

In Brandenburg soll in Zukunft sogar das Wort „Inklusion“ vermieden werden und im Gegensatz dazu soll „Gemeinsames Lernen“ als Synonym verwendet werden. Die Idee dahinter ist, dass im kommenden Schuljahr 2017 / 18 auch Schülerinnen und Schüler mit Förderschwerpunkten am regulären Unterricht der Gesamt- und Oberschulen teilnehmen können. (vgl. Katrin Righi 2017d, S. 2)

4.1.4 Richtlinie zur Entwicklung von inklusiven Modellregionen

In der Richtlinie zur Entwicklung von inklusiven Modellregionen wird als Hauptziel von inklusivem Unterricht der Abbau von Bildungsbarrieren genannt und somit die Erhöhung der Chancengerechtigkeit. Oftmals hört man die Begriffe „Inklusion“ und „Integration“, nun stellt sich die Frage, ob diese einander gleichzusetzen sind. Unter Inklusion wird eine optimierte und qualitativ erweiterte Integration angesehen. Ein neuer Blickpunkt von Diagnose und Förderung soll entstehen, in dem es nicht um das einzelne Kind geht, sondern um das gesamte Lernsystem.

„Der im Jahre 2012 beschlossene Nationale Aktionsplan Behinderung 2012-2020 formuliert Zielsetzungen der Bundesregierung, die auch im Bereich der Bildung die Entwicklung eines inklusiven Schulsystems vorsehen und als ersten Schritt die Implementierung und Evaluation modellhafter Initiativen (wie z.B. Inklusive Modellregionen) fordern.“ (vgl. Bundesministerium für Bildung und Frauen 2015/16, S. 1)

Es ist ein Ziel auf Regierungsebene, das hier gesetzt wurde. Vor allem wird betont, dass die inklusive pädagogische Qualität und der Support an Regelschulen geboten wird, dass Sonderschulen nicht mehr benötigt werden, dies sieht die UN-Behindertenrechtskonvention und der NAP-Behinderung 2012-2020 so vor. Das Ziel ist die höchstmögliche Bildung für Schüler/-innen anhand von individueller flexibler innerer Differenzierung und flexiblen Einsatz der vorhandenen Ressourcen zu erreichen. Voraussichtlich soll nach dem Lehrplan der Schule unterrichtet werden, sofern dies möglich ist und nach dem Bewertungsschema der Schule bewertet werden. Eine inklusive Gesellschaft ist auf eine inklusive Schule angewiesen. (vgl. Dewey 2011)

Im Lehrplan für Allgemein Höhere Bildende Schule steht: *„Die Würde jedes Menschen, seine Freiheit und Integrität, die Gleichheit aller Menschen sowie die Solidarität mit den Schwachen und am Rande Stehenden sind wichtige Werte und Erziehungsziele der Schule.“* (vgl. Bundesministerin für Bildung, Wissenschaft und Kultur 2004, S. 2) Das heißt alle Lehrerinnen und Lehrer sind verpflichtet, nach diesem Prinzip zu unterrichten und die entsprechenden Werte zu vermitteln.

4.1.5 Sonderpädagogische Förderschwerpunkte im Überblick

4.1.5.1 Lernen als Förderschwerpunkt

Lernen an sich, wird als ein Förderschwerpunkt angesehen, wenn das Lern- und Leistungsvermögen deutlich und umfassend von der Altersnorm abweicht. (vgl. Katrin Righi) Dies ist meist eindeutig an den Schulleistungen des Kindes zu erkennen. Üblicherweise spielt dabei eine Beeinträchtigung der Intelligenz eine Rolle, das heißt der Intelligenzquotient der Schülerin bzw. des Schülers liegt unter 85. Die Beeinträchtigung ist aber nicht so ausschlaggebend, dass es sich um eine geistige Behinderung handelt.

Was sind die Anzeichen für einen solchen Förderschwerpunkt? Das Kind ist in der Kognition, Wahrnehmung und Informationsverarbeitung eingeschränkt oder die Schülerin bzw. der Schüler erkennt und versteht bestimmte Zusammenhänge nicht. Deutlich werden diese Einschränkungen beim Denken, Rechnen, Schreiben, Lesen, Verstehen und Sprechen. Wie fördert man Kinder in diesem Förderschwerpunkt? In allen Themen, die man mit ihnen bearbeitet, sollte es einen deutlichen Lebensweltbezug für die Schülerinnen und Schüler geben. Die Relevanz der bearbeiteten Themen sollte genau verdeutlicht werden. Während des Bearbeitens sollte das Kind immer wieder zur Handlungsebene zurückgeführt werden, somit sollte eine vorschnelle Abstrahierung vermieden werden. Immer wieder sollte den Schülerinnen und Schüler Anschauungsmaterial zur Verfügung stellen, in jedem Lernstadium, auch in späteren Phasen. Bereits erworbene und erlernte Kompetenzen sollten immer wieder wiederholt und angewendet werden, das heißt, optimal wäre es, wenn das Gelernte aufbauend strukturiert ist. Die Schülerinnen und Schüler sollten laufend ihren Lernprozess festhalten und reflektieren. Als Lehrkraft sollte man ein differenziertes Lernangebot zur Verfügung stellen. Einige Tipps dafür:

- Silbenschrift bei Lesetexten
- vereinfachte Texte, vor allem nicht zu lang
- Illustrationen
- Strukturierungshilfen
- Anforderungen auf differenzierten Schwierigkeitsniveaus
- Texte linksbündig verfassen
- nichts unterstreichen
- Sätze kurz fassen
- einfache Schriftart wählen (keine Verschnörkelungen)

- Vermeidung von schwierigen Wörtern (keine Fremdwörter)
- keine Verwendung von Synonymen

Gerade in der Informatik gibt es zu den meisten Themen die Möglichkeit einen Lebensweltbezug für Kinder herzustellen. Aufgaben sollen in kleinere Teilaufgaben geteilt werden und dazwischen sollte immer wieder das Gemachte reflektiert und analysiert werden. Anschauungsmaterial kann digital viel einfacher und schneller erstellt werden. Führt man zum Beispiel das Sortieren von Zahlen nach einem bestimmten Algorithmus ein, dann kann man ein Video den Schülerinnen und Schülern zeigen, dieses kann jederzeit gestoppt und wiederholt werden, was für diese Kinder besonders hilfreich ist. Einen vollkommenen Lebensweltbezug hätte die Aufgabenstellung „Stellt euch der Größe nach in einer Reihe auf.“ Dies kennen die Kinder oft aus dem Sportunterricht oder von anderen verschiedenen Spielen. Jedes Kind vergleicht sich mit einem anderen und entscheidet, ob es größer oder kleiner ist, demnach geht es nach links oder rechts, bis es den richtigen Platz gefunden hat. Dieses Prinzip entspricht einem Algorithmus und kann den Schülerinnen und Schülern somit mit einem direkten Lebensweltbezug nähergebracht werden. Es gibt natürlich auch die Möglichkeit Kinder aufzustellen, die Zahlen auf Schildern umgehängt haben und diese spielen den Algorithmus nach, auch das kann gefilmt werden, um es immer wieder ansehen zu können. Etwas der Reihe nach zu sortieren, kennen die Kinder bereits aus dem Alltag. Die Aufstellung mehrerer Kinder der Größe nach um diese in zwei Gruppen zu teilen ist bekannt und entspricht demselben Prinzip.

4.1.5.2 Förderschwerpunkt Sprache

„Es bestehen so gravierende Probleme in der Sprache, dass das Kind in der Kommunikation und häufig auch im Lernen und / oder Verhalten deutlich beeinträchtigt ist.“ (vgl. Katrin Righi) Der Förderschwerpunkt ist an manchen Symptomen leicht zu erkennen. Das Kind hat kein Sprachverständnis und / oder ist im Schriftspracherwerb eingeschränkt. Die Schülerin bzw. der Schüler spricht nicht flüssig, das heißt es wird beim Reden gestottert. Auch der Sprachausdruck gehört zu diesem Förderschwerpunkt, dazu gehören Grammatik, Wortschatz und Artikulation. Dieser ist jedoch schwieriger zu erkennen bzw. eindeutig zu identifizieren. Mutismus, das heißt Sprachhemmungen in bestimmten Situationen, wird ebenfalls als eine Beeinträchtigung der Sprache des Kindes angesehen.

Wie gestaltet man guten Unterricht für Kinder mit dem Förderschwerpunkt Sprache? Vorerst sollte die Lehrendensprache deutlich und vereinfacht sein. Die zu lösenden Arbeitsaufträge sollten so gut wie möglich visualisiert werden, denn die Lösung der Aufgabe sollte nicht am Sprachverständnis scheitern. Arbeitsaufträge sollten von Schülerinnen und Schülern immer wiederholt werden, denn um die Aufgabe richtig wiederzugeben, muss sie die Schülerin bzw. der Schüler wirklich verstanden haben. Alle Anweisungen in der korrekten Reihenfolge vorgeben. Oftmals können Kinder nicht ordentlich sprechen, wenn sie das Gefühl haben, gestresst zu werden bzw. nicht genügend Zeit haben, um ihre Gedanken richtig auszudrücken. Deshalb ist es wichtig, den Schülerinnen und Schülern genügend Zeit zum Sprechen zu geben. Das Sprachvermögen einer Person hängt eng mit dem eigenen Selbstvertrauen zusammen. Somit ist es wichtig im Unterricht den Kindern die Möglichkeit zu geben, ihr Selbstvertrauen auszubilden, sie zu bestärken und gut gemachtes zu loben. Auch positive soziale Beziehungen bestärken das Selbstbewusstsein positiv. Zusammengehörigkeit durch eventuelle Gruppenarbeiten sind besonders wichtig für diese Schülerinnen und Schüler, denn ein gutes Selbstwertgefühl hilft die Sprachkompetenz zu verbessern. Wenn Kinder etwas erklären bzw. ein Beispiel an der Tafel lösen, dann sollten die eigenen Handlungen immer sprachlich begleitet werden. Bei der Buchstabeneinführung bei jüngeren Kindern sollte das Lautbild genau analysiert werden, am besten funktioniert dies mit Hilfe eines Spiegels. In Unterrichtsfächern, darunter vor allem Informatik, in denen häufig Fremdwörter eingeführt werden, sollte es immer eine Wortschatzerklärung geben. Vor allem sollten für ein und dieselbe Sache immer dasselbe Wort verwendet werden. Zum Beispiel kann man für den Arbeitsspeicher auch Hauptspeicher oder RAM sagen, jedoch empfiehlt es sich hier zu Beginn alle drei Wörter einzuführen und zu erläutern, aber danach im Informatikunterricht immer dasselbe Wort dafür zu verwenden bzw. dieses immer dazu zu sagen, um den Schülerinnen und Schülern mit Förderbedarf das Mitkommen im Unterricht zu erleichtern. Das Einsetzen von Modellierungstechniken kann durchaus behilflich sein. Zum Beispiel sagt eine Schülerin „Ich wiederhole diesen Vorgang dreimal.“. Daraufhin sagt die Lehrperson: „Ja, du wiederholst diesen Vorgang dreimal.“.

Um auf das Beispiel von oben zurück zu kommen: Lässt man eine Schülerin / einen Schüler mit Förderschwerpunkt Sprache das Sortierverfahren, nachdem die Schüler die Reihenfolge erstellt haben, erklären, dann ist es besonders wichtig, jeden einzelnen Schritt sprachlich zu begleiten und genau zu erklären. Dieses Prinzip ist in der Informatik besonders wichtig, da der Computer, vor allem beim Programmieren, genaue Anweisungen braucht. Die Initiative „Coding for Kids“ von Samsung, macht die Einführung zum Programmieren zuerst mit

einfach Übungen, ganz ohne dem Computer. Dafür machen die Schülerinnen und Schüler einen Kreis und eine Schülerin bekommt die Augen verbunden, diese steht in der Mitte des Kreises. Nun geben die Kinder Anweisungen für die Schülerin mit den verbundenen Augen und müssen diese an eine bestimmte Stelle hin lotsen. Die Kinder erkennen, wie wichtig und von Bedeutung ihre Anweisungen sind. Zu Beginn tun sich die Kinder richtig schwer bei dieser Übung, alle schreien herum und jeder gibt andere Anweisungen. Durch die konkrete Veranschaulichung erkennen sie sehr schnell, dass nur einer Anweisungen geben darf und sich genau überlegen muss, wie diese gestellt werden muss. Daraufhin wird das Koordinatensystem eingeführt, indem es einfach mit Kreide auf den Boden (draußen im Schulhof) gezeichnet wird. Dieselbe Übung wird wiederholt, nun aber mit dem Koordinatensystem am Boden. Anschließend wird den Schülerinnen und Schülern erklärt, dass der Computer ebenfalls genaue Anweisungen braucht und er nur das macht, was ihm die bedienende Person sagt. Somit ist die Berücksichtigung des Förderschwerpunktes Sprache ein generell wichtiges Konzept für den Informatikunterricht.

4.1.5.3 Förderschwerpunkt Hören

„Hörstörungen umfassen ein Spektrum zwischen Schwerhörigkeit und Gehörlosigkeit. Sie wirken sich häufig auch auf die sprachliche und / oder allgemeine Entwicklung aus.“ (Katrin Righi, vgl.) Meistens wird in der Alltagssprache zwischen „gehörlos“ und „schwerhörig“ nicht differenziert und diese werden als Synonyme für einander verwendet. Jedoch gibt es per Definition einen Unterschied zwischen diesen zwei Begriffen. Unter Gehörlosigkeit versteht man den vollständigen Verlust des Gehörs. Die Kommunikation erfolgt hier über die Gebärdensprache und / oder das Lippenlesen. Unter Schwerhörigkeit versteht man einen unterschiedlich hohen Hörverlust. Hier erfolgt die Kommunikation über das Hören, aber gewöhnlich über ein Hilfsmittel, wie zum Beispiel ein Hörgerät oder Induktionsanlagen. Es können schon einfache Dinge, wie eine neue Sitzordnung sehr hilfreich sein. Kinder mit dem Förderschwerpunkt Hören tun sich leichter, wenn sie die sprechende Person sehen können, dazu reicht es wenn man einen Sesselkreis, oder Halbkreis macht. Geht man vom gewöhnlichen Unterricht aus, das heißt die Lehrperson steht vor der gesamten Klasse und erklärt etwas Bestimmtes, dann sollten Schülerinnen und Schüler mit Hörproblemen in der ersten Reihe sitzen. Hintergrund oder Störgeräusche sollten vermieden werden, das heißt es ist für Ruhe in der Klasse zu sorgen. Räume mit schallreduzierter Ausstattung, das heißt mit zum Beispiel einer Akustikdecke, Teppichböden und Vorhängen, sind für solche

Schülerinnen und Schüler natürlich von Vorteil. Jedoch sehen Informatikräume an Österreichs Schulen ganz anders aus. Deswegen ist es umso wichtiger als Lehrperson sich um ein ruhiges Verhalten aller Schülerinnen und Schüler zu bemühen, um unnötigen Lärm zu vermeiden. Auch hier ist es sehr hilfreich, wichtige Aufgabenstellungen zu visualisieren. Wichtige Dinge sollten aufgeschrieben werden, bei mündlichen Wiederholungen ebenso die Fragen schriftlich anbieten. Arbeitsaufträge und Fragen immer von den Kindern sinngemäß wiedergeben lassen, um sicher zu gehen, ob alles richtig verstanden wurde. Die Lehrperson sollte um eine klare und deutliche Sprache bemüht sein, denn dies ist generell für alle Kinder von Vorteil. Sieht man sich im Unterricht gemeinsam mit den Kindern Videos an, so kann man im Informatikunterricht ganz einfach mit Kopfhörern arbeiten, so können sich die Schülerinnen und Schüler mit dem Förderschwerpunkt Hören die Lautstärke individuell anpassen.

4.1.5.4 Förderschwerpunkt Sehen

„Es liegt eine meist dauerhafte massive Einschränkung der visuellen Wahrnehmungsfähigkeit vor. Seh-Beeinträchtigungen umfassen ein Spektrum zwischen Sehbehinderung und Blindheit, je nach verbliebenem Ausmaß der Sehschärfe.“ (vgl. Katrin Righi)

Der Förderschwerpunkt Sehen kann in drei Schwierigkeitsgrade unterteilt werden.

1. Sehbehinderung: Die Sehleistung liegt bei weniger als 30%
2. Hochgradige Sehbehinderung: stark eingeschränktes Sehvermögen. Bei einer hochgradigen Sehbehinderung sind spezielle Hilfen notwendig. Trotz dieser Sehhilfen liegt die Sehleistung bei weniger als 10%.
3. Blindheit: massive Sehschädigung. Der Sehsinn kann nicht benutzt werden, das heißt trotz Sehhilfe liegt die Sehleistung bei weniger als 2%.

Für die Lehrkraft sind hier zwei Maßnahmen sehr wichtig. Einmal die Organisation im Klassenzimmer. Das heißt Kinder mit einer Sehschwäche sollten in der ersten Reihe platziert werden. Wird eine Arbeitsplatzbeleuchtung benötigt, dann muss für diese unbedingt Platz geschaffen werden. Wege am Boden können zum Beispiel mit Leuchtbalken markiert werden, um das Gehen im Klassenzimmer zu erleichtern. Bei Blindheit oder einer sehr geringen Sehleistung können 3-dimensionale-Aufkleber verwendet werden, um das Erfassen der Arbeitsutensilien zu ermöglichen. Als zweite Maßnahme sind individuelle Hilfen direkt im Unterricht einzubauen. Vorgetragene Inhalte sollten unbedingt versprachlicht werden, hier gibt es die Option diese zu digitalisieren und / oder in Brailleschrift zu übertragen. Arbeitsblätter können von A4 auf A3 vergrößert werden. Beim Arbeiten im

Informatikunterricht kann man hier sehr leichte und hilfreiche Methoden zur Verfügung stellen. Beim Arbeiten direkt auf dem Bildschirm gibt es die Möglichkeit, die Bildschirmlupe zu aktivieren – unter Systemsteuerung – Erleichterte Bedienung – Visuelle Darstellung des Bildschirms optimieren. Nimmt man hier diverse Einstellungen vor, werden diese automatisch immer beim Neustart des PCs aktiviert. Hier kann man die Kontrasthöhe je nach Bedarf einstellen. Es gibt die Option den Shortcut (ALT- + linke Umschalt- + Drucktaste) zu aktivieren, dieser setzt automatisch die Bildschirmoberfläche auf einen hohen Kontrast. Eine weitere sehr hilfreiche Möglichkeit die Windows bietet ist, dass Texte und Beschreibungen laut vorgelesen werden. Die Sprachausgabe und akustische Beschreibung können per Mausklick aktiviert werden. Akustische Beschreibung heißt, das erklärt wird, was in Videos passiert (nicht immer möglich). Dann kann man ebenfalls die Bildschirmlupe aktivieren, diese vergrößert alle Bereiche des Bildschirms. Ebenfalls gibt es die Möglichkeit, die Farbe und Transparenz von Fensterrahmen zu verändern, somit kann die Erkennung von Elementen auf dem Bildschirm erleichtert werden. Vor allem ist für diese Schülerinnen und Schüler mehr Arbeitszeit eine wesentliche Erleichterung des Arbeitsauftrages. Es ist dabei wichtig, dass die Kinder erkennen, dass auch sie mit ihrem Förderschwerpunkt durchaus mit dem Computer arbeiten können. Gerade beim Arbeiten mit dem Computer kann man hier sehr viele Möglichkeiten und Optionen liefern, die allen Kindern das Mitarbeiten ermöglichen.

Die Bildschirmlupe wurde im Unterricht mit einer Schülerin der zweiten Klasse AHS ausprobiert. Sie leidet an einer Sehbehinderung von Geburt an. An dieser AHS ist in der Unterstufe der Informatikunterricht ein Pflichtgegenstand und es werden die Module für den Europäischen Computerführerschein gelehrt. Die zweite Klasse lernt das Modul Power Point. Bis zu diesem Zeitpunkt war es so, dass diese Schülerin sich den Bildschirm 10 cm vor das Gesicht gestellt hat und so mit dem Computer gearbeitet hat. Nach den Richtlinien der ergonomischen Arbeitsplatzeinrichtung sollte der Bildschirm ca. 60 – 70 cm von den Augen entfernt sein. Die Blickrichtung sollte parallel zu den Fenstern und der Beleuchtung verlaufen und der Blick sollte dabei leicht nach unten geneigt sein, das heißt die oberste Zeichenzeile sollte unterhalb der Augenhöhe liegen. Der Bildschirm sollte also möglichst tief stehen, das ist vor allem für Universal-Gleitsichtbrillenträger wichtig. (vgl. Ulla Wittig-Goetz) Die genannte Schülerin kannte die Windows Bildschirmlupe gar nicht und das Tool war somit ein komplett Neues für sie. Zu Beginn war es richtig schwer für sie damit umzugehen, die Lupe ist ein eigenes Windows-Fenster, dass sich oberhalb des Power-Point Fenster öffnet. Die Schülerin bedient die Maus ganz normal wie gewohnt und wenn sie auf das Lupen-Fenster schaut, sieht sie den Bereich, auf dem sich die Maus gerade befindet, vergrößert. Es ist ein

neues Arbeitskonzept auf das man sich einlassen und einstellen muss. Die Schülerin vergisst beim Arbeiten immer wieder, dass sie nun den Arbeitsbereich oben vergrößert hat und sieht die ganze Zeit nur auf das Power-Point Fenster, das heißt sie arbeitet somit wie gewohnt weiter. Auf Nachfrage, ob ihr die Lupe keine Hilfe sei, meinte sie: „Doch schon, aber ich vergesse hinauf zu sehen, irgendwie ist das Arbeiten jetzt ganz anders“. Der Versuch scheiterte nach ca. 20 Minuten, da die Schülerin unbedingt dem Unterricht folgen wollte bzw. genauso weit sein wollte wie ihre Mitschülerinnen und Mitschüler. Gewohnte Arbeitsweisen hat jeder Mensch und nach diesen arbeitet er intuitiv ohne großartig darüber nachzudenken. Collins schreibt in ihrem Buch „Changing Student Behaviors: A Positive Approach“ über Schülergewohnheiten und führt als Beispiel an, wenn man von seinen Schülerinnen und Schülern möchte, dass sie bestimmte Aufgaben immer fertig machen, dann muss dies zur Gewohnheit werden. Gewohnheiten werden zur Haltungen und dieses Verhalten führt sich autark weiter fort. (vgl. Collins und Fontenelle 2000, S. 120)

Um auf die oben genannte Schülerin zurückzukommen: Sie hat für sich eine Arbeitsweise im Informatikunterricht gefunden und ist diese bereits gewohnt, die Umstellung auf ein neues Tool, das eine neue Arbeitsweise von ihr fordert, fällt ihr schwer, vor allem, wenn der Unterricht wie gewohnt weiterläuft. Eine Idee dem Problem entgegenzukommen ist, ihr weniger Hausübung zu geben, aber mir der Arbeitsanweisung diese mit der Bildschirmlupe zu lösen und versuchen, ihre gewohnte Arbeitsweise umzustellen. Sie soll nicht mehr Zeit als die anderen Kinder investieren müssen, deshalb weniger Aufgaben. Wenn sie sich einmal auf die Bildschirmlupe eingestellt hat und ihre gewohnte Arbeitsweise umgestellt hat, dann wird ihr diese eine große Erleichterung bringen. Sie muss nicht mehr den Bildschirm so nahe vor den Augen haben und kann sich die Vergrößerung individuell anpassen. In welchem anderen Gegenstand im gewohnten Schulalltag ist dies noch so einfach möglich? Die Technik bietet uns viele Erleichterungen, nur müssen diese auch genutzt werden.

4.1.5.5 Förderschwerpunkt soziale und emotionale Entwicklung

„Es liegen deutliche Beeinträchtigungen im sozialen und emotionalen Bereich vor – diese äußern sich in unterschiedlichen Formen von Verhaltensauffälligkeiten.“ (vgl. Katrin Righi).

Hier wird zwischen nach außen und innen gerichtetem Verhalten differenziert. Unter nach außen hin gerichtetem Verhalten versteht man unter anderem die geringe Selbststeuerung wie zum Beispiel Impulsivität oder Hyperaktivität. Unter nach innen gerichtetem Verhalten versteht man zum Beispiel Kontaktvermeidung mit anderen Personen, Überängstlichkeit vor

allem Neuen, Depressivität und Essstörungen. Dies ist einer der schwierigsten zu behandelnden Förderschwerpunkte, weil jedes Kind anders ist, jedes Kind ein anderes Bedürfnis hat. Vor allem muss man als Lehrperson ein Gefühl für diese Schülerinnen und Schüler entwickeln und auf sie eingehen. An einige generelle Richtlinien bzw. Hilfestellungen kann man sich halten, die bestimmt nie falsch sind. Auf Schulebene kann man sich auf einen Verhaltenskonsens einigen. Es sollte ein Konzept entwickelt werden, idealerweise von Experten zum Umgang mit Verhaltensauffälligkeit, zum Beispiel ein Trainingsraum könnte zur Verfügung gestellt werden. Auf Klassenebene sind klare Strukturen, Rituale und Regeln besonders wichtig. Diese sollten vom Klassenvorstand mit der Klasse gemeinsam entwickelt werden und alle Klassenlehrer sollten ihren Beitrag leisten, um diese wirklich auch umzusetzen. Dafür ist eine klare Absprache zwischen den in der Klasse unterrichtenden Lehrkräften notwendig und am besten werden alle Abmachungen schriftlich festgehalten. Die Lehrenden sollten sich als Klassenteam sehen und den Kindern gegenüber als eben dieses auftreten, um ein Gefühl von Zusammenhalt und Zusammengehörigkeit zu vermitteln. Mediatoren, die abgestimmte Trainingseinheiten des Sozialverhaltens insbesondere Kooperation und Konfliktlösung anbieten, sind ein tolles Angebot für solche Kinder. Teilweise wird diese Idee an sehr vielen Schulen auch umgesetzt, Lehrkräfte haben eine Mediatoren-Ausbildung und sind bei Problemen Ansprechpartner. Der Klassenzusammenhalt sollte in jeder Klasse gefördert werden, da dies für die Entwicklung jedes Kindes wichtig ist, jedoch ist diese Maßnahme vor allem in Klassen mit Kindern mit Förderschwerpunkt in sozialer und emotionaler Entwicklung umso wichtiger. Auf individueller Ebene ist bei solchen Kindern die Grenzziehung und Hilfe durch einen autoritativen Erziehungsstil besonders unumgänglich. „Gewünschtes Verhalten“ sollte besonders verstärkt und gelobt werden. Individuelle Verhaltensziele sollten mit den betreffenden Schülerinnen und Schülern getroffen und verschriftlicht werden. Anschließend sollte es regelmäßige Reflexionen über die Zielerreichung geben und das Kind sollte sein Verhalten selbst abschätzen. Dies kann als eigener Arbeitsauftrag gesehen werden, dazu kann eventuell eine Portfolio-Mappe erstellt werden. Vor allem in Informatikräumen ist ein angemessenes Verhalten notwendig, da die Geräte in der Anschaffung teuer sind und die Schulen ein eingeschränktes Budget haben. Üblicherweise ist an allen Schulen in Informatikräumen das Essen und Trinken generell untersagt. Oftmals sind Schülerinnen und Schüler mit ungewohnter sozialer und emotionaler Entwicklung Mobbing bedroht. Ein wichtiges Thema für den Informatikunterricht sind soziale Netzwerke, der Umgang damit und in diesem Zusammenhang Cyber-Mobbing. Eine sehr gute und empfehlenswerte Seite dafür ist: www.saferinternet.at

Hier werden Tipps für Lehrende und die Schule gegeben:

1. Aktualität

Jede Generation verwendet andere Tools zur Kommunikation, hier ist es wichtig, dass Lehrpersonen immer am Laufenden bleiben. Am besten ist es, wenn man sich direkt bei seinen Schülerinnen und Schülern erkundigt.

2. Aktiv in den Unterricht einbauen

Wichtige Themen, wie sichere Internetnutzung und Umgang mit Cyber-Mobbing und dessen Folgen, sollten direkt im Unterricht besprochen werden.

3. Regeln vereinbaren

Wie gehen wir mit sozialen Medien oder dem Handy um? Vereinbarungen schriftlich festhalten. Bei Möglichkeit die Eltern miteinbeziehen.

4. Vorbild sein

Die Lehrperson steht im Unterricht meistens im Mittelpunkt und wird von sehr vielen Schülerinnen und Schülern als Vorbild gesehen. Deshalb ist es umso wichtiger als gutes Vorbild zu agieren. Jenes Verhalten, das von den Kindern erwartet wird, sollte vorgelebt werden.

5. Die Schüler/innen ermutigen, sich gegenseitig zu helfen.

Aus der Unterrichtserfahrung weiß man, dass es oft Schülerinnen und Schüler gibt, die sich für spezielle Themen sehr interessieren und sich intensiv damit beschäftigen. Dementsprechend wissen sie dann häufig mehr zu diesem Thema als die Lehrperson. Das ist vollkommen in Ordnung, denn auch als Lehrerin bzw. Lehrer kann man nicht alles wissen. Von den Schülerinnen und Schülern etwas zu lernen, erweitert den eigenen Horizont und gibt den Kindern ein ganz neues Selbstwertgefühl. Auch andere Kinder lernen sehr gerne von ihren Mitschülerinnen und Mitschülern und lassen sich gerne helfen. Vor allem im Informatikunterricht, wo oft die Lehrperson benötigt wird, weil am Computer gerade etwas nicht so geht, wie die Schüler es gerne hätten und man von einem Computer zum anderen laufen muss, ist es besonders hilfreich, wenn sich die Schülerinnen und Schüler gegenseitig helfen.

6. Gutes Klassenklima fördern.

Ein guter und vor allem wertschätzender Umgang zwischen den Schülerinnen und Schülern und auch zwischen den Lehrerinnen und Lehrern ist wichtig für Kinder mit Förderschwerpunkt soziale und emotionale Entwicklung. Hilfreich sind Klassenregeln, die man gemeinsam festlegt und auch festhält. Daraus lassen sich anschließend gut

Verhaltensregeln für den Umgang mit Internet-Nutzerinnen und -Nutzern festlegen.
Das ist eine sehr effektive Methode, um Cyber-Mobbing vorzubeugen.

Viele weitere Tipps sind auf der Webseite zu finden. (vgl. Ing. Mag. Bernhard Jungwirth, M.Ed., ÖIAT, Saferinternet.at)

4.1.5.6 Autismus als Förderschwerpunkt

„Tiefgreifende Entwicklungsstörungen mit schwerer Störung des Sozialverhaltens und der Kommunikation.“

Experten sprechen von der Autismus-Spektrum-Störung, da Autismus ein Sammelbegriff für viele verschiedene tiefgreifende Entwicklungsstörungen ist, die angeboren ist. Dementsprechend ist es schwierig eine Einteilungen vorzunehmen und Maßnahmen für den Unterricht zu treffen, die jedem Kind mit Autismus helfen könnten. Die wichtigsten Einteilungen sind der frühkindliches Autismus oder auch Kanner-Syndrom genannt und die autistische Psychopathie bekannter als das Asperger-Syndrom. Frühkindlicher Autismus geht meist mit einer stark beschränkten Sprachentwicklung sowie einer geistigen Behinderung einher. Das Asperger-Syndrom ist eine leichte Form von Autismus. Die Sprachentwicklung bei Kindern mit dem Asperger-Syndrom ist häufig ganz normal. Jedoch haben sie auffallende Interessen und Inselbegabungen. Inselbegabung heißt, trotz kognitiver Einschränkung, gibt es eine ganz bestimmte stark ausgeprägte Begabung.

Wie erkennt man ein Kind mit Autismus? Helmut Remschmidt beschreibt in seinem Buch „Autismus“ nach Asperger einige Symptome zur Erkennung von Autismus. (vgl. Remschmidt 2012, S. 10 - 12) Kinder mit Autismus vermeiden oftmals den Blickkontakt, sie haben eine eingeschränkte Mimik und Gestik. Mimik wird hauptsächlich zur Kommunikation genutzt, nachdem diese Kinder soziale Kontakte meiden, brauchen sie ihre Mimik nicht. Diese eingeschränkte Mimik lässt die Kinder sehr unnatürlich wirken, da sie meistens nicht zu ihrem Gegenüber sprechen. Sie haben starke Probleme mit der Interpretation von Körpersprache und Gehörtem und eine abweichende Verarbeitung von Sinneseindrücken. Schülerinnen und Schüler mit Autismus wirken von innen her abgelenkt, sie haben eine bestimmte Aufmerksamkeitsstörung. Sie haben stereotype oder ritualisierende Verhaltensweisen. Auch an der Sprache kann man Autismus-Kinder erkennen, unbeschwert bilden sie einfach neue Wörter, die häufig sinngemäß durchaus passen sind. Asperger

beschrieb die oben genannte Inselbegabung als „kompensatorische Hypertrophie besonderer Fähigkeiten, als Ausgleich für beträchtliche Defekte.“ (vgl. Remschmidt 2012, S. 11) In der Gemeinschaft, wie zum Beispiel im alltäglichen Familienleben, gehen Autismus-Kinder ihren eigenen Bedürfnissen nach und gehen dabei nicht auf die Erwartungen der Umwelt und Mitmenschen ein. Eine grobe Einschränkung in der sozialen Interaktion ist vorhanden. Sie sind sehr egozentrisch und nehmen keine Rücksicht auf Regeln, Verbote oder Wünsche, auch haben sie kein Verständnis für Humor. Autismus-Kinder haben oftmals Schwierigkeiten mit anderen Menschen zu kommunizieren. Kinder mit dem Asperger-Syndrom haben meistens keine intellektuellen Einschränkungen im Gegensatz zu Kindern mit dem frühkindlichen Autismus. Umgekehrt haben Kinder mit dem Asperger-Syndrom eine auffällige Motorik und sind dementsprechend sehr ungeschickt, wobei Kinder mit frühkindlichen Autismus eine unauffällige Motorik haben, sofern keine weiteren Krankheiten vorliegen.

Nun stellt sich die Frage, wie man Kinder mit diesem besonderen Bedürfnis fördert? Vor allem sind klare Rituale und Strukturen wichtig, Veränderungen sollten so klein und selten wie möglich gehalten werden. Für Kinder mit Autismus sind konstante Bezugspersonen sehr wichtig, da sie sich mit sozialen Kontakten und vor allem mit der Herstellung dieser besonders schwer tun. Gibt es die Möglichkeit zum Sozialtraining, dann sollte dieses unbedingt genutzt werden. Auch für Autismus-Kinder ist die Förderung der Klassengemeinschaft eine große Hilfe. Ein „gutes Nebeneinander“ sollte ermöglicht werden und die Mitschülerinnen und Mitschüler müssen lernen Autismus-Kinder zu akzeptieren wie sie sind. Ein Rückzugsort und die Möglichkeit dazu, sollte immer gegeben sein und dies sollte von allen im Umfeld akzeptiert werden. Die Stärken und Interessen sollten genutzt und vor allem gefördert werden.

Die Entwicklung eines Kindes und dessen Lernfähigkeit werden von zwei Einflüssen gesteuert. Einerseits durch die Genetik und andererseits durch die Umwelt des Kindes und ihre Einflüsse, sie passen sich im Laufe ihrer Entwicklung der Umwelt an in der sie leben und leben werden. Kinder in Afrika müssen andere Dinge lernen, wie zum Beispiel verschiedene Tiergeräusche, als Kinder bei uns in Österreich, denn diese müssen zum Beispiel lernen auf den Verkehr zu hören. Die Funktionsweise, wie sich das Gehirn etwas merkt, spielt hier ebenfalls eine große Rolle. Wie kann man sich das vorstellen? Man stelle sich vor, man tritt durch einen hohen Wiesweg, je öfter man diesen geht, desto ersichtlicher wird dieser Weg und desto leichter wird er zu gehen sein. Es entsteht ein neuronales Netz. Warum funktioniert das bei Autismus-Kindern nicht? Oftmals sind diese mit einer Reizüberflutung oder Reizminderung konfrontiert. Somit können sie bestimmte Situationen nicht richtig

einschätzen, es mangelt an strukturierter Information, um diese richtig abschätzen zu können. Gewöhnliche Situationen werden als Chaos wahrgenommen. Bei Autismus-Kindern können die oben genannten neuronalen Netze nicht entstehen. (vgl. Schirmer 2006, S. 35 - 36)

Aufmerksamkeit und Konzentration wird im Alltag oft als Synonym verwendet, jedoch sind die beiden Begriffe ganz klar voneinander abgrenzbar. Die Aufmerksamkeit bezieht sich auf die Wahrnehmung bestimmter Reize Schülerinnen und Schüler. Die Konzentration bezieht sich im Gegensatz dazu auf die Weiterverarbeitung dieser Reize. Das heißt ohne Aufmerksamkeit gibt es keine Konzentration. (vgl. Katrin Righi 2017c, S. 2)

Ein Autismus Schüler der ersten Klasse AHS, an der ich unterrichte, ist sehr interessiert am Informatikunterricht. In der Klasse ist er ein Außenseiter und bei vielen Dingen sehr langsam. Zum Beispiel braucht er beim Umziehen für den Turnunterricht immer mindestens fünf Minuten länger als seine Mitschüler. Jedoch muss er für den Informatikunterricht das Schulgebäude wechseln und muss auch hierfür seine Schuhe wechseln, von den Hausschuhen zu den Straßenschuhen und umgekehrt. Hier hat er noch nie länger gebraucht und ist einer von den Schnelleren, da er zur Informatiklehrerin einen besonderen Bezug hat und während des Wechselns des Schulgebäudes immer neben der Lehrperson geht und sich mit ihr über Informatik unterhält. An dieser AHS ist Informatikunterricht in der Unterstufe Pflichtgegenstand. In der ersten Klasse wird das 10-Finger-System gelehrt und ein sicherer Umgang mit dem PC gelehrt. Jedoch ist dieser Schüler viel weiter im Informatikunterricht als die anderen Kinder. Er verwendet One-Drive zur Speicherung seiner Daten und ist gut informiert über die Vor- und Nachteile von online Speichermedien. Für den Geographie-Unterricht musste er eine Power-Point erstellen, die er sehr interaktiv gestaltet hat, er verwendete dafür verschiedene Animationen und Trigger. Er braucht im Informatikunterricht sehr viel Aufmerksamkeit und möchte sehr oft etwas anderes im Unterricht als seine Mitschüler machen. Diese Freiheit wird ihm gelassen. Da er sonst mit den Aufgaben schnell gelangweilt ist und daraufhin immer Aufmerksamkeit haben möchte. In dieser Gruppe befinden sich 13 Kinder und nur eine Lehrperson, somit ist es schwierig, ihm die gewünschte Aufmerksamkeit zu schenken. In den Gesprächen mit ihm sind seine Interessen schnell zu erkennen. Dafür bekommt er oft Webseiten zur Verfügung gestellt, mit denen er selbstständig etwas Erlernen kann. Letztens fragte er: „Der Computer kennt nur Nullen und Einsen. Also ist dann logischerweise die Null gleich Null, die Eins gleich Eins und die Zwei gleich Eins und Null.“. Daraufhin wurde ihm kurz das Prinzip der Binärzahlen erklärt und eine Webseite zur Verfügung gestellt, die automatisch Dezimalzahlen in Binärzahlen umrechnet und die

Umrechnung Schritt für Schritt erklärt und beschreibt. Dinge, die ihn nicht interessieren, wie zum Beispiel Hausübungen, in denen Lektionen im Schreibtrainer getippt werden müssen, macht er einfach nicht. Nachdem sein Wissen schon viel weiter reicht als das von seinen Mitschülerinnen und Mitschülern in Informatik, wird ihm immer eine Möglichkeit zur Verfügung gestellt etwas anderes zu tun.

4.1.5.7 Förderschwerpunkt körperliche / motorische Entwicklung

„Als körperbehindert wird ein Mensch bezeichnet, wenn er infolge einer Schädigung des Stütz- und Bewegungsapparates oder einer anderen organischen Schädigung in seiner Bewegungsfähigkeit beeinträchtigt ist. Alle Schweregrade von leichter bis schwerer Behinderung sind möglich.“ (Katrin Righi)

Die Symptome sind eindeutig und einfach zu erkennen, es gibt starke körperliche und motorische Einschränkungen. Häufig sind Selbstverwirklichung und soziale Interaktionen eingeschränkt. Je nach Grad der Ausprägung gibt es verschiedene Maßnahmen, die den Kindern den Alltag in der Schule wesentlich erleichtern können. Geeignetes Schulmobiliar sollte für denjenigen Schüler organisiert werden, damit er einen für ihn angemessenen Arbeitsplatz bekommt. Das Schulhaus sollte barrierefrei ausgestattet sein. Gibt es die Möglichkeit technische Hilfen einzusetzen, die der Schülerin bzw. dem Schüler den Alltag erleichtern, wie zum Beispiel orthopädische Hilfen und Haltegriffe, dann sollten diese unbedingt eingerichtet werden. Als Lehrkraft sollte man auf spezielle Arbeitshilfen und Arbeitsmaterialien achten, zum Beispiel spezielle Stifte und Scheren bzw. im Informatikunterricht spezielle Tastaturen usw. Die Erfüllungen des gegebenen Arbeitsauftrages darf nicht am körperlichen Handicap scheitern, das heißt auch Schülerinnen und Schüler mit einem Förderschwerpunkt in der körperlichen und / oder motorischen Entwicklung müssen die Möglichkeit haben ihren Arbeitsauftrag zur Gänze zu erfüllen. Didaktische und methodische Aspekte, die hier beachtet werden können bzw. sollten, sind zum Beispiel, wenn erforderlich übergroße Zeilen / vergrößerte Arbeitsblätter. Die Tafeltexte können als Kopie ausgeteilt werden, vor allem im Informatikunterricht kann man Folien etc. für die Schülerinnen und Schüler in angepasstem Format ausdrucken. Es ist auch zu entscheiden, ob eine verlängerte Arbeitszeit für diejenigen erforderlich ist, wenn ja, dann muss diese unbedingt gegeben werden. Daraufhin können Aufgaben und Anforderungen reduziert

werden. Diese Maßnahmen müssen aber für jeden einzelnen Schüler getrennt und auf diesen abgestimmt getroffen werden.

4.1.5.8 Förderschwerpunkt geistige Entwicklung

„Komplexe kognitive Beeinträchtigungen, die mithilfe standardisierter Intelligenztests in Form von Intelligenzquotienten-Bereich von unter 70. Kinder mit einem IQ-Bereich von 69 bis 50 können bei entsprechender Förderung das Lesen und Schreiben, teilweise auch Rechnen erlernen, wenn auch sehr verzögert und reduziert.“ (Katrin Righi)

Die Anzeichen und Symptome sind Einschränkungen in der Wahrnehmung, im Gedächtnis, in der Informationsverarbeitung, in der Aufmerksamkeit, in der Motorik, in der Sprache und im sozial-emotionalen Bereich. Die Fähigkeiten zum Denken und Lernen sind deutlich unter dem Durchschnitt. Als Fördermaßnahme ist es am wichtigsten, die vorhandenen Ressourcen zu nutzen, oftmals haben Kinder mit Down-Syndrom zum Beispiel sehr hohe sozial-emotionale Fähigkeiten und sind sehr herzlich und äußert kontaktfreudig. Hier ist es vor allem wichtig zusätzliche Arbeitszeit miteinzuplanen. Um ein differenziertes Lernangebot wird man nicht umher kommen. Handlungsorientiertes Lernen mit konkreten Materialien sollten erstellt werden und mit diesen sollten die Kinder arbeiten. Was genau versteht man unter handlungsorientiertem Lernen? Eine genaue Begriffsdefinition gibt es nicht. Darunter ist aber keine eigene Didaktik zu verstehen, sondern ein neues Unterrichtskonzept. Ein Hauptbestandteil handlungsorientierten Unterrichts ist, dass die Schülerinnen und Schüler nicht nur denken sondern etwas dabei tun. (vgl. Vögele 2009, S. 4) Der Schwerpunkt der Lerninhalte für diese Kinder sollte auf den Lebenskompetenzen liegen. Das Lernen sollte in kleinen Schritten passieren und diese sollten gewürdigt und gelobt werden.

4.1.5.9 Förderschwerpunkt Dyspraxie

Kinder mit Förderschwerpunkt Dyspraxie sind in ihrer Koordination und Wahrnehmung sehr eingeschränkt. Bestimmte Handlungen und Bewegungen muss ein Kind mit Dyspraxie immer wieder neu erlernen, da diese nicht gut genug im Gedächtnis verankert bleiben. Beim Kennenlernen neuer Dinge, zum Beispiel beim erstmaligen Spielen mit einem Kriechturm im Kleinkindalter, weiß es nicht wie andere Kinder automatisch, was es damit tun soll. Ein Kind ohne Dyspraxie würde sofort hineinkrabbeln, eines mit Dyspraxie oftmals nicht, da der Anreiz dafür fehlt. (vgl. Knauf et al. 2006, S. 46).

4.2 Projektunterricht¹

Im Projektunterricht, der als handlungsorientierter Unterricht gesehen werden kann, gibt es die Möglichkeit auf die Heterogenität der einzelnen Schülerinnen und Schüler einzugehen. Für einen solchen Unterricht ist viel Planung, Vorbereitung und Organisation notwendig. Im Projektunterricht können Tempo, Leistungsunterschieden und Interessen jedes einzelnen Schülers berücksichtigt werden (vgl. Zielske 2008, S. 7 - 8) und genau darum geht es bei inklusivem Unterricht. Im Lehrplan der Allgemein Bildenden Höheren Schulen steht: *„Die Wahrnehmung von demokratischen Mitsprache- und Mitgestaltungsmöglichkeiten in den unterschiedlichen Lebens- und Gesellschaftsbereichen erfordert die Befähigung zur sach- und wertbezogenen Urteilsbildung und zur Übernahme sozialer Verantwortung. Zur Entwicklung dieser Fähigkeiten ist in hohem Maße Selbstsicherheit sowie selbst bestimmtes und selbst organisiertes Lernen und Handeln zu fördern.“* Selbst bestimmtes und selbst organisiertes Lernen und Handeln wird im Projektunterricht besonders gefördert, deshalb wurde an dieser Stelle als Sozialform des Unterrichts, der Projektunterricht verwendet. (vgl. Bundesministerin für Bildung, Wissenschaft und Kultur 2004, S. 2) Zum Thema Projektunterricht möchte ich auf eine sehr gut gelungene und interessante Diplomarbeit von Mag. Denise Kerschl verweisen: *„Projektarbeiten im Informatikunterricht am Beispiel der Aufbereitung des Stoffgebiets „Internet der Dinge“ (kompetenzorientiert 5. Klasse AHS)“*.

Ein gutes Klassenklima und Vertrauen zwischen den Schülerinnen und Schülern ist besonders wichtig, denn nur Kinder die sich in einer Lernumgebung wohlfühlen, nehmen mit Freude am Unterricht teil. Die Lehrperson kann sehr viel zu einem guten Klassenklima beitragen. Empathie, Respekt, Wertschätzung und den anderen so zu akzeptieren wie er ist, ist im Unterricht sehr wichtig und in allen weiteren Lebensbereichen ein Leben lang ebenso. Es gibt viele Zugänge um ein Wohlfühlklima für alle herzustellen, unter anderem gibt es verschiedene Spiele dafür. Solche Spiele eignen sich gut als Einführung zu Beginn größerer Projekte sehr gut. Vor dem Start des nachfolgenden geplanten Projektunterrichtes wurde „Der Gordische Knoten“ gespielt. Dieses Spiel fördert den Zusammenhalt und das Vertrauen untereinander. Dieses Spiel wurde gewählt, weil die Kinder eine Problemlösestrategie entwickeln, miteinander kommunizieren und kooperieren müssen. Die Schülerinnen und Schüler bilden einen Kreis im Stehen. Anschließend nehmen sie sich an den Händen. Der

¹ Alle angeführten Namen wurden geändert.

nächste Schritt ist sie beginnen ihre Hände zu verdrehen, aber nicht so, dass sie sich gegenseitig weg tun, steigen über ihre Hände und versuch sich so kompliziert wie möglich zu verhängen. Entsteht ein riesiger Knoten, den man nicht weiter verknoten kann, lautet die Aufgabe wieder den ursprünglichen Kreis herzustellen, das heißt sie müssen alle ihre Hände wieder entknoten ohne dabei loszulassen. (vgl.Katrin Righi 2017b, S. 6) „Der Gordische Knoten“ hat den Schülerinnen und Schülern großen Spaß gemacht. Zu Beginn, als sie versuchten sich zu entknoten, entstand ein kurzes Durcheinander und jeder versuchte irgendwas zu machen. Dies hat allerdings nicht sehr gut funktioniert und sie erkannten schnell, dass sie mit dieser Strategie nicht sehr weit kamen. Sie begannen dann miteinander zu reden, sich Tipps zu geben und Einer nach dem Anderen Schritt für Schritt die Knoten frei zu machen. Eine Schülerin hatte auch die Idee nachzudenken wie die Knoten entstanden sind und in umgekehrter Reihenfolge sich wieder zurück zu arbeiten. Eine gute Idee, jedoch konnten sie sich oftmals nicht an die Reihenfolge mehr erinnern. Diese Entwicklung und den schnellen Lernprozess mitanzusehen hat Spaß gemacht. Die Kinder waren zum Schluss sehr stolz, dass sie es wirklich wieder zum ursprünglichen Kreis zurück geschafft haben.

4.3 Dein eigenes Abenteuer

Als erste Aufgabe in der kleinen Projektarbeit müssen die Schülerinnen und Schüler ein eigenes Abenteuer erfinden, hierfür sind 2 Doppelstunden eingeplant. Lernziel ist eine grundlegende Vorstellung vom Begriff „Algorithmus“ zu bekommen.

Sie sollen eine eigene PowerPoint Präsentation erstellen in der jedes Geschehnis eine neue Folie bekommt. Die Folien werden mit Hyperlinks beliebig miteinander verknüpft, das heißt auf einigen Folien sollte es mindestens zwei interaktive Schaltflächen geben. Diese Verknüpfungen verzweigen die Geschichte auf beliebige Art und Weise oder es werden Wiederholungen eingebaut, je nachdem wie die Schülerin / der Schüler es haben möchte. Sie sollen von vornherein versuchen „verzweigt“ zu denken. Es geht darum, dass sich die Schülerinnen und Schüler schon vorher überlegen müssen / sollen was Sinn machen könnte oder eben nicht. Das ist eine sehr wichtige Grundkompetenz in der Informatik, wenn man weiter ans Programmieren denkt, da werden im Vorhinein auch Flussdiagramme erstellt um sich früh genug die besten Möglichkeiten der Verzweigungen, Wiederholungen etc. vor Augen zu halten. Nach der Fertigstellung sollen sie die Präsentation starten und die Geschichte vorlesen. Beim nächsten Durchgang sollen sie die vorher nicht-gewählten

interaktiven Schaltflächen auswählen. Dabei sollte eine komplett neue Geschichte entstehen, wichtig dabei, dass diese Sinn macht. Das Ganze funktioniert nach dem Prinzip „The Choose your own adventure books were full of own decisions. They followed the format of ‘If . . . then . . . else’. IF the hero wants to fight the monster, THEN turn to page 67 ELSE turn to page 89”. (vgl. Bunce 2015, S. 13) Hier wird das logische Verständnis der Schülerinnen und Schüler aktiviert. Sie müssen sich überlegen ob die Geschichte mit den entsprechend gesetzten Hyperlinks einen Sinn ergibt. Welche Folgen haben bestimmte Verknüpfungen für das eigene Abenteuer? Hätte es andere Möglichkeiten gegeben, die mit wenig Veränderung der Geschichte einen neuen Sinn ergeben? In unserem heutigen Alltag sind wir überall von Informatik umgeben, sei es beim U-Bahn fahren, beim Ticketkauf zuvor am Ticketautomaten, oder beim Getränkekauf aus einem Getränkeautomaten. Das heißt die Informatik ist fast überall, hat unser Leben sehr verändert und spielt darin eine große Rolle. Um solche Systeme zu ermöglichen, man denke nun weiter an komplexere Systeme, wie zum Beispiel aus der Medizininformatik an verschiedenste Geräte im Spital, die oftmals für die Rettung von Menschenleben sorgen. Um solche Systeme entwickeln zu können, benötigt man eine vernetzende Denkweise, viele verschiedene Komponente müssen berücksichtigt werden, die Einflüsse die sie aufeinander haben, sind besonders wichtig.

Das vernetzende Denken bekommt in der Schule immer mehr an Wichtigkeit. Fächerübergreifend wird unterrichtet um die verschiedenen Fächer miteinander in Verbindung zu bringen. Manfred Wagner schreibt in seinem Werk *„Europäische Kulturgeschichte: gelebt, gedacht, vermittelt“* darüber, dass die politische Vorstellung von Bildung ein und dieselbe wie vor einigen Jahrhunderten ist. Die Arbeitswelt hat sich aber maßgeblich verändert. Menschliches Wissen ist heutzutage fast vollkommen abgespeichert, das heißt es ist nicht mehr notwendig, dieses zu reproduzieren. Er schreibt: *„Heute ist ein anderer Arbeitstyp gefragt: Jemand, der imstande ist, selbstständig, kreativ, das heißt: sinnvoll, das vorhandene Wissen, das für sein Erkenntnisobjekt notwendig ist, aufzuspüren und für das jeweilige Zielprodukt nutzbar machen.“* (Wagner 2009, S. 875) Ein reines Auswendiglernen verschiedener Fakten ist in Tagen wie diesen, in denen fast jeder schon Zugriff auf verschiedene Suchmaschinen hat, vollkommen uninteressant geworden. Vielmehr geht es darum, den Schülerinnen und Schülern Möglichkeiten aufzuzeigen um über den Tellerrand hinauszublicken. Zum Beispiel die Geographie und Biologie als Eines zu sehen und zu wissen wie sie Einfluss aufeinander nehmen. Ein weiteres Beispiel aus der Praxis zur Wirtschaft und Umwelt wäre zum Beispiel das Energiesparen. Der Verbraucher spart Energie, die logische Schlussfolgerung daraus ist, er spart Geld, ein finanzieller Vorteil. Denkt man nun weiter,

vernetzter, globaler, dann ist das nicht der einzige Vorteil. Die Luftverschmutzung wird verringert, somit ergibt sich ein weiterer Vorteil für die Umwelt usw. Genauso ist es wichtig für jedes System in der Informatik viele Dinge auf einmal betrachten zu können, und zu überlegen welche Auswirkungen das Eine auf das Andere hat. In der Softwareentwicklung sind Ansätze des vernetzten Denkens auch sehr wichtig für die Optimierung der Softwarequalität. Alfons Unmüßig schreibt in seinem Buch „Optimierung der Softwarequalität: Weniger Softwarefehler durch vernetztes Denken“ die Basis des da gewählten Ansatzes ist das vernetzende Denken. (vgl. Unmüßig 2014)

Deshalb wurde dieses Beispiel „Das eigene Abenteuer“ hier gewählt. Es ist ein selbsterdachtes Beispiel, das für die Kinder lösbar, nicht zu kompliziert ist und dennoch lenkt es die Denkweise in eine komplexe, aber wichtige Richtung. Das ist eine entscheidende Grundkompetenz in der Informatik aber auch für jedes andere Fach. Jerome Bruner, ein amerikanischer Entwicklungs- und Kognitionspsychologe, schreibt in seinem Buch „The Process of Education“, dass jedem Kind auf jeder Entwicklungsstufe jeder Lehrgegenstand in einer intellektuell angemessenen und sinnvollen Form gelehrt werden kann. (vgl. Bruner 1977, S. 44) Nach diesem Prinzip ist zum Beispiel, der Mathematiklehrplan für Allgemein Bildende Höhere Schulen aufgebaut. Die Idee dahinter ist beispielsweise in der Grundschule das Phänomen kennenzulernen, anschließend werden in der Sekundarstufe die dazugehörigen Begriffe eingeführt und die Eigenschaften dazu kennengelernt. Im Studium soll dann die Formalisierung und Abstraktion passieren. Das heißt das Lernziel A wird vorerst abstrakt eingeführt, eine Idee dazu wird vorgestellt, über die Jahre hinweg wird dieses Lernziel immer wieder aufgegriffen und intensiver bearbeitet. (vgl. Ableitinger 2016 Wintersemester, S. 19)

Ein Beispiel aus der Mathematik zur Veranschaulichung dazu:

Grundidee: Unendliche Prozesse – Grenzwert (vgl. Ableitinger 2016 Wintersemester, S. 20)

1. **Volksschule:** hier wird das Phänomen vorgestellt:
z.B. Mittendreieck iterativ einzeichnen; Fuchsen spielen: Dabei soll die Erfahrung gemacht werden, egal wie nahe mein Gegner mir kommt, es geht noch immer näher
2. **Sekundarstufe I:** irrationale Zahlen lassen sich beliebig genau durch eine Folge rationaler Zahlen annähern; Summe unendlich vieler Summanden kann einen endlichen Wert haben;
 $0,9 = 1$

3. **Sekundarstufe II:** Folgen und Reihen als Formalisierung unendlicher Prozesse; Grenzwertdefinition (auch als kulturelle Errungenschaft); Grenzwert in der Differential- und Integralrechnung; Grenzwertbegriff in der Stochastik

Um auf das hier erarbeitete Beispiel, „Dein eigenes Abenteuer“ zurückzukommen. Hier wird, nach dem Spiralprinzip, auf eine ganz einfache, kindgerechte Art und Weise die Grundidee eines Algorithmus vorgestellt. Wie oben genannt, kann nach Jerome Bruner jedem Kind, jedes Problem näher gebracht werden, sofern man dieses dem Kind und dessen Entwicklungsstufe anpasst. Es geht hauptsächlich darum das Richtige beizubehalten und die nebensächlichen Dinge zu abstrahieren, damit das Problem entsprechend fokussiert wird, um es für das Kind erfassbar zu machen.

Interessant ist hier auch seine Aussage „auf jeder Entwicklungsstufe“. Kinder mit einem bestimmten Förderbedarf haben oftmals nur eine andere Entwicklungsstufe, als Kinder ohne. Das heißt, nach Bruner ist es möglich jedem Kind, egal ob mit oder ohne Förderbedarf, bestimmte Grundkompetenzen beizubringen, zwar auf einem anderen Abstraktionsgrad, aber dennoch und genau darum geht es bei inklusivem Unterricht. Jedes Kind soll die Chance bekommen denselben Lerninhalt zu lernen.

Nachdem die Schülerinnen und Schüler ihre eigene Abenteuer erstellt und präsentiert haben, sollen sie anschließend überlegen und erkennen, dass jede Entscheidung gewisse Folgen nach sich zieht. Sie sollen diskutieren welche Entscheidungen sie bereits in ihrem Leben treffen mussten und welche Konsequenzen diese mit sich gebracht haben. Diese Überlegungen werden im Plenum gemeinsam diskutiert. Die Schülerinnen und Schüler sollen einander zuhören und ihre Erfahrungen untereinander austauschen. Auch das Zuhören wird so geübt und sie sollen gleichzeitig lernen, konstruktives Feedback zu geben, ebenfalls eine wichtige Kompetenz. Dieses Beispiel hier vermittelt grundlegende Kompetenzen der Informatik und gleichzeitig auch wichtige Kompetenzen für das Leben. Im Allgemeinen Teil des Lehrplans für die gesamte AHS steht: *„Die allgemein bildende höhere Schule hat im Sinne des § 2 des Schulorganisationsgesetzes an der Heranbildung der jungen Menschen mitzuwirken, nämlich beim Erwerb von Wissen, bei der Entwicklung von Kompetenzen und bei der Vermittlung von Werten. Dabei ist die Bereitschaft zum selbstständigen Denken und zur kritischen Reflexion besonders zu fördern. Die Schülerinnen und Schüler sind in ihrem Entwicklungsprozess zu einer sozial orientierten und positiven Lebensgestaltung zu unterstützen.“* (vgl. Bundesministerin für Bildung, Wissenschaft und Kultur 2004, S. 1)

Eine der wichtigsten Theorien, die heute noch von Bedeutung ist, die versucht das menschliche Lernverhalten zu erklären, ist Experiential Learning von David Kolb. Experiential Learning basiert auf der Arbeit von einigen wichtigen Theoretikern wie zum Beispiel John Dewey, Jean Piaget und Carl Rogers. (vgl. Klaudia Woller 2008) Obwohl die Schülerinnen und Schüler noch gar nicht wissen was ein Algorithmus ist, haben sie mehr oder weniger selbst schon einen entwickelt, sozusagen Learning by Doing. Erst später wird ihnen bewusst und verdeutlicht, dass sie bereits selbst einen entwickelt haben. Lernen durch selbstgetätigte Erfahrungen ist sehr effektiv. Verzweigungen werden in die Geschichte eingebaut, wie oben schon erwähnt nach dem Prinzip „If . . . then . . . else“, auch Wiederholungen sind möglich. Dieses Beispiel soll auch die Grundlage für die Einführung der Begriffes „Algorithmus“ sein, das heißt das Lernziel wird wieder aufgegriffen und auf einer höheren Ebene vermittelt.

Das Arbeitsblatt für Schülerinnen und Schüler ohne Sonderbedarf ist auf der nächsten Seite zu sehen. Hier wurde die Überschrift auf einem Banner geschrieben um die ganze Aufgabe aufzulockern und einen spielerischen, kindlichen Zugang dazu zu finden. Trotzdem wurde auch hier eine Nummerierung verwendet um die Arbeitsschritte klar und verständlich darzustellen. Die Schülerin bzw. der Schüler wird bewusst mit „Du“ angesprochen, denn so ist es eine eindeutige Arbeitsaufforderung an den Schüler. Zuviel Text überfordert oftmals die Schülerinnen und Schüler, deshalb wurde hier auf eine sinnvolle optische Gliederung geachtet. Ansonsten kann es schnell passieren, dass Kinder schon vor dem Beginn der Aufgabe Angst haben zu versagen und das Lösen des Arbeitsblattes gar nicht versuchen. Deshalb ist eine Textauflockerung mit Nummerierungen, Absätzen usw. immer sinnvoll. Es gibt im Lehrplan allgemeine Lernziele die für jedes Unterrichtsfach gelten, zum Beispiel die Lesekompetenz. Diese spielt in allen Lebensbereichen sowie in allen Unterrichtsfächern eine wesentliche Rolle und sollte in allen Gegenständen gefördert werden. In diesem Projekt sollen die Kinder die Möglichkeit haben sehr vieles zu lernen, über den Tellerrand hinausblickend ihre Lesekompetenz stärken, neue Wörter kennenlernen, eine Geschichte selbstentwickeln und somit ihrer Fantasie freien Lauf lassen, die Logik hinter einer Geschichte verstehen und noch mehr als das, die Logik selbst entwickeln, der Umgang mit dem Computer und PowerPoint wird trainiert und über die eigenen Entscheidungen im Leben reflektiert. Damit gewinnt das Projekt an sozialem Charakter, da über das eigene Tun nachgedacht wird und die Schülerinnen und Schüler lernen, was Verantwortung und Konsequenz ist. Vor allem können Kinder bei dieser Aufgabe voll und ganz ihren Interessen und Vorlieben nachgehen, denn die Geschichte kann von allem Möglichen handeln, sei es von Monstern, Drachen, Autos oder

auch Prinzessinnen. Zu diesem Arbeitsauftrag gibt es zusätzlich eine Erläuterung, mit grafischer Anleitung wie man in Power Point eine interaktive Schaltfläche einfügt. Diese Anleitung ist hauptsächlich an Kinder ohne speziellen Förderbedarf gerichtet. Die Idee ist, dass diese Kinder, die einen Großteil der Klasse ausmachen, selbstständig arbeiten können. Natürlich sollte auch hier die Lehrperson für Fragen zur Verfügung stehen. Somit sollte die Lehrkraft nun genügend Zeit und Freiraum haben um den Kindern mit speziellem Förderbedarf das Einfügen der interaktiven Schaltfläche vorzuzeigen und zu erklären, was genau beim Aktivieren eines Hyperlinks passiert. Hier kann man die Anleitung „Interaktive Schaltfläche“ als Handout dazugeben und später darauf zurückzugreifen zu können, als Gedächtnisstütze wo sich was befindet. Je nach Klasse und Möglichkeiten, sollte die Lehrperson selbst entscheiden, ob es besser ist die interaktive Schaltfläche vorher einzuführen und erst dann zum Projekt überzugehen oder wie hier, beides in ein Projekt zu verpacken. Beides ist möglich, da aber auch das selbstständige Lernen, forschen am Computer, selbstständiges Lesen und Erarbeiten, als wichtige Kompetenz gesehen wird, wurde hier beschlossen es als Teilaufgabe zu sehen und anhand eines Anleitungsblattes dieses selbstständig zu lernen. Ein zweiter Grund für diese Entscheidung war, dass die Schülerinnen und Schüler bereits sehr vertraut mit Power Point sind und es keine Schwierigkeiten gibt die benötigten Dinge, wie Registerkarten, Symbole usw. zu finden. Sind die Schülerinnen und Schüler mit Power Point gar nicht vertraut, dann wäre der andere Ansatz eher zu empfehlen.

Warum wurde das Konzept „Projektunterricht“ verwendet? Dafür gibt es mehrere Gründe. Die Schülerinnen und Schüler erarbeiten sich ein neues Thema selbstständig und können sich gegenseitig behilflich sein. Es werden soziale Regeln, Umgangsformen und das miteinander Lernen trainiert. Wie oben schon genannt, können die Kinder ihren persönlichen, individuellen Neigungen folgen und ihrer Fantasie freien Lauf lassen. Meistens werden in Projektarbeiten ganz neue Erkenntnisse und Wissenszusammenhänge hergestellt, die häufig in Lehrplänen gar nicht enthalten sind und bei „gewöhnlichem Unterricht“ nicht ersichtlich werden. (vgl. Peschel 2015, S. 22)

Es gab auch die Überlegung, nach dem sechsten Aufzählungspunkt im Arbeitsblatt einen weiteren Punkt einzufügen, der in etwa so lauten sollte „7. Probiere deine interaktiven Schaltflächen aus und verändere diese, bis die Geschichte einen Sinn ergibt!“. Jedoch steht dann noch mehr Text am Arbeitsblatt und nach Peschel sollen so wenige Vorgaben wie möglich gegeben werden um offenes Lernen zu ermöglichen. Deshalb wurde der Punkt ausgelassen und die Schülerinnen und Schüler sollen selbst das Problemlösen trainieren und

somit von selbst auf die Idee kommen, dass sie die Präsentation beliebig oft starten können und ihre Hyperlinks ausprobieren können.

Dein eigenes Abenteuer

1. Öffne eine leere Power-Point Präsentation.
2. Überlege dir einen Namen für dein Abenteuer.
3. Erstelle für jedes Geschehnis in deiner Geschichte eine neue Folie.
4. Füge anschließend „Interaktive Schaltflächen“ auf einigen oder allen Folien ein und verknüpfe beliebig zu einer neuen Folie.

5. Du kannst auch mehrere „Interaktive Schaltflächen“ pro Folie einfügen.

interaktiv bedeutet
verknüpfend

6. Starte dein Abenteuer (deine Präsentation).
7. Klicke dich nun unterschiedlich durch deine selbsteingefügten Schaltflächen.

8. Siehst du wie jedes Mal eine neue Geschichte entsteht?

9. Durch jede neue Entscheidung verändert sich deine Geschichte.



10. Genauso wie im richtigen Leben. Jede Entscheidung bringt neue Folgen mit sich. Überlege welche Entscheidungen du bereits in deinem Leben treffen musstest und welche Konsequenzen (Folgen) diese Entscheidungen nach sich gezogen hat.

Das Arbeitsblatt für Kinder mit speziellem Förderbedarf hat dieselbe Aufgabenstellung. Hier können dieselben Aufgaben verwendet werden, da es ein sehr offener Arbeitsauftrag ist, auch für verschiedene Altersstufen kann dieser verwendet werden. Jedes Kind wird nach seinen Möglichkeiten und seinem Können eine Geschichte erfinden. Eine Schülerin bzw. ein Schüler die / der leistungsstark bzw. gut im logischen Denken ist, wird ein Abenteuer mit mehr Verknüpfungen als Ergebnis liefern. Eine Schülerin bzw. ein Schüler die / der sich mit Logik schwer tut wird eine einfachere Geschichte erfinden. Die Kinder können immer wieder die Präsentation starten und überprüfen ob manche Verzweigungen Sinn machen oder nicht, das ein wesentlicher Vorteil vom Arbeiten mit dem Computer ist. Wenn alle ein fertiges Abenteuer haben, dann sollen sie es den anderen Kindern präsentieren. Das Sprechen vor mehreren Personen soll trainiert werden und ist eine wichtige Kompetenz für den Berufsalltag. Je öfter sie das üben, desto besser und freier werden die Kinder vor Publikum sprechen können. Bei den Präsentationen geht es aber auch vor allem um den Ideenaustausch. Neue Ideen bringen oftmals neue Perspektiven und Sichtwinkel mit sich, der Lernertrag ist hier besonders hoch. Die Tatsache, dass der Computer als Werkzeug verwendet wird und die Arbeit erleichtert, sollte hier betont werden und mit den Schülerinnen und Schülern zum Schluss auch besprochen werden. Vor allem geht es bei der Aufgabe um die Vermittlung von informatischer Denkweise, wie funktioniert ein Algorithmus, nur hier in sehr abstraktem Sinne. Zwar wird hier auch die Anwendungskompetenz trainiert und spielt eine wichtige Rolle, denn je besser das Kind mit einem Präsentationstool (hier PowerPoint) umgehen kann, desto leichter wird es sich mit der Aufgabenstellung tun, aber die informatische Denkweise und das Konzept dahinter stehen im Vordergrund. Solche logischen Abläufe findet man sehr oft im alltäglichen Leben und sind eine wichtige Grundfertigkeit, die Kinder so früh wie möglich lernen sollten. Zuerst war die Überlegung da, eine fertige Geschichte den Kindern zu zeigen um den Arbeitsauftrag zu verdeutlichen und anschließend sollen sie selbstständig dann eine Erstellen. Diese Variante wurde aber dann doch nicht gewählt, da dies die Fantasie der Schülerinnen und Schüler enorm einschränken würde. Falko Peschel schreibt in seinem Buch „Offener Unterricht“ Teil 1, wie wichtig es ist bei selbstständiger, kreativer Arbeit, den Kindern einfach ein leeres Blatt Papier zu geben auf dem sie selbstständig beginnen sollen Aufgaben zu lösen, mit Hilfe von einigen Sachbüchern. Also wurde die Entscheidung getroffen, die Schülerinnen und Schüler uneingeschränkt in das Projekt zu lassen und mit einer leeren Power Point Präsentation zu beginnen. Bei Fragen und etwaigen Missverständnissen steht die Lehrkraft jederzeit zur Verfügung. (vgl. Peschel 2015)

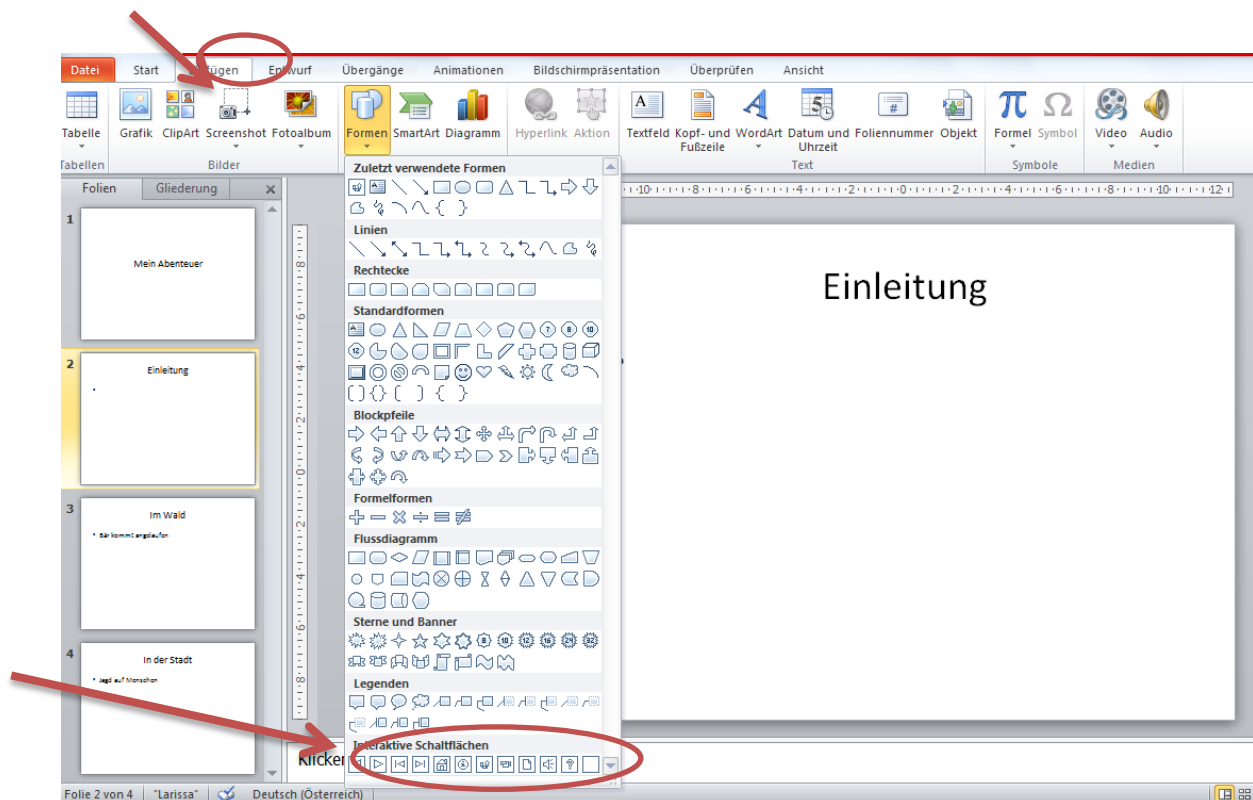
Wichtig ist, dass das Arbeitsmaterial übersichtlich gestaltet wird. Unnötige Bilder, unnötiger Text wurden hier, siehe nächste Seite, weggelassen, da sie nur zu Irritationen führen. Es wurde eine Schrift ohne Verschnörkelungen verwendet, da dies das Lesen sehr erleichtert. Es wurden keine Synonyme verwendet oder neu eingeführt. Die Schriftfarbe wurde beabsichtigt nur in schwarz gehalten und die Sätze wurden vereinfacht und noch besser gegliedert. Es sollten keine Nebensätze verwendet werden, das heißt einfache Sätze sollten formuliert werden. Anweisungen sollten immer in Teilschritte gegliedert werden um den Arbeitsvorgang zu vereinfachen. Die Arbeitsausführung soll und darf nicht an der Lesekompetenz scheitern. Es muss immer konkret gesagt werden was zu tun ist. Es sollte bei der Erstellung von Arbeitsmaterialien für Kinder mit besonderen Bedürfnissen immer darauf geachtet werden, dass ein großer Wortschatz oftmals nicht vorhanden ist, das heißt einfache Wörter sollten verwendet werden. Sollte es doch nicht vermieden werden können ein schwieriges Wort zu verwenden, dann sollte dieses unbedingt erklärt werden.

Dein eigenes Abenteuer

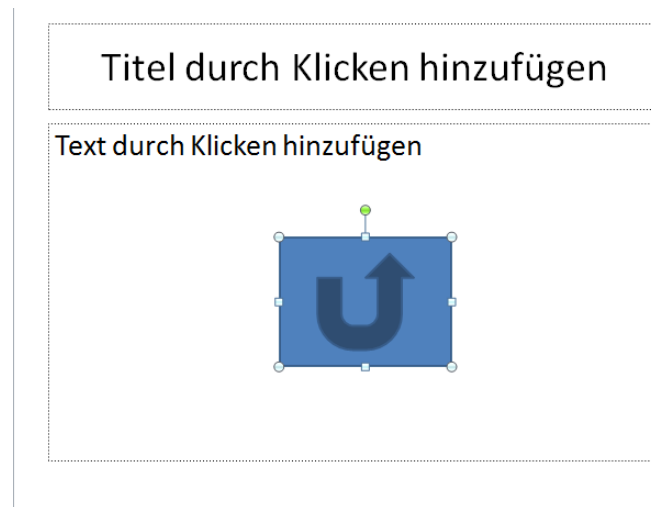
1. Öffne eine leere Power-Point Präsentation.
2. Überlege dir einen Namen für dein Abenteuer.
3. Erstelle für jedes Geschehnis in deiner Geschichte eine neue Folie.
4. Füge anschließend „Interaktive Schaltflächen“ auf einigen Folien ein.
Verknüpfe beliebig zu einer neuen Folie.
5. Du kannst auch mehrere „Interaktive Schaltflächen“ pro Folie einfügen.
6. Starte deine Präsentation.
7. Klicke auf deine selbsteingefügten Schaltflächen.
8. Wenn du fertig bist, starte deine Präsentation noch einmal.
Klicke jetzt auf die anderen Schaltflächen.
9. Siehst du wie jedes Mal eine neue Geschichte entsteht?
10. Durch jede neue Entscheidung verändert sich deine Geschichte.
11. Genauso wie im richtigen Leben.
Jede Entscheidung bringt neue Folgen mit sich.
Überlege welche Entscheidungen du bereits in deinem Leben getroffen hast.
Welche Folgen brachten diese Entscheidungen?

4.3.1.1 Interaktive Schaltfläche

1. Du wechselst in die Registerkarte Einfügen.
2. Klickst auf Formen.
3. Ganz unten befinden sich die „Interaktiven Schaltflächen“.
4. Du wählst eine aus.

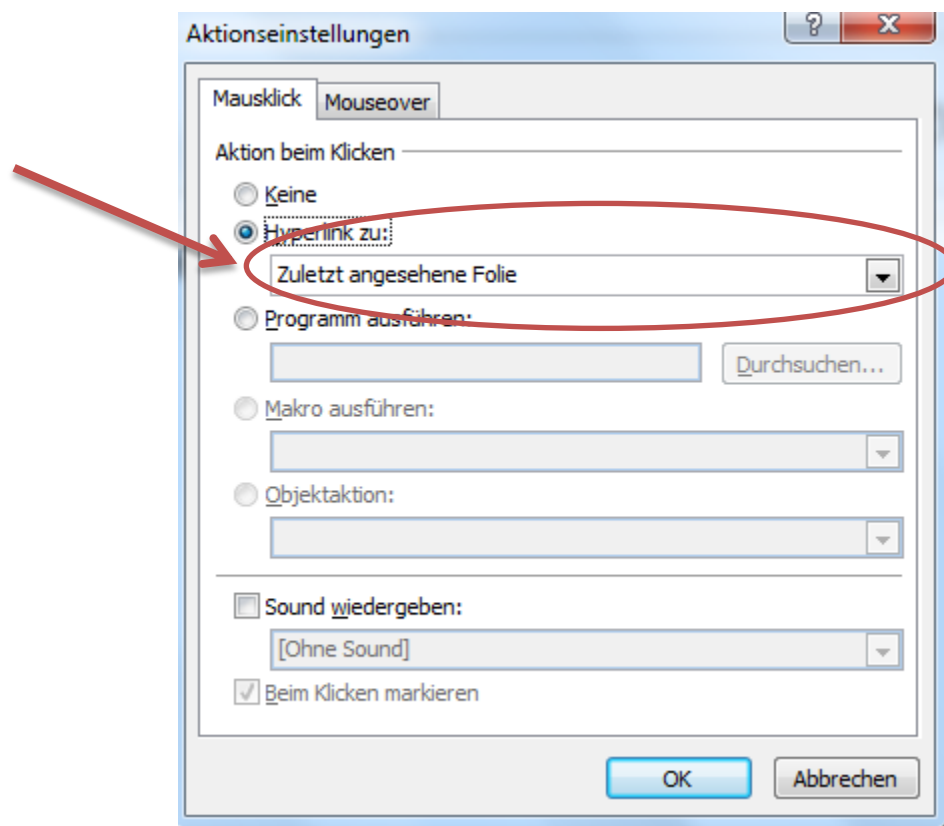


5. Ziehst dieses auf deine Folie.



6. Anschließend öffnet sich ein neues Fenster.
7. Hier wählst du unter dem Punkt „Hyperlink zu:“, die gewünschte Folie aus, zu der du verknüpfen möchtest.

Das heißt wenn du einen Hyperlink zu Folie 5 machst und während der Präsentation auf die Schaltfläche klickst, kommst du automatisch zu Folie 5.



Falls du eine Frage hast, zeige einfach auf!

4.3.2 Unterrichtsszenario

Eine Doppelstunde Textverarbeitung am Nachmittag in der 2. Klasse AHS Wien. Die Kinder sind mit Power Point schon vertraut und haben schon einige Präsentationen erstellt.

Den Schülerinnen und Schülern wird das neue Projekt vorgestellt. Ihnen wird erklärt, dass jeder für sich selbstständig ein Abenteuer nach persönlichem Interesse erfinden soll und dieses in Power Point festgehalten werden soll. Hier werden keine Grenzen gesetzt, es können Bilder im Internet gesucht werden und verwendet werden oder auch nur Text geschrieben. Das Abenteuer ist die Grundlage für die nächste Aufgabe, somit wird deren Wichtigkeit unterstrichen. Die Kinder werden aufgefordert ruhig zu arbeiten, dürfen jedoch leise miteinander sprechen und sich auch gegenseitig behilflich sein. Der Unterricht verläuft immer so, dass Schülerinnen und Schüler die schon fertig sind, den anderen helfen müssen. Dies dient dem Zweck, dass die Lehrperson entlastet wird, da sie nicht gleichzeitig mehreren Kindern helfen kann und beim Arbeiten mit dem PC gibt es immer wieder Schwierigkeiten (jede Informatiklehrerin / jeder Informatiklehrer kennt sie), sodass man als Lehrkraft viel Zeit mit hin- und herlaufen verliert, um jedem Kind individuell bei seinem Computerproblem zu helfen. Der zweite Grund warum diese Arbeitsmethode eingeführt worden ist, damit diejenigen die schon fertig sind, keine Zeit haben etwas Anderes fern vom Unterricht zu tun (die Versuchungen am Computer sind sehr groß). Der Vorteil davon ist, dass diejenigen, die das Gemachte noch einmal einer Mitschülerin / einem Mitschüler erklären, noch einen größeren Lernerfolg dadurch erzielen, zudem stärkt es das Selbstbewusstsein des Kindes und auch die Klassengemeinschaft. Anschließend werden die Anleitung zum Einfügen der interaktiven Schaltfläche und der Arbeitsauftrag ausgeteilt.

In dieser Klasse gibt es eine Schülerin namens Fabia, die ein spezielles Training absolviert, da sie große Versagensängste hat und immer von Beginn an sagt: „Ich kann das nicht“. Meistens versucht sie es gar nicht, die Aufgabe zu lösen und ist von vornherein negativ eingestellt und jammert, dass sie das nicht könne.

Ein weiterer Schüler, Dominik wirkt sehr verloren im Unterricht. Er spricht hauptsächlich nur mit seinem Sitznachbar über Computerspiele und ist für den Unterricht nur schwer zu motivieren. Auch in den anderen Unterrichtsfächern ist er antriebslos und arbeitet fast nie mit. Meistens muss ihm jede Aufgabe extra erklärt und gezeigt werden. Trotz zusätzlicher Erklärungen und Vorzeigens versteht er die Aufgabenstellung nicht oder mag sie nicht machen. Wenn er die Aufgaben nicht machen möchte, dann sitzt er vor dem Bildschirm und

klickt einfach irgendwo herum. Dominik sollte in den Förderschwerpunkten *Lernen* und *soziale und emotionale Entwicklung* unterstützt werden.

Frederik ist ein intelligenter Junge, der die Aufgaben immer versteht, aber fast nie aufpasst und meistens die unbeobachtete Zeit dazu aufwendet, irgendwelche Spiele am Computer zu öffnen. Sobald die Lehrperson merkt, dass er den Unterricht nicht wahrnimmt, wird er aufgefordert das Spiel zu schließen. Generell ist es für ihn mühsam ruhig auf seinem Platz sitzen zu bleiben, da er sehr lebhaft ist. Immer wieder steht er innerhalb einer Unterrichtsstunde auf und sieht nach, was seine Mitschüler gerade machen.

Beim ersten Versuch mit den Materialien zu arbeiten, war schnell klar: Die meisten Kinder waren mit dem offenen Arbeitsauftrag überfordert.

Ein Schüler hatte am Vortag eine Präsentation über Bücher, deren Verlauf die Leserin oder der Leser selbst bestimmen kann, indem man zum gewünschten Ereignis blättert, gehalten. Das heißt nach einer bestimmten Handlung, gibt es mehrere Möglichkeiten die eintreffen können. Die Geschichte kann somit immer wieder verändert werden. Dies war reiner Zufall und war nicht mit der Deutschlehrerin abgesprochen. Somit war ihnen das Thema schon vertraut, zumindest hatten sie eine Idee von Geschichten die im Laufe des Leseerlebnisses ihren Ablauf verändern konnten. Trotzdem waren einige zu Beginn mit dem Arbeitsauftrag total überfordert. Ein Schüler meinte sofort „Ich kann das nicht!“. Die Schülerinnen und Schüler sind es gewohnt, immer genaue Anweisungen und Arbeitsschritte vorgegeben zu bekommen. Ein Arbeitsauftrag in dieser Form macht den Kindern Schwierigkeit, weil ihnen die Aufgabe zu offen ist. Diese Art von selbstständigem und kreativem Arbeiten muss geübt werden. Nach einigen Erklärungen und Erwähnung von Beispielen:

„Überlegt euch mehrere Geschehnisse für eure Geschichte und dann verändert die Reihenfolge mit Hilfe der interaktiven Schaltflächen.“

Einige hatten sehr schnell eine Idee und begannen zu arbeiten. Andere wiederum konnten sich gar nichts darunter vorstellen. Viele Fragen wurden gestellt, ratlose Gesichter waren zu sehen. Als weiterer Tipp wurde ihnen vorgeschlagen: „Denkt an euren Lieblingsfilm, euer Lieblingsspiel oder euer Lieblingsbuch und versucht dieses zu verändern. Nehmt als Grundlage die originale Geschichte und ändert dann den Ablauf der Geschichte.“

Nachdem alle den Arbeitsauftrag verstanden haben, war deutlich zu sehen, dass sich manche Schülerinnen und Schüler ganz schwer getan haben, Verknüpfungen im Kopf vorzustellen. Als Hilfestellung wurde ihnen angeboten, eine Präsentation zu starten und diese einfach

durchzuklicken und zu überlegen, was sie dann verändern müssten. Die Veranschaulichung und das Ausprobieren war manchen eine große Hilfe und damit schafften sie es, ihrer Geschichte Sinn zu geben.

Fabia schreibt insgesamt sieben Sätze und ist die ganze Zeit mit anderen Dingen beschäftigt. Ständig muss sie erinnert und darauf hingewiesen werden, dass sie einen Arbeitsauftrag hat. Die Schülerin ist Legasthenikern und hat, wie oben schon erwähnt, von Grund auf die Einstellung „Ich kann das nicht.“ Legastheniker nehmen ihre Umwelt anders wahr, ihr Kurzzeitgedächtnis ist beeinflusst. Ihnen ist es oftmals nicht möglich Sätze als Ganzes wahrzunehmen und diese zu verstehen, so auch Fabia. (vgl. Aglibut Martin) Bevor ein Arbeitsauftrag zu Ende erklärt wird, meint sie schon „Das kann ich nicht.“ Sie bekommt spezielle Unterstützung und Fördereinheiten in der Schule um zu lernen, dass sie nicht von Beginn an immer die Einstellung haben darf, das kann sie nicht. Sie braucht immer viel Aufmerksamkeit und die persönliche Betreuung der Lehrperson. Sie wird gefragt, wofür sie sich interessiert, bzw. worum es in ihren ersten Sätzen geht. Sie schreibt über eine Geschichte im 17. Jahrhundert im englischen Reich. Sie interessiert sich für das Königtum und dessen Geschichten. Ein paar Denkanstöße, das heißt weitere Ideen um ihr eigenes Abenteuer fortzusetzen werden ihr gegeben und Lob für den gelungenen Anfang werden ausgesprochen. Langsam findet sie gefallen an ihrer Geschichte und arbeitet eifriger als üblich daran weiter.

Frederik hat sich eine Geschichte überlegt, in der es um einen Banküberfall geht und auf der letzten Folie hat er lediglich eine interaktive Schaltfläche eingefügt und diese zur ersten Folie verlinkt. Auf die Frage, wie diese Verlinkung seine Geschichte veränderte, konnte er keine Antwort geben. Ihm musste ersichtlich der Arbeitsauftrag neu erklärt werden, diesmal anhand seines Beispiels. Anschließend wird ihm ein Tipp für seine Banküberfallgeschichte gegeben: „Lass zum Beispiel den Polizisten und dann den Räuber sterben. Anschließend verändere die Reihenfolge.“ Frederik ist ein sehr aufgeweckter Schüler, der sehr intelligent ist, aber zuhause unter enormen Lerndruck steht und seine aktive Art lebt er somit stark in der Schule aus, das heißt, er ist ein sehr aktives teilweise unruhiges Kind. Nach dem Tipp, wie er seine Geschichte verändern könnte, hatte er dann selbst weitere Ideen und überarbeitete die Geschichte immer wieder. Er fügte Verlinkungen ein, ging anschließend die Geschichte durch und überlegte ob diese Sinn machte.

Einige waren bald begeistert und arbeiteten total eifrig an Geschichten, die während des Erzählens ihren Verlauf veränderten.

Christian, ein sehr guter ehrgeiziger Schüler, der sich vor allem für den Informatikunterricht interessiert, meinte: „Können wir das mehrere Stunden lang machen, das macht so Spaß?!“

Simon, der oftmals den Unterricht stört, weil er ständig Aufmerksamkeit braucht, arbeitete eifrig an seiner Geschichte, die einem seiner Lieblingsspiele nachgeahmt war. Seine Hyperlinks waren von Beginn an sinnvoll gesetzt. Er musste sich nicht durch die Präsentation durchklicken um zu sehen, ob seine Verlinkungen Sinn machten, dies hat er sich schon von vornherein gut überlegt. Das heißt, das Grundgerüst der Geschichte bzw. die Verlinkungen (den „Algorithmus“) konnte er sich schon im Kopf von vornherein ausmalen. Er arbeitete ruhig, konzentriert und war sichtlich bemüht, ein tolles Abenteuer zu erstellen.

Dominik ist in dieser Stunde nicht anwesend.

Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler erstellten die Hyperlinks ganz ohne Schwierigkeiten und hatten ganz viele in ihrer Geschichte eingebaut. Leistungsschwächere Schülerinnen und Schüler hatten im Gegensatz zu den anderen ziemlich wenige und mussten es oft ausprobieren und die Präsentationen immer wieder durchgehen. Dies war aber so zu erwarten.

Bernd B. ist ein Integrationskind, seine Aufmerksamkeit ist nicht immer da. Sobald die Lehrperson sich kurz mit anderen Schülerinnen und Schüler beschäftigt, nutzt er die Gelegenheit, um Spiele im Internet zu suchen und diese zu spielen. Immer wieder muss er aufgefordert werden diese zu schließen. Manche informatischen Aspekte interessieren ihn sehr, zum Beispiel konnte es sich für die Binärzahlen total begeistern, da er weiß, dass der Computer nur mit Nullen und Einsen rechnet. In Scratch (Software zur visuellen Programmierung für Programmieranfänger) arbeitet er auch sehr gerne. Andere Dinge interessieren ihn wieder gar nicht und dafür ist er dann fast nicht zu begeistern, zum Beispiel beim Spielen der Fliegenklatsche ging es um die Wiederholung der bereits gelernten Begriffe auf eine spielerische Art und Weise. Da wollte er zum Beispiel gar nicht mitmachen und er war nicht zu überreden. Er ist ein sehr eigensinniger Schüler und wenn er sich festgenommen hat, etwas nicht zu machen, dann macht er dies auch nicht. Er hat eine Vorliebe für Fantasy-Geschichten. Demnach kann er sich für „Dein eigenes Abenteuer“ bald begeistern, und schreibt eine Geschichte mit vielen Hyperlinks. Es soll nicht zwei mögliche Verläufe geben, sondern ganz viele, erklärt er motiviert. Während dem Arbeiten sagt er „Jetzt wird’s wirklich kompliziert.“

Da es zu Beginn der Doppelstunde es so viele Fragen gab und die Kinder offensichtlich überfordert waren, war klar, dass der Einstieg unpassend war bzw. nicht optimal. Es war ein richtig anstrengender Einstieg in die Stunde, in der viel erklärt werden musste. Wissen Kinder im Unterricht nicht was zu tun ist, sind sie über- oder unterfordert, dann sind sie meistens sehr unruhig, laut und machen Unsinn. Um Schülerinnen und Schülern, die mit offenen Arbeitsaufträgen nicht zurechtkommen bzw. keine Ideen haben, wird nun die Möglichkeit eingeführt sich Ideen zu holen, das heißt die Lehrperson stellt einige Ideen zusammen wobei es im eigenen Abenteuer gehen könnte und daraus können sich die Schülerinnen und Schüler dann eines aussuchen.

- Schneewittchen

- Eines Tages kam ein Prinz zum Schloss der Königin. Er hörte Schneewittchens Gesang und war von ihrer Stimme bezaubert.
- Schneewittchen, überrascht vom Anblick des Prinzen, schämte sich wegen ihrer zerlumpten Kleider und lief davon.
- Der Zauberspiegel bestätigte die größte Angst der Königin: Nicht mehr sie selbst, sondern Schneewittchen war nun die Schönste im ganzen Land.
- Die Königin befahl dem Jäger, Schneewittchen tief in den Wald zu führen und sie zu töten.
- Der Jäger erzählte Schneewittchen von dem bösen Plan der Königin und empfahl ihr in den Wald zu laufen und sich zu verstecken.
- usw.
- *Überlege dir was der Jäger sonst alles hätte tun können.*
- *Überlege dir ein anderes Ende für die Geschichte.*

- Cars

- Beim Rennen „Piston Cup“ gibt es zum dritten Mal ein Unentschieden.
- Lightning McQueen, ein Rennauto muss nun zum Entscheidungsrennen nach Miami.
- Auf dem Weg nach Miami wird er von seinem Transporter getrennt und muss alleine nach Miami finden.
- Viele Pannen passieren ihm auf dem Weg dorthin. Er lernt auch neue Freunde kennen.

- *Überlege dir was passiert sein könnte?*
- *Erfinde neue Freunde für Lightning McQueen.*
- Aladdin
 - Straßenjunge Aladdin hatte kein leichtes Leben. Er hatte weder Eltern, noch Geld, noch ein Zuhause.
 - Die Leute nannten ihn „den Dieb“, doch er stahl nur das Notwendigste, um zu überleben.
 - Prinzessin Jasmin lebte im Palast, der Sultan war ihr Vater.
 - Jasmin war zwar eine Prinzessin, jedoch todunglücklich, da sie im Palast wie eine Gefangene war.
 - Eines Tages stoßen Aladdin und Jasmin aneinander: *Überlege dir wie das hätte passieren können?*
 - *Was passiert aus ihnen? Überlege dir ein Abenteuer, dass die zwei zusammen erleben.*

Am besten ist es, wenn man als Klassenlehrer in etwa die Interessen der Schülerinnen und Schüler kennt und danach die Themenvorschläge richtet. Eine andere Möglichkeit ist auch ein fertiges Abenteuer oder einen Teil davon herzuzeigen um zu verdeutlichen was genau der Arbeitsauftrag ist. Ein Erfolgsrezept gibt es nicht, an dieser Stelle ist die Methode von der Lehrperson zu wählen, diese kennt ihre Schülerinnen und Schüler am besten.

4.3.3 Stundenplanung

1. Doppelstunde

Zeit	Aktivitäten	Sozialform	Materialien
20 min	Projektarbeit vorstellen: eigenes Abenteuer mit Verlinkungen erstellen	Lehrervortrag Plenum	Anleitung zum Einfügen der interaktiven Schaltfläche und der Arbeitsauftrag

10 min	Fragen der SuS	LP SuS-Gespräch	
70 min	Erstellen des eigenen Abenteuers	Einzelarbeit	Power Point Anleitungen
Kinder arbeiten nun selbstständig. Den SuS mit Förderbedarf sollte nun das Einfügen der interaktiven Schaltflächen vorgezeigt werden und gegeben falls nötige Hilfestellung für den Start geben.			

2. Doppelstunde

Zeit	Aktivitäten	Sozialform	Materialien
20 – 30 min	Fertigstellung des eigenen Abenteuers	Einzelarbeit	Power Point Anleitungen
40 - 50 min	Vorstellungen der Abenteuer	Schülervortrag Plenum	Eigene Präsentation
30 min	Besprechung der Erkenntnisse	Paararbeit Plenum	

Es kommt immer wieder vor, dass manche Schülerinnen und Schüler sehr schnell fertig sind. Hier gibt es die Möglichkeit, denjenigen individuelle Tipps und Anregungen zu geben wie sie ihr Abenteuer erweitern können, oder man verlangt von ihnen entsprechende Bilder einzufügen um da Ganze lebendiger aussehen zu lassen. Falls man als Lehrperson kein Problem mit etwas Unruhe hat, dann kann man die Kinder auch durch den Informatikraum durchgehen lassen um sich Ideen bei den Mitschülerinnen und Mitschülern zu holen. In der zweiten Doppelstunde sollte man den Kindern klar machen, dass sie nun bald fertig werden müssen, damit die Ergebnisse begutachtet werden können. Je nach Notwendigkeit kann man hier 20 bis 30 Minuten einplanen, die oben stehende Zeiteinteilung ist nur ein Vorschlag. Sind die Schülerinnen und Schüler sehr vertieft in ihre Arbeit und haben Freude am Erstellen des eigenen Abenteuers, dann sollte man den Fluss der Arbeit nicht unterbrechen und eine weitere Stunde dafür aufopfern. Anschließend sollen die Kinder ihre eigenen Abenteuer vor den Mitschülerinnen und Mitschülern präsentieren. Nach jeder Präsentation können Fragen gestellt werden oder weitere Ideen und Tipps gegeben werden, auch konstruktive Kritik von den Mitschülerinnen und Mitschülern an die Kolleginnen und Kollegen ist besonders wichtig und wird geübt. Hier ist zu überlegen ob alle Schülerinnen und Schüler präsentieren sollen

oder nur Einige. Fällt die Entscheidung auf nur einige präsentieren, dann ist zu überlegen wer diese sind. Entweder freiwillige Meldungen oder wählt die Lehrperson die Vortragenden aus. Ungern zwingt man Kinder zu präsentieren, wenn sie dies nicht tun möchten. Doch dürfen die Schülerinnen und Schüler immer nur nach Wunsch präsentieren, dann sind das meistens immer dieselben und diejenigen die nicht wollen, üben nie das Präsentieren. Ein Teufelskreis entsteht und manche drücken sich dann immer davor. Ein Tipp aus der Praxis: Wenn Kinder ungern präsentieren, dann sollte man ihnen erklären, dass es wichtig ist, dass die anderen Kinder das Ergebnis sehen und oftmals hilft auch, wenn man die Präsentation lobt und meint, dass es überaus schade wäre, das den anderen vorzuenthalten. Eine große Hilfe ist diesen Kindern, wenn sie vorerstmal hinter dem Computer sitzen dürfen, wo sie sich ein bisschen verstecken können. Von Präsentation zu Präsentation wird es dann allmählich besser und sie verlieren dabei die Angst. Schrittweise sollte man dann erweitern: „Setz dich so hin, dass dich alle sehen können, versteck dich nicht vor dem Computer“, als nächste Stufe sollen sie dann schon vorne stehen. Diese Methode Step by Step zur richtigen Präsentationshaltung funktioniert in der Praxis sehr gut, wenn man früh genug damit anfängt, das heißt am besten schon ab der 5. Schulstufe immer wieder kleine Arbeiten einbauen, die präsentiert werden müssen.

Bei technologieunterstützendem Unterricht sollten sich Lehrende Strategien überlegen, wie auf technische Probleme, sei es Hard- oder Softwareprobleme, reagiert wird. Im Vordergrund sollte immer das Lernen der Kinder stehen und die Technologie im Hintergrund. Sollte es plötzlich ein technisches Problem geben, dann kann man den Schüler generell auf einen anderen PC setzen, falls das der Platz zulässt und direkt weiter mit der Arbeit anschließen. Beim Arbeiten an Aufgaben am Computer, bei denen die Schülerinnen und Schüler fast dasselbe machen müssen, kann man sich von einem Kind das Projekt am USB-Stick kopieren und nach zum Beispiel einem Computerabsturz dem Kind das Projekt des anderen geben, damit es nahtlos weiterarbeiten kann, dies funktioniert in der Praxis relativ gut. Ansonsten empfiehlt es sich, das Kind zu einer Mitschülerin / einem Mitschüler zu setzen und es dort mitmachen zu lassen. Wichtig ist im Informatikunterricht, vor allem bei Projektarbeiten, in denen selbstständiges Arbeiten gefragt ist, von Beginn an den Arbeitsauftrag klar zu erklären, damit die Kinder wissen, was sie tun müssen. Dann hat man genügend Zeit eventuelle technische Schwierigkeit oder Schülerinnen und Schüler mit Förderschwerpunkt zu unterstützen. Immer wieder sollte betont werden wie wichtig es ist Projekte, Arbeiten zwischen zu speichern. Oftmals sind die Computer an Schulen ältere Geräte, die nicht dem jetzigen Leistungsstandard entsprechen. Zusätzlich haben die Schülerinnen und Schüler wenig

Geduld, klicken etliche Male auf einen Button, somit führt dies zur Überlastung des Computers und zum Programmabsturz. Jede Informatiklehrerin / jeder Informatiklehrer kennt das Problem, irgendetwas stürzt ab und die ganze Arbeit ist weg.

Eine kleine Ausschweifung:

Um die Wichtigkeit des Zwischenspeicherns den Schülerinnen und Schülern zu verdeutlichen bietet sich, die Einführung der Hardwareteile Random Access Memory und Festplatte zu machen, gut an. Als ein gutes und anschauliches Beispiel bietet sich dieses an: „Wenn ihr zum Beispiel in einem Anwendungsprogramm wie Word (dieses nennen, welches in der Schule verwendet wird) etwas schreibt, dann muss sich der Computer die getippten Wörter bzw. Zeichen merken um sie am Bildschirm anzeigen zu können. Das speichert er im RAM auch Arbeitsspeicher genannt. Erst wenn ihr auf „Speichern“ klickt, sei es über die Registerkarte Datei oder das Symbol dafür auswählt, speichert der Computer die entsprechende Datei auf der Festplatte. Wie der Name schon sagt ist, der Arbeitsspeicher zum Arbeiten da, das heißt er ist dementsprechend viel schneller als die Festplatte aber auch kleiner. Da der RAM nur zum Arbeiten gebraucht wird, ist er ein flüchtiger Speicher, das heißt, wenn der Strom weg ist, wird der Speicher geleert, die Daten darin verschwinden. Die Daten auf der Festplatte, diese ist ein magnetisches Speichermedium, bestehend aus magnetischen Scheiben, bleiben auch nach dem der PC ausgeschaltet wird, gespeichert. Deswegen ist es wichtig, dass ihr eure Arbeiten nach einigen Arbeitsschritten immer wieder auf die Festplatte speichert. Das kann ganz schnell mit dem Shortcut Steuerung + S gehen.“

Das Thema könnte man noch ausführlicher durchführen, jedoch reicht dies für den Einstieg um zu unterstreichen wie wichtig es ist, laufend zu speichern. Manche Programme haben mittlerweile schon eine automatische Zwischenspeicherungsfunktion, aber nicht alle.

4.3.4 Zusammenfassung

Der große Vorteil dieser Aufgabe „Dein eigenes Abenteuer“ ist, dass der **Arbeitsauftrag sehr offen** gestellt ist, das heißt, dass Kinder mit verschiedenen Leistungsniveaus diese bewältigen können. Es wird nicht vorgegeben wie „kompliziert“ das eigene Abenteuer sein muss, deshalb kann jedes Kind nach seinen Möglichkeiten arbeiten. Aus diesem Grund ist keine differenziert Aufgabenstellung notwendig. Das **Arbeitsblatt dazu wird optisch anders dargestellt** um Kinder mit Förderschwerpunkten zu unterstützen. Welche Kriterien dafür befolgt wurden, sind auf Seite 47 zusammengefasst worden.

Das Einfügen der interaktiven Schaltfläche lernen die Kinder ohne Förderschwerpunkt anhand einer schriftlichen Anleitung. In derselben Zeit **zeigt die Lehrperson** den Kindern mit Förderschwerpunkt das Einfügen der interaktiven Schaltfläche **vor**. Somit werden mögliche Verwirrungen vermieden und die Kinder können bei jedem Schritt sofort nachfragen, wenn etwas unklar ist. Vor allem für Kinder mit Förderschwerpunkten sind Aufgaben mit **persönlichem Interesse** einfacher zu lösen, da die Aufgabe zum persönlichen Ziel wird und sie sich damit identifizieren können. Die Schülerinnen und Schüler dürfen sich gegenseitig helfen und Ratschläge geben, da im Unterricht oft das Ziel vermittelt wird, dass **die gesamte Gruppe ein Team** ist und nur zusammen tolle Leistungen erzielt werden können. Zum Schluss werden die eigenen Abenteuer, vor der ganzen Gruppe, präsentiert und die Kinder sind begeistert von den Ergebnissen ihrer Mitschüler. Sie **loben sich gegenseitig, schenken sich gegenseitig Anerkennung** und geben einander positives Feedback. Das Zusammengehörigkeitsgefühl ist für Kinder mit Förderschwerpunkt besonders wichtig und gibt ihnen ein positives Selbstwertgefühl, dies hilft auch zugleich die Sprachkompetenz zu verbessern (siehe Förderschwerpunkt Sprachkompetenz). Einige Kinder haben Probleme mit den Augen, zwar keine gravierenden, aber doch. Diese Kinder werden gerade beim Arbeiten mit den Computer immer wieder daran erinnert, dass sie die **Schriftgröße und Kontrasthöhe verändern** können (Shortcut ALT- + linke Umschalt- + Drucktaste setzt automatisch die Bildschirmoberfläche auf einen hohen Kontrast).

4.4 Algorithmus

Der zweite und zentrale Punkt in diesem Informatikprojekt, handelt von Algorithmen. Das eigene Abenteuer war als Vorarbeit zu diesem gedacht. Hier sollen die Schülerinnen und Schüler verstehen: Was ist ein Algorithmus? Wozu benötigt man diese? Wie funktioniert ein Algorithmus? Kann ein Bezug zum eigenen Abenteuer erstellt werden? Die Problemlösekompetenz spielt in der Bildung und vor allem im Informatikunterricht eine entscheidende Rolle.. Der Problemlösungsprozess steht hier im Vordergrund, die Schülerinnen und Schüler sollen ein Selbstvertrauen im Umgang mit komplexen Problemen aufbauen. Bei schwierigen Problemen, die zu lösen sind, sollen die Kinder starkes Durchhaltevermögen aufbauen, auch ein offener Umgang mit Problemen ist hier wesentlich. Diese Aspekte gehören alle zum Bereich Computational Thinking, der einen zentralen Bereiche von Bildung 4.0 darstellt und der in alle Gegenstände integriert werden soll, das heißt auch außerhalb des Informatikunterrichts. (vgl. Österreichische Computer Gesellschaft (OCG), S. 4)

Ursprünglich waren zwei Doppelstunden für die zweite Projektaufgabe gedacht. Da es aber einige offene Aufgaben gibt, die zum Nachdenken anregen und zuerst mit dem Sitznachbarn und anschließend im Plenum zu diskutieren sind, war es schwer, den Lauf dessen zu unterbrechen. Es ergaben sich sehr interessante Diskussionen, die die Qualität der Aufgabe sehr gehoben haben, aus diesem Grund wurden drei Doppelstunden daraus. Da Informatik hier noch kein Pflichtgegenstand ist und es keine strengen Vorgaben bezüglich Lehrinhalt gibt, konnte mehr Zeit in Anspruch genommen werden. Im Regelunterricht ist dies meist nicht so einfach. Hier muss sich die Lehrperson gut überlegen, in welche Richtung die Diskussion gehen soll und diese gut moderieren um nicht zu viel Freiraum zu lassen. Die Einführung dieser Thematik im Unterricht soll mittels selbstentdeckenden Lernens erfolgen. Die Idee ist, dass die Schülerinnen und Schüler einen Sortieralgorithmus selbstständig entwickeln. Zu Beginn der Einheit soll der Begriff nicht zentral erscheinen, er wird vorab gar nicht erwähnt. Um die Interaktion in der Klasse zu beleben und das Mitarbeiten zu aktivieren nennt jedes Kind eine Zahl zwischen 1 und 100, die Zahlen werden in der genannten Reihenfolge an die Tafel geschrieben. Anschließend werden die Zahlen gemeinsam sortiert, nach der Idee der Kinder und die Schülerinnen und Schüler sollen selbstständig in ihrer Vorgehensweise ein Schema erkennen. (vgl. Bunce 2015, S. 3)

4.4.1 Unterrichtsszenario

Einige Kinder nennen Zahlen, eines schreibt an der Tafel. Wichtig ist, dass jeder eine Aufgabe hat, dieses Prinzip sollte in jeder Stunde immer verfolgt werden. Nachdem die Zahlenfolge an der Tafel steht bekommen sie die Anweisung: „Wir sortieren nun die Zahlen aufsteigend“. Eines der Kinder fragt gleich: „Was heißt aufsteigend sortieren?“. Die Schülerinnen und Schüler werden gefragt, ob dies jemand weiß, ein anderer Schüler erklärt es der gesamten Klasse. Sofort melden sich die Schülerinnen und Schüler, um die sortierte Zahlenfolge aufzusagen. Anschließend werden sie gefragt „Wie habt ihr das gemacht?“. Einer der Schüler, der sehr informatikinteressiert ist schlägt vor: „Ich nehme zuerst die zweistelligen Zahlen und sehe mir zuerst die Zehnerpotenz an. Habe ich zwei Zahlen mit derselben Zehnerpotenz, so sehe ich mir noch die Einerstelle an und entscheide welche die kleinere bzw. die größere ist. Dann nehme ich die nächsthöhere Zehnerpotenz usw.“ Anschließend wird er gefragt, ob er diese Zahlenfolge gedanklich wirklich so sortiert hat und er beantwortet die Frage mit „Nein“. Eine interessante Methode und eine sehr überraschende Ansatzweise, jedoch könnte (sollte) man später darauf zurückgehen und auch für diese Methode einen Pseudoalgorithmus entwickeln. Wenn in der Klasse keine Zeit dafür ist, dann bietet es sich an dem Schüler seine vorgeschlagene Methode auszuarbeiten. Diese sollte irgendwann wieder aufgefangen und nicht verworfen werden, um dem Schüler zu zeigen, dass seine Methode funktioniert. Sie ist zwar etwas komplizierter, aber sie funktioniert, er hat sich getraut als Erster einen Vorschlag zu machen und hat seine Idee präsentiert, dies sollte belohnt werden. Verschiedene Sortieralgorithmen haben verschiedene Laufzeiten, um dies den Kinder aufzuzeigen würde sich gut empfehlen, die genannte Methode auszuprobieren und mit der gemeinsam Ausgearbeiteten zu vergleichen. Nach dieser Schülermeldung werden die Schülerinnen und Schüler wieder gefragt „Also wie habt ihr nun die Zahlen sortiert?“. Zuerst kommt keine Antwort von den Schülerinnen und Schülern. Daraufhin wird die nächste Frage gestellt „Wie habt ihr festgestellt, dass 11 die kleinste Zahl ist?“. Hier wissen sie schnell eine Antwort „Ich habe die 11 mit allen anderen Zahlen verglichen und so festgestellt, dass es die kleinste ist.“ Die Schülerinnen und Schüler erklären das Schema nachdem sie vorgegangen sind, unwissentlich haben die Kinder die Zahlen nach dem Selectionsort sortiert. Sie gehen die Zahlenfolge durch, merken sich die kleinste oder größte Zahl, je nachdem was zu sortieren ist und setzen dann diese auf die erste oder letzte Stelle in der Folge. Somit ist die erste Stelle sortiert, da die kleinste Zahl dort schon steht, das heißt diese braucht nun nicht mehr betrachtet werden. Beim nächsten Durchgang sind dann bereits die ersten zwei Stellen

sortiert, die nicht mehr betrachtet werden müssen. Es werden nur mehr die dahinter stehenden Zahlen miteinander verglichen. Ihnen wird erklärt, dass man auch zwei nebeneinander stehende Zahlen vergleichen und sofort vertauschen kann, in unserem Fall sortieren wir aufsteigend, also die größere von den zweien nach rechts stellt. Das heißt zwei benachbarte Zahlen werden immer miteinander verglichen und die größere von den beiden wird auf den rechten Platz gestellt. Das heißt nach dem ersten Durchgang steht die größte Zahl ganz rechts in der Zahlenfolge. Der Vorgang wird solange wiederholt bis die Zahlenfolge aufsteigend sortiert ist. Dieses Verfahren entspricht dem Bubblesort. Bubblesort wird zwar in der Praxis nicht wirklich angewendet, da er zu langsam ist, ist aber einer der einfachsten Sortieralgorithmen und wird daher oft zur Einführung der Sortieralgorithmen verwendet. Dazu wird ein Video hergezeigt, indem Legosteine Zahlen darstellen, je höher der Legoturm, desto größer die Zahl. Kleine Männchen gehen die Reihe Zahl für Zahl durch und steht der größere Turm links wird er vertauscht mit dem rechten. Sofort kommen Wortmeldung wie „Das ist ja total langsam.“, „Das dauert so lange.“, „Endlich wird der Turm vertauscht.“. Dementsprechend wird besprochen, dass es viele verschieden Sortierv Verfahren bzw. Algorithmen gibt, die nicht alle gleich effizient sind. Es gibt auch die Möglichkeit, statt einem Video die Schülerinnen und Schüler aufzustellen, jedes Kind stellt eine Zahl dar, diese steht auf einem A4 Zettel den die Schülerin / der Schüler vor sich hält. Ein Schüler wird zum Sortieren ausgewählt, das heißt er gibt die Anweisungen wann wer mit wem Platz tauschen muss. Dabei sollte jeder Schritt mitgesprochen werden „Ich vergleiche die ersten zwei Zahlen miteinander, die erste ist größer als die zweite, also vertausche ich diese“. Daraufhin vertauschen die Schülerinnen und Schüler ihre Plätze. Natürlich besteht hier die Möglichkeit das Ganze zu filmen und danach noch einmal genau unter die Lupe zu nehmen, je nach gegebenen Möglichkeiten. Bei dieser Variante erleben die Kinder hautnah und direkt, wie langsam der Sortieralgorithmus ist. Dabei könnten eventuell Unruhen entstehen, deshalb sollte die unterrichtende Lehrperson selbst entscheiden, welche Methode sie hier wählt.

Zahlenfolge in dieser Unterrichtseinheit: 86, 15, 11, 3, 99, 24, 65, 17, 43, 76

Während wir gemeinsam die Zahlenfolge sortieren, werden immer grobe Anweisungen an die Tafel geschrieben die zum Schluss unseren Algorithmus ergeben. Beginnend ganz links, wird während dem Sortieren auf die erste Zahl gezeigt (Lehrperson oder Schüler/-in), diese wird mit der nächsten verglichen und eventuell vertauscht. Anschließend wird auf die nächste Zahl gezeigt, um den Schülerinnen und Schülern zu verdeutlichen wie weit wir gerade mit der Sortierung sind. Das hat einen weiteren Vorteil, da beim Sortieren die Schritte immer mitnotiert werden, kann man nun einfach einen Platzhalter einführen, dieser wird den

Schülerinnen und Schüler als „Zeiger“ erklärt der gerade auf die aktuelle Zahl zeigt, also die Stelle auf die die Hand gerade zeigt. Als Beispiel: Wir befinden uns an der ersten Stelle, Zahl 86 steht an erste Stelle, dort zeigt die Hand hin und dafür schreiben wir $i = 86$. Die Kinder werden gefragt, was sie sich noch merken müssen, die meisten wissen die Antwort, eine Schülerin zeigt auf und sagt: „86, immer die größte Zahl“. Daraufhin schreiben wir an die Tafel „ $\text{max} = 86$ “. Die Schülerinnen und Schüler werden gefragt „Was passiert als nächstes?“. Ein Schüler antwortet: „Wir vergleichen die größte Zahl mit der nächsten, also der zweiten Zahl“. Die Lehrperson fragt: „Was passiert dann?“ Eine Schülerin antwortet: „86 ist größer als 15 also bleibt 86 die größte Zahl.“ Die Lehrperson fragt weiter: „Was ist jetzt unsere aktuelle Zahl, also unser i ?“. Dieselbe Schülerin antwortet: „Die ist jetzt 15. Beim nächsten Schritt 11.“ Eine weitere Frage wird an die Schülerinnen und Schüler gestellt: „Wann verändert sich unsere größte Zahl, also unser max ?“. Ein Schüler schreit heraus „An der fünften Stelle“. Die Lehrperson sagt: „Genau, wenn unser i gleich 99 ist.“ und fragt gleich anschließend „Und was ist jetzt unser max , wenn i gerade 99 ist?“. Die meisten Schülerinnen und Schüler zeigen auf, ein Schüler wird drangenommen, dieser antwortet: „99.“. Die Lehrperson erklärt daraufhin: „Ja 99, unsere aktuelle Zahl, also i ist größer als unser bisheriges max , 85. Das heißt unsere größte Zahl ist nun 99, neues max ist gleich unserem jetzigen i .“ Wir schreiben $i > \text{max}$. ja, dann: $\text{max} = i$; Die Kinder verstehen dies alle problemlos. Indem die Zahlenfolge gemeinsam sortiert wurde ergibt sich schon in den ersten Schritten ein kleiner Algorithmus der mit den entsprechenden Erklärungen schon als Pseudocode aufgeschrieben werden kann.

Unser Tafelbild:

$i = 86$ // aktuelle Zahl

$\text{max} = 86$ // die größte Zahl bis jetzt

ist $i > \text{max}$

ja, dann: $\text{max} = i$; //größte Zahl wird neu gesetzt

i zeigt weiter; //die aktuelle Zahl zeigt auf die nächste

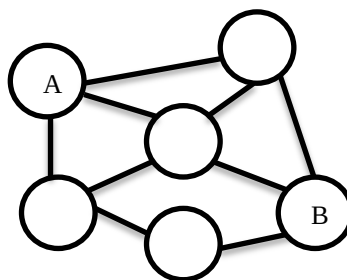
Dies hat den großen Vorteil, dass den Kindern die Angst vor Programmcodes genommen wird. Mit einem einfachen Beispiel, das die Schülerinnen und Schüler schnell durchblickt haben, Zahlensortierung anhand von Selectionsort, wurden grob die Schritte als Pseudocode mitgeschrieben. Wird später das Programmieren eingeführt, so wurde bereits eine gute Grundlage gelegt und die Schülerinnen und Schüler haben eine Idee davon. Die große Schwierigkeit bei Programmieranfängern ist, die Entwicklung eines Algorithmus, zu verstehen wie das gegebene Problem gelöst werden soll. Den Pseudocode dann in eine bestimmte Programmiersprache umzuwandeln ist dann das Einfachere und bereitet weniger Schwierigkeiten. Das heißt, hiermit wird schon eine gute und wichtige Grundlage für spätere Konzepte und Einführungen gelegt. Anhand der Zahlensortierung wird mit einer eher einfachen Aufgabe, die Kinder haben selten Schwierigkeiten damit, ein durchaus komplexes informatisches Grundwissen gelegt. Die Kinder beginnen spielerisch sich zu überlegen wie sie das gegebene Problem lösen könnten und machen sich keine Gedanken über neue Begriffe oder Ähnliches. Hier gibt es von vornherein keine Versagensängste, denn fast jedes Kind kann Zahlen sortieren.

Um dem Ganzen einen Sinn zu geben wird, den Schülerinnen und Schüler erklärt, dass dieses Prinzip ein sehr wichtiges in der Informatik ist und in sehr vielen Bereichen vorkommt. Sortieralgorithmen werden für Datenbankauswertungen verwendet. Als Denkanstoß wird den Kindern gesagt:

Denkt einmal darüber nach wo überall Daten gespeichert werden. Wo seid ihr überall registriert? Die Kinder denken nach und es kommen viele verschiedene Antworten. Ein Schüler sagt: „In der Schule sind wir im System gespeichert.“ Daraufhin wird erklärt, dass jede Schülerin und jeder Schüler im System angelegt werden muss. Um das Anmelden am Schulcomputer zu ermöglichen muss das System wissen, wer die Berechtigung dazu hat und wer nicht. Daten wie Sozialversicherungsnummer, Wohnort usw. müssen ebenfalls in der Schule gespeichert werden. Manche sind darüber verwundert, denn sie haben sich darüber noch nie Gedanken gemacht. Beim Arzt werdet ihr als Patient angelegt, im Verein als Mitglied. Beim Arzt wird jeder Besuch, Krankheit und Behandlung abgespeichert. Diese Informationen braucht der Arzt um zum Beispiel mit der Krankenkassa abrechnen zu können oder für das Gesundheitsbild. Manche Krankheiten sind Folgeerkrankungen von anderen oder Nebenwirkungen von irgendwelchen Medikamenten. Jede Behandlung muss bezahlt werden, deshalb muss das logischerweise auch nachvollziehbar sein und wird in einer Datenbank

gespeichert. Das heißt überall werden unsere Daten abgespeichert und diese werden dafür in Datenbanken abgelegt. Werden diese Daten ausgewertet so werden dafür Sortieralgorithmen verwendet. Die Kinder werden gefragt wie sie einen Urlaub planen würden bzw. wie sie das billigste Angebot finden. Eine Schülerin meinte sofort: „Es gibt Webseiten, die das machen. Das hab ich in der Werbung gesehen“ Sie werden gefragt, wie das die entsprechende Webseite machen könnte? Sie überlegen, es gibt verschiedene Vorschläge. Schließlich wird ihnen erklärt, dass die entsprechende Webseite viele mögliche Angebote miteinander vergleicht und sie nach dem Preis sortiert, das heißt nach demselben Prinzip das wir gerade hier kennengelernt haben. Fällt euch noch etwas ein wo Sortieralgorithmen eine Rolle spielen könnten?

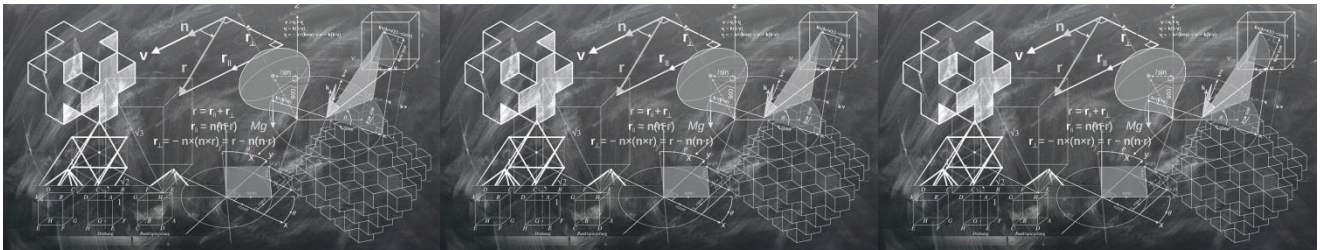
Wenn ihr irgendwohin müsst und nicht wisst, wo das ist, wie löst ihr dieses Problem? Eine der ersten Schülerantworten ist „Mit dem Navi“. Insofern wird gefragt nach welchen Kriterien das Navi den Weg bestimmt. Einer der Schüler antwortet „Den kürzesten“. Die Lehrerfrage lautet „Und wie macht das das Navi?“. Der Schüler antwortet: „Er vergleicht alle Wege und wählt den kürzesten.“ Infolgedessen wird hier der Kürzeste-Pfade-Algorithmus (oder Dijkstra) angesprochen. Es wird schnell eine fiktive Strecke anhand von Graphen und Knoten gezeichnet mit verschiedenen Routen die zum Ziel führen, siehe Grafik unten. Gemeinsam wird mit den Schülerinnen und Schülern die kürzeste Strecke vom Startpunkt A zum Zielpunkt B gesucht. Dieses Beispiel ist sehr anschaulich und klar verständlich für die Kinder. Das Prinzip haben alle gleich verstanden. In unserem Beispiel gibt es zwei kürzeste Wege.



Eine weitere Anwendung des Dijkstra wäre zum Beispiel Routing in Computernetzwerken. Es gibt hier die Möglichkeit den Algorithmus weiter anhand von gewichteten Kanten zu erklären. Infolgedessen könnte man auch ein weiteres Anwendungsbeispiel nennen, wie zum Beispiel: *Der Graph stellt irgendwelche Kosten dar, eventuell Produktionskosten. Anhand des „kürzesten Weges“, erhält man die minimalen Kosten (minimaler Spannbaum).* Dies ist eine Zeitfrage, bleibt etwas Zeit übrig so könnte man das Beispiel dahingehend erweitern.

kleiner Exkurs: Gerade die Informatik spielt überall in unserem Alltag eine große Rolle. Siehe das Arztbeispiel von oben. Hier könnte man die Kinder fragen wo das Geld für die Arztkosten herkommt, denn auch ein Arzt muss seinen Lohn bekommen. Dies ist ein gutes Beispiel um zu erklären wozu es Steuern gibt und was damit passiert. Solche Beispiele aus der Praxis sind für Schülerinnen und Schüler besonders interessant und wichtig, denn es werden essentielle Dinge für das Leben gelernt.

Danach bekommen die Schülerinnen und Schüler Infoblätter zum Thema Algorithmus mit denen sie sich selbstständig mehr über den Begriff und dessen Bedeutung aneignen.



Algorithmus

Aussprache - Betonung: *Algorithmus*

Worttrennung: Al | go | rith | mus

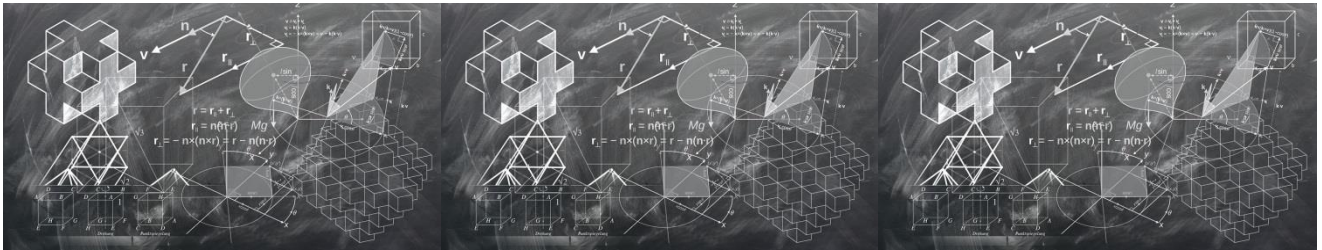
Bedeutungsübersicht: Verfahren zur schrittweisen Umformung von Zeichenreihen; Rechenvorgang nach einem bestimmten [sich wiederholenden] Schema

Wer entscheidet welche Nachrichten auf unserem Handy angezeigt werden? Welche Seiten werden als Ergebnis einer der Suche mit einer Suchmaschine angezeigt? Wer bringt Robotern bei zu lernen? Wer automatisiert den Wertpapierhandel? Der Algorithmus. In vielen Weisen hat die Softwareindustrie mit dahinterstehenden Algorithmen unsere heutige moderne Welt beeinflusst. Doch was ist nun genau ein Algorithmus? Woher kommen diese und vor allem wie werden sie weiterhin unsere Zukunft beeinflussen?

Ursprung

Der Begriff „Algorithmus“ kommt von einem persischen Mathematiker und Geograph namens Al-Khwarizmi, der von ca. 780 bis 850 lebte. (vgl. Brezina

² Grafik Kopfzeile: <https://pixabay.com/de/geometrie-mathematik-w%C3%BCrfel-1023846/> aufgerufen am 21.07.2017



2006, S. 68). Der erste festgehaltene Algorithmus führt uns ins Jahr 1600 v. Chr., als die Babylonier versuchten einen rechten Winkel zu finden und dafür das Gradmaß eingeführt haben.



Al-Khwarizmi

3

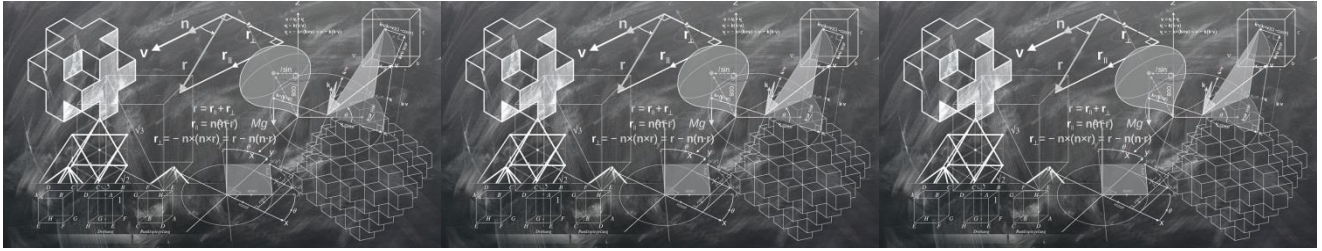
Exkurs: Die Babylonier verwendeten das Sexagesimalsystem, das heißt die Zahl 60 ist die Basis dieses System (bei uns heute die Zahl 10). Somit war der Einheitswinkel für die Babylonier 60 Grad, jedes Grad unterteilten sie in 60 Minuten und jede Minute wurde in 60 Sekunden unterteilt (ist heute noch so). (vgl. Alsina und Nelsen 2015, S. 102)

Moderne Algorithmen haben ihre erste Form in den späten 1920er Jahren erlangt. Sie entwickelten sich in den 1930er Jahren weiter:

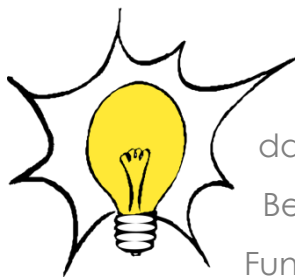
- Gödel-Herbrand-Kleene: Allgemeine rekursive Funktionen definiert mithilfe von Lösen von Gleichungen (vgl. Cutland 1997, S. 48)
- Alonzo Church: Lambda-Kalkül (vgl. Church)
 - Lambda ist ein griechischer Buchstabe λ

3

https://commons.wikimedia.org/wiki/File:Mu%E1%B8%A5ammad_ibn_M%C5%ABs%C4%81_al-Khw%C4%81rizm%C4%AB.png aufgerufen am 21.07.2017



- formale Sprache zur Analyse von Funktionen
- Alan Turing: Turing Maschine im Jahr 1936 (vgl. Szepietowski 1994)
 - ein Algorithmus kann mathematisch als Turing Maschine dargestellt werden



rekursive Funktion: ist eine Funktion die sich immer wieder selbst aufruft. Eine Funktion ist ein Teil eines Programmes, das ein Ergebnis von einer bestimmten Berechnung zum Beispiel liefert. Bestimmte Programmteile schreibt man in eine Funktion, da man sie dann öfters verwenden kann.

4

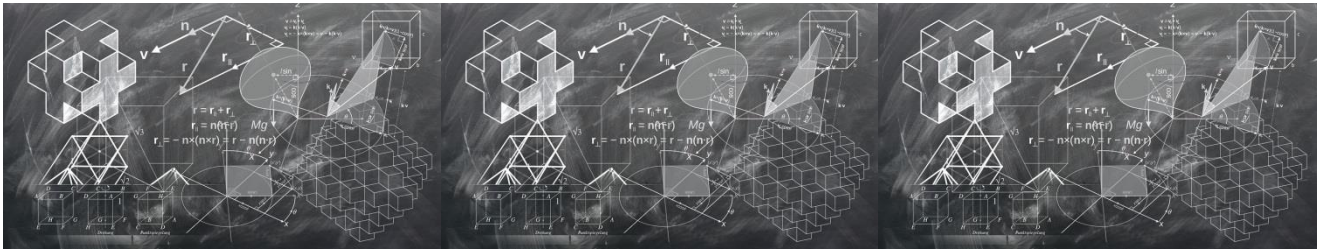
Charakteristiken eines Algorithmus

Einen Algorithmus kann auch als eine Rechenvorschrift gesehen werden. (Ideen zu den hier angeführten Beispielen stammen von Futurism⁵)

- Irgendwann muss er stehen bleiben, also beendet sein. Wenn du zum Beispiel dir vorstellst du musst das Kuchenbacken in einen Algorithmus umwandeln, dann müssen die Zutaten dafür vorbereitet und gewogen werden. Anschließend müssen die Zutaten in der richtigen Reihenfolge gemixt werden, das Backrohr muss auf die richtige Temperatur eingestellt werden. Sobald der Kuchen gebacken ist, ist der Prozess beendet, das heißt der Algorithmus ist am Endpunkt angekommen.

⁴ Quelle: Bild Glühbirne: <https://pixabay.com/de/gl%C3%BChbirne-elektrisches-licht-31254/> aufgerufen am 10.08.2017

⁵ <https://futurism.com/>



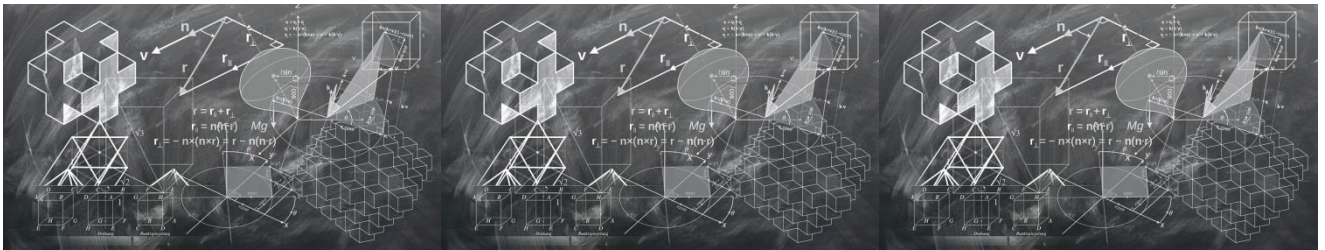
- Ein Algorithmus muss aus klaren und eindeutigen Anweisungen und zielgerichteten Schritten bestehen. Angenommen das Ziel ist, einen Park zu finden, dann muss der Algorithmus die genauen Richtungen kennen und klar Anweisungen geben was zu tun ist bzw. wohin zugehen ist.
- Das Ziel und der Sinn eines Algorithmus ist es ein bestimmtes Problem zu lösen. Eine Eigenschaft ist, dass dieses Problem erfolgreich gelöst werden muss. Ist die Aufgabe ein Modellflugzeug zusammenzubauen, so wird der Algorithmus Schritt für Schritt angeben welche Teile in welcher Reihenfolge zusammengesteckt werden müssen. Das Ergebnis ist zum Schluss ein fertiges Modellflugzeug.

Dein eigenes Abenteuer

Denke an die erste Aufgabe im Projekt. Dafür hast du eine eigene Geschichte erfunden, die ihren Verlauf verändert, vielleicht wiederholen sich manche Szenen. Überlege nun ob dahinter ein Algorithmus stecken könnte? Begründe deine Antwort!

Notizen und Antwort:

Bespreche das Ergebnis mit deinem Sitznachbarn.



Die wichtigsten Algorithmen



6

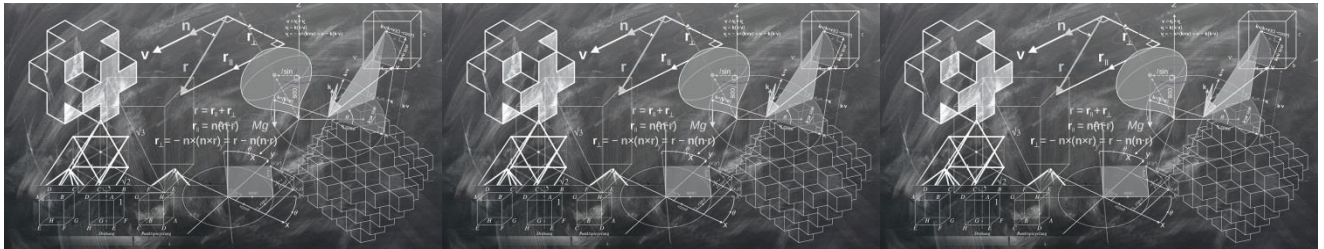
Überlege ob irgendwo in deinem Alltag hinter einem bestimmten Prozess ein Algorithmus stecken könnte?

Notizen:

Link Analysis (Link = Verbindung, Analysis = Untersuchung)

Für Suchmaschinen, soziale Netzwerke und Onlinemarketing ist die Analyse der Beziehung von Objekten und der Gesamtheit von höchster Bedeutung. Es gibt zu solchen Untersuchungen von Beziehung, die in der Fachsprache Link Analysis genannt werden, verschiedenste Vorgehensweisen, doch sie alle sind ein Algorithmus. Der Grundbaustein dafür ist meistens sehr ähnlich. Wenn du an die Seitenvorschläge von Google denkst, oder die Freundesvorschläge von Facebook, empfohlene Videos auf Youtube oder empfohlene Filme, Serien auf Netflix, dann sind zwar die Inhalte unterschiedlich, aber die Grundlage ist im Wesentlichen dieselbe.

⁶ Quelle: https://pixabay.com/p-1026527/?no_redirect aufgerufen am 21.07.2017



Dateikomprimierung

Dateikomprimierung, das heißt die Verwandlung einer Datei, sei es eines Fotos, Liedes zu einer zip-Datei, verwandelt die Datei in ein kleineres Format (bezüglich der Speichergröße). Das Arbeiten mit zip-Dateien ist effizienter und auch leichter zu versenden. Die Dateikomprimierung wird für Videospiele, Videos, Musikdateien, Datenspeicherung und bei Dateien die auf den Computer heruntergeladen werden und vielem mehr, verwendet.

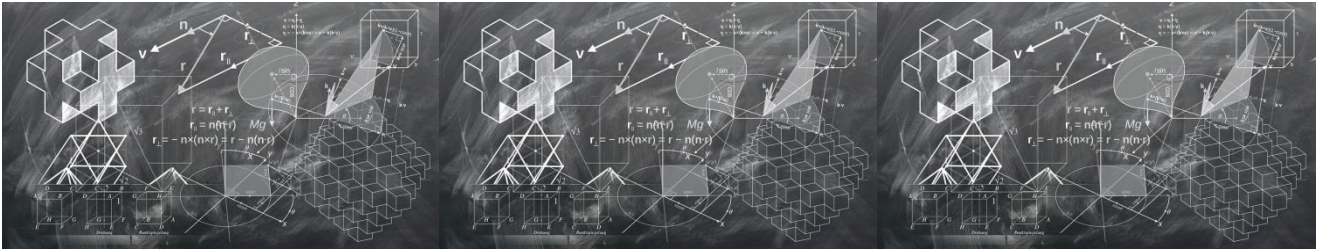
RSA

RSA ist ein bekannter Algorithmus zum Verschlüsseln von Nachrichten, der für jeden verfügbar ist und stellt eine Einführung in die Kryptographie dar. Der Algorithmus löst ein einfaches aber komplexes Problem: Wie wird mit öffentlichen Schlüsseln umgegangen? Vor allem wird RSA für das Versenden sensibler Nachrichten über ungesicherte Netzwerke, wie zum Beispiel das Internet verwendet. (vgl. Küsters und Wilke 2008)



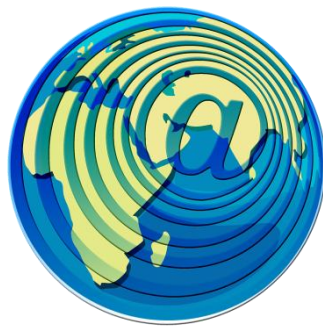
SHA (Secure Hash Algorithm)

⁷ Quelle: https://pixabay.com/p-1891191/?no_redirect aufgerufen am 21.07.2017



Dieser Algorithmus gehört zur Familie der Kryptographischen Hash Funktionen. Dieser Algorithmus prüft beim Empfangen von Dateien, ob diese korrekt sind, indem der Hashwert mit dem Original verglichen wird. Dein App Store, E-Mail Dienst, Antivirenprogramm, Browser und andere Internetdienste verwenden den Hash Algorithmus um den Download zu prüfen, dieser könnte ein Phishingversuch oder ein Angriff sein, mit dem SHA wird dies überprüft und gegeben falls unterbunden.

Hash: eine Prüfsumme mit der die Echtheit von Daten überprüft werden kann



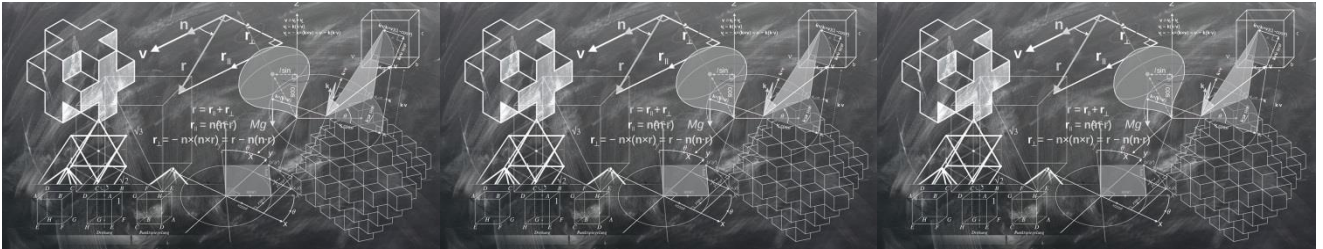
8

Merge Sort, Quick Sort und Heap Sort (vgl. Neapolitan 2004)

Diese drei Algorithmen dienen der Zahlensortierung.

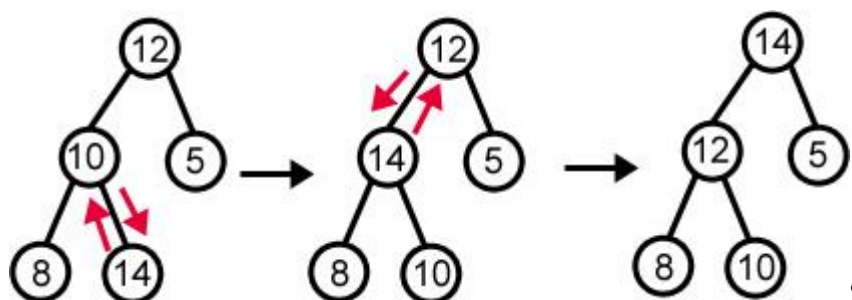
Merge Sort arbeitet nach dem Prinzip „teile und herrsche“ (divide and conquer). Soll eine große Liste von Daten sortiert werden, so wird diese in kleinere Listen zerlegt, diese werden sortiert und anschließend werden die kleinen Teillisten zu einer großen gesamten Liste wieder zusammengefügt.

⁸ Quelle: https://pixabay.com/p-553650/?no_redirect aufgerufen am 21.07.2017

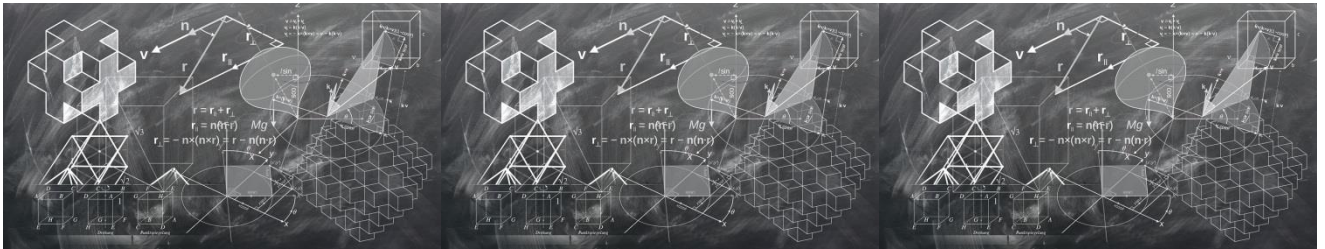


Auch Quick Sort arbeitet nach dem Prinzip teile und herrsche. Zum Unterschied teilt dieser die zu sortierende Liste in zwei Teillisten, wählt dafür ein Pivot-Element (Element das als erstes ausgewählt wird) und stellt alle Zahlen kleiner dem Pivot-Element in die linke Teilliste und alle Elemente die größer sind als das Pivot-Element in die rechte Teilliste. Nun müssen nur mehr die Teillisten selbst sortiert werden, das passiert nach demselben Prinzip, das heißt es wird wieder in zwei Teillisten geteilt usw.

Heap Sort: Hierfür stelle dir vor du schreibst die zu sortierenden Zahlen in einer Baumstruktur. Du beginnst in der untersten Ebene (Kindelement) und vergleichst die Zahl mit der oberen (Mutterelement) Zahl, ist diese Zahl (als das Kindelement) größer so muss sie mit dem oberen Element vertauscht werden. Das wird solange fortgeführt, bis das größte Element der Zahlenfolge am Wurzelbeginn (root) steht. Ist dies der Fall, so tauscht man die oberste Zahl mit der letzten in der Zahlenfolge (also das letzte Element im Baum). Somit ist das letzte Element bereits sortiert und darf nicht mehr berücksichtigt werden.



⁹ Quelle: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/a/a3/Konstruktion_Heap.jpg aufgerufen am 21.07.2017



Die hier genannten Sortieralgorithmen sind die meist verwendeten und wichtigsten für Datenbankauswertungen, künstliche Intelligenz, Analyse von Zusammenhängen / Beziehungen.

Proportional Integral Derivative (PID)

Das ist ein Algorithmus der in den meisten Maschinen verwendet wird, in Autos, Flugzeugen, Handys, Funkdiensten über Satelliten, Fabriken und auch in Robotern. Es ist ein Steuerkreis mit einer Regelung, um Fehler zwischen gewünschtem und dem wirklich angezeigten / ausgeführten Signal zu minimieren. Es wird überall dort verwendet, wo Signalverarbeitung eine Rolle spielt.



10

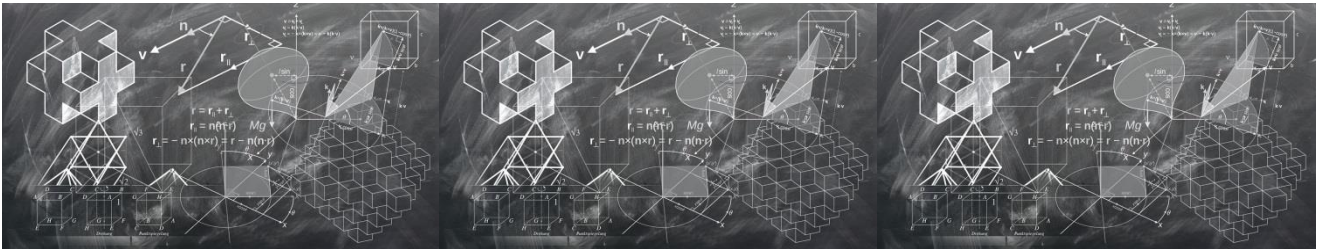


11

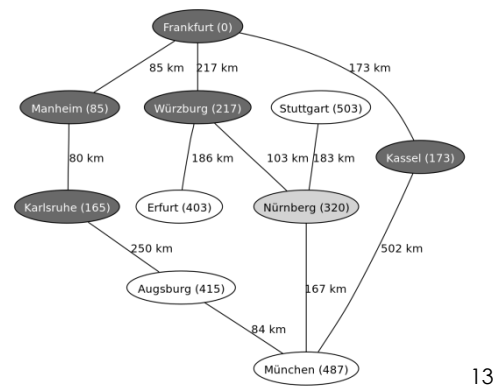
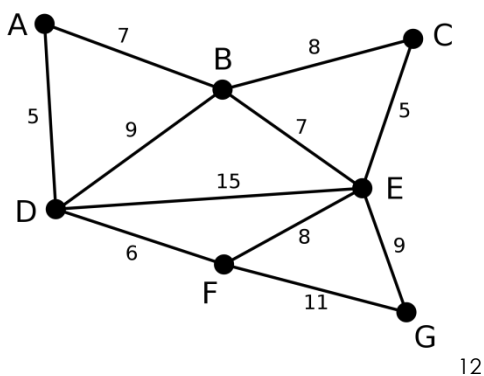
Dijkstra – Algorithmus

¹⁰ Quelle: https://pixabay.com/p-26560/?no_redirect aufgerufen am 21.07.2017

¹¹ Quelle: https://pixabay.com/p-1761935/?no_redirect aufgerufen am 21.07.2017



In einem Netz, das aus Knoten besteht, wobei die Pfade bestimmte Wertigkeiten haben, entscheidet der Dijkstra Algorithmus den kürzesten Weg von einem Startknoten zum Zielknoten. Stell dir zum Beispiel das U-Bahn Netz vor, so kann man mit dem Dijkstra-Algorithmus berechnen, welche Strecke die kürzeste von Startpunkt A zu Zielpunkt B ist. Hier wären die Pfadwertigkeiten (Längen) alle eins.



Unsere Zahlensortierung

Wir haben vorher eine Zahlenfolge sortiert und unsere Schritte festgehalten. Überlege, ob dabei ein Algorithmus entstanden ist? Lese unter den Charakteristika eines Algorithmus nach. Du kannst das auch mit deinem Sitznachbarn besprechen.

Notizen und Antwort:

¹² Quelle: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a8/Prim_Algorithm_0.svg/2000px-Prim_Algorithm_0.svg.png aufgerufen am 21.07.2017

¹³ Quelle: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5b/DijkstraStep06.svg/1220px-DijkstraStep06.svg.png> aufgerufen am 21.07.2017



Überlege und bespreche mit deinem Sitznachbarn, wie die Technik unseren Alltag beeinflusst. Wie wäre unser Alltag ohne Algorithmen oder ganz ohne Technik? Welche Vor- und Nachteile fallen dir dazu ein? Wäre das Leben ohne Technik besser?

Mache einige Notizen, danach besprechen wir deine Argumente gemeinsam!

Dies war der Aufgabenteil für Schülerinnen und Schüler ohne Förderbedarf. Das Themengebiet wird hier sehr ausführlich gemacht, samt der Herkunft von Algorithmen und verschiedensten Einsatzgebieten. Wie im ersten Teil der Aufgabenstellung für den Projektunterricht wird auch hier eine abgestufte Form des Aufgabenblattes erstellt. Hier eine kurze Zusammenfassung, worauf besonders zu achten ist: (vgl. Katrin Righi)

- Arbeitsmaterial übersichtlich gestalten
- Arbeitsanweisungen immer gut strukturieren
 - am besten Schritt-für-Schritt Anleitungen
- Unnötige Bilder, unnötiger Text weglassen, da sie nur zur Irritationen führen
- Schrift ohne Verschnörkelungen verwenden, da dies das Lesen sehr erleichtert
- keine Synonyme verwenden oder neu einführen
- einfache Wörter verwenden
- Die Schriftfarbe in schwarz halten und die Sätze vereinfachen und gut gliedern.
- Keine Nebensätze verwenden, das heißt einfache Sätze sollten formuliert werden.
- Anweisungen sollen immer in Teilschritte gegliedert werden, um den Arbeitsvorgang zu vereinfachen.
- Die Arbeitsausführung soll und darf nicht an der Lesekompetenz scheitern.

Eine Lehrperson muss statisch gesehen vier Entscheidungen pro Minute treffen. (Katrin Righi 2017a, S. 4) Deshalb sind gut verständliche Arbeitsaufträge besonders wichtig und erleichtern den Unterricht enorm. Verstehen Schülerinnen und Schüler die gegebenen Aufgaben nicht, so entsteht automatisch Unruhe in der Klasse. Gerade bei Kindern mit Förderbedarf ist darauf zu achten, dass die Arbeitsaufträge einfach sind und ihrem Wissensniveau entsprechend sind. Kindern mit Dyspraxie fallen viele Dinge schwerer, als Kindern ohne, deshalb ist für diese Schülerinnen und Schüler besonders wichtig, dass sie viel gelobt und ermutigt werden. Gerade bei Kindern mit Förderbedarf sollten ihre Bemühungen mehr als das Ergebnis wertgeschätzt und gelobt werden. Die meisten Kinder mit Förderbedarf brauchen aufgrund ihres Handicaps mehr Zeit für die gestellten Aufgaben, ist dies deutlich ersichtlich, dann müssen diese Schülerinnen und Schüler unbedingt die benötigte Zeit dafür bekommen. Um den Fluss des Unterrichts nicht zu stören, sollten diesen Kindern weniger Aufgaben gestellt werden um sicherzustellen, dass alle so ziemlich gleichzeitig fertig werden und der Unterricht reibungslos weitergehen kann. Für die Erstellung von Arbeitsmaterialien sollte unbedingt von

Beginn an zuerst das Lernziel feststehen und dieses muss dann mit den gestellten Aufgaben erreicht werden, vor allem ist dies für Schülerinnen und Schüler mit Förderbedarf wichtig. Leistungsstarke Schülerinnen und Schüler sollen zwar auch dasselbe Lernziel erreichen, aber dieses dann auch weitervertiefen, so ist eine Differenzierung innerhalb der Klasse möglich und niemand ist unter- oder überfordert.

Nun folgt die Aufgabenstellung für Schülerinnen und Schüler mit Förderbedarf. Hier liegt der Fokus auf den Merkmalen was einen Algorithmus ausmacht, denn die Fragen zur Erreichung des Lernzieles waren (zur Erinnerung): Was ist ein Algorithmus? Wozu benötigt man diese? Wie funktioniert ein Algorithmus?

Der Ursprung des Begriffs spielt also für dieses Lernziel keine relevante Rolle, jedoch ist es eine schöne Abrundung zu dieser Thematik und sehr starke Schülerinnen und Schüler haben die Möglichkeit ihr Wissen zu vertiefen. Die wichtigsten Algorithmen wurden für Kinder mit Förderbedarf auf ein Minimum zurückgekürzt. Es empfiehlt sich die restlichen vorgestellten Algorithmen auf extra Aufgabenblättern vorzustellen, das heißt jeder Algorithmus wird auf einem eigenen Blatt vorgestellt und vereinfacht erklärt. (Kopievorlage im Anhang) Sollte ein Kind mit Förderbedarf früher fertig sein als geplant, kann man ihm dann einen weiteren Algorithmus zum Kennenlernen geben oder das Kind sucht sich selbst einen aus je nach Interesse. Das Hauptaugenmerk sollte auf den Charakteristiken eines Algorithmus liegen, dies sollten sich die Schülerinnen und Schüler merken. Die genannten Beispiele aus der Praxis, sind solche, die den Kindern größtenteils bekannt sein sollten. Diese werden sie sich wahrscheinlich ohne größere Anstrengungen merken.

Anhand des Arbeitsblattes sieht man unter dem Punkt „Die wichtigsten Algorithmen“, dass sie fast überall vorkommen. Hinter jeder Anwendung steht ein Algorithmus, der uns hilft, unser Leben zu vereinfachen. Demnach ist das ein sehr wichtiges, entscheidendes Konzept in der Informatik. Je früher Schülerinnen und Schüler das lernen und verstehen, desto leichter fällt ihnen die informatische Denkweise. Das sollen die Schülerinnen und Schüler genauso erkennen. Die erste Aufgabe in der Projektarbeit war die Entwicklung des eigenen Abenteuers, damit haben die Kinder ganz abstrakt schon einen Algorithmus erstellt. Denken wir zurück an das Spiralprinzip von Jerome Bruner, dann sind wir mit der zweiten Aufgabe schon auf die nächste Ebene gewechselt. Das erste Beispiel war die Grundlage für die Einführung der Begriffes „Algorithmus“, das heißt das Lernziel wurde nun erneut aufgegriffen und auf einer höheren Ebene vermittelt. Hier wurden zuerst gemeinsam Zahlen

sortiert, die Kinder haben selbstständig einen Pseudoalgorithmus dazu erstellt und anschließend wurde die Thematik theoretisch aufgearbeitet (Ursprung, Merkmale usw.). Nach der Beschreibung der Merkmale müssen die Kinder selbstständig überlegen ob ihr eigenes Abenteuer ein Algorithmus ist oder nicht, dazu solle sie sich Notizen machen und dies anschließend mit ihrem Sitznachbarn besprechen. Die Diskussion darüber soll noch einmal zum Nachdenken anregen und weiterem Auseinandersetzen mit der Thematik. So denkt jedes Kind nicht nur über sein eigenes Abenteuer nach, sondern auch über das seines Sitznachbarn. Es entstehen weitere Einblicke und neue Perspektiven.

Anerkennung

Schülerinnen und Schüler sollten für gut gemachte Aufgaben Anerkennung bekommen, diese Anerkennung sollte ehrlich und konkret ausgesprochen werden. Zuviel Lob oder nicht ernstgemeintes Lob verunsichert die Kinder und wird mit der Zeit nicht mehr ernst genommen. Eine niederländische Studie hat Testpersonen in zwei Gruppen geteilt die jeweils bestimmte Aufgaben zu lösen hatten. Eine Gruppe wurde gelobt für die Aufgaben die sie gut gemacht haben, die andere Gruppe wurde nur auf ihre Fehler hingewiesen und kritisiert. Es war deutlich zu sehen, dass bei der zweiten Aufgabe die kritisierte Gruppe viel schlechter gearbeitet hatte. Sie arbeiteten langsamer und machten viel mehr Fehler, anscheinend fühlten sie sich total verunsichert. Die andere Gruppe, die die gelobt wurde, löste die zweite Aufgabe viel besser. (vgl. Angela Gatterburg 2014) Deshalb ist es besonders wichtig, vor allem in der Schule anstatt nur Kritik auszusprechen, dem Kind konkrete Verbesserungsvorschläge zu machen. Übertriebenes und pauschales Lob ist ebenfalls schlecht für Kinder da sich solche Kinder schnell unter Druck gesetzt fühlen. Angela Gatterburg schreibt in ihrem Artikel: *"Du hast dich wirklich sehr angestrengt" oder "Mir gefällt, dass du so viel Ausdauer zeigst" ist demnach ein besseres Lob als "Toll hast du das gemacht"*. (vgl. Angela Gatterburg 2014)

Algorithmus

Ein Algorithmus ist eine Vorgehensvorschrift.

Merkmale:

- Irgendwann bleibt er stehen.

Stell dir vor du bäckst einen Kuchen.

Zuerst musst du die Zutaten abwiegen.

Die Zutaten werden in der richtigen Reihenfolge gemixt.

Das Backrohr muss auf die richtige Temperatur eingestellt werden.

Der Kuchen ist fertig gebacken.

Ist das Kuchenbacken ein Algorithmus, so ist das das Ende.

- Er besteht aus klaren Anweisungen.
- Die Anweisungen müssen eindeutig sein.
- Die Schritte müssen zum Ziel führen.

Du möchtest jemandem den Weg zum Park erklären. Dafür musst du die genaue Richtung kennen. Du musst ganz genaue Anweisungen geben wohin die Person gehen muss. Die Anweisungen müssen klar und eindeutig sein. Nur so kann die Person den Park problemlos finden.

- Das Ziel eines Algorithmus ist es eine bestimmte Aufgabe zu lösen.

Du bekommst die Aufgabe ein Modellflugzeug zu bauen. Der Algorithmus dafür muss dir genau sagen

- welche Teile
- in welcher Reihenfolge

du zusammensetzen musst. Du bist fertig, wenn dein Modellflugzeug zusammengebaut ist.

Dein eigenes Abenteuer

Denke an die erste Aufgabe im Projekt. Dafür hast du eine eigene Geschichte erfunden. Dieser verändert ihren Verlauf. Überlege ob hinter deiner Geschichte ein Algorithmus stecken könnte? Begründe deine Antwort!

Notizen und Antwort:

Bespreche das Ergebnis mit deinem Sitznachbarn.

Die wichtigsten Algorithmen

Überlege ob irgendwo in deinem Alltag ein Algorithmus stecken könnte?

Notizen:

Du hast schon oft etwas mit einer Suchmaschine gesucht. Du bekamst eine ganze Liste von Ergebnissen. Dafür werden Daten miteinander verglichen. Ein Algorithmus entscheidet dann welcher Treffer als erster angezeigt wird.

Hast du einen Account auf Facebook? Wenn, ja: dann kennst du die Freundesvorschläge. Dafür werden ebenfalls Daten (hier Beziehungen) miteinander verglichen. Ein Algorithmus entscheidet, wenn du vielleicht kennen könntest.

Dasselbe Prinzip gilt auf für Videovorschläge auf Youtube zum Beispiel.

Alle diese genannten Punkte fallen in den Bereich: Link Analysis.

Link = Verbindung

Analysis = Untersuchung

Denke an die U-Bahn. Es gibt oft verschiedene Möglichkeiten von Punkt A nach Punkt B zu kommen. Welchen wählst du? Wahrscheinlich den kürzesten.

Öffne ein Bild des U-Bahnnetzes in Wien. Probiere es aus. Dafür zählst du die Stationen pro Strecke. Die Strecke mit den wenigsten Stationen wird die kürzeste sein.

Das Navigationssystem wählt die kürzeste Strecke nach demselben Prinzip. Dahinter steckt ein Algorithmus namens Dijkstra.

Unsere Zahlensortierung

Wir haben vorher eine Zahlenfolge sortiert. Dabei haben wir unsere Schritte festgehalten.

Überlege ob dabei ein Algorithmus entstanden ist?

Sieh unter „Merkmale“ oben nach. Du kannst das auch mit deinem Sitznachbarn besprechen.

Notizen und Antwort:

Bespreche mit deinem Sitznachbarn:

- Wie beeinflusst die Technik deinen Alltag?
- Wie wäre dein Leben ganz ohne Technik?
- Welche Vor- und Nachteile fallen dir dazu ein?
- Wäre das Leben ohne Technik besser?

Mache einige Notizen, danach besprechen wir deine Argumente gemeinsam!

4.4.2 Stundenplanung

1. Doppelstunde

Zeit	Aktivitäten	Sozialform	Materialien
60 min	Schüler nennen Zahlen, diese werden gemeinsam sortiert; Pseudoalgorithmus mit wird notiert	Plenum	Tafel
20 min	Diskussion über Datenspeicherung und deren Auswertung	LP SuS-Gespräch	
20 min	Arbeitsauftrag wird besprochen; Fragen der SuS werden beantwortet	Plenum LP SuS-Gespräch	Arbeitsblatt
Den Kindern sollte der Arbeitsauftrag nun soweit klar sein, somit können sie in der nächsten Doppelstunde sofort beginnen zu arbeiten.			

2. Doppelstunde

Zeit	Aktivitäten	Sozialform	Materialien
100 min	SuS arbeiten selbstständig die Arbeitsaufträge ab; Lehrperson steht für Fragen zur Verfügung	Einzelarbeit, Partnerarbeit	Arbeitsblatt, Computer

3. Doppelstunde

Zeit	Aktivitäten	Sozialform	Materialien
20 min	SuS finalisieren ihre Arbeitsaufträge; wiederholen die Aufgaben zur Auffrischung	Einzelarbeit, Partnerarbeit	Arbeitsblatt, Computer
40 min	Reflexion über den Begriff Algorithmus; Bedeutung für unseren Alltag (Anwendungen);	LP SuS-Gespräch	

Beeinflussung der Technik			
20 min	Rückführung zum eigenen Abenteuer; War dies ein Algorithmus?	LP SuS-Gespräch	Das eigene Abenteuer
20 min	„Alle Vögel fliegen hoch“ Spiel zur Wiederholung des Gelernten	Plenum	

4.4.3 Unterrichtsszenario - Fortsetzung

Die Schülerinnen und Schüler haben gemeinsam mit der Lehrperson eine Zahlenfolge sortiert und dazu einen Pseudoalgorithmus entwickelt. Daraufhin haben sie die oben angeführten Aufgabenblätter bekommen.

Während des Durchlesens und Durcharbeitens der Aufgabenblätter haben die Schülerinnen und Schüler konzentriert gearbeitet. Eine Schülerin fragte: „Stimmt das wirklich mit dem Sexagesimalsystem? Haben die früher wirklich andere Zahlen gehabt?“. Die Schülerin war begeistert davon. Sie bekam das Angebot, wenn sie Lust hatte, nach der Projektarbeit ein Referat darüber zu halten. Ein anderer Schüler fragte, was „rekursive Funktionen“ seien. Daraufhin wurde der gesamten Klasse erklärt: „Eine rekursive Funktion ist eine Funktion, die sich immer wieder selbst aufruft. Eine Funktion ist ein Teil eines Programmes, das ein Ergebnis von einer bestimmten Berechnung zum Beispiel liefert. Bestimmte Programmteile schreibt man in eine Funktion, da man sie dann öfters verwenden kann.“

Daraufhin wurde das Arbeitsblatt noch einmal überarbeitet, indem diese zwei Begriffe erklärt wurden.

„Charakteristiken eines Algorithmus“ wurde als Überschrift auf dem Arbeitsblatt für Kinder ohne Förderbedarf verwendet. Das Wort „Charakteristika“ war den Schülerinnen und Schülern ebenso nicht bekannt. Somit wurde die Überschrift zu „Merkmale eines Algorithmus“ abgeändert, siehe Anhang.

Eine Schülerin fragte, was Signalverarbeitung sei und wozu das diene. Daraufhin wird ihr erklärt, dass ein Signal eine physikalische Größe ist, das könnte zum Beispiel eine elektrische Spannung oder die Pulsfrequenz eines Sportlers sein. Eine Pulsuhr nimmt das Signal auf, muss diese irgendwie speichern und transportieren können, das macht die Signalverarbeitung.

Ein Algorithmus kann nachher eine Statistik über den Leistungsstand des Sportlers erstellen. (vgl. Meyer 2014, S. 1) Nachdem für viele Schülerinnen und Schüler die Erklärung des Proportional Integral Derivative (PID) unklar ist und die Kinder gar nicht darauf eingehen, ist klar, dass sie dafür kein Interesse haben, es ist zu abstrakt. Folglich wird dieses Beispiel herausgenommen und mit dem hier genannten Sportlerbeispiel ersetzt, da dieses für Kinder wesentlich anschaulicher ist.

Anschließend wurden wichtige Algorithmen aus unserem Alltag genannt und kurz beschrieben. Danach wurden die Merkmale eines Algorithmus mit dem selbstentwickelten Zuhensortierungsalgorithmus verglichen und diskutiert. Die Schülerinnen und Schüler hatten sich so schnell die Merkmale nicht gemerkt, also mussten sie auf ihrem Arbeitsblatt nachsehen. Ein Schüler meinte darauf: „Unser Algorithmus löst ja kein Problem.“ Daraufhin wurde auf das Anfangsproblem hingewiesen und zwar sollten die Zahlen sortiert werden. das Problem war die unsortierte Zahlenfolge, das Lösen des Problems war die Sortierung. Diese Erklärung war allen Kindern klar. Wie man sieht wird hier in der zweiten Ebene das Thema viel breitgestreuter betrachtet. Die wichtigsten Algorithmen sollen die Schülerinnen und Schüler zum Nachdenken bringen, wo Informatik unseren Lebensalltag überall beeinflusst. Wie wäre unser Alltag ohne Informatik? Wäre dies überhaupt noch vorstellbar? Welche Vor- und Nachteile würden sich daraus ergeben? Auch bei dieser zweiten Aufgabe der Projektarbeit sollen die Kinder über das Leben mit so viel Technik reflektieren. Für uns und vor allem für Jugendliche, die damit aufgewachsen sind, ist es selbstverständlich, dass wir von Informatik umgeben sind bzw. ist es den meisten gar nicht bewusst. Das komplexe Feld und die große Bandbreite werden hier vor Augen geführt. Die meisten Kinder meinen, sie könnten sich ein Leben ohne all die technischen Entwicklungen nicht vorstellen. Eine Schülerin meint, dass es total fad wäre. Ein anderer Schüler sagt, dass er nie die Hausübungen machen könnte, da er sich diese nie notiert und nachmittags immer in der Whatsapp-Gruppe nachsehen muss, was auf ist. Ein Kind meint: „Vielleicht würden wir dann viel mehr draußen gemeinsam spielen, als vor dem Bildschirm zu sitzen.“ Ein technikinteressierter Schüler erklärt, dass Vieles nicht leistbar wäre, denn zum Beispiel für das U-Bahn fahren müsste man ohne Automaten jemanden an jeder Station hinsetzen, der Tickets verkauft oder man müsste immer zu den Öffnungszeiten einer Bank hingehen, um Geld abzuheben. Eine Schülerin sagt, dass viele Krankheiten nicht heilbar wären, ohne den technischen Fortschritt. Sie war am girlsday in einer Chemieschule, die sie später vielleicht besuchen will und sie erzählte, dass für viele Experimente und Forschungen die Technik unbedingt benötigt wird. Eine Schülerin erzählt, als sie bei ihrer Oma in Niederösterreich war, gab es einen Stromausfall, sie sagte,

dass sie nichts machen konnten, nicht einmal etwas zu essen. Ihre Oma erzählte ihr dann, dass in ihrer Kindheit alles anders war, sie einen Holzofen zuhause hatte und ohne Strom kochen konnte. Die Kinder überlegen teilweise auch kritisch, eine Schülerin erinnert sich: „Wisst ihr noch den Bericht, den wir gelesen haben? Was mit unseren alten PCs passiert? Die werden nach Afrika gebracht und in Flüsse geworfen, unsere Umwelt wird damit vergiftet!“ Diesen Bericht von Zeit Online hatten wir vor einigen Wochen im Informatikunterricht gelesen. Die Menschen suchen in den alten, defekten Computern nach Stahl, Kupfer oder Aluminium, die Computerreste bleiben liegen oder werden sogar teilweise verbrannt. Die Schülerinnen und Schüler sollten lernen, dass Geräte wie Computer, Handy etc. fachgerecht entsorgt werden müssen, ansonsten entstehen bittere Folgen für die Umwelt. Die Bilder hatten die Kinder damals entsetzt, die meisten von ihnen konnten sich daran erinnern. Ein anderes Kind erzählt, dass sein Papa zuhause die Kaffeemaschine per Handy bedienen könne und dass das in der früh sehr bequem sei. Ein Mädchen sagt, dass es ohne Computer und Internet kein Cybermobbing geben würde, denn im Internet sind viele mutiger und gehen leichter auf andere los. Wir diskutieren über Google Maps als ein Schüler erzählt, dass man ins Weiße Haus gehen kann, die Kinder sind begeistert und auch entsetzt. Jede Straße Wiens ist abfotografiert und zu sehen. Es ergeben sich im Zuge der Diskussion viele weitere interessante Aspekte. Dies sind sehr wichtige Themen in der Informatik, die unbedingt angesprochen werden müssen. Die Kinder haben ein großes Interesse daran und lernen zugleich reflektiert nachzudenken. Die Informatik erleichtert uns in vielerlei Hinsicht das Leben, darüber sind sich die Schüler auch einig, aber sie bringt auch Nachteile und Gefahren mit sich, die man bedenken muss. Bei solchen Diskussion muss von der Lehrperson immer beachtet werden, diese richtig zu moderieren, das heißt, in die gewünschte Richtung zu leiten. Ausschweifungen sind in Ordnung, wenn sie zum Thema passen und es das Zeitmanagement zulässt, dies muss die Lehrperson selbst einschätzen und entscheiden.

Laut Lehrplan (Unterpunkt Bildungsbereich Natur und Technik) heißt es: „*Der Unterricht hat daher grundlegendes Wissen, Entscheidungsfähigkeit und Handlungskompetenz zu vermitteln. Die Schülerinnen und Schüler sind zu befähigen, sich mit Wertvorstellungen und ethischen Fragen im Zusammenhang mit Natur und Technik sowie Mensch und Umwelt auseinander zu setzen. Als für die Analyse und Lösung von Problemen wesentliche Voraussetzungen sind Formalisierung, Modellbildung, Abstraktions- und Raumvorstellungsvermögen zu vermitteln.*“ (vgl. Bundesministerin für Bildung, Wissenschaft und Kultur 2004, S. 4)

Indem die Schülerinnen und Schüler darüber reflektieren, wo überall Algorithmen bzw. Inhalte der Informatik vorkommen, welche Vor- und Nachteile diese mit sich bringen,

beantworten sie selbstständig die ethische Frage, inwieweit die Technik unser Leben beeinflusst. Es geht hier nicht um eine reine Wissensvermittlung dessen, was Algorithmen sind, sondern auch um deren Einsatzgebiete und wie sie den Alltag aller beeinflussen.

Nach der interessanten Diskussion wird zum eigenen Abenteuer zurückgeführt, dies war das erste Beispiel in dem Projekt. Die meisten Abenteuer, stellen wir fest, sind keine Algorithmen, da sie keine spezifische Aufgabe lösen. Einige von ihnen haben aber schon Ideen, was sie dafür verändern müssten, um einen Algorithmus zu erhalten. Anschließend wird das Spiel „Alle Vögel fliegen hoch“ zur Wiederholung des Gelernten gespielt. Zuerst wird das Spiel erklärt, dies geht folgendermaßen: Alle Kinder trommeln mit den Zeigefingern auf den Tischen. Ein Kind reißt seine Arme in die Luft und sagt eine Aussage zum Thema, hier zum Beispiel „Ein Algorithmus löst eine Aufgabe.“ Ist die Aussage richtig, in diesem Fall stimmt sie, so müssen alle Kinder die Arme ebenfalls nach oben geben. Lautet die Aussage „Ein Algorithmus muss kein Ende haben.“, so müssen die Kinder ihre Arme unten lassen. Das Spiel macht den Kindern großen Spaß und man sieht deutlich, was sich die Kinder gut gemerkt haben und was nicht hängen geblieben ist. Sogar die Kinder mit Förderbedarf hatten an dem Spiel großen Spaß und auch von ihnen kamen Aussagen über Algorithmen. Reagiert ein Kind falsch, dann sollte unbedingt besprochen werden, warum die Aussage nun stimmt oder nicht stimmt, somit bleibt der Lernerfolg nicht aus und manche Verständnisprobleme lösen sich. Das Ergebnis nach der Projektarbeit war ein gutes, sie haben sich die grundlegenden Dinge gemerkt, das Lernziel ist im Großen und Ganzen erreicht worden.

4.4.4 Zusammenfassung

Besonders wurde darauf geachtet, dass die **Lehrersprache deutlich** und **vereinfacht** ist. Die Einheit begann mit der Sortierung einer Zahlenfolge und zwar wurde diese aufsteigend sortiert. Einige Kinder wussten nicht, was das Wort „aufsteigend“ bedeutet. Dieses wurde dann von einem Schüler für alle erklärt. Schülererklärungen werden von der Lehrperson immer verständlich und deutlich zusammengefasst und noch einmal wiederholt (**Wortschatzerklärung**). Der **Arbeitsauftrag** wurde so gut wie möglich **visualisiert**, in diesem Fall wurden die zu sortierenden Zahlen an die Tafel geschrieben. Wurde eine Zahl bereits an den richtigen Platz gestellt, so wurden die Zahlen noch einmal auf die Tafel geschrieben (unter der unsortierten Zahlenfolge). Ein Strich wurde zur Trennung zwischen den Zahlen gezeichnet, um besser zu sehen, bis zur welcher Stelle die Zahlen bereits sortiert sind. Das heißt, links vom Strich waren die bereits sortierten und rechts davon die noch unsortierten Zahlen. Dabei wurde immer **jeder einzelne Schritt sprachlich begleitet und visualisiert**. Zu Beginn kam man immer wieder vom Thema ab, da auf Schülerideen eingegangen wurde. Daraufhin wurde der **Arbeitsauftrag immer wieder wiederholt**. Es wurde auch darauf geachtet, dass die Schülerinnen und Schüler **genügend Zeit zum Sprechen** hatten. Die Stunde konnte ihren natürlichen Lauf nehmen und es wurde **keine Hektik** durch die Lehrperson hineingebracht, da es keinen Zeitdruck gab. Kinder mit dem Förderschwerpunkt Sehen sitzen im Informatikraum immer vorne, zusätzlich wird an der Tafel immer **groß** und **deutlich geschrieben** (**Druckschrift** wird verwendet). Der Förderschwerpunkt Autismus wurde mit **klarer Struktur** unterstützt. Die Stunden im Informatikunterricht haben tatsächlich immer eine sehr ähnliche Struktur. Ein Arbeitsauftrag wird vorgestellt, dieser wird gemeinsam besprochen, anschließend arbeiten die Schülerinnen und Schüler selbstständig und zum Schluss werden die Ergebnisse besprochen. Diese Struktur ist vor allem bei Kindern mit Autismus wichtig. Kinder, die Probleme haben, ihre Aufmerksamkeit zu bündeln, wurden so unterstützt, dass sie **stets nur eine Aufgabe zu erfüllen** hatten. Es waren immer alle gefragt und wurden zum Mitdenken und Mitarbeiten angeregt, als Beispiel hier „Jedes Kind nennt eine Zahl“. Nach dem Sortieralgorithmus wurden Handouts ausgeteilt, hier wurden zwei Verschiedene erstellt. Vor allem ist der Arbeitsauftrag für Kinder mit und ohne Förderschwerpunkt etwas differenziert. Das Themengebiet wird für Kinder ohne Förderschwerpunkte ausführlicher gemacht, das heißt samt der Herkunft von Algorithmen und verschiedensten Einsatzgebieten. Für Kinder mit verschiedenen Förderschwerpunkten wurde eine abgestufte Form erstellt, da hier

ausschließlich die wesentlichen Ziele der Unterrichtseinheit verfolgt werden. Das Arbeitsblatt sieht auch optisch etwas anders aus, welche Punkte hier beachtet wurden, wurden auf Seite 78 aufgezählt.

4.5 Objektmodell

Altersgemäßes Objektmodell: ein bestimmtes Szenario aus dem Alltag soll grafisch, zum Beispiel als Diagramm, dargestellt werden und ebenfalls verschriftlicht werden. Kann man den dargestellten Ablauf verbessern? Die Schülerinnen und Schüler sind aufgefordert, Verbesserungsvorschläge zu finden und diese ebenfalls zu verschriftlichen. Ablauf wird vorher und nachher getestet. Welcher Verbesserungsvorschlag war der effektivste?

Ein wichtiges Konzept in der Informatik ist das Darstellen von Abläufen, anschließend zu verbessern und dann zu entwickeln. Die Hauptaufgabe ist es, das Leben mittels technologischer Entwicklungen, wie zum Beispiel Apps, einfacher zu gestalten. In der Softwareentwicklung ist der erste Schritt stets den Ist-Zustand festzuhalten, das heißt wie funktioniert der Ablauf momentan, dies muss verstanden und richtig dargestellt werden. Dies klingt einfacher als es ist, viele Zwischenschritte oder zum Beispiel Handgriffe sind so selbstverständlich, dass diese total vergessen und außer Acht gelassen werden. Überlegt man sich zum Beispiel ein ganz einfaches Szenario aus dem Alltag: Taschenrechner am Handy öffnen. Welche Schritte sind dafür notwendig? Wir gehen von einem handelsüblichen Smartphone aus: Home Taste drücken, Code eingeben, Ok drücken, auf die gewünschte Seite wechseln, dort in die Anwendungen wechseln, zum Taschenrechner gehen. Sechs Schritte sind dafür notwendig, dass es so viele sind, ist überraschend, da der Ablauf bei fast jedem schon automatisiert passiert. Hier wurde ein bekannter Prozess beschrieben. Meistens müssen Softwareentwickler Prozesse verstehen und darstellen mit denen sie noch nie zuvor gearbeitet haben. Der Kunde erklärt seinen Geschäftsablauf, die graphische Darstellung hilft zusätzlich zu kontrollieren, ob der Ablauf richtig verstanden wurde. Infolgedessen muss dann überlegt werden, wie man diesen Ablauf verkürzen, vereinfachen kann. Abläufe in einzelne Schritte zu zerlegen und sie dann zu betrachten, ist sehr wichtig in der Informatik, gerade für die Softwareentwicklung. Hier sind die Effektivität, Effizienz, das Design und die einfache Handhabung von großer Bedeutung. Human Computer Interaction die genau diese Themen behandelt, gewinnt immer mehr an Bedeutung in der Informatik.

Man könnte sich nun die Frage stellen, warum dies bereits in der Unterstufe gelehrt werden soll? Ein interessanter Kommentar dazu: „Daher sei es ein großes Anliegen der Jungen Industrie, dass Mint-Fächer (Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik) einen fixen Platz auch in der frühkindlichen Bildung bekommen“, so Therese Niss, Vorsitzende der Jungen Industrie im Interview mit dem Standard. (vgl. Gudrun Ostermann

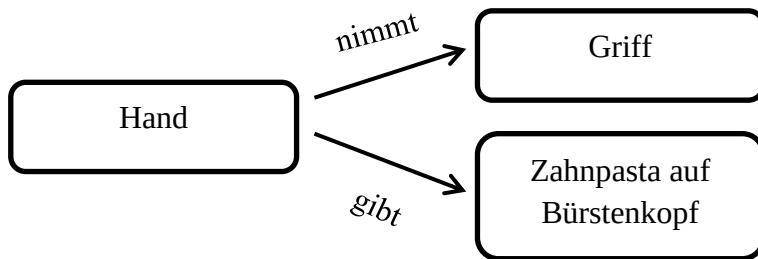
2017) Dies zeigt deutlich, wie wichtig es ist, Kernideen aus der Informatik so früh wie möglich den Kindern näher zu bringen. Natürl ich kann dies ausschließlich auf einem sehr hohen Abstraktionsgrad passieren, aber mehr ist in einem frühen Stadium auch nicht notwendig.

4.5.1 Unterrichtsszenario

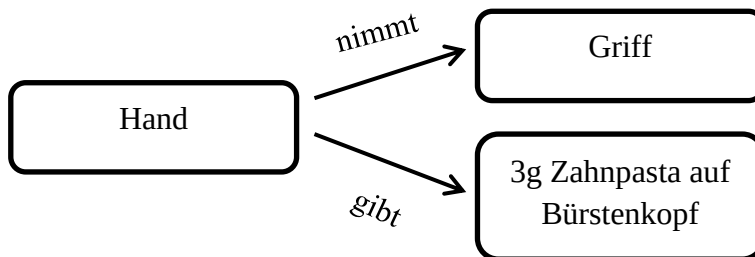
Nachdem fast alle Schülerinnen und Schüler noch nie ein Objektmodell gesehen haben, wurde für die Einführung ein gemeinsames Beispiel erarbeitet und gemeinsam an der Tafel aufgezeichnet. Den Kindern wird erklärt, dass wir einen Ablauf formalisieren möchten. Als Leitidee, sollen sie einem Roboter das Zähneputzen beibringen. Nun die wichtigste Frage dazu: „Welche Schritte sind dafür notwendig? Was muss euer Roboter tun um das Zähneputzen zu lernen?“ Generell in der Programmierung ist es wichtig zu wissen und zu verstehen, dass der Computer genaue Anweisungen braucht. Er kann nicht selbstständig denken und tut nur das, was der Anwender bzw. in diesem Fall der Entwickler ihm sagt. Wie schon am Anfang der Arbeit erwähnt, auch die Initiative Coding for Kids von Samsung, macht die Einführung in die Programmierung zuerst mit einfach Übungen, ganz ohne Computer. Zur Erinnerung: Dafür müssen die Schülerinnen und Schüler einen Kreis machen und eine Schülerin bekommt die Augen verbunden, diese steht in der Mitte des Kreises. Nun geben die Kinder Anweisungen für die Schülerin mit den verbundenen Augen und müssen diese an eine bestimmte Stelle hin lotsen. Die Kinder erkennen, wie wichtig und von Bedeutung ihre Anweisungen sind. Zu Beginn tun sich die Kinder richtig schwer bei dieser Übung, alle schreien herum und jeder gibt andere Anweisungen. Durch die konkrete Veranschaulichung erkennen sie sehr schnell, dass nur einer Anweisungen geben darf und sich genau überlegen muss, wie diese gestellt werden muss.

Der Prozess des Zähneputzens wurde hier gewählt, weil jedes Kind, auch Kinder mit Förderbedarf, täglich zähneputzt und mit dem Ablauf vertraut ist. Nun zurück zur Frage: „Welche Schritte sind dafür notwendig? Was muss euer Roboter tun um das Zähneputzen zu lernen?“ Ein Kind sagt sofort: „Eine Zahnbürste nehmen und Zahnpasta darauf geben!“. Dem Kind wird zugestimmt und zugleich wird darauf hingewiesen, dass die Anweisung genauer gemacht werden muss. Der Roboter könnte die Zahnbürste verkehrt in die Hand nehmen und versuchen mit dem Griff zu putzen, denn unser Roboter weiß gar nichts über das Zähneputzen. Das Kind bessert seine Aussage aus: „Der Roboter muss den Griff der

Zahnbürste in die Hand nehmen und auf den Bürstenkopf Zahnpasta geben.“ Dafür zeichnen wir an die Tafel:



Ein Schüler weist darauf hin, dass man dem Roboter auch sagen muss, wie viel er von der Zahnpasta nehmen muss. Das Gewicht schätzen wir und ergänzen:



Die Schülerinnen und Schüler werden gefragt: „Was passiert als nächstes?“ Einige Schüler zeigen auf. Dominik, ein Schüler mit Förderbedarf, dessen Konzentration im Unterricht oft fehlt, wird dran genommen. Er antwortet: „Jetzt kann man schon putzen.“. Die Lehrperson fragt: „Was muss man dafür tun?“. Der Schüler sagt: „Die Zahnbürste in den Mund geben.“. Es muss wieder nachgefragt werden, welcher Teil der Zahnbürste muss in den Mund genommen werden. Wir zeichnen weiter auf der Tafel



Bei der gemeinsamen Erarbeitung sollte darauf geachtet werden, dass auch Kinder mit Förderbedarf mitmachen und nicht mit ihren Gedanken abschweifen, dies ist natürlich nicht immer möglich, aber oft bekommt man es als Lehrperson mit. Wo Kinder gerade mit ihren Gedanken sind, ist schwer festzustellen und fällt gerade in großen Klassen selten auf. Was

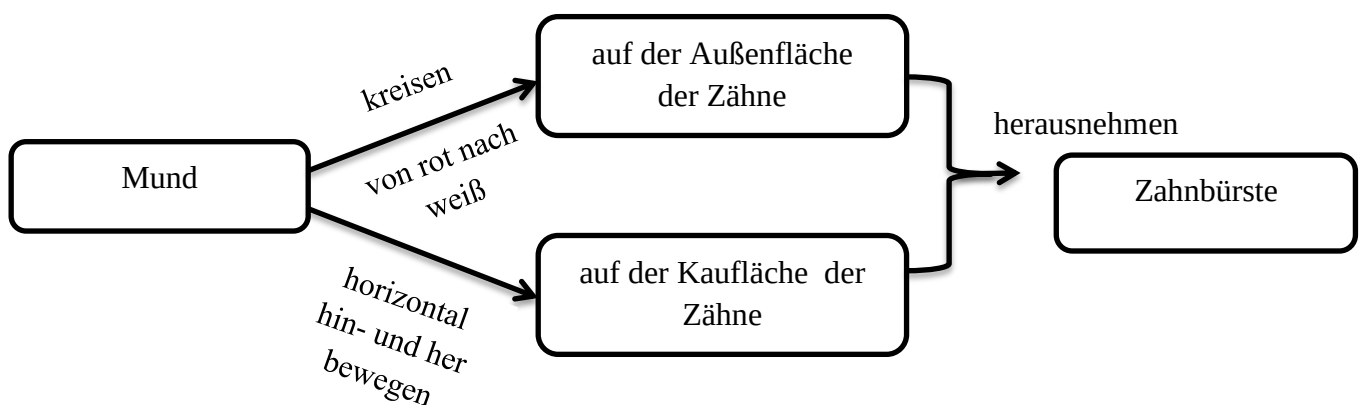
aber sofort zu sehen ist, ist wenn sie am Computer spielen oder sich mit dem Sitznachbarn unterhalten. Für Aufgaben wie diese, empfiehlt es sich, die Kinder den Bildschirm auszuschalten zu lassen. Manche Informatikräume haben schon einen Schalter für die Lehrperson, mit dem die Bildschirme abgedreht werden. Ist dieser nicht vorhanden, einfach die Kinder dazu auffordern und warten bis alle Monitore abgeschaltet sind. Hier kann man leicht dagegen arbeiten, indem diejenigen immer wieder miteinbezogen werden, Fragen an sie richtet und somit die Mitarbeit direkt fordert. Ein weiterer wichtiger Aspekt, der oben schon genannt wurde, ist ein Szenario, hier das Zähneputzen wählen, dass jedes Kind kennt. Würde man hier etwas wählen, mit dem Kinder mit Förderbedarf keine Berührung haben, dann werden diese logischerweise nicht mitarbeiten. Mit Szenarien aus ihrem Alltag sind sie vertraut und dementsprechend sind sie interessierter daran mitzuarbeiten, dies war bei diesem Beispiel deutlich zu sehen. Bei der gemeinsamen Erarbeitung hängt vieles von der Lehrperson ab. Hier sollte genau überlegt werden wie bestimmte Fragen gestellt werden, diese müssen für alle verständlich sein. Fühlt man sich nicht ganz wohl und sicher bei der Sache, dann hilft es am besten, wenn man sich die Formulierungen für die Fragen notiert. Auch dazwischen sollte immer wieder gefragt werden, ob die Schülerinnen und Schüler alles verstanden haben, vor allem bei Aufgaben. Eine gute Methode ist es, einen der Schüler die Aufgabe mit eigenen Worten wiederholen zu lassen. Offene Fragen, Verständnisprobleme und Missverständnisse werden sehr oft damit aus der Welt geschafften.

Nun werden die Schülerinnen und Schüler aufgefordert, das gemeinsam begonnene Szenario fertig zu stellen. Es wird noch einmal darauf hingewiesen, genau zu überlegen und nichts als selbstverständlich zu betrachten, denn unser Roboter weiß gar nichts vom Zähneputzen. Sie können alleine oder zu zweit arbeiten. Es entstehen viele verschiedene Modelle. Manche arbeiten sehr genau und haben den Prozess sehr schön unterteilt, andere wiederum haben sehr ungenau gearbeitet und waren sehr schnell fertig. Immer wieder wollen sie wissen, ob ihr Modell so passe, vor allem Fabia, die Schülerin mit den großen Versagensängsten, fragt ständig nach, ob das so in Ordnung sei. Es wird ihnen gesagt, dass wir es anschließend gemeinsam vergleichen werden und uns auf eine gemeinsame Lösung einigen werden. Bernd B., den manche informatischen Aspekte sehr interessieren, ist von der Idee eines eigenen Roboters begeistert, jedoch ist er zu Beginn etwas gelangweilt und nicht gerade motiviert. Er hat schon einige Male etwas in Scratch programmiert. Daraufhin wird ihm erklärt, dass jedes Programm, das programmiert wird, eine theoretische Grundlage hat und dass es unüblich ist, einfach los zu programmieren. Diese Tatsache findet er blöd, denn er meint es wäre viel cooler gleich los zu programmieren, aber er kann dann doch zur Mitarbeit überzeugt werden.

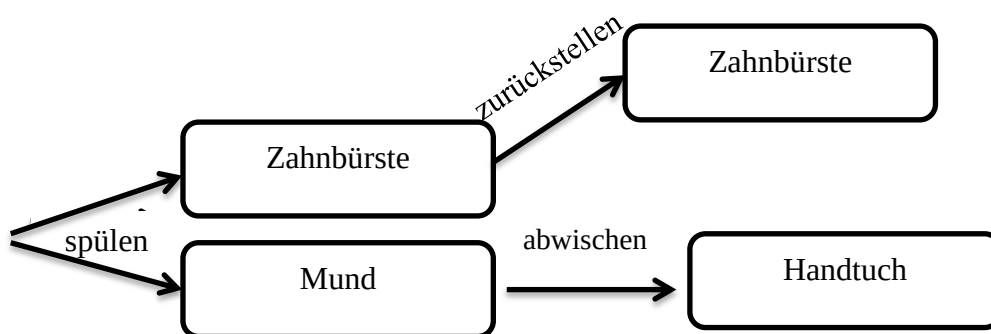
Gerade bei Kindern und vor allem mit speziellem Förderbedarf, ist es wichtig wirklich zuzuhören, denn es geht darum zu verstehen, warum ein Kind etwas Bestimmtes sagt. Was will es damit erreichen? Welche Beweggründe hat es? Der Ton ist oftmals wichtiger als das Gesagte. Interpretiert man den Tonfall richtig, so wird man meistens die Intention verstehen und worum es wirklich geht. Fühlt sich das Kind verstanden, dann wird man es meistens an seinem Blick sehen. Ist es zufrieden, möchte es oft auch mehr aus seiner eigenen Welt erzählen. (vgl. Rogers 2015, S. 21) Solche Situationen sind im Unterricht besonders schwierig, da man in der selbst gehaltenen Unterrichtsstunde nicht nur für dieses eine Kind da sein soll, sondern für die ganze Klasse. Es gibt hierfür (wie für das meiste) kein Patentrezept, aber dem Kind kurz zuhören und ihm dies mit den Worten „Ich muss den Unterricht jetzt weiterführen, die anderen Kinder warten, aber du kannst nach der Stunde zu mir kommen und wir unterhalten uns danach weiter.“ erklären, ist eine akzeptable Lösung, mit der sich Kinder oft zufrieden geben. Als Lehrperson sollte man wirkliches Interesse an seinen Schülerinnen und Schülern haben, denn täuscht man sein Interesse nur vor, merken Kinder das sehr schnell und bekommen das Gefühl nicht wahrgenommen zu werden. Als Lehrkraft ist man für Kinder eine wichtige Vertrauensperson, die oft ihre Entwicklung und Persönlichkeit beeinflusst, und dessen sollte sich jede / jeder in diesem Beruf bewusst sein. Für uns erscheint es als eine Kleinigkeit auf die Aussage eines Kindes nicht genauer einzugehen, aber für das Kind ist es eine Enttäuschung. In solchen Situationen ist es wichtig Empathie für das Kind zu haben. Die Grundhaltungen der bei diesem Problem anknüpfenden personenzentrierten Gesprächstherapie nach Carl Rogers sind Kongruenz, Empathie und Akzeptanz. Kongruenz bedeutet, dass man sich vor seinen Schülerinnen und Schülern nicht verstellt und mit seinen Gefühlen offen und ehrlich ihnen gegenübersteht. Empathie wurde oben anhand des Beispiels erklärt und Akzeptanz bedeutet, dass man seinen Schülerinnen und Schülern und ihren Gefühlen ohne Wertung gegenübersteht, diese akzeptiert wie sie sind und ihnen das auch zeigt, denn nur so können sich selbst mit sich kongruent sein und müssen sich nicht verstellen. (vgl. Rogers 2015) Auch Schweer schreibt in seinem Buch *Lehrer-Schüler-Interaktion: Inhaltsfelder, Forschungsperspektiven und methodische Zugänge* über die Charakterisierung der drei förderlichen personenzentrierten Haltungen. Er schreibt über eine positive Zuwendung an Jugendliche. Mit Gestik, Mimik und Ausdruckweise zeigen wird dem Jugendlichen, dass er respektiert und wertgeschätzt wird, so wie er ist. Weiters geht es um das genaue Zuhören und der Interpretation des Gesagten, denn wie etwas gesagt wird, spielt eine sehr große Rolle. Oft wird es auch als tieferes Zuhören bezeichnet, da man nicht nur das Gesagte wahrnimmt, sondern die Person als Ganzes. Der Tonfall, wie und wann sie etwas sagt, können vielmehr als das Gesagte vermitteln. Die Echtheit des Pädagogen sollte stets

gegeben sein, denn dieser darf sich nicht verstellen, sondern soll seine wahren Gefühle und seine Haltung zeigen, ohne sich hinter einer Maske zu verstecken. (vgl. Schweer 2017, S. 199–200)

Nach 15 Minuten werden sie aufgefordert ans fertig machen zu denken. Fünf Minuten später erarbeiten wir eine gemeinsame Lösung. Niemand von den Schülerinnen und Schülern hat dieselbe Lösung. Wir diskutieren darüber, dass keine Lösung falsch ist, nur manche eben genauer ist und manche ungenauer. Die Kinder stellen fest, nachdem unser Roboter nichts über das Zähneputzen weiß, dass eine sehr genaue Lösung erforderlich ist. Wir setzen das Diagramm (siehe oben) weiter fort.



Aus Platzgründen an der Tafel lassen wir die Innenflächen aus. Eines der Kinder mit Förderbedarf meint: „Das Zähneputzen erklären so kompliziert ist, hätte ich mir nicht gedacht.“ „Damit sind wir aber noch nicht fertig. Was muss unser Roboter noch machen?“, werden die Schülerinnen und Schüler gefragt. Eine Schülerin sagt: „Den Mund ausspülen.“



Das Modell ist nach keinen Richtlinien gezeichnet worden, es dient lediglich zur Veranschaulichung und Erklärung für die Schülerinnen und Schüler. Später werden Fluss-, UML-Diagramme etc. im Informatikunterricht eingeführt werden. Dies hier dient als Grundlage dafür, eingeführt nach dem Spiralprinzip von Jerome Bruner, das heißt auf einem sehr hohen Abstraktionsniveau. In späterer Folge werden dann die exakten informatischen Konzepte den Kindern, später Jugendlichen, näher gebracht. Anschließend sollen die Kinder über einen ihnen vertrauten Ablauf ein Objektmodell erstellen. Dafür gibt es ein Arbeitsblatt, auf dem sie direkt eine Skizze für das Modell zeichnen oder sich einfach Notizen machen können. Da der Arbeitsauftrag sehr frei ist und nicht viel erklärt werden muss, wird hier ein Arbeitsblatt für alle erstellt. Der Text ist linksbündig und mit einer Schrift ohne Serifen geschrieben, damit auch Kinder mit Förderbedarf kein Problem damit haben. Das Objektmodell sollen sie in PowerPoint zeichnen, das Programm ist ihnen schon vertraut. Sie üben weiter damit zu arbeiten und es vereinfacht später die Präsentation vor der Klasse. Zudem denken Kinder bei Informatik immer direkt an den Computer und wollen damit arbeiten. Aufgaben auf Papier bei abgedrehtem Bildschirm gestalten sich meistens schwierig. Generell sollte der Computer so oft wie möglich als Hilfsmittel eingesetzt werden, somit müssen Anwendungskompetenzen nicht direkt unterrichtet werden, sondern werden beim Erarbeiten der Aufgaben indirekt vermittelt. Sollte es Kinder geben, die einfach überhaupt keine Idee haben worüber sie ihr Objektmodell machen sollen, dann kann man sich im Vorhinein einige Beispiele überlegen, die man ihnen dann zur Verfügung stellt.

Vorschläge

- Taschenrechner am Handy öffnen (oder etwas anderes)
- Lehrer unterrichtet, bietet Förderkurse an; Schüler nehmen teil
- Kinokarten reservieren und kaufen

Zuerst sollten die Schülerinnen und Schüler unbedingt selbstständig überlegen. Nur in Notfällen, falls es wirklich keine Ideen gibt, dann sollte man ihnen diese Vorschläge machen. Während die Kinder selbstständig an ihrem Arbeitsauftrag arbeiten, geht die Lehrperson durch die Klasse und steht für Fragen zur Verfügung. Sind haben 80 Minuten Zeit für den Arbeitsauftrag. Sind sie fertig so präsentieren einige von ihnen ihr Objektmodell. Dabei zeigt die Schülerin / der Schüler seine PowerPoint her. Anschließend erklärt er seine Verbesserungsvorschläge. Danach diskutiert die ganze Klasse darüber, auch sie sollte weitere Verbesserungsvorschläge machen. Die Kinder hatten verschiedene Ideen, jedoch bestand die

Schwierigkeit darin, einen passenden Verbesserungsvorschlag zu finden. Die meisten Kinder hatten gar keinen gefunden. Deshalb wurde eine weitere Doppelstunde herangezogen und jedes Kind konnte sein Objektmodell präsentieren. Für fast jedes Modell haben wir dann gemeinsam gute Verbesserungsvorschläge gefunden. Da Informatik hier als Freigegegenstand unterrichtet wird und es keinen Lehrplan gibt, ist man als Lehrperson sehr flexibel und kann ganz einfach Stunden für bestimmte Themen dazu nehmen. Steht hier nicht mehr Zeit zur Verfügung, dann wäre es besser diesen Teil der Aufgabe wegzulassen. Stattdessen direkt nach den einzelnen Präsentation spontan nach Verbesserungsvorschlägen zu fragen.

4.5.2 Stundenplanung

1. Doppelstunde

Zeit	Aktivitäten	Sozialform	Materialien
20 min	Einführung in ein Objektmodell anhand eines Beispiels	Plenum	Tafel
25 min	SuS machen das Beispiel fertig	Einzel- oder Partnerarbeit	
35 min	Die Ergebnisse werden verglichen und besprochen; Einigung auf ein gemeinsames Ergebnis	Plenum LP SuS-Gespräch	
20 min	Erklärung und Besprechung des Arbeitsauftrages	Plenum	Arbeitsblatt

2. Doppelstunde

Zeit	Aktivitäten	Sozialform	Materialien
In der letzten Doppelstunde wurde der Arbeitsauftrag erklärt und besprochen. Am Anfang dieser Doppelstunde sollten die SuS den Arbeitsauftrag noch einmal wiederholen bevor sie beginnen zu arbeiten.			

80 min	Eigenes Objektmodell erstellen; einen Verbesserungsvorschlag dafür finden	Selbstständig	Arbeitsblatt
20 min	Einige SuS präsentieren ihr Objektmodell, dieses wird dann mit der ganzen Klasse besprochen;	Einzel- oder Partnerarbeit	

5 Abschlusswort

Um noch einmal die Wichtigkeit dieses Thema zu unterstreichen, zitiere ich Germain Weber, Präsident der Lebenshilfe Österreich, der in einem Interview mit dem Standard, am 16. Mai 2017 sagte: *„Inklusion sei ein lebensüberspannendes Thema, die ersten beiden Lebensjahrzehnte und dadurch auch die Schulzeit seien dabei entscheidend, ob Menschen mit Behinderungen später ihren persönlichen passenden Platz in der Gesellschaft finden“*. (vgl. derStandard.at 2017)

Wir alle tragen Verantwortung dafür, dass unsere Gesellschaft eine inklusive ist, vor allem Lehrpersonen haben eine große Vorbildfunktion und dementsprechend sollten wir uns dieser Verantwortung bewusst sein, uns mit dieser Thematik beschäftigen und nach bestem Gewissen handeln. Unsere Aufgabe geht weithinaus über die Vermittlung von Lerninhalten. Kinder entwickeln sich, entwickeln ihre Persönlichkeit, insofern spielt ihre Ausbildungszeit für ihre Zukunft eine große Rolle. Die Schule hat einen Erziehungsauftrag, das heißt die Kinder sollen zu mündigen, sozialen verantwortlichen Persönlichkeiten erzogen werden. Es geht auch vor allem darum, dass Kinder in der Schule die Chance haben, sich mit Gleichaltrigen Erfahrungen auszutauschen. Es entstehen Freundschaften, sie vergleichen und messen sich, lernen und spielen gemeinsam. (vgl. Schweer 2017, S. 7) Eine weitere Fähigkeit, die Schülerinnen und Schüler in der Schule lernen müssen bzw. sollten, ist die Einhaltung von Grenzen. Um das gemeinsame Arbeiten und Lernen in der Schule zu ermöglichen, gibt es Regeln, die jeder beachten muss. Schweer nennt als Merkmale eines guten Zusammenlebens und Arbeitens: soziale Ordnung, seelische Leistungsfähigkeit und Freiheit jedes einzelnen. Es sollte klare Konsequenzen bei Grenzüberschreitungen geben, die müssen ausnahmslos gesetzt werden, jedoch ohne Wertung, Schimpfen und Anschuldigung. Nur so können Schülerinnen und Schüler lernen, dass es keine Grenzüberschreitung ohne Konsequenz geben kann. (vgl. Schweer 2017, S. 201)

Im dritten Unterrichtsszenario wurden schon kurz die Grundhaltungen der personenzentrierten Gesprächstherapie angesprochen. Ich möchte mit den Leserinnen und Lesern dieser Arbeit eine persönliche Unterrichtserfahrung teilen. Kongruenz bedeutet sich nicht zu verstellen und im Unterricht auch zu seinen Gefühlen zu stehen. Eines nachmittags als am Wiener Gymnasium der Freigegegenstand Informatik bevorstand, hatte ich sehr starke Kopfschmerzen und musste trotzdem zum Unterricht. Meine Laune war dementsprechend, aber ich wusste und erinnerte mich selbst, mich zusammenzureißen zu müssen, denn die Kinder verdienten

einen angenehmen Nachmittagsunterricht. Am Anfang der Stunde trudelten alle herein, es war irrsinnig laut, wie das so üblich im Nachmittagsunterricht war. Spontan entschloss ich mich, den Kinder zu erzählen, dass ich Kopfschmerzen hatte und es mir nicht gut ging. Ich bat sie aus diesem Grund heute etwas leiser zu sein. Ich stand am Anfang meiner Unterrichtszeit und hatte überhaupt keine Ahnung, wie die Kinder darauf reagieren würden, aber ich dachte mir, dass es einen Versuch wert war. Um ehrlich zu sein, hatte ich im Hintergedanken, dass es den Kindern egal sein würde und sie nach kurzer Zeit einfach weertun würden und keine Rücksicht nehmen würden. Die Kinder belehrten mich eines Besseren. Sie waren wirklich leise und eine Schülerin fragte sogar, ob sie mir eine Tablette geben soll. Ich war sehr überrascht und erfreut über die Reaktion der Kinder. Sie hatten wirklich Empathie gezeigt und gaben mir somit ein sehr positives Gefühl. Dies war einer meiner ersten Unterrichtserfahrungen, die ich nie vergessen werde. Ich denke, dass man Kindern immer ehrlich gegenüber treten muss und dass dies von ihnen sehr geschätzt wird.

Eine Studie der Universität Greifswald ergab, dass nur 10% der Schülerinnen und Schüler angaben, dass ihr Lehrer Einfluss auf ihre Begeisterung für den Unterrichtsstoff und das Lernen nimmt. Der entscheidende Einfluss ist das soziale Klima der Klasse und schüleraktivierende Maßnahmen. 34% der Schülerinnen und Schüler hängt die Lernmotivation mit dem sozialen Klima in der Klasse zusammen und 29% gaben an, dass sie sich selbst mehr zum Lernen motivieren, als der Lehrer selbst. Inklusion im Fokus gibt dazu Tipps für den Unterricht: Social Skills als Unterrichtsgegenstand, Kooperationsspiele und Stärkung des Vertrauens, kooperatives Lernen und Gruppenarbeiten, erhöhte Eigenverantwortung, individuelles Lernen mit Lernbüros, Forscherprojekten, Lerntagebüchern und Portfolios. (vgl. Katrin Righi, S. 2)

Eine weitere Erfahrung aus meiner eigenen Schulzeit fällt mir dazu ein. In der Oberstufe bekamen wir einen neuen Geographielehrer. In der ersten Stunde erklärte er uns, wie sich die Note zusammensetzte. Unter anderem gab es stündliche Wiederholungen, per Zufallsprinzip würde jemand aufgerufen werden. Er sagte uns, wenn wir einmal einen schlechten Tag hätten, weil zum Beispiel am Vortag die Freundin oder der Freund Schluss gemacht hätten, dann sollen wir vor der Unterrichtsstunde zu ihm gehen und ihm das sagen. Wir waren überrascht, denn er war der erste Lehrer, der uns das angeboten hatte. Ich dachte mir, dass viele dies ausnutzen werden und ständig irgendwelche Ausreden hätten, warum sie nicht vorbereitet sein konnten, doch es kam ganz anders. In diesen zwei Jahren, kam es fast nie vor, dass jemand zu ihm ging und sich einen Freischein für die Stundenwiederholung holte. Allein, dass er uns diese Möglichkeit zur Verfügung gestellt hatte, machte ihn vom ersten Tag an sehr

sympathisch und war einer der beliebtesten Lehrer. In meinem Studium habe ich sehr oft Kollegen kennengelernt, die die Einstellung haben, dass Kinder einfach alles mögliche probieren und ausnutzen um nichts tun zu müssen. Meine Erfahrung hat mir aber etwas anderes aufgezeigt. Ich muss dazu an die Redewendung: „*Wie man in den Wald hineinruft, so schallt es heraus.*“ denken. Ich bin davon überzeugt, dass diese Redewendung auch auf das Unterrichten zutrifft.

Wie in der Arbeit schon erwähnt, sind die Grundhaltungen der personenzentrierten Gesprächstherapie nach Carl Rogers Kongruenz, Empathie und Akzeptanz. Ich denke der personenzentrierte Ansatz ist gerade bei Menschen mit bestimmten Förderschwerpunkten besonders geeignet und wichtig. Vor allem Akzeptanz ist für Menschen mit Einschränkungen besonders wichtig, denn sie wollen meist kein Mitleid. Gerade bei Kindern ist es so, dass sie ganz oft nicht anders behandelt werden wollen. Sie entwickeln ihren eigenen Willen und möchten so sein wie alle anderen. In unterrichtete die letzten Monate auch im Burgenland das Fach Informatik. Dort war Informatik in der Unterstufe ein Pflichtgegenstand. In einer meiner Informatikstunden waren zwei Gruppen in einem Informatiksaal zusammengelegt. Eine Schülerin der anderen Gruppe ist auf einem Auge komplett blind und auf dem anderen sieht sie etwas, aber sehr wenig. Sie hatte den Bildschirm direkt vor ihrer Nase stehen und ich ging als erster zu ihr und zeigte ihr die Bildschirmlupe, diese wollte sie aber nicht verwenden. Die Gruppenlehrerin kommt zu uns und fragt sie, warum sie den Bildschirm nicht zoomt. Die Schülerin zuckt mit den Schultern und meine Kollegin vergrößerte ihr das Angezeigte. Nach der Unterrichtsstunde sprach ich mit meiner Kollegin und diese erzählte mir, dass sie im Sportunterricht gerade werfen und fangen geübt haben. Die Lehrerin hatte ihr einen größeren Ball angeboten und wollte, dass sie zuerst mit ihm beginnt und bei Erfolg auf den kleineren umsteigt. Die Schülerin wehrte sich dagegen und wollte wie alle anderen sofort mit dem kleinen Ball beginnen. Die Lehrerin meinte in dieser Turnstunde blieb der Erfolg aus, mit ihrer Sehschwäche war es ihr nicht möglich mit dem Ball das Ziel zu treffen und umgekehrt in zu fangen. Manchmal muss man Kinder akzeptieren wie sie sind. Ein Gespräch würde ich auf alle Fälle aufsuchen und ihr in diesem Fall erklären, dass sie mit dem großen Ball eher einen Erfolg erzielen könnte. Sieht es das Kind nicht ein, so wie diese Schülerin, dann muss man das so hinnehmen und das beste daraus machen. Irgendwann wird auch sie beim Fangen ein Erfolgserlebnis haben, jedoch dauert es sehr viel länger. Da die Schülerin aber sehr eigensinnig ist und anscheinend einen sehr starken Willen hat, verliert sie denke ich nicht so schnell den Mut und wird sich durchschlagen bis es klappt. Meine Erfahrung hat mir gezeigt, dass jedes Kind anders ist, sei es nun mit Förderbedarf oder ohne. Genau darum geht es auch

bei Inklusion, es sollen alle Kinder mit ihren Differenzen gefördert und akzeptiert werden. Als Lehrerin / Lehrer muss man ein Gefühl für Kinder entwickeln und mit diesem an sie herantreten. Es gibt kein Grundrezept, das man einfach anwenden kann. Kinder sind sensibel und eigenwillig, das ist auch gut so, denn sie sollen einen eigenen Willen haben und zu starken Persönlichkeiten herangezogen werden. Man merkt schnell, ob sich ein Kind wohlfühlt oder nicht und es ist wichtig für die Lernmotivation, wie vorher schon erwähnt, dass das Klassenklima ein gutes ist. Alle Klassenlehrer sollten dazu beitragen.

Carl Rogers schreibt in seinem Buch „*Der neue Mensch*“ darüber, dass jeder Organismus auf jeder Entwicklungsebene unter angemessenen Bedingungen zur konstruktiven Erfüllung seiner selbst angestrebt ist. Jeder Organismus, somit auch der Mensch, strebt eine Weiterentwicklung an. Weiters berichtet er von Menschen aus der Psychotherapie, deren Leben sehr zertrümmert sogar teilweise zerstört war, dennoch konnte man in ihre zielgerichtete Tendenz vertrauen. Er berichtet über ein interessantes Experiment, welches die Annahme eines zielgerichteten Prozesses bestätigt. Hans Driesch führte ein Experiment mit Seeigeln durch und zwar schaffte er es zwei Zellen voneinander zu trennen, die sich nach der ersten Teilung des befruchteten Eis bildeten. Üblicherweise bilden sich aus jeder dieser beiden Teil ein Teil der Seeigel-Larve, da beide benötigt werden, um den ganzen Organismus zu bilden. Unter der Betrachtung dieser Tatsache müssten sich die beiden getrennten Zellen jeweils zu einem Teils eines Seeigels entwickeln, falls sie überhaupt weiterwachsen würden. Doch das Experiment zeigt, wenn die Zellen am Leben erhalten bleiben kann, dann entwickelt sie sich zu einer ganzen Seeigel-Larve. Diese ist zwar etwas kleiner als üblich, aber sie ist eine vollständige Seeigel-Larve. Rogers schreibt über dieses Beispiel, weil es genau das widerspiegelt, was er in Einzeltherapien mit Klienten, und nun das interessante für uns hier, auch im Schulunterricht, wenn es darum geht „Lernfreiheit zu schaffen“, erlebt hat. Er schreibt, dass *„in diesen Situationen hat mich zutiefst die Tatsache beeindruckt, dass jeder Mensch eine zielgerichtete Tendenz zur Ganzheit, zur Verwirklichung seiner Potenziale hat“*. (vgl. Rogers 2015, S. 71) Es war nicht möglich die Richtung der Entwicklung zu beeinflussen, aber indem man die richtigen Bedingungen zum Überleben und Wachsen schaffen konnte, schafften es die Zellen sich entsprechend zu entwickeln. Dementsprechend sind die drei Grundhaltungen unausweichlich für eine inklusive Gesellschaft.

Ich muss sagen, dass ich mit der Recherche für diese Arbeit sehr viele Projekte kennengelernt habe, von denen ich leider nicht wusste, dass es sie gibt. Im Zuge dessen möchte ich nur am Rande auf eine sehr interessante Seite hinweisen, die mir Clara Landler von Open Knowledge Österreich, empfohlen hat. Im Einstieg dieser Arbeit wurde Ihre E-Mail veröffentlicht. Open

Knowledge Österreich hat eine Liste von Coding Initiativen für junge Menschen veröffentlicht. Es gibt viele Projekte, die sich den digitalen Kompetenzen widmen, ich denke das zeigt auf, wie wichtig das Thema für unsere Zukunft wird.

Zum Schluss möchte ich darauf hinweisen, dass man inklusiven Unterricht bereits mit einfachen Mitteln gestalten kann. Es ist ein sensibles Thema, jedes Kind ist anders, jeder Förderbedarf ist anders und gerade deshalb benötigt es viel an Verständnis und Einfühlungsvermögen. Ein gutes Beispiel aus der Fachdidaktik der Mathematik ist von Roland Fischer und Günther Malle die in ihrem Werk „Mensch und Mathematik“ schreiben: *„Wir können also keine fertigen Lösungen anbieten, nicht nur deswegen nicht, weil wir sie nicht haben, sondern auch weil es sie nicht gibt. Was eher ist, ist ein Angebot an Verfahren, die gewissermaßen auf einer „Metaebene“ liegen“.* (Fischer und Malle 2004, S. 30) Genauso ist diese Arbeit zu sehen, denn sie bietet kein Verfahren, das beschreibt, wie inklusiver Unterricht funktioniert. Es stellt lediglich eine Anregung zur Konfrontation mit diesem Thema dar und bietet ein Angebot an Ideen. Ich bin davon überzeugt, dass jeder von uns diese Eigenschaften in sich trägt und nur eine positive Grundeinstellung haben muss. Unsere Schulen werden hoffentlich schnellstmöglich inklusive Schulen sein, sodass sich jedes Kind, vor allem Schülerinnen und Schüler mit Förderbedarf, sich wohlfühlen und weiterhin vieles Lernen können. Wir alle tragen einen Teil dazu bei!

6 Anhang

Hier die Arbeitsblätter kopierbereit.

Dein eigenes Abenteuer

1. Öffne eine leere Power-Point Präsentation.
2. Überlege dir einen Namen für dein Abenteuer.
3. Erstelle für jedes Geschehnis in deiner Geschichte eine neue Folie.
4. Füge anschließend „Interaktive Schaltflächen“ auf einigen oder allen Folien ein und verknüpfe beliebig zu einer neuen Folie.

5. Du kannst auch mehrere „Interaktive Schaltflächen“ pro Folie einfügen.

interaktiv bedeutet
verknüpfend

6. Starte dein Abenteuer (deine Präsentation).
7. Klicke dich nun unterschiedlich durch deine selbsteingefügten Schaltflächen.

8. Siehst du wie jedes Mal eine neue Geschichte entsteht?
9. Durch jede neue Entscheidung verändert sich deine Geschichte.



10. Genauso wie im richtigen Leben. Jede Entscheidung bringt neue Folgen mit sich. Überlege welche Entscheidungen du bereits in deinem Leben treffen

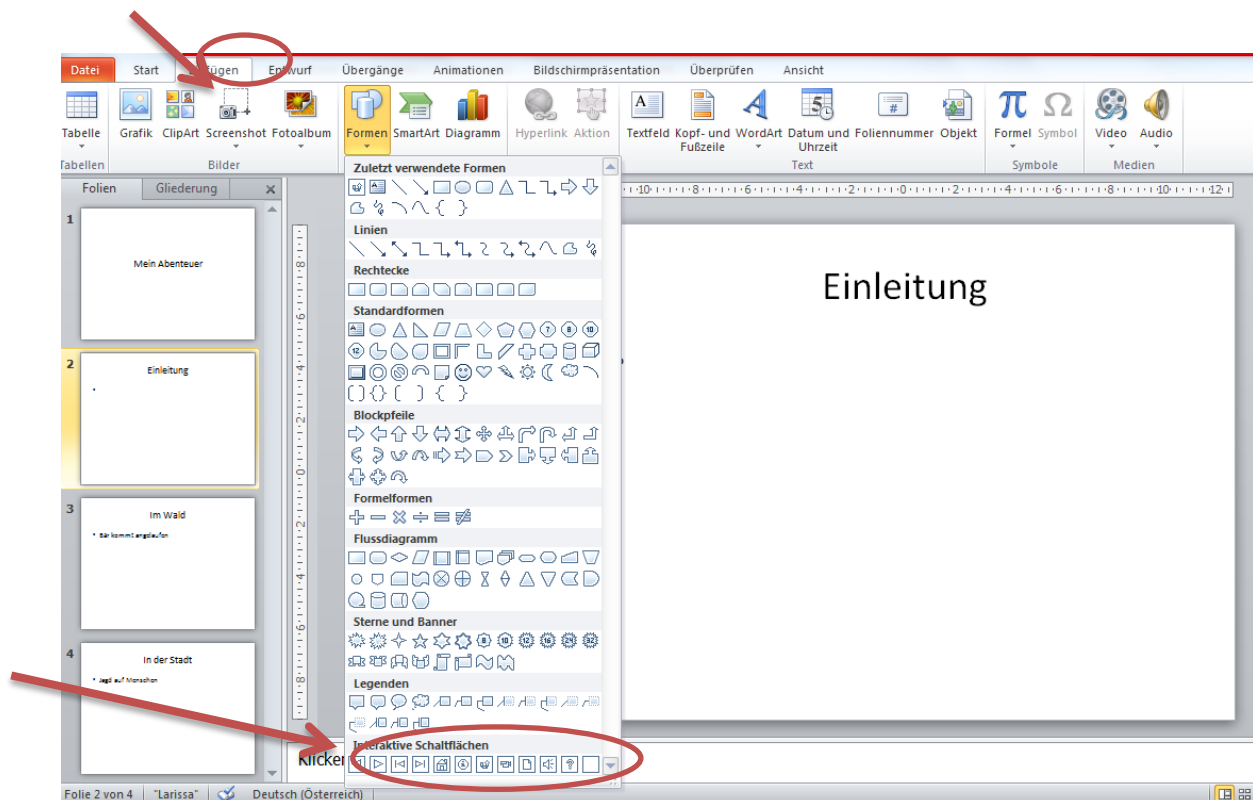
musstest und welche Konsequenzen (Folgen) diese Entscheidungen nach sich gezogen hat.

Dein eigenes Abenteuer

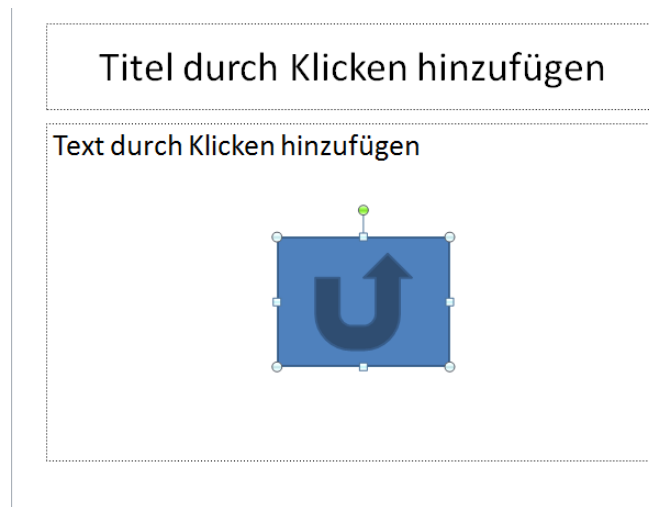
12. Öffne eine leere Power-Point Präsentation.
13. Überlege dir einen Namen für dein Abenteuer.
14. Erstelle für jedes Geschehnis in deiner Geschichte eine neue Folie.
15. Füge anschließend „Interaktive Schaltflächen“ auf einigen Folien ein.
Verknüpfe beliebig zu einer neuen Folie.
16. Du kannst auch mehrere „Interaktive Schaltflächen“ pro Folie einfügen.
17. Starte deine Präsentation.
18. Klicke auf deine selbsteingefügten Schaltflächen.
19. Wenn du fertig bist, starte deine Präsentation noch einmal.
Klicke jetzt auf die anderen Schaltflächen.
20. Siehst du wie jedes Mal eine neue Geschichte entsteht?
21. Durch jede neue Entscheidung verändert sich deine Geschichte.
22. Genauso wie im richtigen Leben.
Jede Entscheidung bringt neue Folgen mit sich.
Überlege welche Entscheidungen du bereits in deinem Leben getroffen hast.
Welche Folgen brachten diese Entscheidungen?

6.1.1.1 Interaktive Schaltfläche

8. Du wechselst in die Registerkarte Einfügen.
9. Klickst auf Formen.
10. Ganz unten befinden sich die „Interaktiven Schaltflächen“.
11. Du wählst eine aus.



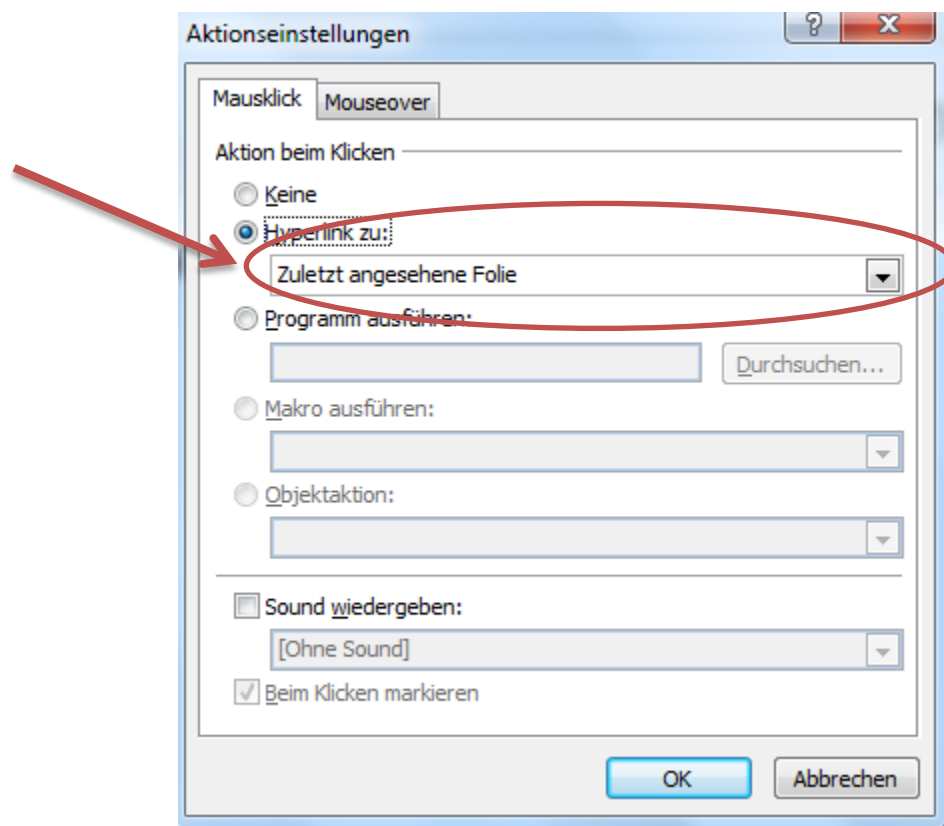
12. Ziehst dieses auf deiner Folie.



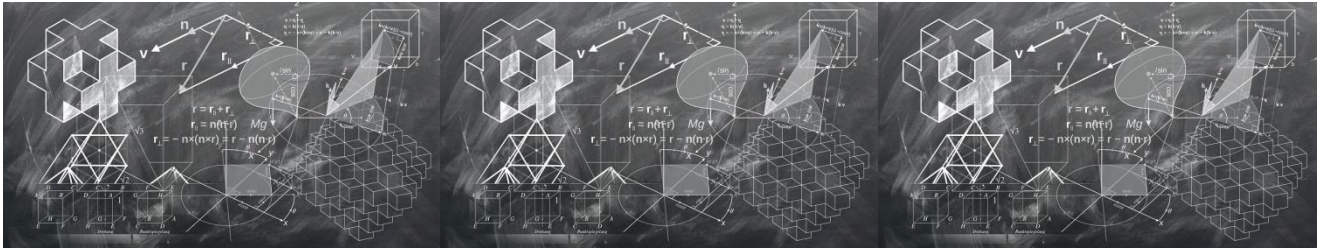
13. Anschließend öffnet sich ein neues Fenster.

14. Hier wählst du unter dem Punkt „Hyperlink zu:“, die gewünschte Folie aus, zu der du verknüpfen möchtest.

Das heißt wenn du einen Hyperlink zu Folie 5 machst und während der Präsentation auf die Schaltfläche klickst, kommst du automatisch zu Folie 5.



Falls du eine Frage hast, zeige einfach auf!



Algorithmus

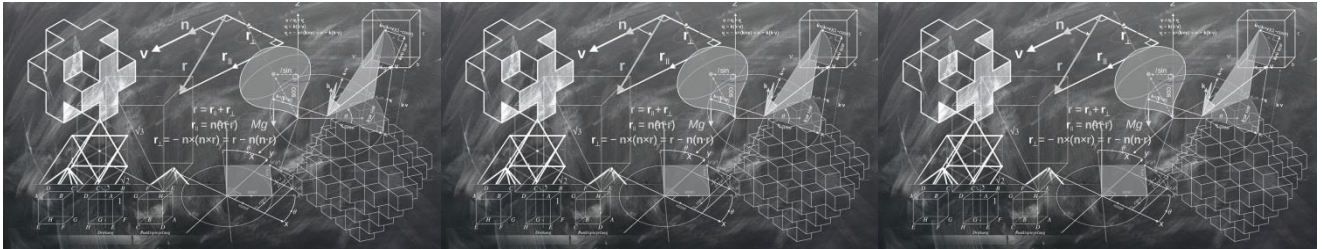
Aussprache - Betonung: *Algori*

Worttrennung: Al | go | rith | mus

Bedeutungsübersicht: Verfahren zur schrittweisen Umformung von Zeichenreihen; Rechenvorgang nach einem bestimmten [sich wiederholenden] Schema

Wer entscheidet welche Nachrichten auf unserem Handy angezeigt werden? Welche Seiten werden als Ergebnis einer der Suche mit einer Suchmaschine angezeigt? Wer bringt Robotern bei zu lernen? Wer automatisiert den Wertpapierhandel? Der Algorithmus. In vielen Weisen hat die Softwareindustrie mit dahinterstehenden Algorithmen unsere heutige moderne Welt beeinflusst. Doch was ist nun genau ein Algorithmus? Woher kommen diese und vor allem wie werden sie weiterhin unsere Zukunft beeinflussen?

¹⁴ Grafik Kopfzeile: <https://pixabay.com/de/geometrie-mathematik-w%C3%BCrfel-1023846/> aufgerufen am 21.07.2017



Ursprung

Der Begriff „Algorithmus“ kommt von einem persischen Mathematiker und Geograph namens Al-Khwarizmi, der von ca. 780 bis 850 lebte. (vgl. Brezina 2006, S. 68). Der erste festgehaltene Algorithmus führt uns ins Jahr 1600 v. Chr., als die Babylonier versuchten einen rechten Winkel zu finden und dafür das Gradmaß eingeführt haben.

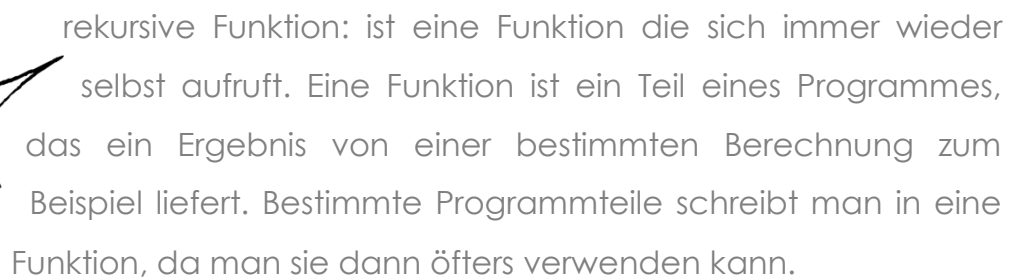
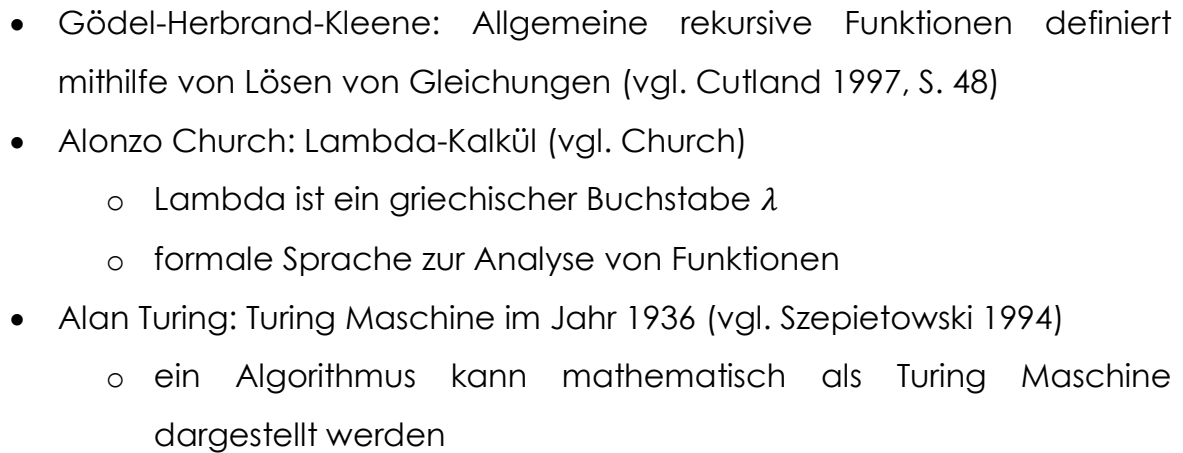


Al-Khwarizmi

15

Exkurs: Die Babylonier verwendeten das Sexagesimalsystem, das heißt die Zahl 60 ist die Basis dieses System (bei uns heute die Zahl 10). Somit war der Einheitswinkel für die Babylonier 60 Grad, jedes Grad unterteilten sie in 60 Minuten und jede Minute wurde in 60 Sekunden unterteilt (ist heute noch so). (vgl. Alsina und Nelsen 2015, S. 102)

Moderne Algorithmen haben ihre erste Form in den späten 1920er Jahren erlangt. Sie entwickelten sich in den 1930er Jahren weiter:



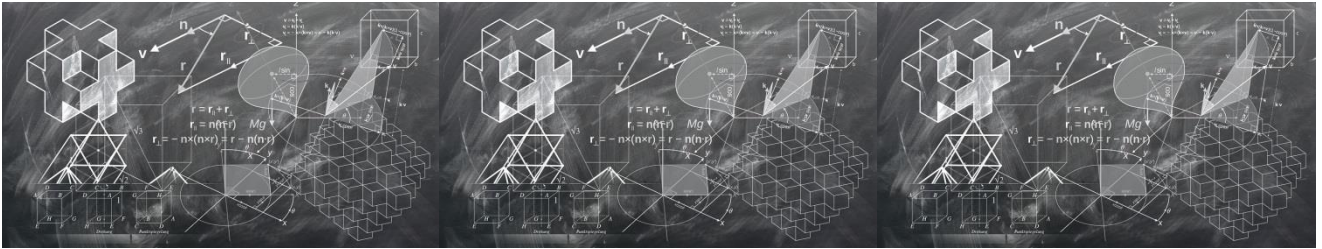
16

Charakteristiken eines Algorithmus

Einen Algorithmus kann auch als eine Rechenvorschrift gesehen werden. (Ideen zu den hier angeführten Beispielen stammen von Futurism¹⁷⁾)

¹⁶ Quelle: Bild Glühbirne: <https://pixabay.com/de/gl%C3%BChbirne-elektrisches-licht-31254/> aufgerufen am 10.08.2017

¹⁷ <https://futurism.com/>



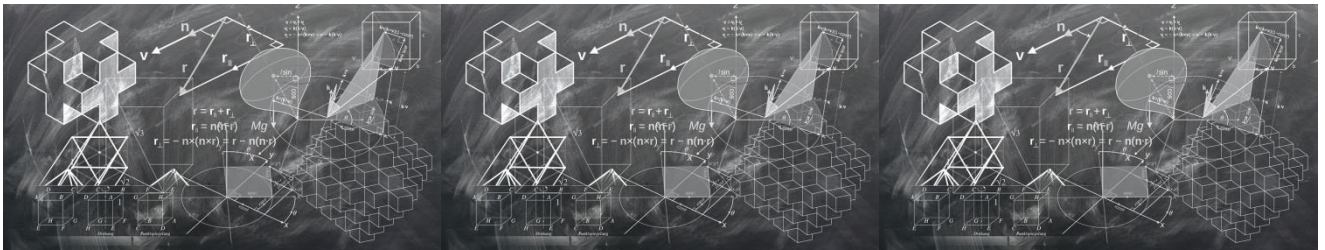
- Irgendwann muss er stehen bleiben, also beendet sein. Wenn du zum Beispiel dir vorstellst du musst das Kuchenbacken in einen Algorithmus umwandeln, dann müssen die Zutaten dafür vorbereitet und gewogen werden. Anschließend müssen die Zutaten in der richtigen Reihenfolge gemixt werden, das Backrohr muss auf die richtige Temperatur eingestellt werden. Sobald der Kuchen gebacken ist, ist der Prozess beendet, das heißt der Algorithmus ist am Endpunkt angekommen.
- Ein Algorithmus muss aus klaren und eindeutigen Anweisungen und zielgerichteten Schritten bestehen. Angenommen das Ziel ist, einen Park zu finden, dann muss der Algorithmus die genauen Richtungen kennen und klar Anweisungen geben was zu tun ist bzw. wohin zugehen ist.
- Das Ziel und der Sinn eines Algorithmus ist es ein bestimmtes Problem zu lösen. Eine Eigenschaft ist, dass dieses Problem erfolgreich gelöst werden muss. Ist die Aufgabe ein Modellflugzeug zusammenzubauen, so wird der Algorithmus Schritt für Schritt angeben welche Teile in welcher Reihenfolge zusammengesteckt werden müssen. Das Ergebnis ist zum Schluss ein fertiges Modellflugzeug.

Dein eigenes Abenteuer

Denke an die erste Aufgabe im Projekt. Dafür hast du eine eigene Geschichte erfunden, die ihren Verlauf verändert, vielleicht wiederholen sich manche Szenen. Überlege nun ob dahinter ein Algorithmus stecken könnte? Begründe deine Antwort!

Notizen und Antwort:

Bespreche das Ergebnis mit deinem Sitznachbarn.



Die wichtigsten Algorithmen



18

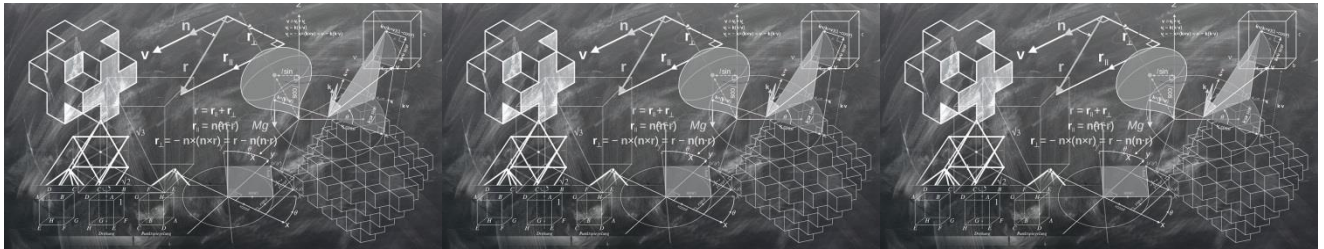
Überlege ob irgendwo in deinem Alltag hinter einem bestimmten Prozess ein Algorithmus stecken könnte?

Notizen:

Link Analysis (Link = Verbindung, Analysis = Untersuchung)

Für Suchmaschinen, soziale Netzwerke und Onlinemarketing ist die Analyse der Beziehung von Objekten und der Gesamtheit von höchster Bedeutung. Es gibt zu solchen Untersuchungen von Beziehung, die in der Fachsprache Link Analysis genannt werden, verschiedenste Vorgehensweisen, doch sie alle sind ein Algorithmus. Der Grundbaustein dafür ist meistens sehr ähnlich. Wenn du an die Seitenvorschläge von Google denkst, oder die Freundesvorschläge von Facebook, empfohlene Videos auf Youtube oder empfohlene Filme, Serien auf Netflix, dann sind zwar die Inhalte unterschiedlich, aber die Grundlage ist im Wesentlichen dieselbe.

¹⁸ Quelle: https://pixabay.com/p-1026527/?no_redirect aufgerufen am 21.07.2017



Dateikomprimierung

Dateikomprimierung, das heißt die Verwandlung einer Datei, sei es eines Fotos, Liedes zu einer zip-Datei, verwandelt die Datei in ein kleineres Format (bezüglich der Speichergröße). Das Arbeiten mit zip-Dateien ist effizienter und auch leichter zu versenden. Die Dateikomprimierung wird für Videospiele, Videos, Musikdateien, Datenspeicherung und bei Dateien die auf den Computer heruntergeladen werden und vielem mehr, verwendet.

RSA

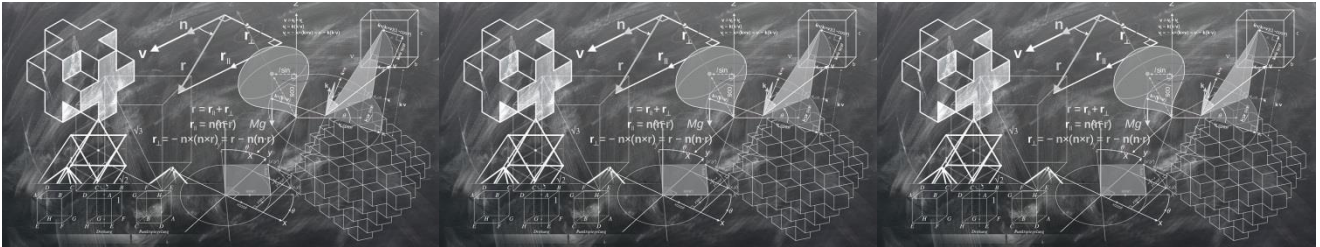
RSA ist ein bekannter Algorithmus zum Verschlüsseln von Nachrichten, der für jeden verfügbar ist und stellt eine Einführung in die Kryptographie dar. Der Algorithmus löst ein einfaches aber komplexes Problem: Wie wird mit öffentlichen Schlüssen umgegangen? Vor allem wird RSA für das Versenden sensibler Nachrichten über ungesicherte Netzwerke, wie zum Beispiel das Internet verwendet. (vgl. Küsters und Wilke 2008)



19

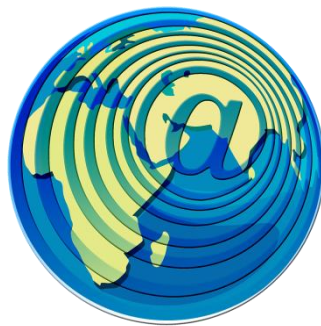
SHA (Secure Hash Algorithm)

¹⁹ Quelle: https://pixabay.com/p-1891191/?no_redirect aufgerufen am 21.07.2017



Dieser Algorithmus gehört zur Familie der Kryptographischen Hash Funktionen. Dieser Algorithmus prüft beim Empfangen von Dateien ob diese korrekt sind, indem der Hash mit dem Original verglichen wird. Dein App Store, E-Mail Dienst, Antivirenprogramm, Browser und andere Internetdienste verwenden den Hash Algorithmus um den Download zu prüfen, dieser könnte ein Phishingversuch oder ein Angriff sein, mit dem SHA wird dies überprüft und gegeben falls unterbunden.

Hash: eine Prüfsumme mit der die Echtheit von Daten überprüft werden kann



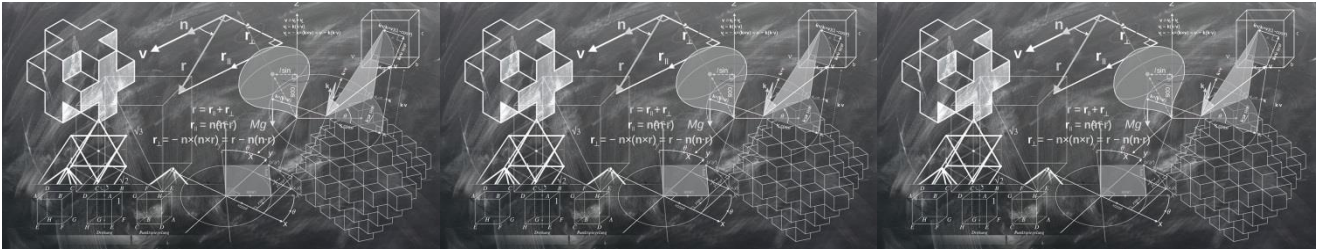
20

Merge Sort, Quick Sort und Heap Sort (vgl. Neapolitan 2004)

Diese drei Algorithmen dienen der Zahlensortierung.

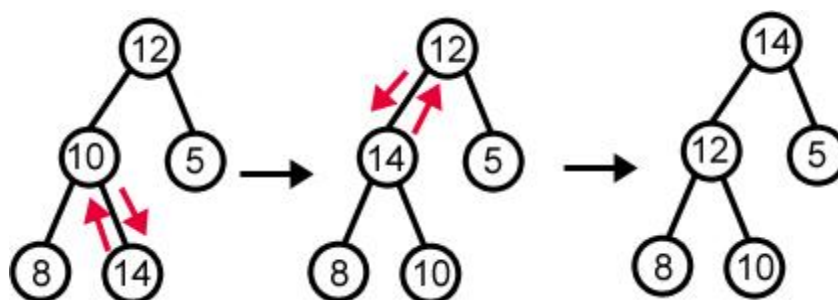
Merge Sort arbeitet nach dem Prinzip „teile und herrsche“ (divide and conquer). Soll eine große Liste von Daten sortiert werden, so wird diese in kleinere Listen zerlegt, diese werden sortiert und anschließend werden die kleinen Teillisten zu einer großen gesamten Liste wieder zusammengefügt.

²⁰ Quelle: https://pixabay.com/p-553650/?no_redirect aufgerufen am 21.07.2017

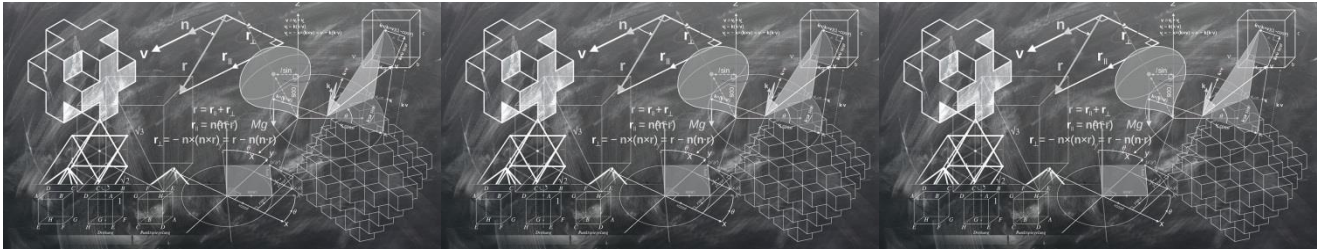


Auch Quick Sort arbeitet nach dem Prinzip teile und herrsche. Zum Unterschied teilt dieser die zu sortierende Liste in zwei Teillisten, wählt dafür ein Pivot-Element (Element das als erstes ausgewählt wird) und stellt alle Zahlen kleiner dem Pivot-Element in die linke Teilliste und alle Elemente die größer sind als das Pivot-Element in die rechte Teilliste. Nun müssen nur mehr die Teillisten selbst sortiert werden, das passiert nach demselben Prinzip, das heißt es wird wieder in zwei Teillisten geteilt usw.

Heap Sort: Hierfür stelle dir vor du schreibst die zu sortierenden Zahlen in einer Baumstruktur. Du beginnst in der untersten Ebene (Kindelement) und vergleichst die Zahl mit der oberen (Mutterelement) Zahl, ist diese Zahl (als das Kindelement) größer so muss sie mit dem oberen Element vertauscht werden. Das wird solange fortgeführt, bis das größte Element der Zahlenfolge am Wurzelbeginn (root) steht. Ist dies der Fall, so tauscht man die oberste Zahl mit der letzten in der Zahlenfolge (also das letzte Element im Baum). Somit ist das letzte Element bereits sortiert und darf nicht mehr berücksichtigt werden.



21



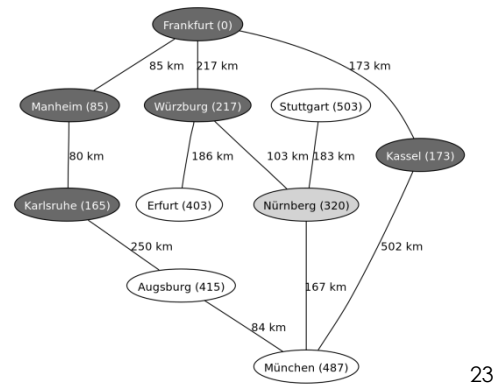
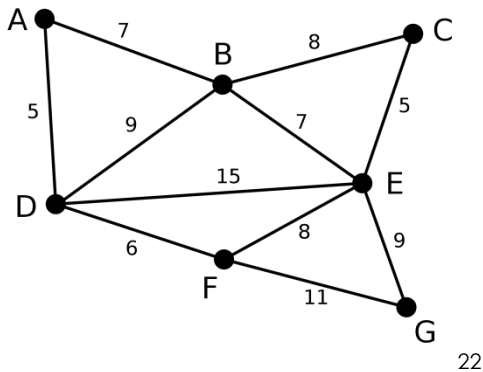
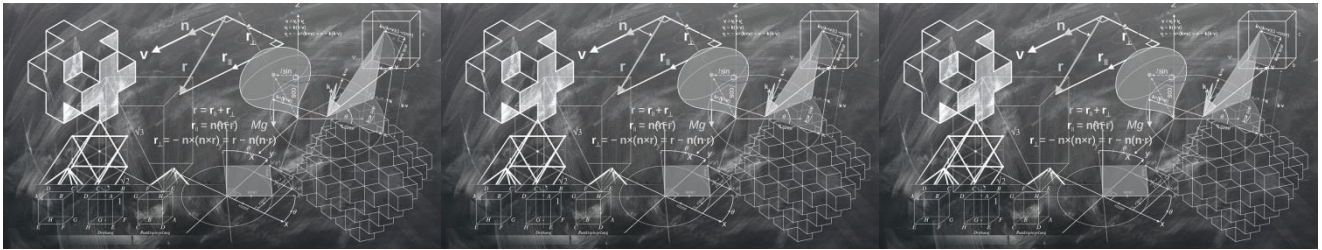
Die hier genannten Sortieralgorithmen sind die meist verwendeten und wichtigsten für Datenbankauswertungen, künstliche Intelligenz, Analyse von Zusammenhängen / Beziehungen.

Signalverarbeitung

Ein Signal ist eine physikalische Größe. Eine physikalische Größe könnte zum Beispiel eine elektrische Spannung oder die Pulsfrequenz eines Sportlers sein. Im Sportbereich benutzen die meisten Sportler Pulsuhren. diese muss das Signal aufnehmen, also die Pulsfrequenz. Diese muss in weiterer Folge das Signal speichern und transportieren können und genau dafür ist die Signalverarbeitung zuständig. Ein Algorithmus kann nachher eine Statistik über den Leistungsstand des Sportlers erstellen.

Dijkstra – Algorithmus

In einem Netz bestehen aus Knoten, wobei die Pfade bestimmte Wertigkeiten haben, entscheiden der Dijkstra Algorithmus den kürzesten Weg von einem Startknoten zum Zielknoten. Stell dir zum Beispiel das U-Bahn Netz vor, so kann man mit dem Dijkstra-Algorithmus berechnen welche Strecke die kürzeste von Startpunkt A zu Zielpunkt B ist. Hier wären die Pfadwertigkeiten (Längen) alle eins. Wenn man sich den Graphen als einen Produktionsgraphen vorstellt, dann könnten die Wertigkeiten die Kosten angeben. Erstellt man den kürzesten Weg, das heißt den minimalen Spannbaum, so erhält man die geringsten Kosten für eine bestimmte Produktion.



Das sind zwei Beispiele für den Dijkstra-Algorithmus.

Unsere Zahlensortierung

Wir haben vorher eine Zahlenfolge sortiert und unsere Schritte festgehalten. Überlege ob dabei ein Algorithmus entstanden ist? Lese unter den Charakteristika eines Algorithmus nach. Du kannst das auch mit deinem Sitznachbarn besprechen.

Notizen und Antwort:

²² Quelle: https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/a/a8/Prim_Algorithm_0.svg/2000px-Prim_Algorithm_0.svg.png aufgerufen am 21.07.2017

²³ Quelle: <https://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/thumb/5/5b/DijkstraStep06.svg/1220px-DijkstraStep06.svg.png> aufgerufen am 21.07.2017



Überlege und bespreche mit deinem Sitznachbarn wie die Technik unseren Alltag beeinflusst. Wie wäre unser Alltag ohne Algorithmen oder ganz ohne Technik? Welche Vor- und Nachteile fallen dir dazu ein? Wäre das Leben ohne Technik besser?

Mache einige Notizen, danach besprechen wir deine Argumente gemeinsam!

Algorithmus

Ein Algorithmus ist eine Vorgehensvorschrift.

Merkmale:

- Irgendwann bleibt er stehen.

Stell dir vor du bäckst einen Kuchen.

Zuerst musst du die Zutaten abwiegen.

Die Zutaten werden in der richtigen Reihenfolge gemixt.

Das Backrohr muss auf die richtige Temperatur eingestellt werden.

Der Kuchen ist fertig gebacken.

Ist das Kuchenbacken ein Algorithmus, so ist das das Ende.

- Er besteht aus klaren Anweisungen.
- Die Anweisungen müssen eindeutig sein.
- Die Schritte müssen zum Ziel führen.

Du möchtest jemandem den Weg zum Park erklären. Dafür musst du die genaue Richtung kennen. Du musst ganz genaue Anweisungen geben wohin die Person gehen muss. Die Anweisungen müssen klar und eindeutig sein. Nur so kann die Person den Park problemlos finden.

- Das Ziel eines Algorithmus ist es eine bestimmte Aufgabe zu lösen.

Du bekommst die Aufgabe ein Modellflugzeug zu bauen. Der Algorithmus dafür muss dir genau sagen

- welche Teile
- in welcher Reihenfolge

du zusammensetzen musst. Du bist fertig, wenn dein Modellflugzeug zusammengebaut ist.

Dein eigenes Abenteuer

Denke an die erste Aufgabe im Projekt. Dafür hast du eine eigene Geschichte erfunden. Dieser verändert ihren Verlauf. Überlege ob hinter deiner Geschichte ein Algorithmus stecken könnte? Begründe deine Antwort!

Notizen und Antwort:

Bespreche das Ergebnis mit deinem Sitznachbarn.

Die wichtigsten Algorithmen

Überlege ob irgendwo in deinem Alltag ein Algorithmus stecken könnte?

Notizen:

Du hast schon oft etwas mit einer Suchmaschine gesucht. Du bekamst eine ganze Liste von Ergebnissen. Dafür werden Daten miteinander verglichen. Ein Algorithmus entscheidet dann welcher Treffer als erster angezeigt wird.

Hast du einen Account auf Facebook? Wenn, ja: dann kennst du die Freundesvorschläge. Dafür werden ebenfalls Daten (hier Beziehungen) miteinander verglichen. Ein Algorithmus entscheidet, wenn du vielleicht kennen könntest.

Dasselbe Prinzip gilt auf für Videovorschläge auf Youtube zum Beispiel.

Alle diese genannten Punkte fallen in den Bereich: Link Analysis.

Link = Verbindung

Analysis = Untersuchung

Denke an die U-Bahn. Es gibt oft verschiedene Möglichkeiten von Punkt A nach Punkt B zu kommen. Welchen wählst du? Wahrscheinlich den kürzesten.

Öffne ein Bild des U-Bahnnetzes in Wien. Probiere es aus. Dafür zählst du die Stationen pro Strecke. Die Strecke mit den wenigsten Stationen wird die kürzeste sein.

Das Navigationssystem wählt die kürzeste Strecke nach demselben Prinzip. Dahinter steckt ein Algorithmus namens Dijkstra.

Unsere Zahlensortierung

Wir haben vorher eine Zahlenfolge sortiert. Dabei haben wir unsere Schritte festgehalten.

Überlege ob dabei ein Algorithmus entstanden ist?

Sieh unter „Merkmale“ oben nach. Du kannst das auch mit deinem Sitznachbarn besprechen.

Notizen und Antwort:

Bespreche mit deinem Sitznachbarn:

- Wie beeinflusst die Technik deinen Alltag?
- Wie wäre dein Leben ganz ohne Technik?
- Welche Vor- und Nachteile fallen dir dazu ein?
- Wäre das Leben ohne Technik besser?

Mache einige Notizen, danach besprechen wir deine Argumente gemeinsam!

Dein eigenes Objektmodell

Erstelle ein eigenes Objektmodell, worüber du möchtest.

Überlege dir einen Ablauf, den du gut kennst.

Beschreibe diesen anhand eines Objektmodells.

Zeichne dein Objektmodell in Power Point.

Notizen:

Kann man den Ablauf verbessern?

Überlege dir eine Vereinfachung dafür?

Notizen:

Literaturverzeichnis

Literaturverzeichnis

Ableitinger, Christoph (2016 Wintersemester): Einführung in die Fachdidaktik. Universität Wien. Wien, 2016 Wintersemester.

Aglibut Martin: Legasthenie. Ursachen einer Legasthenie. Online verfügbar unter <http://www.lrs-portal.net/legasthenie/ursachen/>.

Alsina, Claudi; Nelsen, Roger B. (2015): Perlen der Mathematik. 20 geometrische Figuren als Ausgangspunkte für mathematische Erkundungsreisen. Berlin: Springer Spektrum. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-662-45461-9>.

Angela Gatterburg (2014): Toll ist nicht toll. Kinder brauchen Anerkennung. Doch motivierendes Lob ist eine Kunst, genau wie aufbauende Kritik. Hg. v. Spiegel Online. Online verfügbar unter <http://www.spiegel.de/spiegelwissen/kinder-brauchen-motivierendes-lob-und-aufbauende-kritik-a-955404.html>.

Auer, Daniela (2016): Familien mit Kindern mit Behinderung. eine Analyse der biographischen Veränderungen und des Unterstützungspotenzials des Ansatzes der Persönlichen Zukunftsplanung bei Müttern von Kindern mit Behinderung. Universität Wien, Wien. Fakultät für Philosophie und Bildungswissenschaft.

Brezina, Corona (2006): Al-Khwarizmi. The inventor of Algebra. New York: Rosen Pub. Group (Great Muslim philosophers and scientists of the Middle Ages).

Bruner, Jerome S. (1977): The process of education. Cambridge, Mass.: Harvard University Press.

Bunce, Steve (2015): 100 Ideas for Primary Teachers. London: Bloomsbury Publishing. Online verfügbar unter <http://gbv.ebib.com/patron/FullRecord.aspx?p=4000371>.

Bundesministerin für Bildung, Wissenschaft und Kultur (2004): Verordnung über die Lehrpläne der allgemein bildenden höheren Schulen. Lehrplan.

Bundesministerium für Bildung und Frauen (2015/16): Verbindliche Richtlinie zur Entwicklung von Inklusiven Modellregionen.

Bybee, Rodger W. (Hg.) (2004): Evolution in perspective. The science teacher's compendium. Arlington, Va: National Science Teachers Association. Online verfügbar unter <http://search.ebscohost.com/login.aspx?direct=true&scope=site&db=nlebk&db=nlabk&AN=228421>.

Church, Alonzo: The Calculi of Lambda Conversion. (AM-6) (Annals of Mathematics Studies, 6). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1515/9781400881932>.

Collins, Mallery M.; Fontenelle, Don (2000): Changing student behaviors. A positive approach. Gretna, LA: Wellness Institute.

Corbat, Peter (2011): 365 Praxistipps zum Projekterfolg. Norderstedt: Books on Demand (Cockpit-Reihe Projekterfolg).

Cutland, Nigel (1997): Computability. An introduction to recursive function theory. Reprinted. Cambridge: Cambridge Univ. Press.

derStandard.at (Hg.) (2017): Forderung nach fairer Bildung für Kinder mit Behinderung. Behindertenorganisationen präsentierten ihre Forderungen für eine inklusive Schulbildung. Online verfügbar unter <http://derstandard.at/2000057658775/Forderung-nach-fairer-Bildung-fuer-Kinder-mit-Behinderung>, zuletzt geprüft am 23.08.2017.

Dewey, John (2011): Demokratie und Erziehung. Eine Einleitung in die philosophische Pädagogik : mit einer umfangreichen Auswahlbibliographie. 5. Auflage. Hg. v. Jürgen Oelkers. Weinheim, Basel: Beltz (Beltz-Taschenbuch Essay, 57). Online verfügbar unter http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783407223852.

Fischer, Roland; Malle, Günther (2004): Mensch und Mathematik. Eine Einführung in didaktisches Denken und Handeln. 1. Aufl. München: Profil-Verl. (Klagenfurter Beiträge zur Didaktik der Mathematik, 5).

Gudrun Ostermann (2017): Technik kinderleicht gemacht: Forschen im Kindergarten. Die gesammelten Experimente in dem Buch "Technik kinderleicht!" sollen Anregungen für Kindergartenpädagogen geben. Hg. v. derStandard.at. Online verfügbar unter <http://derstandard.at/2000059932205/Forschen-im-Kindergarten>.

Heimlich, Ulrich; Greving, Heinrich; Kahlert, Joachim (2014): Inklusion in Schule und Unterricht. Wege zur Bildung für alle. s.l.: W. Kohlhammer Verlag. Online verfügbar unter http://www.content-select.com/index.php?id=bib_view&ean=9783170257269.

Husserl, Edmund; Schuhmann, Elisabeth (Hg.) (2005): Einführung in die Phänomenologie der Erkenntnis. Vorlesung 1909. Dordrecht: Springer (Husserliana Materialien, 7). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/1-4020-3307-9>.

Ing. Mag. Bernhard Jungwirth, M.Ed., ÖIAT, Saferinternet.at (Hg.): www.saferinternet.at. Für Lehrende: Tipps.

Katrin Righi: Inklusion im Fokus. Die besten Tipps aus der Förderpraxis (Ausgabe 08/17).

Katrin Righi: Inklusion im Fokus. Die besten Tipps aus der Förderpraxis für Lehrerinnen und Lehrer. In: *Inklusion im Fokus*.

Katrin Righi (2017a): Inklusion im Fokus. Die besten Tipps aus der Förderpraxis (Themenheft Ausgabe 03/17).

Katrin Righi (2017b): Inklusion im Fokus. Die besten Tipps aus der Förderpraxis (Themenheft Ausgabe 06/17).

Katrin Righi (2017c): Inklusion im Fokus. Die besten Tipps aus der Förderpraxis für Lehrerinnen und Lehrer (Themenheft Ausgabe 05/17).

Katrin Righi (2017d): Inklusion im Fokus. Die besten Tipps aus der Förderpraxis für Lehrerinnen und Lehrer. In: *Inklusion im Fokus* (Themenheft Ausgabe 07/17), S. 2.

Klaudia Woller (2008): Experiential Learning Theory nach David Kolb. Theorie, Anwendung und Kritik aus englischsprachiger Literatur: Grin Verlag.

Knauf, Tassilo; Kormann, Petra; Hientzsch, Sandra (2006): Wahrnehmung, Wahrnehmungsstörungen und Wahrnehmungsförderung im Grundschulalter. 1. Aufl. s.l.: Kohlhammer Verlag. Online verfügbar unter <http://gbv.eblib.com/patron/FullRecord.aspx?p=1913412>.

Kunert, Kristin (2011): Integration? inklusion? - verschiedenheit der mit diesen begriffen. [Place of publication not identified]: Grin Verlag.

Küsters, Ralf; Wilke, Thomas (2008): Moderne Kryptographie. Eine Einführung. 1. Aufl. Wiesbaden: Vieweg+Teubner Verlag / Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH Wiesbaden (Studium). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-8348-8288-2>.

Meyer, Martin (2014): Signalverarbeitung. Analoge und digitale Signale, Systeme und Filter. 7., verb. Aufl. Wiesbaden: Springer Vieweg. Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.1007/978-3-658-02612-7>.

Neapolitan, Richard E. (2004): Fundamentals of algorithms using Java pseudocode. Sudbury, Mass.: Jones and Bartlett Publishers.

Österreichische Computer Gesellschaft (OCG) (Hg.): Bildung 4.0. Die Denkweisen für die Zukunft lernen!

Österreichische Computer Gesellschaft (OCG) (1995): Magazin der österreichischen Computergesellschaft (6).

Peschel, Falko (2015): Offener Unterricht. Idee, Realität, Perspektive und ein praxiserprobtes Konzept zur Diskussion. 8., unveränd. Aufl. Baltmannsweiler: Schneider-Verl. Hohengehren (Basiswissen Grundschule, 9).

Remschmidt, Helmut (2012): Autismus. Erscheinungsformen, Ursachen, Hilfen. Orig.-Ausg., 5., überarb. Aufl. München: Beck (Beck'sche Reihe, 2147).

Rogers, Carl R. (2015): Der neue Mensch. Unter Mitarbeit von Brigitte Stein. 10. Aufl. Stuttgart: Klett-Cotta (Konzepte der Humanwissenschaften).

Sarah Juschicz-Waigl (2012): Evaluation von Genesis aus Sicht der konstruktivistischen Didaktik. Universität Wien, Wien. Fakultät für Philosophie und Bildungswissenschaft. Online verfügbar unter http://othes.univie.ac.at/20485/1/2012-05-06_0501658.pdf.

Schirmer, Brita (2006): Elternleitfaden Autismus. Wie Ihr Kind die Welt erlebt ; mit gezielten Therapien wirksam fördern ; schwierige Alltagssituationen meistern. Stuttgart: TRIAS.

Schweer, Martin K.W. (Hg.) (2017): Lehrer-Schüler-Interaktion. Inhaltsfelder, Forschungsperspektiven und methodische Zugänge. 3., überarb. u. aktual. Aufl. 2017. Wiesbaden, s.l.: Springer Fachmedien Wiesbaden (Schule und Gesellschaft, 24). Online verfügbar unter <http://lib.myilibrary.com?id=974793>.

Silvia Längle (2007): Phänomenologische Forschung in der Existenzanalyse. Hg. v. Dr. F. Lleras, Dr. Astrid Görtz, G. v. Kirchbach, Ian Lindner. Online verfügbar unter http://www.existenzanalyse.org/fileadmin/4editors/dokumente/GLE-Int/Forschung/Einzelfallstudien/LaengleS_2007-2_01-2.pdf.

Szepietowski, Andrzej (1994): Turing machines with sublogarithmic space. Berlin: Springer (Lecture notes in computer science, 843). Online verfügbar unter <http://www.springerlink.com/content/p22124170p12>.

Ulla Wittig-Goetz, Regine Rundnagel: <http://www.ergo-online.de>. Bildschirmaufstellung.

Unmüßig, Alfons (2014): Optimierung der Softwarequalität. Weniger Softwarefehler durch vernetztes Denken. München: neobooks Self-Publishing.

Vögele, Martina (2009): Handlungsorientierter Unterricht. Begriff, Argumente, Kritik. München: GRIN Verlag GmbH.

Wagner, Manfred (2009): Europäische Kulturgeschichte. Gelebt, gedacht, vermittelt. Wien: Böhlau (Studien zu Politik und Verwaltung, 79).

Zielske, Ingeborg (2008): Handlungsorientierter unterricht ist projektorientierter unterricht - sch. [Place of publication not identified]: Grin Verlag.