



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

**„Spielerische Zugänge und unplugged Lernspiele
für den Informatikunterricht.
Möglichkeiten und Einschätzungen
zum erfolgreichen Unterrichtseinsatz.“**

verfasst von / submitted by

Alexander Scherbantin

angestrebter akademischer Grad / in partial fulfilment of the requirements for the degree of
Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2018 / Vienna, 2018

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

A 190 884 313

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

Lehramtsstudium UniStG,
UF Informatik und Informatikmanagement UniStG,
UF Geschichte, Sozialkunde, Polit.Bildg. UniStG

Betreut von / Supervisor:

Ao.Univ.Prof. Dipl.-Ing. Dr.techn. Gerald Futschek

Danksagung

Ich möchte mich sehr herzlich bei Univ.-Prof. Dr. Gerald Futschek bedanken, der sich viel Zeit für die umsichtige Betreuung meiner Diplomarbeit genommen hat und mir stets mit zahlreichen wertvollen Anregungen zur Seite gestanden ist.

Ein großes Dankeschön für ihre Hilfe und ihr Verständnis geht an meine Frau, die mich immer ermutigte und motivierte und an meine Kinder.

Ich danke auch meinen Eltern, die mir das Studium ermöglicht haben und auf deren fachliche wie persönliche Unterstützung ich bauen konnte.

Diese Arbeit ist in der vorliegenden Form nur durch die Bereitschaft einiger Lehrerinnen und Lehrer, mir ihre Zeit für eine Expertenbefragung zur Verfügung zu stellen, möglich geworden. Vielen Dank!

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit selbständig angefertigt habe. Es wurden keine anderen als die angegebenen Hilfsmittel benutzt. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Formulierungen und Gedanken sind als solche kenntlich gemacht. Diese Arbeit wurde in gleicher oder ähnlicher Form noch an keiner anderen Stelle vorgelegt.

Alexander Scherbantin e.h.

Wien, am 8. Mai 2018

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Neue Vermittlungsformen für einen modernen Informatikunterricht.....	1
1.2	Forschungsfragen und Methodik.....	3
1.2.1	Zentrale Fragestellungen.....	3
1.2.2	Methodische Vorgangsweise.....	3
1.2.3	Vorannahmen	3
1.2.4	Wichtigste Quellen.....	4
1.2.5	Textgliederung	4
1.2.6	Abgrenzung	5
2	Informatisches Denken	6
2.1	Geschichte des informatischen Denkens	6
2.2	Definition des informatischen Denkens	7
2.3	Informatisches Denken und die Schule.....	9
2.4	Praktisches Programmieren und informatisches Denken	9
3	Konstruktionismus als Theorie der Vermittlung informatischer Inhalte	13
3.1	Vom Konstruktivismus zum Konstruktionismus	13
3.1.1	Der Konstruktivismus.....	13
3.1.2	Der Konstruktionismus	14
3.2	Konstruktionistisches Lernen	14
3.3	Praktische Umsetzungen konstruktionistischer Lernkonzepte.....	15
4	Unplugged Aktivitäten zur Vermittlung informatischer Inhalte	17
4.1	Entstehung	17
4.2	Gemeinsamkeiten	17
4.3	Einfluss des informatischen Denkens auf unplugged Aktivitäten	18
4.4	Konstruktivistisch-konstruktionistische Elemente bei unplugged Aktivitäten	19
4.5	Beispiel: „CS Unplugged“	20
4.6	Beispiel: „Biber der Informatik“	23
4.7	Weitere Beispiele	27
5	Das Spiel als Vermittlungsinstrument im Unterricht.....	28
5.1	Sinn und Zweck des Spielens	28
5.2	Spielarten.....	29
5.3	Lernspiele	30
6	Beschreibung der Spielmaterialien	33
6.1	Auswahl des Themengebiets „Datenstrukturen“	33
6.2	Stellung im Lehrplan	34
6.3	Spielmaterial.....	35
6.4	Spiel 1: Sackgasse (Stack)	37
6.5	Spiel 2: Straßenschleife (Queue).....	40
6.6	Spiel 3: Parkplatz mit Stellplätzen (Array).....	43
6.7	Spiel 4: Einstiegsspiel für jüngere Schülerinnen und Schüler	46
7	Planung und Durchführung einer Expertenevaluation	48
7.1	Gründe für die Durchführung der Expertenevaluation	48
7.2	Ziele der Befragung	49
7.3	Vorgangsweise.....	49
7.3.1	Einflussfaktoren	50
7.3.2	Leitfragen.....	52
7.3.3	Leitfaden	54
7.4	Fallauswahl und Fallbeschreibungen.....	55
7.4.1	Interview 1: „Der praktische Nutzen“	57
7.4.2	Interview 2: „Der unbewusst Spielende“	57
7.4.3	Interview 3: „Der Programmierer“	58
7.4.4	Interview 4: „Informatisches Denken entsteht durch Tun“.....	59
7.4.5	Interview 5: „Informatisch denken und handeln“	60
7.5	Transkriptionsregeln	60
7.6	Auswertung mit qualitativer Inhaltsanalyse und Kategorienbildung.....	61
7.6.1	Kategorie „Informatisches Denken“	62

7.6.2	Kategorie „Rahmenbedingungen“	62
7.6.3	Kategorie „Spielerische Zugänge und Lernspiele“	62
7.6.4	Kategorie „Bewertung/Erfolg von Spielen“	62
7.6.5	Kategorie „Materialevaluation“	62
7.7	Kritische Evaluation der Expertenbefragung	63
8	Ergebnisse der Expertenevaluation	64
8.1	Expertenmeinungen zum informatischem Denken	64
8.2	Expertenmeinungen zu den Rahmenbedingungen des Informatikunterrichts	67
8.2.1	Zeitliche Beschränkungen	67
8.2.2	Erwartungen an den Informatikunterricht	69
8.2.3	Interessen der Schülerinnen und Schüler	69
8.3	Expertenmeinungen zu den spielerischen Zugängen im Unterricht	70
8.3.1	Kenntnisse von und Erfahrungen mit spielerischen Zugängen	70
8.3.2	Einstellungen zu spielerischen Zugängen	71
8.3.3	Hoffnungen und Erwartungen beim Einsatz von spielerischen Zugängen	71
8.3.4	Befürchtungen und Sorgen beim Einsatz von spielerischen Zugängen	72
8.3.5	Erfolgskriterien für den Einsatz von spielerischen Zugängen	73
8.4	Expertenmeinungen zu den vorgestellten Spielmaterialien	75
8.4.1	Umsetzungsideen	77
8.4.2	Vorschläge für andere Spielmöglichkeiten	79
9	Iterative Verbesserung der spielerischen Materialien	80
9.1	Verbesserungen bei Umsetzung und Gestaltung der Materialien	80
9.2	Gestaltung einer konkreten Aufgabenstellung für den Spieleinsatz	83
9.2.1	Spielanleitung für Schülerinnen und Schüler	84
9.2.2	Arbeitsblatt für Schülerinnen und Schüler	87
9.2.3	Anleitung für Lehrerinnen und Lehrer	88
9.3	Anwendung eines Klassifikationsschemas auf die Spielmaterialien	89
10	Schlussfolgerungen	92
10.1	Mit kleinen Spielen zum Erfolg	92
10.2	Ausblick	93
Anhänge	.....	95
Zusammenfassung	.....	95
Abstract	.....	96
Interviewleitfaden	.....	97
Transkripte der Interviews	.....	101
Interview_01_M_35_G_<10	.....	101
Interview_02_M_60_AG_>30	.....	120
Interview_03_M_45_RG_<10	.....	135
Interview_04_M_35_GRG_<10	.....	149
Interview_05_M_60_GRG_>30	.....	175
Literaturverzeichnis	.....	201
Abbildungsverzeichnis	.....	205

1 Einleitung

1.1 Neue Vermittlungsformen für einen modernen Informatikunterricht

Die Etablierung der Informatik als „vierte Kulturtechnik“ verlangt, dass diese auch im Schulunterricht entsprechende Aufmerksamkeit erfährt. Insbesondere sollte sichergestellt werden, dass alle Schülerinnen und Schüler im Laufe ihrer Schullaufbahn mit Prinzipien der Informatik in Berührung gekommen sind und schon früh erste entsprechende Erfahrungen sammeln können. Im Hinblick auf die fortschreitende Digitalisierung der Gesellschaft kann ein Verständnis für die dahinterstehenden technischen, algorithmischen und logischen Prozesse als unerlässlich angesehen werden. Im Bereich der Anwendungssoftware und der praktischen Informatik dient zum Beispiel die jüngst in Österreich erfolgte Einführung der „Digitalen Grundbildung“ als verbindliche Übung an Schulen diesem Ziel. Während dieses Fach die Zielsetzung verfolgt, allen Schülerinnen und Schülern Hilfestellung im Umgang mit digitalen Medien zu geben, so werden damit nicht die Kerninhalte der Informatik vermittelt. Gleichwohl stellt sich die Frage, ob man im Informatikunterricht gleich mit dem Programmieren beginnen muss und ob Programmieren für alle Schülerinnen und Schüler notwendigerweise Teil der grundlegenden Informatikausbildung sein soll. Es handelt sich dabei um eine schon lange andauernde und kontrovers geführte Diskussion in der Informatikdidaktik (dazu siehe zusammenfassend beispielsweise bei Hubwieser 2007, S. 87-89). Einen anderen Ansatz liefert dazu das Konzept des informatischen Denkens (im englischsprachigen Original „computational thinking“), das wesentlich von Jeanette Wing in die Debatte eingebracht wurde (Wing 2006): Der Begriff „informatisches Denken“ bezeichnet im Wesentlichen eine Denkweise, Probleme so zu formulieren, dass sie durch Computersysteme ausgeführt und gelöst werden können. Dies bedeutet, Fähigkeiten wie Abstraktion, das Aufteilen einer Aufgabe in Teilprobleme und Modellierung zu fördern. Dazu ist es jedoch nicht notwendig und auch nicht zwangsläufig wünschenswert, diese Fertigkeiten gleich anhand von Programmierübungen auszubilden. Vielmehr haben sich in diesem Bereich zahlreiche Aktivitäten entwickelt, die sich der Vermittlung informatischen Denkens ohne Verwendung elektronischer Hilfsmittel widmen („*unplugged activities*“). Beispiele dafür sind die Initiative „CS Unplugged“ der University of Canterbury in Christchurch, Neuseeland (Bell, Witten u.a. 2018) oder der seit 2004 bestehende internationale Informatikwettbewerb „Bebras Challenge“ (Dagiené und Pohl 2017). Letzterer wird in Österreich seit 2007 unter Federführung der Österreichischen Computer Gesellschaft (OCG) und Prof. Gerald Futschek von der TU Wien unter dem Namen „Biber der Informatik“ durchgeführt und umfasst jährlich erneuerte Aufgabensammlungen für Schülerinnen und Schüler der Schulstufen 3 bis 13 in verschiedenen Schwierigkeitsgraden. Die Aufgaben, die auch

teils interaktiver Natur sind, beschäftigen sich mit einer Reihe informatischer Konzepte wie dem Informationsverständnis, Algorithmen, Datenstrukturen und Aspekten der Programmierung, mit der Anwendung von Computersystemen und den gesellschaftlichen und sozialen Implikationen der Digitalisierung. Sie können mit Hilfe einer zweidimensionalen Kategorisierung sowohl verschiedenen Wissensbereichen als auch Fähigkeiten des informatischen Denkens zugeordnet werden (Dagiené, Sentance u.a. 2017).

Die bereits erwähnte Initiative „CS Unplugged“ konzentriert sich ebenfalls auf die Erstellung praktischer Aktivitäten ohne Verwendung elektronischer Hilfsmittel für Schülerinnen und Schüler. Sie stellt Unterrichtsmaterialien und Anleitungen für diverse praktische Aktivitäten zu verschiedenen Themenbereichen der Informatik zur Verfügung. Diese praktischen Aktivitäten können einzeln, in Kleingruppen bis hin zum Klassenverband durchgeführt werden.

Viele Vermittlungsmethoden für informatisches Denken und insbesondere die unplugged Initiativen für praktische Aktivitäten stehen stark in der Tradition der Lerntheorie des Konstruktivismus, die wesentlich von Seymour Papert geprägt wurde (Papert 1980). Im Kern besagt sie, dass Lernen über die Beschäftigung mit „begreifbaren“ Artefakten besonders gut gelingt. Die Verfechter dieser Lerntheorie sehen den Konstruktivismus als herkömmlichen Lernmethoden allgemein überlegen an (Papert und Harel 1991).

Wenn nun also die Informatik und insbesondere ihre Anwendungen in der heutigen Zeit eine so wichtige Rolle spielen und somit die Beschäftigung mit Informatik auch in der heutigen Schule eine ihrer Bedeutung entsprechende Aufmerksamkeit erfahren soll, dann ist es durchaus empfehlenswert, sich mit geeigneten Vermittlungsmethoden zu beschäftigen, die in der Lage sind, Schülerinnen und Schüler in ihren Lebenswelten abzuholen – also an bereits Bekanntes anknüpfen – und sie zur Informatik hinzuführen. Es sollte nicht so sein, dass vorwiegend bereits technisch vorinteressierte Schülerinnen und (oftmals vor allem) Schüler sich allein auf Grund ihres bereits bestehenden Interesses an Informatik für eine spätere berufliche Beschäftigung in diesem Bereich entscheiden, sondern es wäre wünschenswert, wenn alle Schülerinnen und Schüler die Möglichkeit haben, zu entdecken, ob sie sich für informatische Inhalte begeistern lassen. Darüber hinaus und ganz grundsätzlich ist es für das Verständnis der modernen Welt essentiell, einige technische Grundlagen von Informationssystemen zu kennen und dadurch den Computer zu entmystifizieren.

Eine Möglichkeit einer allgemein verständlichen Hinführung zu einem neuen Thema im Kontext des Schulunterrichts ist die Verwendung von Spielen, insbesondere

Lernspielen, also Spielen mit didaktischem Hintergrund und didaktischen Zielsetzungen. In der vorliegenden Arbeit werden, angelehnt an die Art der kurzen und leicht verständlichen Aufgabenstellungen aus dem Wettbewerb „Biber der Informatik“, eigenständige Szenarien für Lernspiele zu einem ausgewählten informatischen Konzept (z.B. Datenstrukturen) entwickelt, bewertet und verbessert.

1.2 Forschungsfragen und Methodik

1.2.1 Zentrale Fragestellungen

Die Forschungsfrage, die dieser Arbeit zu Grunde liegt, lautet wie folgt:

„Wie können spielerische Zugänge und Lernspiele erfolgreich im Informatikunterricht eingesetzt werden?“

Es werden auch Antworten auf die folgenden Subfragen gesucht, die sich auf Hoffnungen und Ängste beim Einsatz von Lernspielen beziehungsweise auf die Einstellungen zu spielerischen Zugängen im Unterricht beziehen:

- *Welche Wünsche, Hoffnungen und Ängste verbinden Lehrpersonen mit dem Einsatz von spielerischen Zugängen und Lernspielen?*
- *Welche Vorstellungen von spielerischen Zugängen und Lernspielen gibt es bei Lehrpersonen?*

1.2.2 Methodische Vorgangsweise

Da diese Fragestellungen die Einstellungen von Lehrpersonen betreffen, sind deren Meinungen in die Untersuchung einzubeziehen. Dazu eignet sich das Mittel der Expertenbefragung. Daher wird als methodische Vorgangsweise gewählt, dass für einen ausgewählten informatischen Problembereich ein Lernspiel entwickelt und ein spielbarer Prototyp hergestellt wird. Dieser dient als Grundlage für eine Expertenevaluation in Interviewform (Gläser und Laudel 2010). Zur Beantwortung der Frage nach den gewünschten Eigenschaften eines Lernspiels für den Informatikunterricht kommen als Expertinnen und Experten Lehrpersonen mit Unterrichtserfahrung in Informatik in Frage. Zur Auswertung der Experteninterviews kommen Elemente der qualitativen Inhaltsanalyse zum Einsatz (Kuckartz 2016). Im Sinne eines iterativen Designprozesses werden die im Zuge der Expertenevaluation genannten Entwicklungspotentiale und Anregungen analysiert und in die Weiterentwicklung des ursprünglichen Prototyps integriert.

1.2.3 Vorannahmen

Es wird davon ausgegangen, dass geeignete Lernspiele den Einstieg in ein Themengebiet erleichtern können, da spielerische Zugänge die Zugangsschwellen niedrig halten können und Schülerinnen und Schüler dadurch unabhängig von ihrem

technischen Vorwissen oder vorhandenen beziehungsweise nachgesagten Interessen für ein Thema begeistert werden können. Bezüglich der Einsatzmöglichkeiten im Unterricht und den gewünschten Eigenschaften können individuelle Unterschiede in der Bewertung durch die Expertinnen und Experten erwartet werden. Da die in der vorliegenden Arbeit vorgestellten spielerischen Zugänge jedoch als eine Art Türöffner für neue Themenbereiche konzipiert sind, stehen der hinführende Einsatzzweck und eine kurze Spieldauer im Vordergrund der entsprechenden Bemühungen.

1.2.4 Wichtigste Quellen

Zum informatischen Denken ist der kurze programmatische Aufruf von Jeannette Wing (Wing 2006) wegen seines Einflusses auf die Forschungsdebatte als auch wegen seiner Ausstrahlung auf eine Reihe von Initiativen für den Informatikunterricht als wesentliche Quelle zu nennen. Für die Diskussion des Konstruktivismus ist das diese Theorie grundlegende Werk von Seymour Papert (Papert 1980) zu beachten.

Als Quellen zur Besprechung von unplugged Aktivitäten in der Informatikvermittlung sind einerseits die Webseiten der in dieser Arbeit als Beispiele angeführten Initiativen „CS Unplugged“ (Bell, Witten u.a. 2018) und „Biber der Informatik“ (Dagiené und Pohl 2017) zu nennen, andererseits ein von den Proponenten dieser und weiterer, ähnlich gelagerter Initiativen verfasster wissenschaftlicher Überblicksartikel (Bell, Curzon u.a. 2011). Einen Überblick zu den wichtigsten Theorien des Spiels bietet die entsprechende Einführung von Hein Retter (Retter 2003).

Für diese Arbeit sind darüber hinaus aber vor allem die mit ausgewählten Experten durchgeführten Interviews als forschungsproduzierte Primärquellen zu nennen. Die vollständigen Transkripte dieser Gespräche finden sich als Referenz im Anhang dieses Textes.

1.2.5 Textgliederung

Die vorliegende Arbeit wird wie folgt gegliedert: Das erste Kapitel führt theoretisch in das in letzter Zeit als Vermittlungskonzept für den schulischen Informatikunterricht populär gewordene informatische Denken ein. Im folgenden Kapitel werden Konstruktivismus und Konstruktivismus als Lerntheorien kurz vorgestellt und anschließend einige Beispiele für Vermittlungsinitiativen für informatische Inhalte diskutiert, die Elemente des informatischen Denkens wie auch konstruktivistisch-konstruktionistische Aspekte beinhalten. Schließlich wird theoretisch auf Sinn und Zweck des Spielens und insbesondere auf die Idee von Lernspielen zur Inhaltvermittlung eingegangen.

Der praktische Teil der Arbeit beginnt dann mit der Vorstellung der im Zuge dieser Arbeit entwickelten Materialien zur spielerischen Vermittlung eines informatischen Konzepts im Unterricht. Dabei wird zunächst die ursprüngliche Fassung des Spiels beschrieben. Das

nächste Kapitel beleuchtet das Untersuchungsdesign der im Rahmen dieser Arbeit durchgeführten Expertenbefragung, erklärt die Fallauswahl und beschreibt die Vorgangsweise bei der Auswertung der Ergebnisse.

Schließlich folgt die Aufarbeitung der aus den Expertengesprächen gewonnenen Einschätzungen der Informatiklehrpersonen. Zunächst werden die gesammelten Aussagen zur Bedeutung des informatischen Denkens in der Schule, zu den Rahmenbedingungen des Informatikunterrichts und zu deren bisherigen Erfahrungen mit Lernspielen im Informatikunterricht zusammengefasst. Anschließend werden die von den interviewten Experten geäußerten Meinungen, Wünsche und Verbesserungsvorschläge zu den vorgestellten Spielmaterialien präsentiert.

Schlussendlich wird im letzten Kapitel im Sinne eines iterativen Designkonzepts eine verbesserte Version des Materials vorgestellt.

1.2.6 Abgrenzung

In dieser Arbeit werden spielerische Vermittlungszugänge für den Informatikunterricht im Wesentlichen als unplugged Aktivitäten verstanden, die ohne Computereinsatz auskommen. Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich ausdrücklich nicht mit Game-based Learning, also der Verwendung von Computer- und Videospielen zur Wissensvermittlung und auch nicht mit dem Konzept der Gamification, also der Anwendung spieltypischer Konzepte in Bereichen außerhalb von Spielen zum Zwecke der Motivationssteigerung.

2 Informatisches Denken

Im folgenden Kapitel wird der Begriff des informatischen Denkens (*computational thinking*) eingeführt und definiert. Es soll gezeigt werden, wie der Begriff Einzug in die wissenschaftliche Debatte gehalten hat und welche Auswirkungen die Anwendung von Konzepten des informatischen Denkens auf die Schule hat.

2.1 Geschichte des informatischen Denkens

Der Begriff „Computational Thinking“ (im Deutschen „informatisches Denken“) wurde wesentlich von der amerikanischen Informatikerin Jeanette M. Wing im Jahr 2006 in einem gleichnamigen Beitrag in den „Communications of the ACM“ geprägt (Wing 2006). Sie beschreibt das informatische Denken als eine grundlegende analytische Fähigkeit, die neben den etablierten Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen jedem Kind beigebracht werden sollte: *„Computational thinking is a fundamental skill for everyone, not just for computer scientists. To reading, writing, and arithmetic, we should add computational thinking to every child’s analytical ability.“* (Wing 2006, S. 33) Den im englischsprachigen Raum sprichwörtlichen „drei R“ reading, writing, arithmetic als grundlegenden kulturellen Fertigkeiten soll also mit dem informatischen Denken eine vierte hinzugestellt werden.

Wing charakterisiert das informatische Denken als eine grundlegende Fähigkeit durch abstraktes Denken Dinge zu konzeptualisieren, die mathematische und ingenieurwissenschaftliche Denkweisen ergänzt und miteinander kombiniert. Daraus entstehen spezifische Ideen und Konzepte für Problemlösungsstrategien im täglichen Leben der Menschen – also nicht allein auf die Informatik beschränkt. Es gehe auch nicht vordergründig darum, Artefakte wie Software oder Hardwareprodukte zu erzeugen und vor allem stelle das Konzept des informatischen Denkens nicht den Versuch dar, wie ein Computer zu denken. Vielmehr soll dadurch die Art und Weise, wie ein Computerwissenschaftler zu denken, geschult werden mit dem Ziel, diese Denkweisen alltäglich zu machen.

Der namensgebende Artikel von Wing (Wing 2006) wurde in einer Zeit rückgängiger Anfängerzahlen in den Informatikstudien in den USA geschrieben und war somit auch eine Forderung an die Schulen, neue Wege zu finden, um wieder mehr Schülerinnen und Schüler für die Informatik zu begeistern.

Der Begriff „Computational Thinking“ ist allerdings bereits älter, er findet sich auch schon beim Mathematiker und Erziehungswissenschaftler Seymour Papert (Papert 1980). Matti Tedre und Peter Denning weisen in einem Konferenzbeitrag (Tedre und Denning 2016) auf eine noch ältere Genese des informatischen Denkens hin und zeigen, dass die Schlüsselbegriffe dieses Konzepts aus einer bereits seit den 1950er Jahren

andauernden Debatte entstanden sind, wobei sich jedoch seither in der Frage der Bedeutung des praktischen Programmierens eine entscheidende Veränderung ergeben hat (siehe weiter unten).

Auch wenn das von Wing aufgegriffene Konzept des informatischen Denkens somit nicht gänzlich neu war, so fiel ihr Aufruf offenbar zur richtigen Zeit auf fruchtbaren Boden. Gerade im schulischen Bereich ist seither einiges in Bewegung geraten. Bevor dies jedoch näher beleuchtet wird, sollen im Folgenden noch einige anerkannte, aktuelle Definitionen für informatisches Denken genannt werden.

2.2 Definition des informatischen Denkens

Die US-Amerikanische Informatiklehrkräftevereinigung CSTA (Computer Science Teachers Association) hat in Zusammenarbeit mit der International Society for Technology in Education (ISTE) und nach Konsultation von Expertinnen und Experten eine Definition des informatischen Denkens für den Schulunterricht als „Computational Thinking Flyer“ veröffentlicht (CSTA und ISTE 2011). Die CSTA definiert darin informatisches Denken als Problemlösungsprozess mit den folgenden Charakteristika.

Informatische Denker sind in der Lage, folgende Aufgabenstellungen zu lösen:

- *Formulieren von Problemen* auf eine Art und Weise, auf die sie ein Computer oder anderes Werkzeug lösen kann
- *Logisches Organisieren und Analysieren* von Daten
- *Abstrakte Darstellung* von Daten als Modelle und Simulationen
- *Automatisieren* von Lösungen durch algorithmisches Denken (also eine geordnete Abfolge von Schritten)
- *Identifizieren, Analysieren und Implementieren von möglichen Lösungswegen* um die jeweils effizienteste und effektivste Möglichkeit zu bestimmen
- *Übertragen dieses Problemlösungsprozesses* auf eine Vielzahl anderer Problemstellungen durch Generalisierung

Für die Entwicklung dieser Fähigkeiten benötigen informatische Denker Vertrautheit im Umgang mit Komplexität, Ausdauer bei schwierigen Problemstellungen, Toleranz für Mehrdeutigkeiten, die Fähigkeiten mit offenen Problemstellungen umzugehen und soziale Kompetenzen in Bezug auf Kommunikation und Zusammenarbeit mit anderen zur gemeinsamen Lösungsfindung. Diese auch außerhalb der Informatik anwendbaren Kompetenzen werden also durch die Beschäftigung mit informatischem Denken gefördert.

Das Handbuch „Computational Thinking for Teachers“ (Csizmadia, Curzon u.a. 2015) wird von der britischen Initiative „Computing At School“ (einem Teilbereich der britischen Computergesellschaft BCS) für Lehrer an englischen Schulen der Primar- und

Sekundarstufen herausgegeben und soll dazu beitragen, ein gemeinsames Verständnis für den Unterricht im informatischen Denken an Schulen zu schaffen.

Laut dem schon erwähnten Handbuch „Computational Thinking for Teachers“ ist informatisches Denken logisches Denken mit den folgenden fünf Teilbereichen: *Abstraktion, Dekomposition, Generalisierung, algorithmisches Denken* und *Evaluation*. Logisches Denken meint die Fähigkeit, Dinge zu analysieren, Verhalten vorherzusagen, diese Vorhersagen zu verifizieren und Schlussfolgerungen ziehen zu können. Die oben angeführten Teilbereiche des informatischen Denkens wie Generalisierung, Dekomposition und so weiter kommen bei diesem logischen Denken zum Einsatz. Die Fähigkeit zur Abstraktion meint das Weglassen unnötiger Details um Probleme oder Systeme leichter verständlich zu machen. Dekomposition meint die Zerlegung von Problemen in ihre Einzelteile, die dann jeweils einzeln behandelt werden können. Bei der Generalisierung geht es um das Erkennen und Verallgemeinern von gemeinsamen Mustern. Algorithmisches Denken meint das Identifizieren von Prozessen und das Finden von Lösungen durch eine klare Abfolge von definierten Schritten. Die Fähigkeit zur Evaluation ist schließlich die Fähigkeit, Ergebnisse zu beurteilen und festzustellen, ob eine vorgeschlagene Lösung für ein vorliegendes Problem geeignet und gut ist.

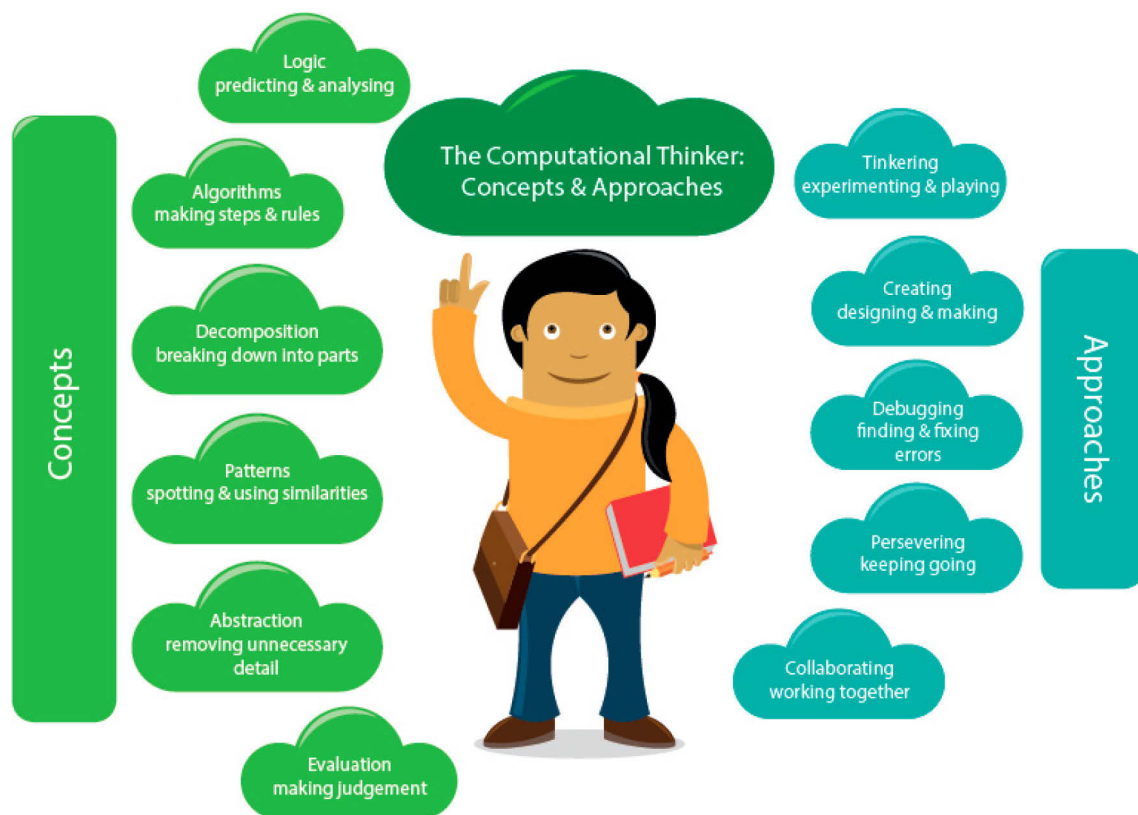


Abbildung 1: Informatisches Denken, Konzepte und Zugänge (Csizmadia, Curzon u.a. 2015, S. 8)

Im vorher genannten Handbuch wird informatisches Denken schließlich als wichtige Fertigkeit im Leben bezeichnet, die jede Schülerin und jeder Schüler erlernen müsse:

„Computational thinking is an important life skill, which all pupils now need to develop. It is central to both living in and understanding our digitally enriched world.“ (Csizmadia, Curzon u.a. 2015, S. 16). Somit habe informatisches Denken Bedeutung weit über die Informatik hinaus. Die damit erlernten Fähigkeiten könnten auch in anderen Lebensbereichen zur Problemlösung angewandt werden: Es gehe darum, so die Ausführungen im Handbuch, Aspekte der Informatik in der uns umgebenden Welt zu erkennen und Techniken und Hilfsmittel der Informatik zum Verständnis natürlicher, sozialer sowie künstlicher Systeme und Prozesse in der Welt anzuwenden.

2.3 Informatisches Denken und die Schule

Der im Jahre 2014 in England in Kraft getretene Informatik-Lehrplan an Schulen (English National Curriculum for Computing) hat die Vermittlung informatischen Denkens ausdrücklich in das Zentrum des Unterrichts gerückt (Csizmadia, Curzon u.a. 2015).

Die Computational Thinking-Bewegung wurde auch als Basis für neue Initiativen zur Vermittlung informatischer Inhalte genommen. Bereits bestehende Initiativen wurden darauf ausgerichtet beziehungsweise nahmen dann selbst auf Jeannette Wings informatisches Denken Bezug. Als Beispiel sei die Bebras Challenge genannt, im deutschsprachigen Raum als „Biber der Informatik“ bekannt (Dagiené und Sentence 2016).

In Österreich finden sich Ideen des informatischen Denkens ebenfalls bereits in den Kompetenzmodellen bzw. den kommenden Lehrplänen für die digitale Grundbildung. Das Kompetenzmodell digi.komp8 für die 5. bis 8. Schulstufe hat als einen von vier Bereichen die „Konzepte“, die mit „Darstellung von Information“, „Strukturieren von Daten“, „Automatisieren von Handlungsanweisungen“ und „Koordination und Steuerung von Abläufen“ auf Inhalte informatischen Denkens Bezug nehmen (Bundesministerium für Bildung 2015). Im Entwurf des für das Schuljahr 2018/19 geplanten Lehrplans für die neue digitale Grundbildung in der Sekundarstufe I wird einer von acht Bereichen „Computational Thinking“ genannt (Bundesministerium für Bildung 2017). Dieser Bereich umfasst die Unterpunkte „Mit Algorithmen arbeiten“, „Einfache Programme erstellen“ und „Kreative Nutzung von Programmiersprachen“. Gerade im Kontext der diesbezüglichen fachlichen Debatte ist bemerkenswert, dass im österreichischem Ansatz für die Einführung von informatischem Denken in die Lehrpläne einfaches Programmieren explizit Teil dieses Bereichs ist.

2.4 Praktisches Programmieren und informatisches Denken

Im Handbuch „Computational Thinking for Teachers“ (Csizmadia, Curzon u.a. 2015) wird ausdrücklich festgehalten, dass der Fokus auf informatisches Denken im Informatikunterricht dem Schulen von „*thinking skills*“ dient, also einer bestimmten

Denkweise und dass es darum geht, dass Schülerinnen und Schüler diesen gedanklichen Prozess durchführen und weniger um das Erzeugen von Artefakten oder konkreten Ergebnissen im Sinne von Produkten.

Auch Jeanette Wing sagt (Wing 2006), dass klar vermittelt werden soll, dass Informatik nicht mit Computerprogrammierung gleichzusetzen ist. Aus diesem Grund hält Wing es für geboten, bereits Schülerinnen und Schüler vor der Hochschulreife mit informatischem Denken zu konfrontieren und ihnen informatische Methoden und Modelle vorzustellen.

Der Artikel „Thinking About Computational Thinking“ der beiden Amerikaner James Lu und George Fletcher (Lu und Fletcher 2009) nimmt direkt Bezug auf Jeannette Wings Aufruf zum informatischen Denken (Wing 2006) und widmet sich dabei besonders der Frage, welche Rolle das Programmieren beim einführenden Unterricht in die Informatik spielen soll. Nach Meinung der Autoren soll das Programmieren, das sie als „höhere Informatik“ ansehen, nicht den Einstieg in die Informatik an Schulen bilden. Dieser sollte vielmehr über informatisches Denken erfolgen. Dadurch könnte die nach außen hin wahrgenommene Einheit von Informatik und Programmieren aufgebrochen werden, die für ein falsches und eingeengtes Bild der Disziplin Informatik verantwortlich sei. Das wiederum habe Einfluss auf die Zahl und die Art der Personen, die sich für ein Informatikstudium entscheiden. Lu und Fletcher äußern in ihrem Artikel die Hoffnung, dass durch einen Fokus auf informatisches Denken die Wahl von Informatik als Studienfach beziehungsweise als Berufsziel nicht nur mehr wegen der Karrieremöglichkeiten erfolgen, sondern sie auch auf Grund ihrer intellektuellen Inhalte gewählt werden würde.

Ähnlich argumentiert eine Gruppe von Autoren, die sich um Vermittlungsinitiativen für informatische Inhalte verdient gemacht hat, bei denen Programmieren keine Eingangsvoraussetzung ist (Bell, Curzon u.a. 2011). Unter ihnen befinden sich die Mitbegründerinnen und Mitbegründer von CS Unplugged und des Biber-Wettbewerbs. Sie sagen, dass wenn unter den üblicherweise knappen Zeitbedingungen im schulischen Unterricht oder in außerschulischen Aktivitäten ein Zugang zur Informatik gewählt wird, der zuerst das Programmieren lehrt, der Eindruck entstehen könne, dass Informatik ausschließlich Programmieren sei. Hier bestehe dann die Gefahr, dass nur jene Schülerinnen und Schüler sich weiter mit Informatik beschäftigen, die sich vor allem für Computerprogrammierung interessieren.

Die These der weiter oben schon zitierten Lu und Fletcher (Lu und Fletcher 2009) lautet dann weiter: Programmieren verhalte sich zur Informatik wie das Erstellen von Beweisen (*proof construction*) zur Mathematik beziehungsweise wie Literaturanalyse zum Fach Englisch. Es handelt sich dabei also jeweils um höhere Formen der Auseinandersetzung

mit dem Fach auf akademischem Niveau. Bevor also in der Informatikausbildung das Programmieren gelehrt werden kann, müsse zuvor – und nicht gleichzeitig – das informatische Denken geschult werden. Lu und Fletcher schlagen eine Sprache „Computational Thinking Language (CTL)“ als Vokabular und Symbolik zur Darstellung von Konzepten des informatischen Denkens vor, die aber keine Programmiersprache per se sei. Die ausführenden Agenten (*computing agents*) sind in der Vorstellung von Lu und Fletcher jeweils die Lernenden selbst. Ein Werkzeugwissen ist daher nicht notwendig. Es gehe nicht darum, zu zeigen, wie etwas implementiert wird, sondern alle Fächer, die mit Informationsverarbeitung zu tun haben, mit dem Wissen und den Lehren aus der Informatik zu durchdringen. Das bedeute auch, dass informatisches Denken in die Lehrpläne anderer Fächer als der Informatik einfließen müsse und diese unter Anleitung von im informatischen Denken Ausgebildeten entsprechend adaptiert werden müssen, was als große Herausforderung angesehen wird, die nur schrittweise wird umgesetzt werden können.

Der amerikanische Informatiker Peter Denning, der, wie zuvor erwähnt, zusammen mit Matti Tedre die Wurzeln des informatischen Denkens in den 1950er Jahren erforscht hat, weist an anderer Stelle (Denning 2017) jedoch darauf hin, dass das Zurückdrängen praktischer Programmiererfahrung aus dem informatischen Denken erst mit Wings Artikel 2006 begonnen hat. Die ursprüngliche Idee von informatischem Denken, die Denning als traditionelles informatisches Denken bezeichnet, meinte eine Fertigkeit, die man mit der Programmierpraxis erwarb. Bei der mit Wing populär gewordene Definition von informatischem Denken, dem laut Denning neuen informatischen Denken, geht es hingegen darum, Problemlösungen als eine Abfolge von Rechenschritten auszudrücken. Das Verständnis der dahinterliegenden Konzepte erfordert jedoch keine Programmierpraxis. Denning sieht also zwischen dem traditionellen Verständnis von informatischem Denken und dem neuen informatischen Denken Ursache und Wirkung vertauscht: Während beim traditionellen informatischen Denken das Programmieren zur Ausbildung informatischer Denkweisen führe, ermögliche beim neuen informatischen Denken das Lernen informatischer Denkweisen die Ausbildung von Programmierfertigkeiten. Denning kritisiert, dass das neue informatische Denken nach Wing die für Algorithmen nach Donald Knuth (Knuth 1997) zwingend erforderliche Eigenschaft der Bestimmtheit (*definiteness*) verletzt, die verlangt, dass jeder Schritt eines Algorithmus präzise und eindeutig definiert sein muss. Wenn nun aber im neuen informatischen Denken auch lebensweltliche Schrittfolgen wie Kochrezepte einen Algorithmus darstellen, dann, so Denning weiter, stelle das einen schweren Fehler dar, da zum Beispiel Kochrezepte häufig nicht eindeutige Anweisungen wie „nach Geschmack hinzufügen“ oder „so lange rühren bis die Mischung zu einer glatten Masse

wird“ enthalten, die vielleicht von erfahrenen Köchen richtig interpretiert werden, jedoch niemals von einer Maschine korrekt ausgeführt werden könnten. Wenn aber die Schritte eines Algorithmus so eindeutig und präzise sein müssen, dass ein Computer sie ausführen kann, dann sei es gar nicht möglich, Algorithmen klar von Programmen zu unterscheiden. Algorithmen seien nicht einfach nur Ausdrücke zur Ausführung von Aufgaben, sondern bezögen sich immer auf ein bestimmtes informatisches Modell.

3 Konstruktionismus als Theorie der Vermittlung informatischer Inhalte

Dieses Kapitel beschäftigt sich mit der Lerntheorie des Konstruktionismus, die großen Einfluss auf die Art und Weise moderner Vermittlung mathematisch-informatischer Lerninhalte an Kinder hat und den Hintergrund vieler Initiativen zur praktischen Umsetzung von Inhalten informatischen Denkens bildet (siehe auch die nachfolgenden Kapitel).

Das Kapitel zeichnet dazu kurz die Entwicklung des Konstruktionismus aus dem Konstruktivismus nach, bietet eine knappe Zusammenfassung der Eigenheiten konstruktionistischen Lernens und zeigt schließlich die Relevanz des Konstruktionismus für spielerische Vermittlungszugänge im Unterricht und unterstreicht damit seine Bedeutung im Kontext der vorliegenden Arbeit.

3.1 Vom Konstruktivismus zum Konstruktionismus

3.1.1 Der Konstruktivismus

Die Erforschung von Lehren und Lernen in den sogenannten Learning Sciences beschäftigt sich mit Antworten auf Fragen, wie Lernen funktioniert und wie man mit diesem Wissen bestmöglich effektive Lernumgebungen gestalten und umsetzen kann. Inzwischen wurden dabei einige wichtige Prinzipien identifiziert, die das Lernen erleichtern: Dies sind das Wiederholen und Üben, das Steuern der kognitiven Belastung, das Einbeziehen der Lernenden in den Prozess der Wissenskonstruktion und die Fähigkeit zur Metakognition, also der Fähigkeit, über das eigene Denken nachzudenken (Nathan und Sawyer 2014).

Von besonderem Interesse in Bezug auf Konstruktivismus und Konstruktionismus ist dabei das eben genannte Prinzip der Wissenskonstruktion. Es bezieht sich auf die Erkenntnis, dass Lernen effektiver sei, wenn die Lernenden aktiv am Prozess der Konstruktion von Bedeutung und Wissen beteiligt sind, insbesondere wenn es um das Verständnis abstrakter Inhalte geht. Der von dem Schweizer Entwicklungspsychologen Jean Piaget begründete Konstruktivismus nimmt sich des Prinzips der aktiven Wissenskonstruktion an und wurde zu einer der wesentlichsten und einflussreichsten Lerntheorien. Nach der Lehre des Konstruktivismus bedeutet Lernen, dass die oder der Lernende aktiv geistige Strukturen schafft statt nur vorhandene Informationen zu internalisieren. Kinder würden dies in geradezu paradigmatischer Weise machen: Durch aktive Interaktion und Experimentieren mit Objekten der physischen Welt entsteht bei ihnen ein Verständnis, wie Dinge funktionieren. Zu Anfang bezieht sich dieses Verständnis auf die konkreten Objekte, an Hand derer das Lernen erfolgt, bald aber

folgen Abstraktionen zu einem konzeptuellen Verständnis (vgl. Nathan und Sawyer 2014).

3.1.2 Der Konstruktivismus

Der Konstruktivismus bleibt aber eine theoretische Struktur (Rüschhoff 2002) des „Lernens ohne gelehrt zu werden“ („*a process I call ‚Piagetian learning,’ or ‚learning without being taught.’*“) (Papert 1980, S. 7). Der soeben zitierte Mathematiker und Erziehungswissenschaftler Seymour Papert war ein Schüler Jean Piagets und er entwickelte den Konstruktivismus weiter zum Konstruktivismus. Wie der Konstruktivismus definiert auch der Konstruktivismus Lernen als Konstruktionsprozess. Für den Konstruktivismus wesentlich ist aber, dass Lernen – also Wissenskonstruktion, das Herstellen von Wissensstrukturen – nicht nur ein geistiger Konstruktionsprozess ist, sondern dass sich die oder der Lernende dabei bewusst und aktiv mit der Konstruktion eines Artefakts beschäftigt und dabei direkt eingebunden ist. Dieses Artefakt kann ein begreifbares Objekt sein, aber auch ein gedankliches Konstrukt oder auch „Konstruktionen der künstlichen Welt“ (Romeike 2011). Papert selbst spannt im einführenden Beitrag zum Sammelband „Constructionism“ gemeinsam mit der Erziehungswissenschaftlerin und Unternehmerin Idit Harel (Papert und Harel 1991) ebenfalls einen weiten Bogen für die Artefakte, mit deren Konstruktion sich Lernende beschäftigen können: Es könne sowohl eine Sandburg am Strand sein als auch eine Theorie des Universums. Wesentlich sei aber, dass im Konstruktivismus Verständnis allein durch das Konstruieren, das Schaffen erreicht werde. Wissen werde also auf Basis von konkreten Materialien geschaffen und weniger auf Grund von abstrakten Aussagen.

3.2 Konstruktivistisches Lernen

Seymour Papert sieht konstruktivistisches Lernen als Gegensatz zum „klassischen“ Instruktionismus und somit auch als eine Art Heilmittel für dessen Beschränkungen und Nachteile: Verbesserungen zum Beispiel bei der mathematischen Leistung von Schülerinnen und Schülern ließen sich nicht alleine durch noch weitere Verbesserung der Instruktionsformen erreichen, sondern es sollten radikalere Änderungen in der Art, wie Kinder lernen vorgenommen werden. Papert sieht dafür insbesondere das konstruktivistische Lernen geeignet, weil Kinder sich mit entsprechenden Werkzeugen damit selbst Wissen aneignen können und im Idealfall von sich aus zum Beispiel mathematische Inhalte erlernen wollen, da sie solche bei der Benutzung der Werkzeuge verwenden (Papert und Harel 1991).

Papert und Harel behaupten, dass konstruktivistisches Lernen nicht nur für einige Menschen besser geeignet sei als andere Lernmethoden, sondern dass es sogar für alle

Menschen besser als instruktionistisches Lernen sei, weil nur im Konstruktivismus Platz für die ganze Palette an intellektuellen Stilen und Präferenzen gelassen werde.

Konstruktivistisches Lernen sei also mehr als eine reine Lerntheorie, wie seine einfachste Definition „Lernen durch Schaffen“, im Original „*learning-by-making*“ (Papert und Harel 1991, S. 6) vermitteln mag: Wie Chronis Kynigos und Gerald Futschek beschreiben (Kynigos und Futschek 2015), ist der Konstruktivismus erstens Epistemologie (Erkenntnistheorie, beschäftigt sich also unter anderem mit Fragen nach dem Zustandekommen von Wissen), vor allem und ursprünglich in Bezug auf mathematisches Lernen, zweitens Gestaltungslehre und drittens Lerntheorie. Der Konstruktivismus beschäftige sich mit konstruktivistischen Lernvorgängen sowohl bei Einzelpersonen als auch in Gruppen, wobei das „Basteln“ (*bricolage*), das scheinbar planlose Herumprobieren des *bricoleurs*, das Spielen mit (digitalen) Ausdrucksmitteln im Mittelpunkt stehe. Dieses Verhalten beschreibt das improvisierende Problemlösen und Arbeiten mit den gerade zur Verfügung stehenden Mitteln und steht im Gegensatz zu einer streng ingenieurwissenschaftlichen Herangehensweise. Aber konstruktivistisches Lernen eigne sich nicht nur für die Bastler, also für solche, die sich in ihrem Denken an physischen Dingen orientieren, sondern durchaus auch für jene, die abstrakter und formaler denken (Papert und Harel 1991). Die Erziehungswissenschaftlerin Yasmin B. Kafai und Mitchel Resnick vom MIT Media Lab schreiben ebenfalls (Kafai und Resnick 1996), dass Lernumgebungen, die auf dem Konstruktivismus basieren, verschiedene Lernstile und verschiedene Arten der Wissensrepräsentation fördern. Weiters führen sie aus, dass im Konstruktivismus eine starke Verbindung zwischen Gestalten und Lernen herrsche: Lernen werde gefördert durch das Gestalten, also durch Aktivitäten wie beispielsweise Making, Bauen oder eben auch Programmieren. Dabei entsteht Bedeutung, wird Sinn konstruiert („*construction of meaning*“), besonders gut beim Bauen externer und teilbarer Artefakte.

3.3 Praktische Umsetzungen konstruktivistischer Lernkonzepte

Konstruktivistisches Lernen ist idealerweise Spiel und Experimentieren innerhalb selbststrukturierter und selbstmotivierter Lernprozesse. Um konstruktivistisch lernen zu können, müssen passende Aufgaben gefunden werden, die Lernende in den Prozess des Schaffens und des Konstruierens versetzen. Dazu gehören Problemlöseaufgaben oder Aufgaben, die zur Formulierung von Vermutungen und deren Bestätigung führen (Rüschhoff 2002).

Informatische Aufgaben eignen sich dabei besonders gut für die praktische Umsetzung konstruktivistischer Lernszenarien: Die Informatik beschäftigt sich ja mit der Schaffung künstlicher Artefakte und bietet außerdem eine leicht zugängliche und kostengünstige

Möglichkeit, um Ideen einfach auszuprobieren. *„Die Konstruktion von Artefakten und ein Lernverständnis im Sinne des Konstruktionismus bieten sich damit in der Informatik geradezu an und können ein bedeutungsvolles und kreatives Lernen ermöglichen.“* (Romeike 2011, S. 357).

Schon Papert, der ja den Konstruktionismus vor allem im Kontext der Verbesserung der Vermittlung der Mathematik erfand, bediente sich der Informatik: Auf Basis seiner Ideen entwickelte er die Programmiersprache Logo, die Kindern ein Verständnis für Mathematik und Geometrie bieten sollte, indem sie eine animierte Schildkröte steuern (Papert 1980). Auch schlug er vor, alltägliche Dinge wie Sandburgen, Puppenfamilien, Häuser aus Spielbausteinen etc. modellhaft mit neuen Technologien aus dem Bereich der Informatik zu erweitern und damit ihre Eignung zum konstruktionistischen Lernen zu verbessern, so zum Beispiel Spielbausteine mit Motoren und Minicomputern zu versehen (Papert und Harel 1991). Tatsächlich lieferte Paperts Konstruktionismus auch die Inspiration für solcherart gestaltete kommerzielle Produkte wie Lego Mindstorms, das nicht zufällig den Namen dieses für den Konstruktionismus wesentlichen Werks von Seymour Papert trägt.

Lernen in Gemeinschaft war für konstruktionistisches Lernen ebenfalls von Anfang an von zentraler Bedeutung, auch wenn dies zeitweise nicht im Mittelpunkt der Forschungsbemühungen stand (Kafai und Resnick 1996). Konstruktionistisches Lernen in Gemeinschaft könne dabei im Klassenraum erfolgen, in einer Stadt oder in virtuellen Gemeinschaften. Gemeinsam ist dabei die soziale Natur des Lernens, die Rolle, die Gemeinschaft für das Lernen spielen kann: Zusammenarbeit, Coaching, Zuhörerschaft und gemeinsames Konstruieren von Wissen, z.B. durch konstanten Austausch von Ideen während eines Designprojekts oder dadurch, dass erfahrenere Gruppenmitglieder andere „coachen“ und die Lernenden einander Fragen stellen und Antworten geben.

Die folgenden Kapitel werden unter anderem auch zeigen, wie konstruktivistische Ideen und konstruktionistische Zugänge bereits in einigen innovativen Vermittlungsformen für den Informatikunterricht Umsetzung gefunden haben und schließlich auch ein Materialbeispiel präsentieren, das einige Aspekte des Konstruktionismus aufgreift und zur Diskussion stellt. Die konstruktionistischen Ansprüche an Selbststrukturiertheit, Selbstmotivation und gemeinschaftliches Gestalten mit dem Ziel der freien Wissenskonstruktion müssen dabei allerdings in Einklang gebracht werden mit schulisch-organisatorischen Gegebenheiten und auch mit Anforderungen und Vorstellungen der betreuenden Lehrerinnen und Lehrer.

4 Unplugged Aktivitäten zur Vermittlung informatischer Inhalte

Mit der Zielsetzung, breitere Schichten unter Schülerinnen und Schülern für die Informatik zu begeistern, entstanden eine Reihe von Vermittlungsprogrammen („*outreach programmes*“) innerhalb und außerhalb des Schulumfeldes. Einige dieser Initiativen haben den sogenannten „Unplugged“-Zugang gemeinsam. Mit diesem Begriff (wörtlich übersetzt also „*ausgesteckt*“, was soviel bedeutet wie „ohne elektronische Hilfsmittel“) ist gemeint, dass die Vermittlung informatischer Inhalte dabei ausschließlich oder wesentlich ohne den Einsatz von Computern auskommt. Dieses Kapitel widmet sich diesem Zugang zur Informatikvermittlung, da einerseits Querverbindungen zu den oben beschriebenen Themenbereichen informatisches Denken und Konstruktivismus beziehungsweise Konstruktionismus bestehen und andererseits das im weiteren Verlauf der vorliegenden Arbeit vorgestellte Material in diese Tradition gestellt wird.

Dieses Kapitel beginnt mit einer Beschreibung der Entstehung und der Gemeinsamkeiten verschiedener unplugged Aktivitäten, setzt diese in Verbindung mit der Idee des informatischen Denkens und der konstruktivistisch-konstruktionistischen Zugänge. Im weiteren Verlauf des Kapitels werden einige ausgewählte Beispiele für unplugged Aktivitäten näher vorgestellt.

4.1 Entstehung

Wie die Initiatoren von fünf ausgewählten Vermittlungsprogrammen in einer Überblicksdarstellung (Bell, Curzon u.a. 2011) beschreiben, entstanden diese Initiativen im Kontext der als dringend empfundenen Notwendigkeit, Schülerinnen und Schüler mit Konzepten der Informatik vertraut zu machen, um sie dadurch für eine spätere Karriere im Bereich der Informatik zu begeistern. Damit war die Motivationslage ähnlich dem Aufruf zur Konzentration auf das informatische Denken (Wing 2006), der ja ebenfalls mit der Notwendigkeit begründet wurde, bei Schülerinnen und Schülern mehr Interesse an weiterführenden Informatikstudien zu wecken.

Die Formate, die diese Vermittlungsinitiativen annehmen können, sind durchaus vielfältig: So gibt es internationale Problemlösewettbewerbe mit informatischen Inhalten, organisierte Shows, Ressourcen für Lehrkräfte wie zum Beispiel Anleitungen zu kinästhetischen Aktivitäten (= Lernen durch Bewegung), ansprechende Magazinartikel mit Inhalten aus dem Bereich der Informatik oder auch Angebote zu Expertenmentoring.

4.2 Gemeinsamkeiten

Den wichtigsten Vertretern von unplugged Aktivitäten zur Vermittlung informatischer Inhalte ist gemeinsam, dass sie für den Einsatz in relativ kurzen Zeiteinheiten von etwa einer Unterrichtseinheit gedacht sind und dass sie zumindest ursprünglich als

außerschulische bzw. zumindest außerhalb des formalen Lehrplans stehende Vermittlungsprogramme begonnen haben. Da sie sich dadurch auf keinerlei Voraussetzungen und Vorbildungen stützen konnten, setzen diese Programme keine Programmierkenntnisse bei den Teilnehmerinnen und Teilnehmern voraus und führten auch innerhalb der Programme üblicherweise keine Vermittlung von Programmiergrundlagen durch. Dies stellt eine weitere wichtige Gemeinsamkeit der unplugged Vermittlungsprogramme dar. Weil diese Programme für viele Schülerinnen und Schüler einen Erstkontakt mit der Informatik ermöglichen sollen, würde die Voraussetzung, zuerst programmieren lernen zu müssen, eine Barriere darstellen. Wenn aber umgekehrt durch derartige Programme bereits eine Begeisterung für die Informatik geschaffen wurde, wäre dies eine zusätzliche Motivation, in weiterer Folge programmieren zu lernen (Bell, Curzon u.a. 2011).

Für schulische Lehrkräfte oder außerschulische Vermittler, die Inhalte aus unplugged Programmen verwenden, erweist es sich dabei als hilfreich, dass die Inhalte leicht zugänglich und kostenfrei sind. Durch bereits vorbereitete Materialien sind die Lehrkräfte weniger durch üblicherweise zeitraubende Planungs- und Vorbereitungstätigkeiten für beispielsweise Handouts oder Folien belastet (Bell, Curzon u.a. 2011).

4.3 Einfluss des informatischen Denkens auf unplugged Aktivitäten

Bei der Reflektion der Inhalte und Zielsetzungen von unplugged Aktivitäten zur Vermittlung informatischer Inhalte ist es begreiflich, ein Naheverhältnis zum Konzept der Vermittlung von Fertigkeiten des informatischen Denkens („*computational thinking skills*“) zu sehen. Wie schon weiter oben erwähnt, war bereits die Motivationslage zur Entwicklung dieser unplugged Vermittlungsinitiativen ähnlich dem Aufruf zur Konzentration auf das informatische Denken (Wing 2006). In beiden Fällen wurde dies mit der Notwendigkeit begründet, bei Schülerinnen und Schülern mehr Interesse an weiterführenden Informatikstudien zu wecken. Allerdings sind wesentliche unplugged Aktivitäten zeitlich bereits vor Jeannette Wings Aufruf zu verorten, sie sind also nicht direkt durch diesen beeinflusst gesetzt worden. Trotzdem ist hier eine verwandte Tradition am Werk, so ist ja weder das informatische Denken erst kürzlich als Konzept erfunden worden (zur Geschichte des informatischen Denkens siehe weiter oben), noch sind die dadurch festgelegten Fertigkeiten völlig neu und unbekannt gewesen: „*Another key consideration in computer science pedagogy needs to be the development of computational thinking skills. Computational thinking was only recently popularised as a concept in 2006 by Wing but teachers of computer science have been facilitating these skills in their students as long as this subject has been taught.*“ (Sentance und Csizmadia 2015, S. 244).

Daher ist es verständlich, dass sich inzwischen einige bekannte unplugged Aktivitäten als Vertreter und Umsetzer informatischen Denkens präsentieren, auch wenn sie selbst schon vor der derzeitigen Popularität dieses Konzepts bestanden haben oder sogar mit einem anderen Fokus entstanden waren. Dies gilt beispielsweise für den Informatikwettbewerb „Biber der Informatik“, der sich inzwischen offiziell als *„International Challenge on Informatics and Computational Thinking“* bezeichnet. Dahinter steckt auch die Verschiebung des inhaltlichen Fokus des „Bibers“ weg von *„computer fluency“*, also der Einführung in Informatik und Informationstechnik hin zu *„computational thinking“* (Dagiené, Sentance u.a. 2017). Ein anderes Beispiel bietet die mit kinästhetischen Konzepten und Shows zur Inhaltsvermittlung arbeitende Initiative „CS Unplugged“. Dort werden die Verbindungslinien zwischen der Initiative und den Inhalten informatischen Denkens auf der eigens eingerichteten Unterseite *„Computational Thinking and CS Unplugged“* der Webpräsenz beschrieben: *„Throughout the lessons and units in CS Unplugged there are many links to Computational Thinking.“* (Bell, Witten u.a. 2018).

4.4 Konstruktivistisch-konstruktionistische Elemente bei unplugged Aktivitäten

Konstruktivistisch-konstruktionistische Elemente finden sich in vielen Bereichen. So beschreiben zum Beispiel Valentina Dagiené und Gabrielé Stupuriené in der Vorstellung neu entwickelter Spielkarten zur Vermittlung von Algorithmen für Schülerinnen und Schüler zwischen 15 und 19 Jahren, also der Sekundarstufe II, dass der Gedanke hinter den Spielkarten sei, mittels dieser spielerischen Methode die Motivation der Schüler zum Lernen von Algorithmen zu erhöhen: *„Students learn better when they are given the opportunity to construct knowledge themselves through experience.“* (Dagiené und Stupuriené 2017, S. 2). Hier wird durch die Formulierung *„to construct knowledge themselves“* direkt auf die für Konstruktivismus und Konstruktionismus grundlegende eigenständige Wissenskonstruktion Bezug genommen. Das im Wesentlichen allen unplugged Zugängen zugrundeliegende entdeckende Lernen kann also zumindest als konstruktivistisch bezeichnet werden (Sentance und Csizmadia 2015).

Da es sich meistens um eine Vermittlung an Hand begreifbarer Objekte handelt, wäre durchaus auch die Bezeichnung von unplugged Aktivitäten als konstruktionistische Praxis naheliegend, da für den Lernvorgang im Konstruktionismus die aktive Beschäftigung mit Artefakten wesentlich ist. Allerdings besteht schon seit den Ursprüngen des Konstruktionismus eine enge Bindung an digitale Medien (Kynigos und Futschek 2015). Auch im Untertitel von Seymour Paperts für den Konstruktionismus wegweisenden Buchs *„Mindstorms“* wird der Computer explizit genannt: *„Children, computers, and powerful ideas“*. Die von ihm dort vorgestellte „Schildkrötengeometrie“

(„*Turtle geometry*“), welche die dafür geschaffene Programmiersprache Logo mit dem für Kinder ansprechenden Objekt einer steuerbaren Schildkröte („*Turtle*“) verbindet, war von Anfang an digital gedacht: „*I begin by describing one example of a constructed computational ‘object-to-think-with’. This is the ‘Turtle’. [...] The Turtle is a computer-controlled cybernetic animal.*“ (Papert 1980, S. 11).

Unplugged Aktivitäten zur Vermittlung informatischer Inhalte verzichten allerdings bewusst auf die Verwendung digitaler Umsetzungen und wären somit nicht als direkter Ausdruck konstruktionistischer Ideen im klassischen Sinne zu sehen. Andererseits stehen diese Aktivitäten offensichtlich in der konstruktionistischen Tradition des „Lernens durch Begreifen“, also des forschenden Lernens an Artefakten, auch wenn hierbei diese Artefakte von digitaler Augmentation freigehalten werden.

4.5 Beispiel: „CS Unplugged“

„Computer Science Unplugged“ oder kurz „CS Unplugged“ (Bell, Witten u.a. 2018) wurde um 1992 von Lehrenden an der University of Canterbury im neuseeländischen Christchurch begründet.

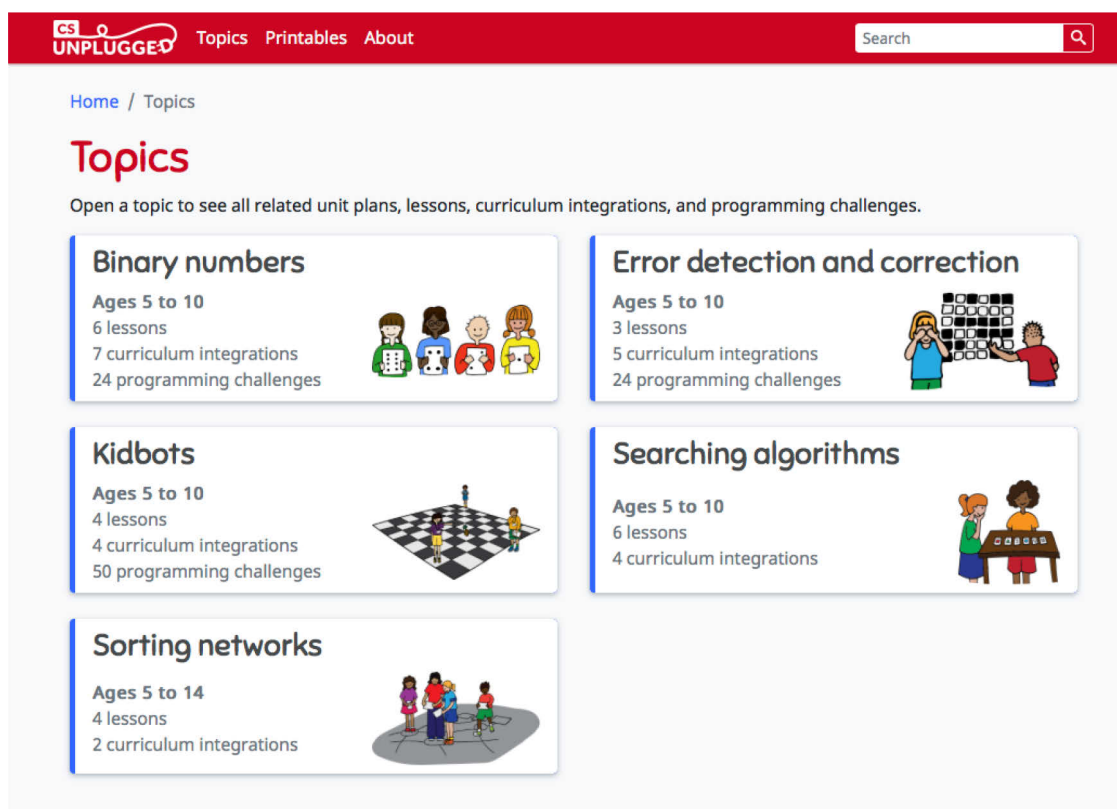


Abbildung 2: Verfügbare Themen auf der im Jahr 2018 völlig überarbeiteten Webseite von CS Unplugged (verfügbar unter <https://csunplugged.org/>, 16.04.2018)

Die „CS Unplugged“-Initiative kann kurz und bündig mit dem Slogan: „*Computer Science without a computer*“ beschrieben werden, der sich auch im Untertitel der inzwischen überarbeiteten zugehörigen Webseite befand. Über diese Webpräsenz bietet „CS

Unplugged“ eine Reihe von frei zugänglichen Ressourcen für Aktivitäten im Bereich der Informatik, die alle ohne Computereinsatz auskommen. Es geht um Ideen aus der Informatik, die nicht programmiert werden, sondern durch Zaubertricks, Spiele und Rätsel behandelt werden. Die meisten Spiele haben eine kinästhetische Komponente, also das körperliche Bewegen ist Teil der Aktivität. Die altersmäßige Zielgruppe liegt dabei zwischen 5 und 14 Jahren.



Abbildung 3: Video einer kinästhetischen Aktivität von CS Unplugged zu Sortiernetzwerken (verfügbar unter: <https://youtu.be/30WcPnvfiKE?t=43s>, 18.04.2018)

Das Ziel des Projekts „CS Unplugged“ ist es, Informatik und Computing jungen Leuten gegenüber als ein interessantes, einnehmendes und intellektuell stimulierendes Fach darzustellen (Bell, Witten u.a. 2018).

Im ersten Halbjahr 2018 ist eine neu gestaltete Webseite für „CS Unplugged“ online gegangen. Diese bietet nunmehr zusätzlich zu den schon seit jeher verfügbaren Unterrichtsplanungen, Lektionen, Materialien, Arbeitsblättern und Videos auch weiterführende Programmieraufgaben an. Damit soll ein Bogen von den wie bisher ohne Computereinsatz erlernten informatischen Konzepten zu deren programmiertechnischer Umsetzung geschaffen werden. Dabei werden die Programmiersprachen Scratch und – in geringerem Umfang – Python als Werkzeuge verwendet. Mit dieser Erweiterung von

„CS Unplugged“ greifen die Initiatoren nun auch Aussagen aus der Literatur auf, die darauf hinweisen, dass Zugänge, die Programmieren als nachträgliche Vertiefung von CS Unplugged-Inhalten verwenden, positive Effekte zeigen und vor allem die Rückkoppelung der unplugged Aktivitäten mit der Informatik festigen (vgl. Bell, Curzon u.a. 2011).

The screenshot shows the CS Unplugged website interface. At the top is a red navigation bar with the logo and links for 'Topics', 'Printables', and 'About'. A search bar is on the right. The main content area is titled 'How binary digits work' in red. Below the title are two bullet points: 'Duration: 45 minutes' and 'Ages 8 to 10: Lesson 1'. A section titled 'Learning outcomes' is shown with a dashed border and three green checkmarks. To the right, under 'Printables', there are two cards: 'Binary Cards' (one set for class demonstration) and 'Binary Cards (Small)' (one set of cards per student). Below the 'Learning outcomes' is a 'Key questions' section with three bullet points. To the right of this is a 'Classroom resources' section with a list: Paper, Pens, Whiteboard, and Whiteboard pens. Below the 'Key questions' is a 'Lesson starter' section with a video player titled 'See teaching this in action' showing three children holding up cards with binary digits. To the right of the video player is a 'Programming challenges' section with a link to 'View related programming challenges' and a 'Table of contents' link.

Abbildung 4: Lektionsübersicht einer CS Unplugged-Einheit zu Binärzahlen mit zugehörigen Materialien, Beschreibungen, Videos sowie Verweisen auf weiterführende Programmieraufgaben (verfügbar unter <https://csunplugged.org/>, 20.04.2018)

Die Initiative „CS Unplugged“ verfolgt einen konstruktivistischen Zugang zum Lernen, indem die Teilnehmerinnen und Teilnehmer an den Aktivitäten sich die Prinzipien selbst erarbeiten. Ihnen wird so gezeigt, dass sie sich einen Großteil des Wissens selbst ausgedacht haben hätten können (Bell, Curzon u.a. 2011) beziehungsweise dass sie erkennen können, dass die informatischen Ideen und Konzepte in ihrer gedanklichen Reichweite liegen (Bell, Witten u.a. 2018).

Wie bereits weiter oben erwähnt, widmet „CS Unplugged“ eine eigene Seite der eigenen Webpräsenz (Bell, Witten u.a. 2018) dem Verhältnis zwischen der Initiative und den Inhalten informatischen Denkens. Dies zeigt einmal mehr die Bedeutung die Jeannette Wings Postulat vom informatischen Denken inzwischen bei Vermittlungsinitiativen für Informatik gewonnen hat. Die „CS Unplugged“-Initiative behauptet, dass sie sich zur

Vermittlung von Fertigkeiten des informatischen Denkens gut eignet. Auf der neu gestalteten Webseite wird nun für jede Lektion eigens angegeben, wie genau der gerade vermittelte Inhalt die Teilbereiche des informatischen Denkens abdeckt.

4.6 Beispiel: „Biber der Informatik“

Ein unplugged Vermittlungsprojekt mit ganz anderer Methodik ist der Wettbewerb „Biber der Informatik“, der international als „Bebras Challenge“ bekannt ist. Die Initiatorin des Wettbewerbs, die litauische Informatikprofessorin Valentina Dagienė und der Informatikprofessor Gerald Futschek, der den „Biber-Wettbewerb“ später nach Österreich gebracht hat, begründen in einem gemeinsamen Artikel (Dagienė und Futschek 2013) die Entwicklung des Wettbewerb in Litauen im Jahre 2003 (erste Durchführung im Folgejahr 2004) vor dem Hintergrund, junge Leute in der Schule für ein späteres Studium der Informatik zu begeistern. Der „Biber-Wettbewerb“ ist für alle Schüler der Sekundarstufe gedacht sowie seit 2013 zusätzlich auch für die dritten und vierten Klassen der Primarstufe verfügbar. Er wird in einer festgelegten Wettbewerbswoche (üblicherweise die zweite Novemberwoche) an Computern in den Schulen durchgeführt und umfasst 18 bis 24 Problemstellungen, die in 45 bis 55 Minuten gelöst werden sollten. Auch wenn die Durchführung der Aufgaben selbst am Computer durch Anklicken von richtigen Antworten oder durch interaktives Beschreiben von Lösungswegen erfolgt, so handelt es sich nicht um Programmieraufgaben. Vielmehr besteht der „Biber-Wettbewerb“ aus kurzen Aufgabenstellungen, die kein technisches Vorwissen benötigen, sondern Prinzipien der Informatik zeigen während sie gleichzeitig die Teilnehmerinnen und Teilnehmer motivierend in den Problemlöseprozess einbinden (Dagienė und Sentance 2016). Die Aufgabenstellungen sind dabei jeweils mit einer lebensweltlich nahen Erzählung verknüpft, die als sogenannte „Cover Story“ dient (Bell, Curzon u.a. 2011) wobei oftmals der namensgebende Biber als Akteur vorkommt. Diese Erzählung sowie oftmals zusätzlich ein Bild oder eine Interaktivität sollen die Aufmerksamkeit der Kinder wecken (Dagienė und Sentance 2016). Inzwischen (2017) nahmen mehr als 2 Millionen Schülerinnen und Schüler aus 36 Ländern weltweit am „Biber der Informatik“ teil (Dagienė und Pohl 2017).

Die Aufgaben sind für jede der fünf verfügbaren Altersstufen unterschiedlich. Eine Altersstufe umfasst jeweils zwei Klassenstufen. Schülerinnen und Schüler lernen Aspekte von informatischen Konzepten während sie Biber-Aufgaben lösen. Je mehr Aufgaben bearbeitet werden, desto mehr wird gelernt. Diesbezüglich ist der „Biber-Wettbewerb“ auch gegenüber anderen Wettbewerben ambitioniert: Er testet nicht vorhandenes Wissen, er testet also nicht, was beispielsweise in der Schule bereits gelernt wurde. Stattdessen wird kein Vorwissen verlangt, sondern Fähigkeiten zum

Problemlösen werden gefördert und das Lernen erfolgt während der Teilnahme am Wettbewerb (Dagiené und Futschek 2013).

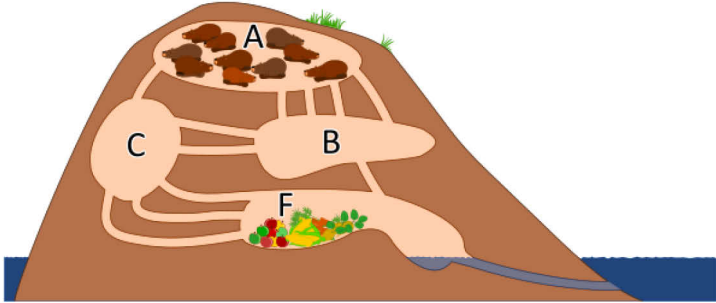
Informatik-Biber 2017
(Stufen 9 und 10)

Belastungstest
Honormakato
Kreiselstadt
Lichtkunst
Stock und Schild

Saftladen
Alarm im Museum!
Geheime Bestellung
Ersetzungen
Kugelrampe

Wortabstand
BikeFun

► **Hunger!**
Arabot
Ladezeit



10 Biber befinden sich in Raum A ihrer Burg.
Sie wollen möglichst rasch in den Raum F zum Fressen kommen.

Ein Biber braucht 1 Minute, um durch einen Gang zu laufen.
Leider kann durch jeden Gang immer nur ein Biber gleichzeitig laufen.
Es können also nicht mehrere Biber direkt hintereinander durch einen Gang laufen.
In den Räumen A, B, C und F ist genug Platz für alle Biber,
und das Durchqueren eines Raums kostet keine Zeit.

**Nach wie vielen Minuten können alle 10 Biber in Raum F sein?
Gib die kürzest mögliche Zeit an!**

Gib die Antwort hier ein, als Zahl, ohne Antwortsatz.
Wenn du fertig bist, klicke auf „Antwort speichern!“

Abbildung 5: Beispiel für eine interaktiv zu lösende Aufgabe aus dem Wettbewerb „Biber der Informatik“ (verfügbar unter: http://www.coding4you.at/biber/biber_9_10/index.html, 03.05.2018)

Der „Biber der Informatik“ ist als Wettbewerb gestaltet, weil angenommen wird, dass viele Schülerinnen und Schüler Wettbewerbe lieben (Bell, Curzon u.a. 2011). Ursprünglich war der Wettbewerb „Biber der Informatik“ zur Einführung in die Informatik und Informationstechnologie und somit zur Förderung der sogenannten „computer fluency“ gedacht. Im weiteren Verlauf wurde daraus ein komplexerer Zugang hin zur Vermittlung eines tieferen Verständnisses der Informatik und der Ausbildung von Fähigkeiten informatischen Denkens (Dagiené, Stupuriené u.a. 2016). Somit hat auch der „Biber der Informatik“ nunmehr eine Verbindung zu dem von Jeannette Wing erneut populär gemachten Konzept des informatischen Denkens (Wing 2006). Valentina Dagiené und Sue Sentance zeigen in einem Beitrag (Dagiené und Sentance 2016), wie Aufgaben aus dem Wettbewerb „Biber der Informatik“ in den Schulunterricht eingebaut werden können um informatisches Denken zu fördern. Sie zeigen, dass sich die Aufgabenstellungen des „Biber-Wettbewerbs“ problemlos den anerkannten Teilbereichen informatischen Denkens zuordnen lassen und schließen daher, dass „Biber-Aufgaben“ zur Schulung informatischen Denkens geeignet sind.

Die Verknüpfung zwischen Aufgaben aus dem „Biber-Wettbewerb“ und den Teilbereichen des informatischen Denkens manifestiert sich inzwischen auch in einer neuen Kategorisierung zur Einteilung der Aufgaben des Wettbewerbs (Dagiené,

Sentance u.a. 2017). Während das ursprünglich verwendete System die „Biber-Aufgaben“ in zuerst sieben, dann sechs grobe, sich teilweise überlappende Kategorien einteilte, nimmt das neue Kategorisierungssystem eine Klassifikation jeder Aufgabe sowohl nach dem Teilbereich des informatischen Denkens als auch nach dem informatischen Konzept beziehungsweise nach Inhaltskompetenzen vor.

Gesucht war also ein Kategorisierungsschema, das einerseits der Definition der Teilbereiche informatischen Denkens entspricht, andererseits aber die informatischen Fertigkeiten und Kompetenzgebiete aus der Schulinformatik abbildet, die für die Lösung der Aufgabe benötigt werden.

Als Inhaltskompetenzen gelten die folgenden fünf Bereiche:

1. Algorithmen und Programmieren, inkl. logisches Denken
2. Daten, Datenstrukturen und Repräsentationen
3. Computerprozesse und Hardware
4. Kommunikation und Netzwerke
5. Mensch-Computer-Interaktion, Systeme und Gesellschaft

In Verbindung mit den ebenfalls fünf festgelegten Teilbereichen (siehe unten) informatischen Denkens nach der englischen Definition (Csizmadia, Curzon u.a. 2015) kann eine zweidimensionale Matrix zur Klassifikation der „Biber-Aufgaben“ aufgebaut werden:

1. Abstraktion
2. Algorithmisches Denken
3. Dekomposition
4. Evaluation
5. Generalisierung

Table 5
Two-dimensional categorization system.

	Algorithms and programming	Data, data structures and representations	Computer processes and hardware	Communication and networking	Interactions, systems and society
Abstraction					
Algorithmic thinking					
Decomposition					
Evaluation					
Generalization					

Abbildung 6: Zweidimensionales Klassifikationsschema für Biber-Aufgaben (Dagiené, Sentance u.a. 2017, S. 38)

Damit kann jede „Biber-Aufgabe“ einer Kombination der beiden Kategorien zugeordnet werden. In der Praxis zeigt sich, dass die Zuordnung nach Teilbereichen informatischen Denkens oft nicht eindeutig möglich ist. Der Grund liegt darin, dass diese Zuordnung auch von der jeweils gewählten Lösungsstrategie abhängt. Es wird empfohlen, jede

„Biber-Aufgabe“ nur einer Inhaltskompetenz und maximal drei Bereichen informatischen Denkens zuzuordnen (Dagiené, Sentance u.a. 2017).

Die spezifischen Eigenheiten des Wettbewerbs „Biber der Informatik“ erlauben es auch, einen konstruktionistischen Ansatz festzustellen. Während andere Wettbewerbe üblicherweise zuvor erworbenes Wissen abprüfen, erfolgt beim „Biber“ das Lernen wesentlich während der aktiven Wettbewerbsteilnahme (siehe dazu auch oben) und entspricht daher dem Konzept der Wissenskonstruktion während der Beschäftigung mit einem Artefakt, das hier durch die Aufgabenstellung repräsentiert ist. Wenn die Teilnehmerinnen und Teilnehmer am Wettbewerb versuchen, eine gegebene Aufgabe zu lösen, dann konstruieren sie das zu dem Problembereich passende Wissen für sich. Dabei ist auch die Qualität der Problemstellung entscheidend für den konstruktionistischen Lernerfolg (Dagiené und Futschek 2012).

Inzwischen wurde das „Biber-Konzept“ auch zu Projekten weiterentwickelt, die nicht in direktem Zusammenhang mit der jährlichen Wettbewerbswoche stehen. So werden für 7 bis 10-jährige Kinder der Primarstufe Spielkarten mit Biber-Motiven zur Förderung der Entwicklung des algorithmischen Denkens angeboten (siehe Abbildung). Für Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe II ist ein ähnliches, in Inhalt und Anspruch entsprechend angepasstes Lernspiel in Entwicklung (Dagiené und Stupuriené 2017). Der Gedanke hinter den Spielkarten ist es, mittels dieser spielerischen Methode, die Motivation der Schüler zum Lernen von Algorithmen zu erhöhen.



Abbildung 7: Biber-Spielkarten zur Förderung des algorithmischen Denkens für die Primarstufe

4.7 Weitere Beispiele

Die oben als Vertreter von unplugged Aktivitäten beschriebenen Initiativen „CS Unplugged“ und „Biber der Informatik“ sind zwar herausragende, jedoch nicht die einzigen Beispiele für derart gelagerte Vermittlungsprogramme. Die von Lehrenden an der Queen Mary University London gestaltete Initiative „CS4FN“ („Computer Science for Fun“) konzentriert sich auf aktivierende Artikel zu informatischen Forschungsthemen, die in einem zweimal jährlich erscheinenden Magazin sowie online publiziert werden (Bell, Curzon u.a. 2011). Materialien und Ressourcen für Lehrkräfte werden über die Schwesterinitiative „Teaching London Computing“ angeboten. Diese umfassen unter anderem Arbeitsblätter und Anleitungen zur Stundengestaltung.

Die österreichische Initiative „Informatik erLeben!“ entstand zwischen 2009 und 2010 an der Universität Klagenfurt mit der Zielsetzung, als *„Intervention in den Informatikunterricht“* gedachte ausgearbeitete Unterrichtseinheiten zu einer Reihe von Themengebieten (unter anderem Codierung, Verschlüsselung, Netze, Sortieren, Suchen) anzubieten (Mittermeir und Bischof 2010). In diesen Einheiten soll das Erleben von Informatik und das Nachdenken über Informatik durch einen Ansatz entdeckenden Lernens unter bewusster Referenz auf die schon oben vorgestellte Initiative „CS Unplugged“ erfolgen. Ein von den Initiatoren von Anfang an mitbedachter Teil war das Schaffen einer Community, einer Gemeinschaft von Anwenderinnen und Anwendern der angebotenen „Informatik erLeben!“-Einheiten zum weiteren Austausch sowie zur Weiterentwicklung der Inhalte. Dies ist ein Ansatz, der auch an anderer Stelle in der Literatur empfohlen wird, da es sich als nicht ausreichend erwiesen habe, nur Material zur Verfügung zu stellen. Zusätzlich seien persönlicher Kontakt und Vertrauensbildung zum Beispiel über das Schaffen und Betreuen von Communities wichtig (Bell, Curzon u.a. 2011). Dazu wurde auf der zum Projekt gehörigen Seite ein Online-Forum geschaffen. Leider ist dieses nie wirklich genutzt worden und inzwischen offensichtlich verwaist. Es ist anzunehmen, dass zu einer erfolgreichen Umsetzung einer Community-Strategie einerseits permanenter Aufwand notwendig ist, um diese am Leben zu erhalten, andererseits aber auch eine gewisse Größe der Initiative erforderlich ist, die von dem Projekt „Informatik erLeben!“ jedoch nicht erreicht werden konnte.

5 Das Spiel als Vermittlungsinstrument im Unterricht

In diesem Kapitel steht das Spiel als Vermittlungsinstrument im Unterricht im Mittelpunkt. Zuerst wird ein knapper historischer Überblick zur Erforschung von Sinn und Zweck des menschlichen Spielens gegeben. Anschließend werden verschiedene Standpunkte aus der Literatur zur Natur des sogenannten didaktischen Spiels oder Lernspiels diskutiert.

5.1 Sinn und Zweck des Spielens

Es entspricht der allgemeinen Erfahrung, dass das Spielen – und dabei insbesondere das Kinderspiel – zur Natur des Menschen gehört. Trotzdem hat die Frage nach dem eigentlichen Sinn und Zweck des Spielens seit jeher die Menschen bewegt. Bei geschichtlichen Rückblicken wird gerade in deutschsprachigen Texten gerne ein Satz Friedrich Schillers aus seiner Abhandlung „Über die ästhetische Erziehung des Menschen“ von 1795 zitiert, der da lautet: *„[D]er Mensch spielt nur, wo er in voller Bedeutung des Worts Mensch ist, und er ist nur da ganz Mensch, wo er spielt“* (Schiller 1795, S. 88). Er meinte damit, dass das Spiel, worunter für ihn auch und vor allem die Kunst fällt, zwischen den widerstrebenden Polen des Menschseins, dem sinnlich-triebhaften und dem moralisch-pflichtbewussten vermitteln und eine Symbiose schaffen könne (Retter 2003).

In der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts wurden dann vermehrt Anstrengungen unternommen, den Zweck des Spiels festzustellen. Dabei entstanden die sogenannten monothematischen Spieltheorien, also Erklärungsversuche, die jeweils nur einen einzigen, bestimmten Grund für das Spiel ausmachen wollten (vgl. dazu und für die folgenden Ausführungen Retter 2003, S. 7-13). Diese Theorien waren von Physiologie, Biologie und der sich im ausgehenden 19. Jahrhundert entwickelnden Kinderpsychologie beeinflusst und werden heute wegen ihrer Fokussierung auf nur einen Grund für das Spielen als überholt angesehen. Sie erklärten das Spiel entweder als Erholung von Anstrengungen oder gegensätzlich als Entladung überschüssiger Kräfte. Als nicht mehr zeitgemäß muss auch die Theorie bezeichnet werden, die das Spiel als Rekapitulation der Entwicklungsstufen des Menschen und der Zivilisation sah. Andere monothematische Erklärungsmodelle sahen das Spiel als eine Form von Reinigung, die dem Abreagieren von Triebimpulsen dient. Zeitweise Bedeutung erlangte auch die Theorie, dass das Spiel eine Vorübung auf das Erwachsensein darstelle, weil dabei Rollen und Fähigkeiten trainiert würden, die das Kind später übernehmen beziehungsweise benötigen werde.

Im 20. Jahrhundert wurde der kulturtheoretische Ansatz zur Erklärung des Spiels bedeutsam. Im Werk „Homo ludens“ („Der spielende Mensch“) von Johan Huizinga (Huizinga 1956) wird dargelegt, dass die Kultur durch und im Spiel entstanden sei und

dass Kultur immer einen Anteil von Spiel haben muss. Huizinga definierte das Spiel wie folgt: „*Spiel ist eine freiwillige Handlung oder Beschäftigung, die innerhalb gewisser festgesetzter Grenzen von Zeit und Raum nach freiwillig angenommen, aber nach unbedingt bindenden Regeln verrichtet wird, ihr Ziel in sich selber hat und begleitet wird von einem Gefühl der Spannung und Freude und einem Bewußtsein des ‚Andersseins‘ als das gewöhnliche Leben.*“ (Huizinga 1956, S. 37). Diese differenzierte Definition des Spiels kann auch heute noch als gültig angesehen werden und begründet den Ruf von „Homo ludens“ als Klassiker der Spieltheorie (Retter 2003).

5.2 Spielarten

Heutzutage hat die Psychologie die folgenden, aufeinander aufbauenden Spielarten identifiziert, die jeweils mit einer bestimmten Entwicklungsstufe des Kindes korrelieren: Funktionsspiel, Experimentierspiel, (frühes) Symbolspiel, Konstruktionspiel, Rollenspiel und schließlich das Regelspiel.

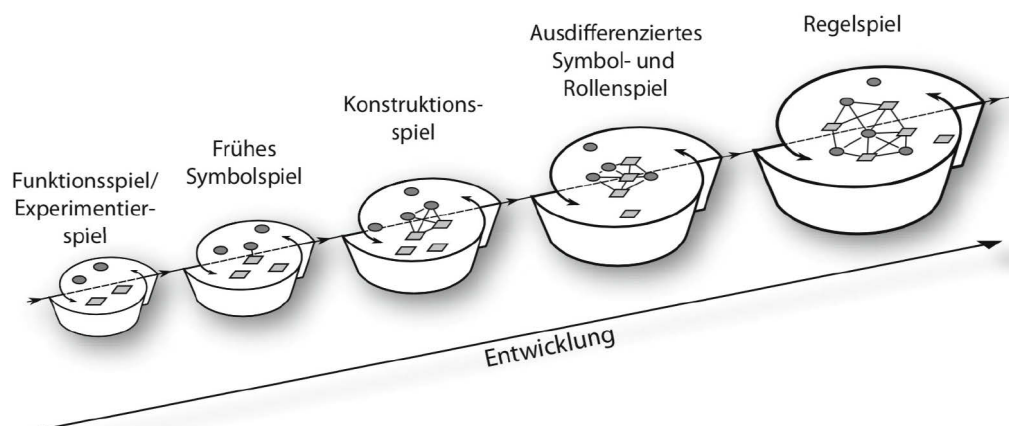


Abbildung 8: Entwicklung der Spielformen vom Funktionsspiel bis zum Regelspiel (Mogel 2008, S. 139)

Das **Funktionsspiel** kommt bereits bei wenige Monate alten Kindern vor und bezeichnet ein Spiel, das durch Spaß an der Funktion der eigenen Körperteile oder von Gegenständen in der näheren Umgebung und den daraus resultierenden Effekten geprägt ist.

Beim **Experimentierspiel** entdeckt das circa eineinhalb Jahre alte Kind Regel- und Gesetzmäßigkeiten beim Umgang mit Gegenständen und erlebt dabei einen Erkenntnisgewinn.

Das frühe **Symbolspiel** erlaubt dem Kind ein Nachahmen erlebter Ereignisse mittels symbolhaft gebrauchter Gegenstände.

Beim **Konstruktionsspiel** verfolgt das Kind bereits selbstgesteckte Ziele, meistens ausgedrückt durch das Zusammenbauen von Gegenständen aus Einzelteilen. Diese Spielform ist die entwicklungsmäßig erste, die je nach Spielausgang positive oder negative Gefühle im Kind auslöst.

Es folgt das **Rollenspiel** beziehungsweise das ausdifferenzierte Symbolspiel, in dessen Verlauf das Kind bewusst in andere Rollen schlüpft und Erlebtes nachspielt oder auch neu gestaltet.

Das **Regelspiel** schließlich ist die Spielform älterer Kinder und auch die von Erwachsenen. Es ist gekennzeichnet durch Spielregeln, die den Verlauf des Spiels und sein Ende steuern. Meist ist das Ziel des Regelspiels das Gewinnen. Die Bandbreite an Spielen, die als Regelspiele kategorisiert werden können, ist sehr groß und diese Spiele können in ihrer Ausprägung sehr unterschiedlich wirken (vgl. zu den Spielformen Mogel 2008, S. 49-52).

5.3 Lernspiele

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit interessieren insbesondere jene Spiele, die sich zur Vermittlung von Lerninhalten eignen beziehungsweise dazu geschaffen wurden. Solche werden auch als „Lernspiele“ oder „didaktische Spiele“ bezeichnet und sind zumindest seit der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts bekannt (Hilker 1956).

Grundsätzlich ist das Lernspiel keine eigene Spielform im Sinne der oben beschriebenen entwicklungsstufengebundenen Spielformen, sondern praktisch jede der Spielarten kann in ein Lernspiel umgeformt werden, wenn das Spiel zur Erleichterung von Lernfortschritten eingesetzt wird. Häufig handelt es sich dabei um Konstruktionsspiele, Rollenspiele oder insbesondere Regelspiele (Mogel 2008). An anderer Stelle werden Lernspiele jedoch ausschließlich als Ausprägungen einfacher Regelspiele verstanden (Retter 2003).

Ihre Berechtigung ziehen Lernspiele aus der Erkenntnis, dass (kindliches) Lernen in spielerischer Form leichter und effektiver geschieht und auf Grund der Vermutung, dass Lernspiele das Lernen möglicherweise attraktiver machen können (Mogel 2008).

Für Alfons Otto Schorb sind Lernspiele *„eine schuleigentliche Lernform, die den Schüler in eine Spielhaltung zu setzen versucht. [...] Lernspiele sind in Wirklichkeit Arbeitsmittel, die vom Spielgerät nur den Namen und die äußere Form haben.“* (Schorb 1970, S. 115). Hein Retter sieht Lernspiele in einer *„Zwischenstellung [...] zwischen den Lernmitteln (Arbeitsmitteln) einerseits und den Spielmitteln im Sinne von Spielzeug andererseits.“* (Retter 2003, S. 141) und bei Hans Mogel lautet die Definition so: *„Das didaktische Spiel ist, so gesehen, eine Kombination aus Erziehen, Lehren und Lernen*

mit dem Ziel, das Lernen durch Koordination mit dem Spielen zu erleichtern und kindgemäß zu fördern. Die fördernden Potentiale des Spiels können durch das Lernspiel also gezielt für pädagogische Zwecke eingesetzt werden.“ (Mogel 2008, S. 175).

Lernspiele wollen also Lernen und Spielen verbinden. Spielen ist nach der weiter oben zitierten Definition von Johan Huizinga eine „*freiwillige Handlung*“, die „*ihr Ziel in sich selber*“ hat (Huizinga 1956, S. 37), es handelt sich also um das freie Spiel ohne äußere Zwecke. Lernen im schulischen Umfeld ist aber im Gegensatz dazu immer mit äußeren Zwecken verbunden (Mogel 2008). Lernspiele werden im Wesentlichen nur didaktisch genutzt und dienen ebenso der Umsetzung von der Lehrperson intendierter Vermittlungsprozesse (Retter 2003). Sie werden dabei als extrinsischer Ansporn verwendet (Mogel 2008). Das freie, selbst kontrollierte Spiel ist jedoch im Gegensatz dazu intrinsisch motiviert. Die Frage nach einer Verbindung von Spielen und Lernen, bei dem beide Aspekte gleichberechtigt weiter bestehen bleiben, bietet also Raum für kontroverse Diskussionen: Ursprünglich herrschte noch die Ansicht, „*daß für das kleine Kind kein Unterschied zwischen Lernen und Spielen zu bestehen braucht*“ (Hilker 1956, S. 648). In neuerer Literatur wird jedoch klar festgestellt, dass die Kombination von Spielen und Lernen problematisch ist: „*Die Didaktisierung bzw. Pädagogisierung des Spiels hat nichts mehr mit dem freien kindlichen Spiel zu tun und nichts mit dem Selbstzweck des freien Spiels. Sie stellt vielmehr eine Instrumentalisierung des Spiels und damit eine Zweckentfremdung dar.*“ (Mogel 2008, S. 176). Es muss also von einer Dichotomie zwischen Lernen und Spielen ausgegangen werden, weswegen die Vorstellung einer problemlosen Kombination von Spielen und Lernen zu einem spielerischen Lernen kurzschlüssig sei. Lernen und Spielen erfüllten unterschiedliche (psychische) Funktionen beim Menschen und dabei sei Lernen niemals die eigentliche Funktion des Spielens. Im Ergebnis würden sowohl der Spiel-, als auch der Lernanteil eines Lernspiels unter dieser Kombination leiden, da mit Konsequenzen für den intendierten Lerneffekt zu rechnen sei und auch das Spiel nicht mehr als solches erlebt werde (Nieding, Ohler u.a. 2015).

Ulrich Heimlich stellt in seiner „Einführung in die Spielpädagogik“ (Heimlich 2014) für sein Fachgebiet eine Skepsis gegenüber dem Spielen im Unterricht fest. Das Spiel werde für spielfremde Zwecke benutzt und die Selbstbestimmtheit des Spielens komme so zu kurz. Damit der Spielcharakter von Lernspielen umfassend zum Ausdruck gebracht werden könne, wäre den spielenden Kindern ein großer Freiraum zu gewähren, damit sie zum Beispiel selbstbestimmt Veränderungen an den Spielregeln oder am Spielablauf vornehmen können. Eine solche gute wechselseitige Ergänzung von Spielen und Lernen in der Schule sei aber Formen des sogenannten „offenen Unterrichts“ vorbehalten. Im Rahmen herkömmlicher schulischer Lernprozesse sei, so Heimlich

weiter, aber trotzdem ein spielerischer Umgang mit Lerninhalten möglich, der auch für Schülerinnen und Schüler das Lernen erleichtern könne. Statt aber durch den Begriff „Lernspiel“ möglicherweise unrealistische Erwartungen an den spielerischen Charakter der dafür verwendeten Materialien zu wecken, biete es sich vielmehr an, bloß von „spielerischen Einkleidungen“ zu sprechen, derer sich Lernspiele bedienen. Das Spielerische kommt dann *„lediglich als Mittel zur Erreichung eines spielfremden Förderzieles“* zum Einsatz, kann so aber durchaus *„eine aus kindlicher Sicht höchst attraktive Form der Begleitung von Lernprozessen“* darstellen (Heimlich 2014, S. 215).

In dieser Arbeit wird, auch aus den oben ausgeführten Gründen, der Begriff Lernspiel meist durch die, an die gerade erwähnte spielerische Einkleidung angelehnte, Bezeichnung „spielerischer Zugang“ ersetzt oder zumindest ergänzt.

6 Beschreibung der Spielmaterialien

Die Ausgangsidee für die im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Spielmaterialien war es, damit Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe den Einstieg in ein ausgesuchtes informatisches Themenfeld zu erleichtern und sie dafür möglichst zu begeistern. Eine wesentliche selbstgewählte Vorgabe war auch eine kurze Zeitdauer der Spiele. Um für Schülerinnen und Schüler als attraktiv und motivierend wahrgenommen zu werden, muss ein Material so gestaltet sein, dass das Schülerinteresse geweckt und gehalten wird. In der Literatur werden dafür als Kriterien beispielsweise genannt, dass eine Relevanz für das tägliche Leben der Schülerinnen und Schüler gegeben sein müsse, dass es einer begleitenden „Cover Story“ mit fesselnder Erzähltechnik bedürfe und dass Fragen gestellt werden sollten, die neugierig machen (Bell, Curzon u.a. 2011). Es handelt sich also um eine kreative Erweiterung der Gestaltung des Informatikunterrichts. Die Informatikdidaktik nennt dazu vier die Kreativität begünstigende Faktoren: Experimentiermöglichkeiten zu haben, zeitlichen Raum zu geben, ein Unterrichtsklima der Vielfalt durch gegenseitige Anregungen, Inspiration und durch das Begrüßen vielfältiger Lösungen zu erlauben sowie die Lehrerrolle hin zum Coaching zurückzunehmen (Romeike 2011, S. 367-368). Das im Folgenden vorgestellte Material versucht, sich diesen Zielkriterien so weit als möglich anzunähern.

Am Anfang der Überlegungen stand die auch von der Initiatorin des Wettbewerbs „Biber der Informatik“ („Bebras Challenge“), Valentina Dagienė, geteilte Idee, bestehende Aufgaben aus dem umfangreichen Fundus dieses Wettbewerbs weiterzuentwickeln: *„The question remains as to the identification of teaching approaches that can draw on Bebras tasks as a resource.“* (Dagienė und Sentence 2016, S. 37). Im weiteren Verlauf konkretisierte sich dann die Idee, aufbauend auf den Beispielen des Biber-Wettbewerbs, Spielmaterialien im Sinne der unplugged Bewegung zu entwickeln. Diese Materialien werden in einer konstruktionistischen Tradition stehen (zum Konstruktionismus siehe oben) und in diesem Sinne als Artefakte dienen, mit deren Hilfe sich die Schülerinnen und Schüler im Idealfall selbst Wissen aneignen können sollen.

6.1 Auswahl des Themengebiets „Datenstrukturen“

In der Folge ging es darum, ein geeignetes Themengebiet auszuwählen. Die Wahl fiel schließlich auf den Bereich grundlegende Datenstrukturen wie Stack (Kellerspeicher), Queue (Warteschlange) und Array. Valentina Dagienė und Sue Sentence machten auf dieses Thema bereits aufmerksam: *„There have been many Bebras tasks in previous years that could be introduced to students which might support an understanding of data structures such as trees, graphs, stacks queues etc.“* (Dagienė und Sentence 2016, S. 34) und in der Tat finden sich praktisch in jedem der jährlich herausgegebenen Aufgabenhefte zum Biber-Wettbewerb entsprechende Aufgaben. Andererseits zeigte

sich, dass dieser Themenbereich bei bekannten unplugged Initiativen wie „CS Unplugged“ bisher nicht im Mittelpunkt der Vermittlungsbemühungen stand. Daher war es naheliegend, diese Lücke schließen zu wollen.

Stufen	5 – 6	leicht	mittel	schwer
Stufen	7 – 8	leicht	mittel	schwer
Stufen	9 – 10	leicht	mittel	schwer
Stufen	11 – 13	leicht	mittel	schwer

Güterzug

Der Güterzug der Biberbahn wurde in der Wagenreihung D-E-B-C-A abgestellt:

Die Lok kann vorwärts und rückwärts fahren und dabei beliebig viele Waggons ziehen und schieben. Jedes Mal, wenn ein Waggon angekoppelt oder ein Waggon abgekoppelt wird, zählt das als eine Rangieroperation.

Wie viele Rangieroperationen sind mindestens nötig, um die Wagenreihung A-B-C-D-E herzustellen?

Die Anzahl 8 ist richtig:

Um einen Zug mit nur zwei Waggons umzuordnen, muss jeder der beiden Waggons einmal an- und einmal abgekoppelt werden, das sind vier Operationen. Bei dieser Aufgabe kann man die bereits geordneten Zugteile D-E und B-C als einzelne Waggons behandeln. Die ersten beiden umzuordnen, etwa D-E und B-C, erfordert also vier Operationen. Den so gewonnenen Zugteil B-C-D-E und den verbleibenden Waggon A umzuordnen erfordert weitere vier Operationen. Die Reihenfolge der Schritte mag variieren, aber nur mit mehr Gleisen könnten Operationen eingespart werden.

Das ist Informatik!

Die zwei Abstellgleise können als Stapelspeicher (stacks) angesehen werden. Man kann Objekte hineintun und wieder herausholen – aber nicht in beliebiger Reihenfolge. Was zuletzt hineinkam (push), muss zuerst wieder heraus (pop).

Stapelspeicher, manchmal auch Kellerspeicher genannt, werden von der Informatik in Programmen und Hardwareschaltungen für vielfältige Zwecke eingesetzt.

<<http://de.wikipedia.org/wiki/Stapelspeicher>>

Copyright 2012 BWINF – GI e.V. Lizenz: CC-BY-NC-SA 3.0
23

Abbildung 9: Beispiel für eine Aufgabe zur Datenstruktur Stack aus den Aufgabenheften zum Wettbewerb „Biber der Informatik“ (Futschek und OCG 2012, S. 23)

6.2 Stellung im Lehrplan

Der Themenbereich „Datenstrukturen“ ist auch Teil des gültigen österreichischen Lehrplans für den Informatikunterricht an allgemeinbildenden höheren Schulen (AHS) (Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen, zul. geänd. d. BGBl. II Nr. 337/2017). Für das Pflichtfach Informatik in beiden Semestern der fünften Klasse (neunte Schulstufe) findet sich im Inhaltsbereich „Praktische Informatik“ die Kompetenz „*Grundprinzipien von Automaten, Algorithmen, Datenstrukturen und Programmen erklären können*“. Relevant ist die Thematik auch im Kompetenzmodul 3 des Wahlpflichtfachs Informatik für die Kompetenz „*Grundlegende Aufgaben und Problemstellungen algorithmisch und formalsprachlich in geeigneten Datenstrukturen beschreiben können*“ sowie als Grundlage für weitere vertiefende Beschäftigungen mit dem Bereich Algorithmen und Datenstrukturen.

6.3 Spielmaterial

Das Spiel besteht aus den folgenden Materialien:

1 Spielplan „Biber-Party“ mit fest dargestellter Straße und Haus, beweglichem Tachometer und einer frei belegbaren Fläche für den Parkplatz

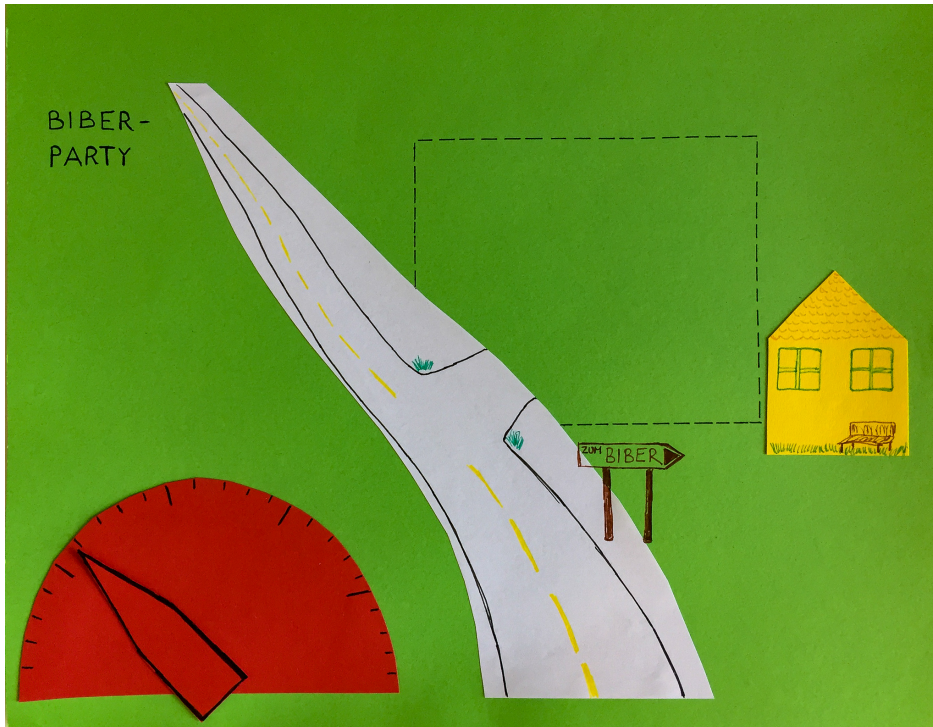


Abbildung 10: Spielplan mit frei belegbarer Fläche für den Parkplatz (gestrichelt umrandeter Bereich)

3 Einsätze für die frei belegbare Fläche mit verschiedenen Parkplatzformen:

- Sackgasse
- Schleife (Einbahn)
- Parkplatz mit markierten Stellplätzen

Sackgasse:

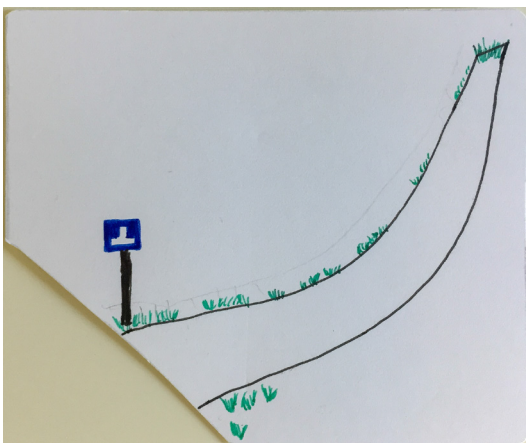


Abbildung 11: Einsatz „Sackgasse“ für frei belegbare Fläche

Schleife:

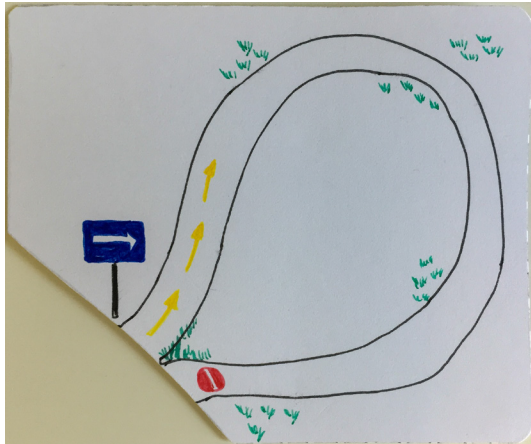


Abbildung 12: Einsatz „Schleife“ für frei belegbare Fläche

Parkplatz:

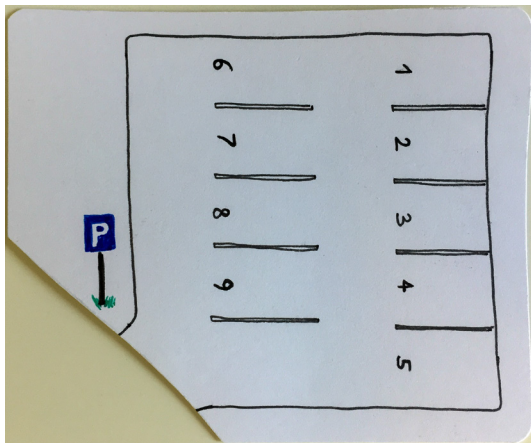


Abbildung 13: Einsatz „Parkplatz“ für frei belegbare Fläche

9 Autos in verschiedenen Farben

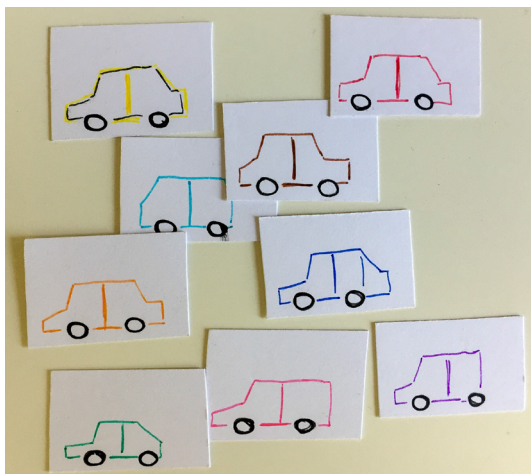


Abbildung 14: Spielfiguren in Form von farbigen Autos

Je nach verfügbarem Platz am Einsatz werden nicht immer alle Autos verwendet.

9 Spielkarten mit Farbmarkierung (Farben passend zu den 9 Autos)



Abbildung 15: Spielkarten mit unterschiedlichen Farben

Mit diesen Spielmaterialien wurden drei aufeinander aufbauende Lernspiele zur Vermittlung der Datenstrukturen Stack, Queue und Array gestaltet. Zusätzlich wurde ein einfaches Einstiegsspiel für jüngere Schülerinnen und Schüler vorbereitet. Diese Beispiele werden im Folgenden genauer beschrieben.

6.4 Spiel 1: Sackgasse (Stack)

Ziel des Spiels: Spielerisches Arbeiten mit der Datenstruktur „Stack“ (Kellerspeicher), Nachteile bei zufälligem Zugriff erkennen

Schulstufe: 9. Schulstufe (5. Klasse AHS)

Informatische Konzepte: Datenstrukturen, Stack

Spieler: 1 oder mehrere

Benötigtes Spielmaterial: Spielplan, Einsatz „Sackgasse“, 6 Autos und 6 Spielkarten in übereinstimmenden Farben

Geschichte:

Der Biber lädt seine Freunde zu einer Party in sein Haus. Die Freunde kommen alle mit dem Auto. Die Autos der Freunde können nur auf der engen Zufahrtsstraße zum Haus des Bibers abgestellt werden, die eine Sackgasse ist. Diese ist so eng, dass die Autos nicht aneinander vorbeifahren können. Die Freunde des Bibers verlassen die Party zu unterschiedlichen Zeitpunkten: Damit ein weiter hinten geparktes Auto aus dem Parkplatz fahren kann, müssen alle anderen Autos davor ebenfalls wegfahren um Platz zu machen.

Spielvorbereitung:

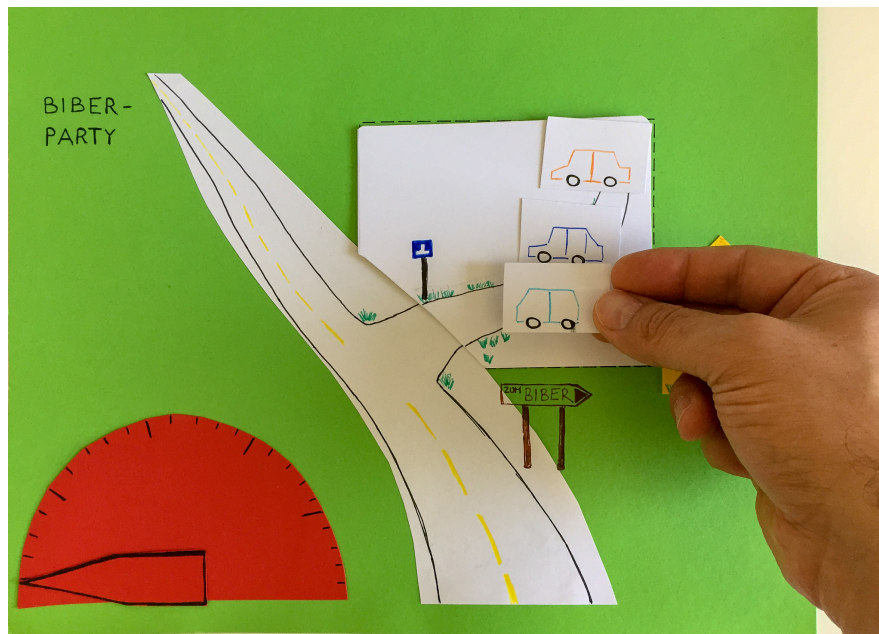


Abbildung 16: Spielaufbau: Spielerin oder Spieler platziert die Autos in der Sackgasse

Der Einsatz „Sackgasse“ wird auf die markierte freie Fläche am Spielplan gelegt. Die Spielerin oder der Spieler verteilt die Autos in zufälliger Reihenfolge nacheinander am Parkplatz „Sackgasse“. Die Spielerin oder der Spieler stellt sicher, dass die Spielkarten in gleicher Zahl und gleicher Farbe wie die gewählten Autos vorhanden sind, mischt die Karten und legt diese in einem Stapel verkehrt vor sich. Der Tachometer wird auf 0 gestellt (ganz links).

Spielablauf:

Die Spielerin oder der Spieler deckt die erste Spielkarte auf. Die Farbe der Spielkarte bezieht sich auf das Auto, dessen Besitzer die Party verlassen möchte.

Steht das Auto als Letztes in der Reihe?

- **Ja?**

Das Auto kann gleich wegfahren. Der Tachometer wird um 1 höher gestellt (Zeiger nach rechts bewegen)

- **Nein?**

Alle Autos, die hinter dem gewählten Auto in der Sackgasse stehen, müssen ebenfalls ausparken, bevor das gewählte Auto wegfahren kann. Für jedes Auto, das bewegt wird, wird der Tachometer um 1 höher gestellt (Zeiger nach rechts bewegen). Anschließend parken die Autos, die Platz gemacht haben, wieder in der ursprünglichen Reihenfolge ein. Der freigewordene Platz wird aufgefüllt.

Anschließend deckt die Spielerin oder der Spieler die nächste Spielkarte auf.

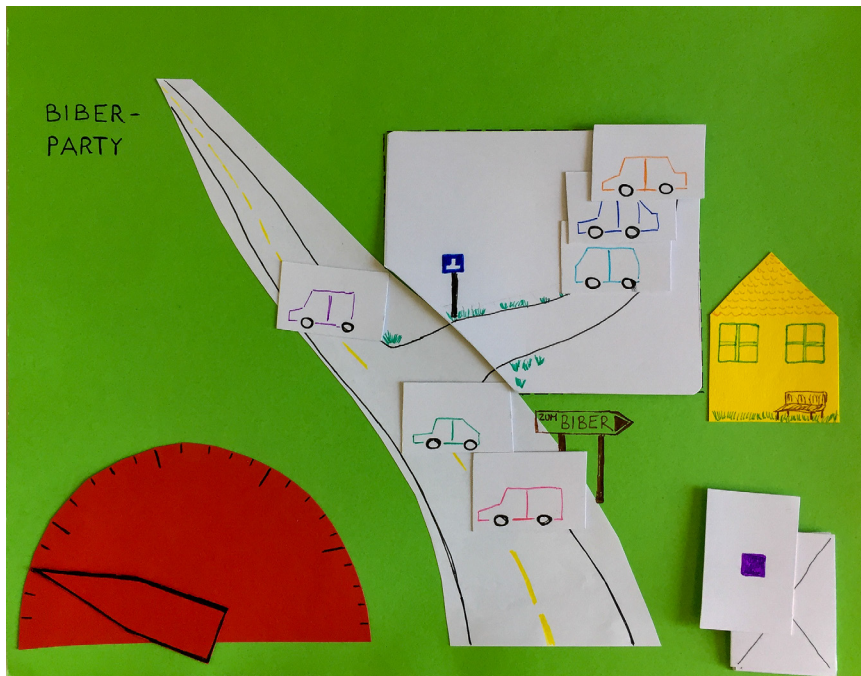


Abbildung 17: Spielszene: Damit das violette Auto ausparken kann, machen zwei andere Fahrzeuge Platz. Der Tachometer zeigt bereits die drei dafür benötigten Bewegungen an.

Spielende: Wenn alle Spielkarten aufgedeckt sind und alle Autos ausgeparkt haben, wird der Tachometer abgelesen und das Spiel ist zu Ende.

Weitergehende Diskussion informatischer Themen (Lehrer-Schüler-Gespräch):

Nur im optimalen Fall wird der Tachometer den Wert anzeigen, der genau der Zahl der parkenden Autos entspricht. Das wäre dann der Fall, wenn zufällig immer die Spielkarte aufgedeckt wurde, die zum Auto gehört, das ganz am Ende der Sackgasse frei ausparken kann. Viel wahrscheinlicher ist jedoch, dass der Wert am Tachometer deutlich über der Anzahl an Autos liegt. So bedeutet ein Wert von 15 am Tachometer, dass zum Ausparken von beispielsweise 6 Autos hier 15 Autofahrten notwendig waren. Dies scheint nicht besonders effizient zu sein. Nun erfolgt der gedankliche Brückenschlag zur Informatik: Die Autos entsprechen gespeicherten Daten, die aufgedeckten Spielkarten einer Abfrage. Die Zahl am Tachometer gibt die Anzahl der insgesamt benötigten Zugriffe an. Für zufällig gewählte Abfragen ist der hier durch die Sackgasse symbolisierte Kellerspeicher (Stack) also nicht optimal.

Der Stack ist allerdings einfach auch als Hardware zu implementieren und als Datenstruktur schon lange bekannt. Das Prinzip im Stack lautet LIFO: Last In, First Out.

Fragestellungen: Wann wäre ein Stack beispielsweise optimal?

6.5 Spiel 2: Straßenschleife (Queue)

Ziel des Spiels: Spielerisches Arbeiten mit der Datenstruktur „Queue“ (Warteschlange), Nachteile bei zufälligem Zugriff erkennen

Schulstufe: 9. Schulstufe (5. Klasse AHS)

Informatische Konzepte: Datenstrukturen, Queue

Spieler: 1 oder mehrere

Benötigtes Spielmaterial: Spielplan, Einsatz „Schleife“, 6 Autos und 6 Spielkarten in übereinstimmenden Farben

Geschichte:

Der Biber lädt seine Freunde wieder zu einer Party in sein Haus. Nach den schlechten Erfahrungen mit dem Parken in der Sackgasse hat der Biber versucht, seine Hauszufahrt zu verbessern: Er hat die Sackgasse zu einer Schleife verlängert, die wieder zum Ausgangspunkt zurückführt. Da die Straße aber weiterhin sehr eng ist, kann die Zufahrt nur als Einbahn befahren werden. Die Autos können auch nicht aneinander vorbeifahren. Trotzdem hofft der Biber, dass die Abreise der Gäste nun besser funktionieren wird, auch wenn die Freunde des Bibers die Party zu unterschiedlichen Zeitpunkten verlassen.

Variante: Wenn das Spiel 1 (Sackgasse/Stack) nicht zuvor gespielt wurde, kann Spiel 2 auch als Einstieg gespielt werden. Verweise auf das erste Spiel sind dann nicht möglich.

Spielvorbereitung:

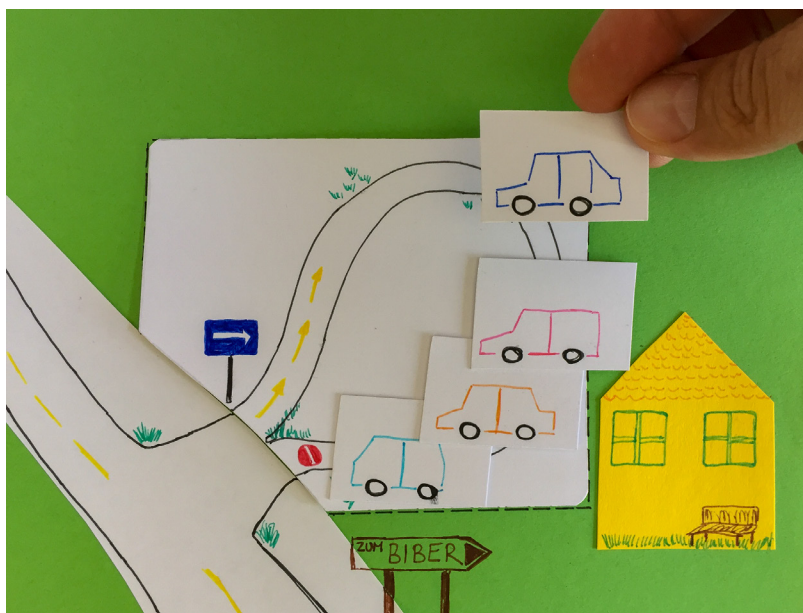


Abbildung 18: Spielaufbau, Aufstellen der Autos in der Parkschleife

Der Einsatz „Schleife“ wird auf die markierte freie Fläche am Spielplan gelegt. Die Spielerin oder der Spieler verteilt die Autos in zufälliger Reihenfolge nacheinander am Parkplatz „Schleife“. Die Spielerin oder der Spieler stellt sicher, dass die Spielkarten in gleicher Zahl und gleicher Farbe wie die gewählten Autos vorhanden sind, mischt die Karten und legt diese in einem Stapel verkehrt vor sich. Der Tachometer wird auf 0 gestellt (ganz links).

Spielablauf:

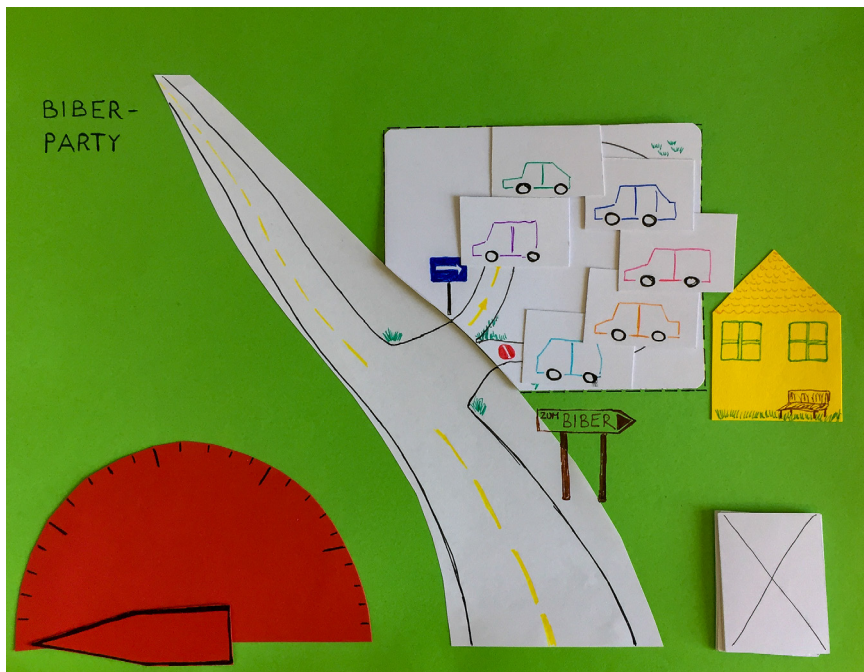


Abbildung 19: Ausgangssituation für das Spiel mit dem Einsatz „Schleife“

Die Spielerin oder der Spieler deckt die erste Spielkarte auf. Die Farbe der Spielkarte bezieht sich auf das Auto, dessen Besitzer die Party verlassen möchte.

Steht das Auto als Erstes in der Reihe?

- **Ja?**

Das Auto kann gleich wegfahren. Der Tachometer wird um 1 höher gestellt (Zeiger nach rechts bewegen)

- **Nein?**

Alle Autos, die vor dem gewählten Auto in der Einbahn stehen, müssen ebenfalls ausparken, bevor das gewählte Auto wegfahren kann. Für jedes Auto, das bewegt wird, wird der Tachometer um 1 höher gestellt (Zeiger nach rechts bewegen). Anschließend fahren die Autos, die Platz gemacht haben, wieder in der ursprünglichen Reihenfolge in die Schleife und parken ein. Sie stehen nun allerdings nicht notwendigerweise mehr an der ursprünglichen Position in der Schleife.

Anschließend deckt die Spielerin oder der Spieler die nächste Spielkarte auf.

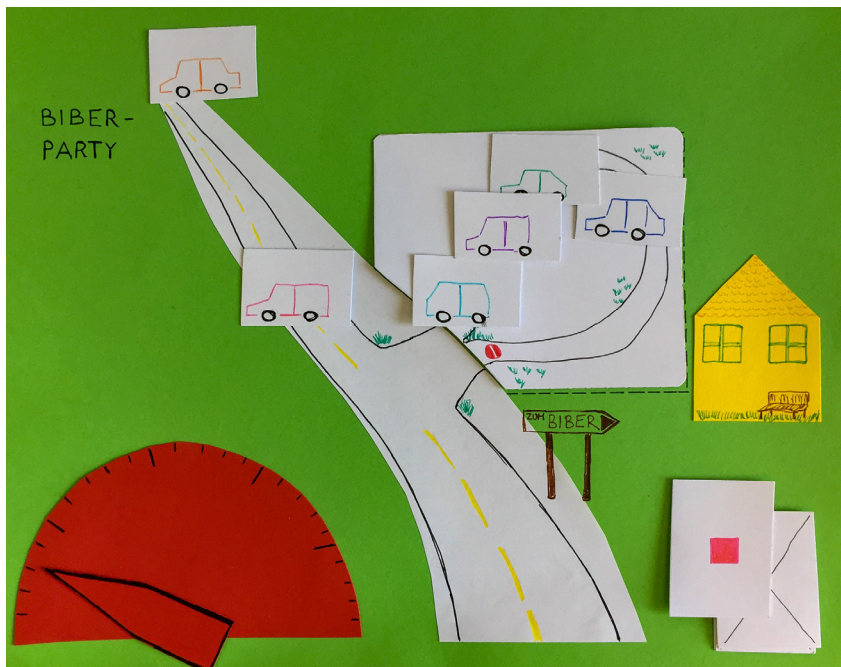


Abbildung 20: Spielszene mit dem Parkplatz „Schleife“. Das türkisfarbene Auto, das als Erstes in der Reihe stand, musste Platz machen und befindet sich nun am Ende der Schleife. Die Autos mit den Farben orange und rosa haben die Party verlassen, der Tachometer steht entsprechend auf dem Wert drei.

Spielende: Wenn alle Spielkarten aufgedeckt sind und alle Autos ausgeparkt haben, wird der Tachometer abgelesen und das Spiel ist zu Ende.

Weitergehende Diskussion informatischer Themen (Lehrer-Schüler-Gespräch):

Es zeigt sich, dass die Parkplatzschleife keine grundsätzliche Besserung gegenüber der Sackgasse gebracht hat. Bei der zufälligen Auswahl der ausparkenden Autos ist es auch bei dieser Parkplatzform wahrscheinlich, dass der Wert am Tachometer über der Anzahl an Autos liegt. Trotzdem haben wir es hier mit einer anderen Datenstruktur zu tun: Der Warteschlange (Queue) mit dem Prinzip FIFO: First In, First Out. In unserem Fall ist diese Datenstruktur nicht optimal gewählt, da die Autos nicht in der Reihenfolge ihres Ankommens wieder ausparken. Die Parkplatzschleife, die hier die Queue darstellt, wäre nur dann gut gewählt, wenn der Gast, der als erster zur Party gekommen ist, diese auch wieder zuerst verlässt, der zweite Gast als zweiter wegfährt und so weiter. In unserem Spiel führt diese Parkplatzform sogar dazu, dass Autos, die ausparken müssen, um Platz zu machen, ihren ursprünglichen Platz in der Warteschlange verlieren und weiter hinten in der Warteschlange landen, da sie neu eingereiht werden.

Es muss auch der Hinweis gegeben werden, dass eine niedrigere oder höhere Zahl am Tachometer keinerlei Aussage über eine größere bzw. kleinere Effizienz der Queue im Vergleich zum Stack erlaubt. Die Zufälligkeit der gezogenen Spielkarten ist hier

entscheidend. Man kann das Spiel auch wiederholen und zeigen, dass dann andere Werte herauskommen.

Die Queue ist wie der Stack eine einfache, grundlegende Datenstruktur. Wenn Daten in der Reihenfolge abgearbeitet werden sollen, in der sie gespeichert wurden, ist diese Struktur gut geeignet. Dies trifft beispielsweise auf die Befehlspipeline einfacher Rechnerarchitekturen bzw. auf das dahinterstehende Grundmodell zu (In-order execution, Von-Neumann-Zyklus).

Fragestellungen: Wann hat die Queue einen Vorteil gegenüber dem Stack? Was muss bekannt sein, damit ich mich zwischen Queue und Stack entscheiden kann, wenn die Anzahl der notwendigen Zugriffe so niedrig wie möglich sein soll?

6.6 Spiel 3: Parkplatz mit Stellplätzen (Array)

Ziel des Spiels: Spielerisches Kennenlernen einer Datenstruktur mit wahlfreiem Zugriff, Erkennen der konstanten Zeitkomplexität dieser Datenstruktur

Schulstufe: 9. Schulstufe (5. Klasse AHS)

Informatische Konzepte: Datenstrukturen, wahlfreier Zugriff, Zeitkomplexität

Spieler: 1 oder mehrere

Benötigtes Spielmaterial: Spielplan, Einsatz „Parkplatz“, (bis zu) 9 Autos und 9 Spielkarten in übereinstimmenden Farben

Geschichte:

Der Biber lädt seine Freunde noch einmal zu einer Party in sein Haus. Seit der letzten Party ist schon einige Zeit vergangen, der Biber hat inzwischen einen großen Parkplatz mit vielen einzelnen, markierten Stellplätzen vor seinem Haus bauen lassen. Es ist genügend Platz vorhanden, zu jedem Stellplatz kann man direkt zufahren. Ob das die An- und Abreise seiner Gäste nun einfacher macht?

Spielvorbereitung:

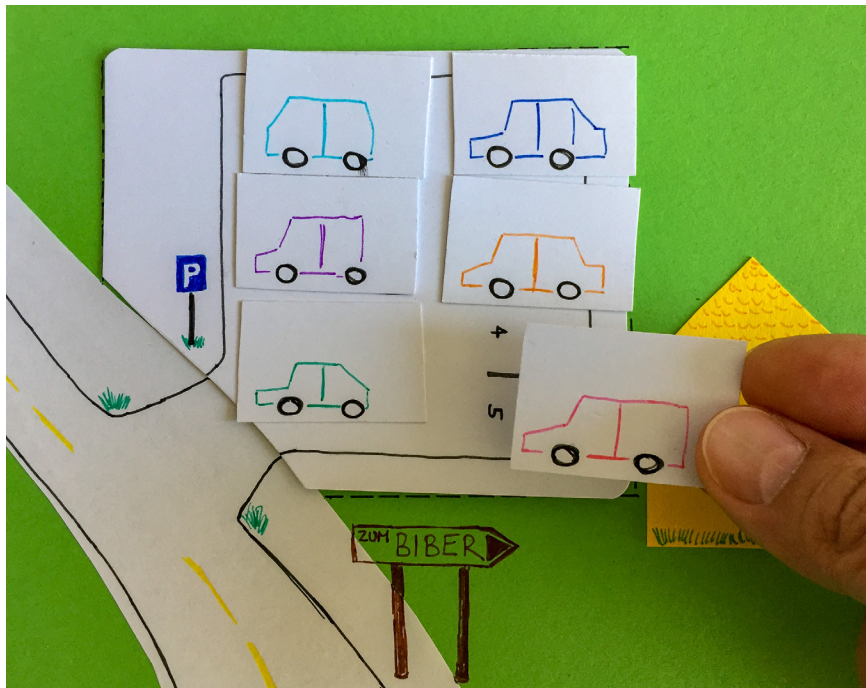


Abbildung 21: Spielaufbau, Aufstellen der Autos am Parkplatz

Der Einsatz „Parkplatz“ wird auf die markierte freie Fläche am Spielplan gelegt. Die Spielerin oder der Spieler verteilt die Autos nach Wunsch auf den Stellplätzen am Parkplatz. Die Spielerin oder der Spieler stellt sicher, dass die Spielkarten in gleicher Zahl und gleicher Farbe wie die gewählten Autos vorhanden sind, mischt die Karten und legt diese in einem Stapel verkehrt vor sich. Der Tachometer wird auf 0 gestellt (ganz links).

Spielablauf:

Die Spielerin oder der Spieler deckt die erste Spielkarte auf. Die Farbe der Spielkarte bezieht sich auf das Auto, dessen Besitzer die Party verlassen möchte. Auf dem Einsatz „Parkplatz“ kann jedes Auto gleich wegfahren. Der Tachometer wird um 1 höher gestellt (Zeiger nach rechts bewegen). Anschließend deckt die Spielerin oder der Spieler die nächste Spielkarte auf.

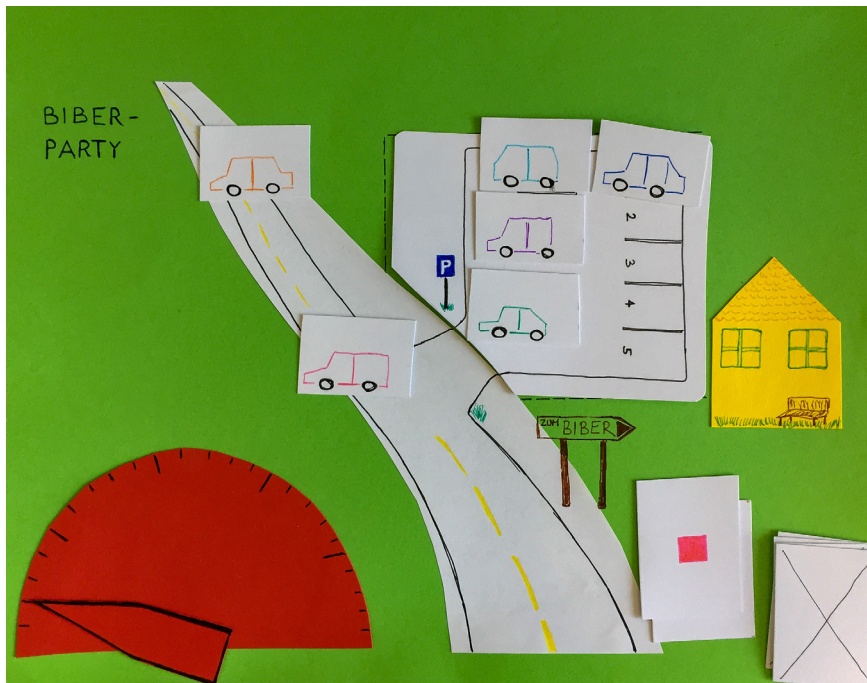


Abbildung 22: Spielszene mit dem Einsatz „Parkplatz“. Für zwei ausgeparkte Autos sind immer genau zwei Ausparkvorgänge notwendig.

Spielende: Wenn alle Spielkarten aufgedeckt sind und alle Autos ausgeparkt haben, wird der Tachometer abgelesen und das Spiel ist zu Ende.

Weitergehende Diskussion informatischer Themen (Lehrer-Schüler-Gespräch):

Beim Parkplatz mit eingezeichneten, frei erreichbaren Stellplätzen zeigt sich, dass die über den Wert am Tachometer ablesbare Anzahl an Zugriffen genau gleich der Anzahl an ausgeparkten Autos ist. Auch wenn das Spiel wiederholt wird, ändert sich daran nichts. Dies ist ein wesentlicher Unterschied zu den in den vorhergehenden Spielen gezeigten Datenstrukturen. Hier haben wir es mit dem sogenannten „wahlfreien Zugriff“ zu tun (random bzw. direct access) mit konstanten Zeitschranken. Dessen Vorteile bedingen jedoch eine aufwändigere Implementation von z.B. Einfüge- und Suchoperationen. Dieser gestiegene Aufwand wird in diesem Spiel durch den deutlich größeren Flächenbedarf des Parkplatzes gegenüber der Sackgasse und der Schleife symbolisiert. Das Spiel soll dann als Ausgangspunkt für weitere Diskussionen über den wahlfreien Zugriff dienen, kann als Einstieg in die Bearbeitung von z.B. Arrays dienen (also Datenstrukturen, die diesen wahlfreien Zugriff implementieren) und soll zur Beschäftigung mit dem Thema Zeitkomplexität anregen.

Fragestellungen: Erkennst du eine vorhandene Einschränkung beim Parkplatz des Bibers? (Lösung: „Flaschenhals“ bei der Ein-/Ausfahrt, nur ein Auto gleichzeitig möglich).

6.7 Spiel 4: Einstiegsspiel für jüngere Schülerinnen und Schüler

Ziel des Spiels: Autos richtig anordnen

Schulstufe: 5. bis 6. Schulstufe (1. und 2. Klasse AHS/NMS)

Informatische Konzepte: Datenstrukturen, Stack, Vorausdenken

Spieler: 1 bis 2

Benötigtes Spielmaterial: Spielplan, Einsatz „Sackgasse“, 4 Autos (gelb, rot, hellblau, orange)

Geschichte:

Der Biber lädt seine Freunde zu einer Party in sein Haus. Die Party beginnt um 15 Uhr. Alle Freunde kommen zur gleichen Zeit an. Der Biber mit dem gelben Auto muss aber schon um 16.30 Uhr wieder wegfahren. Der Biber mit dem roten Auto möchte vor fünf Uhr am Abend abfahren. Der Biber mit dem hellblauen Auto muss um 17.15 nach Hause fahren, nur der Biber mit dem orangen Auto kann so lange bleiben, wie er möchte. Die Autos der Freunde können nur auf der engen Zufahrtsstraße zum Haus des Bibers abgestellt werden, die eine Sackgasse ist. Diese ist so eng, dass die Autos nicht aneinander vorbeifahren können. Damit ein weiter hinten geparktes Auto aus dem Parkplatz fahren kann, müssen alle anderen Autos davor ebenfalls wegfahren, um Platz zu machen. Wie sollen die Autos der Biber am besten geparkt werden, damit niemand unnötig wegfahren muss? Probiere es aus!

Spielvorbereitung:

Der Einsatz „Sackgasse“ wird auf die markierte freie Fläche am Spielplan gelegt. Der Tachometer wird für dieses Spiel nicht benötigt. Die Spielerin oder der Spieler nimmt die Autos in den angegebenen Farben an sich. Die Lehrkraft bereitet gegebenenfalls an der Tafel für alle sichtbar die Abfahrtszeiten der Freunde geordnet in Tabellenform auf.

Spielablauf:

Die Spielerin oder der Spieler liest die Geschichte und versucht unter Verwendung des Tafelbilds als Unterstützung, die Autos in der Sackgasse zu positionieren. Anschließend versucht sie oder er, die Autos in der angegebenen Reihenfolge wegfahren zu lassen.

Kann jedes Auto direkt losfahren?

- **Ja!** Dann hat sie oder er alles richtig gemacht.
- **Nein!** Wie hätte man die Autos besser aufstellen sollen?

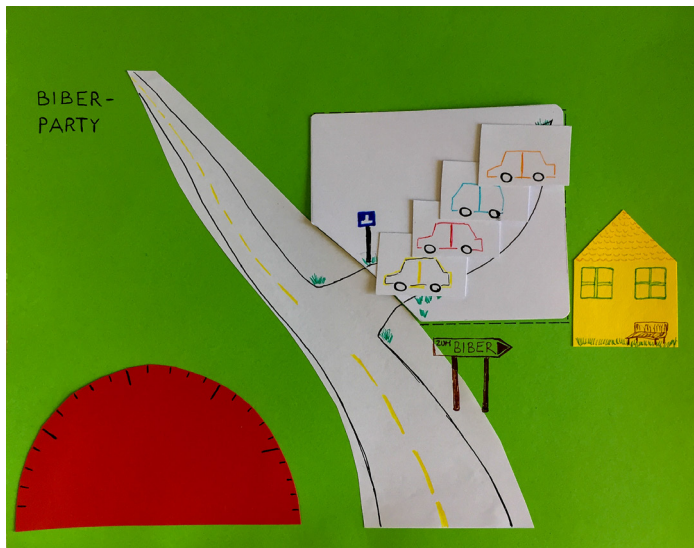


Abbildung 23: Spielszene aus dem Einstiegsspiel, korrekte Platzierung der Fahrzeuge für die oben angegebene Reihenfolge der Abfahrten

Variante: Das Wegfahren der Autos kann auch eine zweite Schülerin bzw. ein zweiter Schüler übernehmen. Die beiden Schüler diskutieren dann untereinander.

Weitergehende Diskussion informatischer Themen (Lehrer-Schüler-Gespräch):

Dieses Einstiegsspiel ist dazu geeignet, jüngeren Schülerinnen und Schülern die Wichtigkeit von Reihenfolgen und Ordnungen in der Informatik näher zu bringen. Nur wenn die Spielerin oder der Spieler die in der einführenden Geschichte beschriebene Reihenfolge der gewünschten Abfahrtszeiten erkannt hat und richtig in eine entsprechende Ordnung am Parkplatz übergeführt hat, wird sie oder er bei diesem Spiel erfolgreich sein können. In den Aufgabensammlungen zum Wettbewerb „Biber der Informatik“ findet sich mit dem „Eiscreme-Stapel“ ein ähnliches Beispiel, das sich ebenfalls an die jüngere Zielgruppe richtet.

3-4: leicht

5-6: –

7-8: –

9-10: –

11-13: –

Eiscreme-Stapel

Benni kauft sich beim Eissalon LIFO ein Eis. Die gewünschten Eiscreme-Kugeln werden auf eine Eistüte gestapelt – und zwar genau in der Reihenfolge, die man sagt.

Was muss Benni sagen, wenn er eine Eistüte haben will, die genauso aussieht wie diese hier?

Ich hätte gerne eine Eistüte mit ...

A) ... Schokolade, Pfefferminze und Heidelbeere!

B) ... Schokolade, Heidelbeere und Pfefferminze!

C) ... Heidelbeere, Pfefferminze und Schokolade!

D) ... Heidelbeere, Schokolade und Pfefferminze!

Schokolade

Pfefferminze

Heidelbeere

Abbildung 24: Biber-Aufgabe „Eiscreme-Stapel“ (Futschek und OCG 2016, S. 23)

7 Planung und Durchführung einer Expertenevaluation

In diesem Kapitel wird beschrieben, aus welchen Gründen und mit welchen Zielen eine Expertenbefragung als Teil dieser Arbeit durchgeführt wurde. Der Weg von der Untersuchungsfrage zu den die Interviews strukturierenden Leitfragen wird gezeigt. Der verwendete Interviewleitfaden findet sich im Anhang. Es folgt die Beschreibung der Fallauswahl sowie kurze Fallbeschreibungen. Weiters geht dieses Kapitel auf den bei der Auswertung der Experteninterviews verwendeten methodischen Ansatz ein und bietet Informationen zur Vorgangsweise. Das Kapitel wird schließlich abgeschlossen durch eine kritische Bewertung der während der Planung, Durchführung und Auswertung der Experteninterviews gemachten Erfahrungen.

Die Auswertung der Ergebnisse der Expertenbefragung befindet sich gesammelt weiter unten in einem eigenen Kapitel.

7.1 Gründe für die Durchführung der Expertenevaluation

Ein Ziel der vorliegenden Arbeit war die Herstellung und Bewertung eines unplugged Lernspiels für den Einsatz im Informatikunterricht. Zur Bewertung des Lernspiels stehen grundsätzlich verschiedene Möglichkeiten zur Verfügung: Ein rein theoretischer Ansatz würde die Umsetzung der Spielidee mit den der einschlägigen Fachliteratur entnommenen gewünschten Eigenschaften vergleichen und an Hand der erreichten Entsprechung bewerten. Eine weitere Möglichkeit ist die praktische Durchführung einer Unterrichtseinheit unter Verwendung des Lernspiels. Zur Bewertung kann dann eine Beobachtung und anschließend eine Befragung der Schülerinnen und Schüler erfolgen. Für die vorliegende Arbeit bot sich jedoch auch die Expertenevaluation als Bewertungsmethode an. Als Experten kommen hier Lehrkräfte mit Erfahrung im Informatikunterricht in Frage. Eine Befragung von Lehrkräften als Experten bietet eine Reihe von Vorteilen und zusätzlichen Möglichkeiten im Rahmen der vorliegenden Arbeit: Lehrerinnen und Lehrer entscheiden schlussendlich über die Wahl der Vermittlungsmethoden in ihrem Unterricht, daher ist es entscheidend zu wissen, welche Anforderungen und Wünsche Lehrkräfte an ein Lernspiel haben. Bei einem an die Vorstellungen von Lehrerinnen und Lehrern angepassten Lernspiel kann von einer höheren Akzeptanz ausgegangen und dadurch auch eine höhere Wahrscheinlichkeit des tatsächlichen Unterrichtseinsatzes des Lernspiels erwartet werden. Durch ihre Unterrichtserfahrung können von Lehrkräften auch wertvolle praktische Hinweise die Umsetzung und die Gestaltung der Unterrichtsmaterialien betreffend erwartet werden. Vor allem aber auch bot die Expertenbefragung von Lehrkräften die Möglichkeit, über die Bewertung des vorgestellten Lernspiels hinaus Meinungen über die Rahmenbedingungen des Informatikunterrichts und allgemeine Einstellungen zum Einsatz von spielerischen Zugängen im Unterricht zu erfahren.

7.2 Ziele der Befragung

Wie schon oben erwähnt, sollte die Expertenbefragung grundsätzlich zwei Bereiche abdecken:

- Eine **kritische Bewertung des erstellten Lernspiels** zur Ermöglichung von iterativen Verbesserungen
- Herausfinden von **Einstellungen und Wünschen in Bezug auf spielerische Zugänge** im Informatikunterricht

Im Hinblick auf den ersten Bereich der Befragung, nämlich der Bewertung des Lernspiels, wird das Material vorgestellt und mit Hilfe der Experten sollen vorrangig die folgenden Fragen beantwortet werden: Wie kann das Material im Unterricht eingesetzt werden? Wie wird das Material in ein größeres Unterrichtsszenario eingebettet? Welches Vorwissen wird benötigt? Welche Ausbaupotentiale sind vorhanden, zum Beispiel um den Einsatz in größeren Lerngruppen zu erleichtern? Aus der Beantwortung dieser Fragen und aus dem zum vorgelegten Zustand des Lernspiels erhaltenen Feedback sollen dann Verbesserungsideen für das Material gewonnen werden, die dann im Sinne eines iterativen Designansatzes in eine überarbeitete und verbesserte Version des Lernspiels einfließen.

Der zweite Bereich der Befragung soll eine Kontextualisierung der Bewertung des vorgelegten Materials erlauben, indem die grundsätzlichen Einstellungen der interviewten Lehrperson zu spielerischen Zugängen im Informatikunterricht und ihre bisherigen Erfahrungen damit ausgewertet werden sollen. Ebenfalls sollen die Wünsche, Hoffnungen beziehungsweise Befürchtungen, die Lehrpersonen zum Einsatz von spielerischen Zugängen im Unterricht hegen, untersucht werden. Diese Informationen können dazu dienen, zukünftig spielerische Zugänge und Lernspiele für den Unterricht besser an die tatsächlichen Anforderungen der Lehrerinnen und Lehrer anpassen zu können.

7.3 Vorgangsweise

Eine Expertenbefragung stellt eine empirische Untersuchung dar und umfasst nicht nur die Durchführung der eigentlichen Interviews mit den Experten, sondern erfordert umfangreiche Vorüberlegungen und Planungen. Die vorliegende Arbeit folgt sowohl für diese vorbereitenden Schritte als auch für die Durchführung der Befragung weitgehend der im einschlägigen Überblickswerk „Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse“ von Jochen Gläser und Laudel Grit empfohlenen Vorgangsweise für empirische qualitative Untersuchungen mit Hilfe von Experteninterviews (Gläser und Laudel 2010).

Die für die wissenschaftliche Arbeit festgelegte Forschungsfrage muss dafür zuerst unter Einbeziehung des aktuellen Standes der Forschung in einen Untersuchungsplan

übersetzt werden. Im Zuge dieser theoretischen Vorarbeiten entsteht ein Modell vermuteter Einflüsse auf den Untersuchungsgegenstand. Dieses Modell wird dann in einem Zwischenschritt in Leitfragen übersetzt. Diese beschreiben die Gebiete, die in den späteren Interviews erkundet werden müssen. Erst daraus wird mit dem Interviewleitfaden die konkrete Fragensammlung als Grundlage für die Expertengespräche erstellt.

7.3.1 Einflussfaktoren

Gemäß der von Gläser und Laudel empfohlenen Vorgangsweise erfolgt zunächst eine Umwandlung der Forschungsfrage in Hypothesen über Einflussfaktoren und vermutete Kausalzusammenhänge. Insbesondere die anfangs angeführten Subfragen der zentralen Fragestellung der vorliegenden Arbeit, also *„Welche Wünsche, Hoffnungen und Ängste verbinden Lehrpersonen mit dem Einsatz von spielerischen Zugängen und Lernspielen?“* und *„Welche Vorstellungen von spielerischen Zugängen und Lernspielen gibt es bei Lehrpersonen?“* eignen sich hierzu als Ausgangspunkt. Die dazu aufgestellten Hypothesen wurden vier Teilbereichen zugeordnet, die zusammen einen Überblick über die vermuteten Einflussfaktoren auf die Einstellungen von Lehrpersonen zu spielerischen Zugängen und Lernspielen bilden: Die vier Teilbereiche sind:

1. Bereits vorhandene Voreinstellungen der Lehrperson
2. Befürchtungen und Ängste in Bezug auf die Verwendung von spielerischen Zugängen im Unterricht
3. Wünsche und Hoffnungen, die mit deren Einsatz verbunden werden
4. Externe Faktoren und Rahmenbedingungen.

Der letztgenannte Teilbereich unterscheidet sich von den zuvor genannten insofern, als hier die Steuerungs- und Einflussmöglichkeiten durch die Lehrperson geringer sind.

Die aufgestellten Hypothesen zum Einsatz von spielerischen Zugängen bzw. Lernspielen im Unterricht und deren Zuordnung zu den vier identifizierten Teilbereichen werden in der folgenden Abbildung grafisch dargestellt:



Abbildung 25: Vermutete Einflussfaktoren auf die Einstellungen von Lehrpersonen zu spielerischen Zugängen bzw. Lernspielen im Informatikunterricht

Dieses hypothetische Modell stellt das Suchraster für die nachfolgende empirische Untersuchung dar, es „beschreibt das Erkenntnisinteresse, das der Untersuchung zugrunde liegt“ (Gläser und Laudel 2010, S. 90).

In einer etwas ausführlicheren und verschriftlichten Darstellung lassen sich also die folgenden Aspekte identifizieren, für die vermutet wird, dass sie Einfluss auf den erfolgreichen Einsatz von spielerischen Zugängen und Lernspielen im Informatikunterricht haben:

A) Externe Faktoren und Rahmenbedingungen

1. Interessen und Vorbeurteilungen der Schülerinnen und Schüler
2. Erwartungshaltungen Dritter (Direktion, Eltern, Kollegium)
3. Verfügbare Zeit, Zeitaufwand

B) Bestehende Voreinstellungen zu spielerischen Zugängen und Lernspielen

1. Kenntnisse über angebotene spielerische Zugänge/Lernspiele
2. Vorhandene eigene praktische Erfahrung
3. Vorstellungen der Lehrperson von spielerischen Zugängen/Lernspielen
4. Vermittlungsansatz der Lehrperson im Informatikunterricht
5. Bild vom Verhältnis zwischen Informatik und Kreativität

6. Einschätzung der Wichtigkeit der Förderung des informatischen Denkens

C) Wünsche und Hoffnungen in Bezug auf den Einsatz von spielerischen Zugängen und Lernspielen

1. Zugangsschwellen niedrig halten, um leichter einen Einstieg in komplexe informatische Themen zu finden
2. Förderung wenig technikaffiner Gruppen, Möglichkeit zur Differenzierung
3. Begeisterung wecken für die Informatik
4. Leichtere Umsetzung, da keine technische Infrastruktur notwendig ist (unplugged Aktivitäten)

D) Ängste in Bezug den Einsatz von spielerischen Zugängen und Lernspielen

1. Wahrnehmung als kein „echter“ Unterrichtsinhalt wegen fehlender Ernsthaftigkeit beziehungsweise Wahrnehmung als Ablenkung vom eigentlichen Inhalt
2. Spielen wird als nicht altersgemäß wahrgenommen
3. Disziplinäre Probleme
4. Schwierigkeiten der Evaluation, Bewertung, Auswertung des Erfolgs von spielerischen Zugängen und Lernspielen

7.3.2 Leitfragen

Gläser und Laudel raten davon ab, direkt aus dem oben angeführten hypothetischen Modell einen Interviewleitfaden abzuleiten. Zuerst sollen Leitfragen als Bindeglied zwischen den theoretischen Vorüberlegungen und der eigentlichen qualitativen Erhebung formuliert werden: Diese beschreiben, was als Wissen beschafft werden muss, um die Forschungsfrage beantworten zu können, also was in den folgenden Interviews eigentlich herausgefunden werden soll. Darauf aufbauend kann ein Interviewleitfaden erstellt werden, denn erst dann weiß das sogenannte „aktive Erhebungsinstrument“, also der Interviewer, was erfragt werden soll.

Aus den zuvor erarbeiteten vermutlichen Einflussfaktoren auf die Einstellungen von Lehrpersonen auf spielerische Zugänge und Lernspiele im Informatikunterricht ergaben sich die folgenden Leitfragen. Die in Klammern gesetzte Codierung (A1, A2, etc.) bezieht sich auf die für die vermuteten Einflussfaktoren getroffene Einteilung in Teilbereiche (siehe oben). Somit bezieht sich etwa die Leitfrage mit dem Code „A1“ auf den Teilbereich „A“ der vermuteten Einflussfaktoren („Externe Faktoren und Rahmenbedingungen“) und dort die Hypothese „1“, also „Interessen und Vorbegabungen der Schülerinnen und Schüler“.

Liste der Leitfragen

1. Welche Erwartungen an den Informatikunterricht werden wahrgenommen? Was erwarten Gesellschaft, Vorgesetzte, Eltern, Schüler vom Informatikunterricht? (A1) (A2) Wie stehen diese Erwartungshaltungen in Bezug auf die verfügbare Unterrichtszeit? (A3)
2. Welche spielerischen Zugänge und Lernspiele sind der Lehrperson bekannt? Mit welchen spielerischen Zugängen und Lernspielen bestehen bereits praktische Unterrichtserfahrungen? (B1) Wie wurden diese Erfahrungen empfunden? (B2) Was stellt sich die Lehrperson unter einem spielerischen Zugang für den Informatikunterricht vor? Was stellt sie sich unter einem Lernspiel vor? (B3)
3. Welchen Vermittlungsansatz verfolgt die Lehrperson im Informatikunterricht? (B4) Sieht er oder sie Informatik als kreatives Fach? (B5)
4. Besteht ein Bewusstsein für die Möglichkeiten von spielerischen Zugängen und Lernspielen bei der Erleichterung des Einstiegs in komplexe informatische Themen und Sachverhalte im Unterricht? Können spielerische Zugänge und Lernspiele dabei helfen, möglichst viele Schülerinnen und Schüler „mitzunehmen“? (C1)
5. Gibt es Bemühungen, weniger technikaffine Gruppen für die Informatik zu begeistern und ein Interesse daran zu fördern? (C2) (C3)
6. Ist die Verfügbarkeit technischer Hilfsmittel (PCs, Informatikräume) ein organisatorisches Problem? Können „unplugged“-Inhalte hier mehr Flexibilität erlauben? (C4)
7. Welche Schritte zur Förderung des informatischen Denkens werden im Unterricht unternommen? Welche Wichtigkeit wird diesem Bereich zugeordnet? (B6)
8. Ist Spielen als Teil des „ernsthaften“ Unterrichts vorstellbar? Lenkt es von den eigentlichen inhaltlichen Zielen ab? Ist es mit dem eigenen Selbstverständnis als Lehrperson vereinbar? (D1)
9. Werden Schwierigkeiten erwartet, dass Schülerinnen und Schüler in ihrer Adoleszenz Spiele als Teil des Unterrichts als altersgemäß akzeptieren? (D2)
10. Sieht die Lehrperson bei Spielsituationen im Unterricht größeres Potential für disziplinäre Schwierigkeiten? (D3)
11. Wann ist ein Spieleinsatz erfolgreich? Wie wertet man den Einsatz von spielerischen Zugängen und Lernspielen im Unterricht aus? (D4)

In der Literatur wird angemerkt, dass das „Übersetzen“ des hypothetischen Modells der Einflussfaktoren in Leitfragen ein nicht durch Regeln definierbarer Vorgang ist, sondern

auf Kreativität und Erfahrung beruhe. Im Wesentlichen geht es bei der Formulierung der Leitfragen darum, welche Prozesse und Situationen rekonstruiert werden müssen, welche Akteure daran beteiligt waren mit welchen Zielen und Interessen, welche Handlungen den Verlauf der Prozesse/Situationen beeinflusst haben und welche Konflikte aufgetreten sind (Gläser und Laudel 2010).

7.3.3 Leitfaden

Der Interviewleitfaden stellt die konkrete Fragensammlung dar, die bei der Durchführung der Expertengespräche zur Hand genommen wird. Bei der Erstellung des Leitfadens aus den Leitfragen liegt die Herausforderung darin, das in den Leitfragen niedergelegte eigene Erkenntnisinteresse an den Kontext des Interviewpartners anzupassen („*Operationalisierung*“). Die Fragen im Leitfaden müssen dabei sorgfältig formuliert sein. Es gelten die folgenden allgemeinen Grundsätze (nach Gläser und Laudel 2010, S. 145):

- Einfache Fragen in Alltagssprache stellen
- Fragen sollen jeweils nur einen Aspekt abdecken
- Offene Fragestellungen verwenden
- Faktenfragen als Erzählanregungen stellen
- Erzählanregungen sind wichtiger als Detailfragen
- Der Interviewpartner muss aus der Frage heraus verstehen, was der Interviewer wissen will
- Fragen sollen auf ungewollte Beeinflussungen kontrolliert werden

Ebenso wichtig wie der Inhalt der Fragen ist ihre Anordnung im Interview. Es ist dabei darauf zu achten, dass bereits gestellte Fragen Auswirkungen auf spätere Fragen haben können (sogenannte Ausstrahlungseffekte). Inhaltlich zusammengehörige Themen sollen nacheinander behandelt werden. Zur abschließenden Überprüfung des Leitfadens dienen die folgenden Fragestellungen: Warum wird die Frage gestellt? Was wird erfragt? Warum ist die Frage genau so formuliert? Warum steht die Frage an genau dieser Stelle? Der Interviewleitfaden kann und soll aber trotzdem je nach Situation modifiziert und beispielsweise an den jeweiligen Interviewpartner angepasst werden. Dies widerspricht nicht zwingend der Forderung nach Standardisierung (Gläser und Laudel 2010).

Der aus den Leitfragen erstellte Interviewleitfaden wurden in mehreren Testinterviews erprobt und dabei auf Grund der gemachten Erfahrungen sowie der Rückmeldungen der Interviewpartner wiederholt modifiziert und verfeinert.

Zusätzlich zu den bisher dargestellten Fragen zu den Einstellungen von Lehrpersonen zu spielerischen Zugängen und Lernspielen im Informatikunterricht sollte es die Expertenbefragung es in einem zweiten Teil der Interviews auch ermöglichen, das

vorgestellte Unterrichtsmaterial einer kritischen Bewertung durch die Experten zu unterziehen und herauszufinden, wie das Spiel nach ihrer Meinung im Unterricht eingesetzt werden könnte. Die dazu gestellten Fragen wurden auf Basis des konkreten Erkenntnisinteresses getrennt entwickelt, dem Interviewleitfaden hinzugefügt und ebenfalls in den zuvor erwähnten Testinterviews erprobt und verbessert. Grundsätzlich wurde entschieden, das Material erst am Ende des Expertengesprächs zu zeigen, wodurch sich die Positionierung der zugehörigen Fragen am Ende des Interviewleitfadens zwingend ergab. Der wesentliche Grund für diese Entscheidung war, eine mögliche Beeinflussung der Antworten auf den allgemeinen Teil durch das vorgestellte Material möglichst auszuschließen. So wäre beispielsweise zu befürchten gewesen, dass ein Interviewpartner bewusst oder unbewusst nicht mehr seine eigenen Vorstellungen zu spielerischen Zugängen und Lernspielen im Informatikunterricht mitteilt, sondern sich durch die Art und Weise der Gestaltung des vorgezeigten Materials bereits in eine bestimmte Richtung orientiert.

Der schließlich für die vorliegende Arbeit verwendete Interviewleitfaden befindet sich im Anhang. Die in Fettdruck gesetzten Hauptfragen waren als Erzählanregungen geplant und sollten dazu dienen, den Interviewpartner zusätzlich zur Beantwortung der eingerückt dargestellten Detailfragen zu bewegen, sodass diese nicht zwangsläufig explizit gestellt werden mussten.

Zur Unterstützung der Fragen nach unplugged Aktivitäten hat der Interviewer ein Video über eine „CS Unplugged“-Aktivität zu Sortiernetzwerken vorbereitet sowie Spielkarten zur Schulung des informatischen Denkens im Grundschulbereich („Biber-Spielkarten“) mitgebracht. Das ausgewählte Video mit dem Titel „Part 2 Sorting Networks – 2005“ kann über den Link <https://youtu.be/30WcPnvfiKE?t=43s> auf dem Videoportal YouTube eingesehen werden. Das Video wurde allerdings während der Gespräche nicht verwendet, die Spielkarten jedoch allen Befragten vorgestellt.

7.4 Fallauswahl und Fallbeschreibungen

Um die Durchführung und Auswertung der Interviews in einem handhabbaren zeitlichen Rahmen zu belassen, wurde die Anzahl der Expertengespräche auf fünf beschränkt. Eine qualitative Auswertung der Gesprächsinhalte ist damit möglich, auf quantitative Aussagen muss bei der vorliegenden Fallzahl jedoch verzichtet werden.

Die Auswahl der Experten erfolgte zunächst durch persönliche Kontakte zu den Experten selbst oder zu ihren Schulen. Eine bewusste Einschränkung auf Lehrkräfte an allgemeinbildenden höheren Schulen (AHS) wurde aus zwei Gründen vorgenommen: Erstens war anzunehmen, dass der nicht berufsbildend ausgerichtete Unterricht an AHS eher Raum für die Auseinandersetzung mit Inhalten des informatischen Denkens und für

spielerische Zugänge lässt. Zweitens war durch diese Einschränkung auf eine bestimmte Schulform eine leichtere Vergleichbarkeit der Gespräche wahrscheinlich. Geachtet wurde jedoch darauf, Gesprächspartner unterschiedlichen Alters und unterschiedlich langer Unterrichtserfahrung auszuwählen. Bevorzugt wurden Informatiklehrerinnen und -lehrer mit universitärer Informatikausbildung ausgewählt, wobei dieses Kriterium jedoch nicht ausschließend zur Anwendung kommen konnte, da ein Lehramtsstudium Informatik in Österreich erst seit dem Wintersemester 2000 angeboten wird und ansonsten Gesprächspartner mit einer Unterrichtserfahrung größer als circa fünfzehn Jahre ausgeschlossen worden wären. Eine vorherige Erfahrung mit Lernspielen oder spielerischen Zugängen im Informatikunterricht wurde bewusst nicht verlangt und auch vorab nicht abgefragt. Die Kontaktaufnahme erfolgte im ersten Schritt telefonisch oder per E-Mail. Den potentiellen Interviewpartnern wurde ein Gespräch zu den „Erfolgskriterien für (unplugged) Lernspiele im Informatikunterricht“ im Ausmaß von ein bis eineinhalb Stunden angekündigt.

Die Expertenbefragungen wurden aus praktischen Erwägungen geblockt zwischen 5. und 8. Februar 2018 durchgeführt und fanden jeweils an den Schulstandorten der Gesprächspartner statt. Bei allen Interviews kam digitale Tonaufzeichnung zum Einsatz. Bedingt durch eine kurzfristige, krankheitsbedingte Absage eines vereinbarten Gesprächs mit einer weiblichen Lehrkraft wurden die Experteninterviews bedauerlicherweise ausschließlich mit männlichen Lehrern durchgeführt.

Für Verweise und Zitate der durchgeführten Gespräche wurde für die Verwendung in der vorliegenden Arbeit folgende Codierung gewählt:

Interview_<Nummer>_<Geschlecht>_<Alter>_<Schultyp>_<Unterrichtserfahrung>

Dabei gilt:

<Nummer>	fortlaufende, zweistellige Nummer
<Geschlecht>	Geschlecht des Gesprächspartners als „M“ oder „W“
<Alter>	Alter des Gesprächspartners in Jahren (plus/minus fünf)
<Schultyp>	Schultyp, „G“ für Gymnasium, „RG“ Realgymnasium etc.
<Unterrichtserfahrung>	Unterrichtserfahrung auf Jahrzehnte gerundet (über/unter)

Somit steht beispielsweise „Interview_06_W_30_G_<10“ für das chronologisch sechste Interview, durchgeführt mit einer weiblichen Lehrperson, 25 bis 35 Jahre alt (also die in der Codierung angegebenen 30 Jahre plus/minus 5 Jahre), die an einem Gymnasium unterrichtet und weniger als zehn Jahre Unterrichtserfahrung aufweist.

7.4.1 Interview 1: „Der praktische Nutzen“

- Lehrer an einem Gymnasium
- Alter: circa 35 Jahre
- Weniger als 10 Jahre Berufserfahrung
- Lehramtsstudium Informatik und Mathematik
- Wird zitiert als: Interview_01_M_35_G_<10

Dem Befragten ist es sehr wichtig, den praktischen Nutzen und die Praxisbezogenheit seines eigenen Unterrichts zu betonen, diesen gleichzeitig aber von einer reinen Anwenderschulung abzugrenzen, die er eher ablehnt. Praxisbezogenheit meint für den Befragten, die Schüler in ihrer Welt (zum Beispiel durch Einbeziehen von Smartphones) abzuholen oder Projekte umzusetzen, die die Schüler zum selbständigen Weiterarbeiten anregen. Er „misst“ den Erfolg eines Unterrichts offenbar daran, ob die Schüler darauf aufbauend Eigeninitiativen entwickeln (z.B. zu Hause weiterarbeiten). Ebenso dient die Weitermeldung zum Wahlpflichtfach als Gradmesser für den Unterrichtserfolg. Statt „spielerischen Zugängen“ präferiert er den Ausdruck „Praxisbezogenheit“, da Spiel für ihn mit Ziellosigkeit konnotiert ist.

Immer wieder betont wird der Zeitmangel auf Grund des geringen Stundenumfangs des Informatikunterrichts. Der Befragte grenzt sich von „angelernten“ Informatiklehrern ab, die ohne einschlägiges Studium nur mit einer Zusatzausbildung unterrichten.

Das mitgebrachte Material scheint der Befragte gut zu finden, betont aber die Notwendigkeit einer konkreten Aufgabenstellung. Der Befragte bewertet Gestaltung und Symbolik des Spiels positiv, da es Schüler in ihrer Lebenswelt abholt. Kenntnisse über Autos und Parken seien wahrscheinlich vorhanden. Er wird relativ konkret in Bezug auf einen möglichen Unterrichtseinsatz: So erfolgt die Nennung einiger exemplarischer Aufgabenstellungen für ein Arbeitsblatt und ein Stationenbetrieb wird als Idee präsentiert.

7.4.2 Interview 2: „Der unbewusst Spielende“

- Lehrer an einem Gymnasium, Realgymnasium und wirtschaftskundlichen Realgymnasium für Berufstätige („Abendgymnasium“)
- Alter: circa 60 Jahre
- Mehr als 30 Jahre Berufserfahrung mit Informatikunterricht, aber keine formale Zusatzausbildung. Nebenberufliche Tätigkeit in IT-Unternehmen und Erstellung von Softwarelösungen.
- Lehramtsstudium Mathematik und Darstellende Geometrie
- Wird zitiert als: Interview_02_M_60_AG_>30

Der Befragte hat sowohl im Vorgespräch als auch zu Beginn des Interviews wiederholt betont, dass er keine Erfahrungen mit Lernspielen hätte. Der Befragte verneint zuerst,

überhaupt Lernspiele zu kennen und spielerische Zugänge im Unterricht zu verwenden. Er nennt dann aber einige Beispiele aus seinem Unterricht, die als spielerische unplugged Aktivitäten gelten (zum Beispiel Simulation von Netzwerkkommunikation mit Kärtchen). Nach den Erfahrungen des Befragten sind die von ihm genannten spielerische Elemente geeignet, die Schüler besser am Unterricht teilhaben zu lassen und aus ihrer „sehr üblichen passiven Rolle herauswachsen“ zu lassen. Auch wenn spielerische Zugänge manchmal an einen Punkt anstoßen, wo die Simulation nicht mehr funktioniert, sieht er dabei doch das Potential, das eigentlich bei einer Aufgabe zu lösende Problem in den Vordergrund zu stellen und nicht so sehr die reine Lösungspräsentation. Dies vermisst er oft beim üblichen Informatik- und Mathematikunterricht.

Allerdings ist es dem Befragten nur in einem zeitlich sehr beschränkten Rahmen von geschätzten zehn Prozent der verfügbaren Unterrichtszeit möglich, spielerische Aktivitäten in den Informatikunterricht einzubauen. Dabei erwähnt er auch, dass er sich nicht aktiv um das Finden solcher Spielmateriale kümmert.

In Bezug auf die Materialevaluation betont er die Notwendigkeit, eine konkrete Aufgabenstellung daran zu binden und genügend Materialexemplare zu haben, damit jeweils zwei bis vier Leute zusammen spielen können.

7.4.3 Interview 3: „Der Programmierer“

- Lehrer an einem Realgymnasium mit künstlerischem Schwerpunkt
- Alter: circa 45 Jahre
- Weniger als 10 Jahre Berufserfahrung
- Lehramtsstudium Informatik und Mathematik, hat vor dem Studium mehr als 10 Jahre in der Privatwirtschaft gearbeitet
- Wird zitiert als: Interview_03_M_45_RG_<10

Der Befragte wirkt öfter überrascht, was vom Interviewer als spielerischer Zugang bezeichnet wird und hätte dafür nicht diesen Ausdruck benutzt. Praktische Erfahrung hat er in Bezug auf spielerische Zugänge mit Sortieralgorithmen mit Kärtchen und Programmieren auf code.org. Er erwähnt als grundsätzliches Problem im Informatikunterricht die öfters unterschiedlichen Arbeitsgeschwindigkeiten der Schüler, die ein gemeinsames Erarbeiten von Inhalten schwierig machen.

Dem Befragten ist die Definition von informatischem Denken recht gut bekannt, er assoziiert damit gleich Denken in Strukturen und Algorithmen. Dies sei Teil seines Unterrichts, vor allem in Bezug auf Blockdiagramme und „Kochrezepte“ für Algorithmen. Der Übergang zum Programmieren ist ihm ebenfalls sehr wichtig und er hat auch

insbesondere im Wahlpflichtfach Informatik die Erfahrung gemacht, dass die Schüler von sich aus das Programmieren erlernen wollen.

Beim Material meint der Befragte, dass ein bloßes Vorzeigen des Spiels an der Tafel zu langweilig wäre. Bevorzugt würde auch dieser Befragte mit einem Arbeitsblatt arbeiten, das genaue Anweisungen enthält und die Schüler zum gewünschten Ziel hinführt. Der Befragte sieht auch die Möglichkeit, eine Umsetzung in Form einer Programmieraufgabe folgen zu lassen, vor allem im Wahlpflichtfach.

7.4.4 Interview 4: „Informatisches Denken entsteht durch Tun“

- Lehrer an einem Gymnasium und Realgymnasium
- Alter: circa 35 Jahre
- Weniger als 10 Jahre Unterrichtserfahrung.
- Lehramtsstudium Informatik und Psychologie/Philosophie.
- Wird zitiert als: Interview_04_M_35_GRG_<10

Für den Befragten ist aktives Arbeiten am Computer gleich von Beginn des Informatikunterrichts an wichtig. Unter „informatischem Denken“ versteht der Befragte vor allem ein Gefühl für den Umgang mit Computersystemen und ein gewissermaßen intuitives Verständnis dafür. Daher erscheint es ihm logisch, diese Denkweisen nicht in der Theorie vermitteln zu wollen, sondern durch praktisches Tun am Gerät.

Spielerische Zugänge und andere alternative Zugangsweisen zur Inhaltsvermittlung sieht der Befragte weitgehend als unnötigen Zeitaufwand, da die Schüler bei praktischen Projekten sich diese Inhalte ebenfalls erarbeiten würden. Trotzdem befinden sich einige spielerische Elemente im Unterricht des Befragten, so zum Beispiel Netzwerksimulationen oder Scratch-Anweisungen in Real Life.

Bei der Materialevaluation kann er sich das Material eher für den Beginn der Unterstufe vorstellen, da er den spielerischen Zugang in der Oberstufe bereits als unnötig bzw. zeitverschwendend ansieht. Ein grundsätzliches Verständnis für logisches Denken wäre bereits aus anderen Fächern vorhanden und man könne gleich mit praktischen Beispielen in einer Programmiersprache arbeiten. Der Befragte findet auch, dass für die Vielschichtigkeit des Stoffgebiets zu viele Spiele notwendig wären als praktisch möglich sind.

Klare Anweisungen wären aber, gerade für die Unterstufe, auf jeden Fall notwendig. Der Befragte bleibt aber skeptisch in Bezug auf die Zeiteffizienz von spielerischen Herangehensweisen. Für ihn bleibt der bevorzugte Weg, den Schülern einfach die Umsetzung vorzuzeigen.

7.4.5 Interview 5: „Informatisch denken und handeln“

- Lehrer an einem Gymnasium und Realgymnasium
- Alter: circa 60 Jahre
- Über 30 Jahre Berufserfahrung
- Lehramtsstudium für Physik und Mathematik. Der Befragte ist auch als Fachdidaktiker für Informatik aktiv.
- Wird zitiert als: Interview_05_M_60_GRG_>30

Der Befragte hatte darum gebeten, den Interviewleitfaden vorab übermittelt zu bekommen. Der Interviewer ist diesem Wunsch nachgekommen, die Fragen und Interessensgebiete waren daher dem Befragten schon bekannt.

Zum Thema des informatischen Denkens hat der Befragte kritische Distanz in dem Sinne, dass er die Frage aufwirft, was in der Informatik denn nicht informatisches Denken enthalte. Auch unplugged Aktivitäten müssen „auf die Erde herunter“ gebracht werden, also dürfen nicht abstrakt bleiben, sondern müssen realisiert, also programmtechnisch umgesetzt werden, wofür Werkzeugwissen notwendig sei. Informatisches Denken, also „computational thinking“, muss idealerweise durch „computational acting“ ersetzt werden.

Der Befragte verwendet als spielerisches Element Scratch in der Unterstufe zum Einstieg. Er bezeichnet auch den Einsatz von Gamification-Elementen als wichtig in seinem Unterricht, wobei er betont, dass die Schüler nicht in Wettbewerbssituationen gehetzt werden dürften. Eine Schreibtrainer-Software zum Erlernen des Zehnfingersystems mit Ranglisten und kontinuierlicher Rückmeldung wird hier als Beispiel erwähnt. Der Einsatz von unplugged Aktivitäten sei in seinem Unterricht jedoch nicht vorherrschend.

Das vorgestellte Material sah der Befragte vor allem als Anregung für eigene, weiterführende Ideen. Er plante keine Unterrichtsumsetzung mit dem vorgelegten Material. Erst auf Nachfrage konnte er sich einen Einsatz in der Unterstufe vorstellen. Für den Oberstufenbereich bevorzugt es der Befragte, vom Haptischen wegzukommen und Problemstellungen eher denkerisch-abstrakt „zweidimensional“ zu lösen und schließlich eine Realisierung mit Hilfe von Programmiersprachen vorzunehmen.

7.5 Transkriptionsregeln

Nach der Durchführung der Expertengespräche wurden die Tonaufzeichnungen abgehört und händisch transkribiert und korrigiert. Dieser Vorgang erwies sich insgesamt als sehr zeitaufwändig. Im Zuge der Transkriptionsarbeit wurden die Texte durch Weglassen von Namen und Ortsbezeichnungen anonymisiert und gegebenenfalls vorhandene Dialektausdrücke möglichst wortgetreu ins Hochdeutsche übertragen. Als

Regelsystem wurde für die Transkription eine einfache inhaltlich-semantische Transkription gewählt, da für die Auswertung im Rahmen der vorliegenden Arbeit die inhaltlichen Aussagen der Gesprächsteilnehmer als wesentlich erachtet wurden, Details der Aussprache, Betonung oder nonverbale Aspekte hingegen weniger von Interesse waren und somit in der Transkription nicht beachtet werden mussten. Es wurden lediglich in der Aufnahme unverständliche Teile in der Transkription mit „(unv.)“ gekennzeichnet, längere Sprechpausen mit „(...)“ markiert und abgebrochene Halbsätze mit dem Zeichen „/“ versehen. Beginn und Ende von Überlappungen, also dem gleichzeitigen Sprechen von Interviewer (I) und Befragtem (B) wurden jeweils mit „//“ markiert.

Die vollständigen Transkripte der einzelnen Expertengespräche finden sich im Anhang.

7.6 Auswertung mit qualitativer Inhaltsanalyse und Kategorienbildung

Bei der Auswertung der Gesprächsinhalte der Experteninterviews kommt als methodischer Ansatz eine vereinfachte Version der qualitativen Inhaltsanalyse nach Udo Kuckartz (Kuckartz 2016) zum Einsatz. Dabei wird unter Verwendung von QDA (Qualitative Data Analysis)-Software das Material schrittweise gelesen und analysiert. Ausgehend von der zu Grunde liegenden Forschungsfrage und dem vor den Gesprächen erstellten hypothetischen Einflussmodell (deduktive Kategorienbildung) sowie ergänzend auf Grund der tatsächlichen Gesprächsinhalte (induktive Kategorienbildung) werden thematische Haupt- und Subkategorien entwickelt und das Material damit codiert, das heißt einer Kategorie entsprechende Textstellen in einem Interview werden durch Markieren kodiert.

The screenshot displays the QDA-Software interface. On the left, a text transcript is shown with two paragraphs. The first paragraph (labeled 11) discusses the importance of IT for students and mentions the 'Zehnfingersystem' (10-finger system). The second paragraph (labeled 12) is a short statement from the interviewer. On the right, a list of codes is displayed, organized into a hierarchy. The codes include 'Informatisches Denken' (29), 'Rahmenbedingungen' (0), 'Zeit' (22), 'Erwartungen' (26), 'Schülerinteresse' (36), 'Spielerische Zugänge und Lernspiele' (91), 'Bewertung/Erfolg von Spielen' (22), 'Materialevaluation' (64), 'Andere Spielmöglichkeiten' (9), and 'Umsetzungsideen' (34).

Abbildung 26: Gewähltes Kategoriensystem (rechts) und beispielhafte Kodierung in der QDA-Software

Die weitere Auswertung erfolgte kategorienbasiert durch zusammenfassende Beschreibungen der einzelnen Aussagen zu einem Thema unter Beachtung eventueller

Auffälligkeiten und Besonderheiten. Die Ergebnisse finden sich in der vorliegenden Arbeit gesammelt im folgenden Kapitel.

Für die vorliegende Arbeit wurden die folgenden Haupt- und Subkategorien identifiziert und zur Kodierung des Materials verwendet:

7.6.1 Kategorie „Informatisches Denken“

Codiert wurden in dieser Kategorie Äußerungen und Einstellungen zum Konzept des informatischen Denkens. Dabei war insbesondere von Interesse, welche Schritte zur Förderung des informatischen Denkens im Unterricht unternommen werden und welche Wichtigkeit diesem Bereich zugeordnet wird.

7.6.2 Kategorie „Rahmenbedingungen“

Die Hauptkategorie „Rahmenbedingungen“ umfasst die Unterkategorien „Verfügbare Zeit“, „Erwartungshaltungen Dritter“ sowie „Schülerinteressen“. Diese Kategorienbildung wurde unverändert aus den vermuteten Einflussfaktoren übernommen und bedurfte keiner Umgestaltung während der Textarbeit. Im Wesentlichen handelt es sich um externe Faktoren, die Einfluss auf den Informatikunterricht haben und damit indirekt auch auf den möglichen Einsatz von spielerischen Zugängen im Informatikunterricht. Codiert wurden in den entsprechenden Unterkategorien Aussagen zur verfügbaren Zeit im Informatikunterricht, gegebenenfalls besonders für alternative bzw. spielerische Zugänge, zu den wahrgenommenen Erwartungen, die von Gesellschaft, Vorgesetzten, Eltern und Lernenden an den Informatikunterricht gestellt werden sowie Aussagen zu Vorwissen und Interessenslagen der Schülerinnen und Schüler.

7.6.3 Kategorie „Spielerische Zugänge und Lernspiele“

In dieser Kategorie wurden Aussagen zu spielerischen Zugängen und Lernspielen für den Unterricht codiert. Es bestand dabei insbesondere Interesse an den Vorstellungen, die eine Lehrperson von spielerischen Zugängen und Lernspielen hat, welche Erfahrungen bereits bestehen und wie diese Erfahrungen verlaufen sind.

7.6.4 Kategorie „Bewertung/Erfolg von Spielen“

Diese Hauptkategorie diente der Sammlung von Aussagen, die den erfolgreichen Einsatz von spielerischen Zugängen im Unterricht beschreiben beziehungsweise von Aussagen zu Vermutungen über den Erfolg solcher Zugänge.

7.6.5 Kategorie „Materialevaluation“

Codiert wurden Aussagen und Bewertungen zum vorgestellten spielerischen Material. In entsprechenden Subkategorien gesammelt wurden auch Vorschläge zur konkreten Unterrichtsumsetzung mit diesem Material sowie Vorschläge zu anderen Inhalten, die mit keinen oder wenigen Änderungen mit dem vorhandenen Material möglich sind.

7.7 Kritische Evaluation der Expertenbefragung

In einer Nachbetrachtung der durchgeführten Expertengespräche können die folgenden Erkenntnisse angeführt werden: Die Bedeutung des Ausprobierens des Interviewleitfadens an Versuchspersonen mit nachfolgendem kritischen Feedback sollte nicht unterschätzt werden. Für die Entwicklung des in der vorliegenden Arbeit verwendeten Interviewleitfadens wurden an dieser Stelle wertvolle Hinweise gegeben und entsprechende Verbesserungen ermöglicht. Idealerweise sollten die Versuchspersonen dem Profil der eigentlichen Interviewpartner entsprechen. Sollte dies jedoch, wie im vorliegenden Fall, nicht oder nicht vollständig möglich sein, so sind trotzdem positive Erkenntnisse aus diesem Schritt zu erwarten.

Da der Interviewer keine Erfahrung mit der Befragterrolle hatte, sind im Rückblick einige praktische Fehler in der Interviewführung festzustellen. So hatte er sich zum Beispiel bei der Behandlung des Begriffs „informatisches Denken“ zu sehr darauf verlassen, dass Interviewer und Befragter dasselbe meinen. Es wurde vom vorbereiteten Text im Interviewleitfaden abgewichen und auf eine genaue Definition von Seiten des Interviewers verzichtet. Dies geschah, um den Befragten nicht mit scheinbar schon Bekanntem zu quälen. Es stellte sich dann erst im Laufe des Gesprächs heraus, dass kein gemeinsames Verständnis des Begriffs vorhanden war.

Zur Erleichterung der Auswertung jener Teile des Interviews, bei denen mit Artefakten hantiert wurde, wäre möglicherweise eine Bildaufzeichnung zusätzlich zur Tonaufzeichnung hilfreich gewesen. Dies bezieht sich insbesondere auf die Besprechung und Bewertung des mitgebrachten Materials. An diesen Stellen wären die Interaktionen der Gesprächspartner mit dem Spieleprototypen während des Gesprächs (die sprachlich zum Beispiel nur als „das da“ erfasst werden können) klarer nachvollziehbar.

Zu bemerken ist, dass die aus organisatorisch-praktischen Gründen durchgeführte Beschränkung auf nur fünf Expertengespräche zu einer sehr geringen Fallzahl führt und damit quantitative Aussagen zu den Fragestellungen nicht möglich sind.

8 Ergebnisse der Expertenevaluation

In diesem Kapitel werden die Ergebnisse der durchgeführten Expertenbefragung gesammelt präsentiert.

Dabei werden zunächst die zum Themenbereich des informatischen Denkens gewonnenen Erkenntnisse aus den Gesprächen mit den Informatiklehrern präsentiert und diese gegebenenfalls mit entsprechenden Stellen aus der Literatur in Verbindung gesetzt.

Anschließend werden zum Themenbereich der spielerischen Zugänge beziehungsweise Lernspiele gehörige Ergebnisse aus den durchgeführten Expertengesprächen präsentiert. Dabei geht es einerseits um die von den Lehrkräften wahrgenommenen Rahmenbedingungen im Informatikunterricht im Sinne von zeitlichen Spielräumen, Erwartungshaltungen und Interessenslagen, da dadurch indirekt auch die Möglichkeiten zum Einsatz von Lernspielen bestimmt werden. Andererseits stellt ein weiterer Abschnitt dieses Kapitels dar, welche Einschätzungen und Vorstellungen von Lernspielen und anderen spielerischen Zugängen für den Unterricht bei Lehrkräften für Informatik vorherrschen und welche Erfahrungen die Befragten mit diesen Unterrichtsmitteln schon gemacht haben.

Schließlich werden die Expertenmeinungen und Verbesserungswünsche der befragten Lehrkräfte zu den vorgestellten Materialien dargestellt und die Einschätzungen der Experten zur Verwendbarkeit des Materials im Informatikunterricht präsentiert. Diese Betrachtungen dienen als wesentlicher Input für die im nachfolgenden Kapitel präsentierte iterative Verbesserung der Spielmaterialien.

8.1 Expertenmeinungen zum informatischem Denken

Die Frage nach den Einstellungen zum Konzept des informatischen Denkens stand am Anfang der durchgeführten Experteninterviews mit den Informatiklehrern. Interessiert haben dabei insbesondere die Fragen, welche Schritte zur Förderung des informatischen Denkens im Unterricht unternommen werden und welche Wichtigkeit diesem Bereich in der Unterrichtsgestaltung zugeordnet wird.

Einführend muss festgehalten werden, dass zwar alle Befragten vermitteln, mit dem theoretischen Konzept informatisches Denken beziehungsweise computational thinking vertraut zu sein, es sich allerdings herausstellte, dass ein gemeinsames Verständnis über die Definition dieses Konzepts nicht besteht.

Ein Befragter sieht im informatischen Denken einen „Überbau“ bzw. einen „Faden, der durch den Unterricht geht“, wobei dies aber eher unbewusst geschehe (Interview_02_M_60_AG_>30, Absatz 8). An anderer Stelle meint dieser Befragte, das

informatische Denken habe „in Wahrheit ganz viel mit Programmieren zu tun (...) und mit Strukturen erkennen“ (Interview_02_M_60_AG_>30, Absatz 35). Ohne es explizit mit dem Begriff „informatisches Denken“ zu verknüpfen, erwähnt der Befragte an einer späteren Stelle des Interviews, dass er den Eindruck habe, dass sowohl im Informatik- wie auch im Mathematikunterricht die Lösungspräsentation Vorrang vor einer Problempräsentation habe, also oftmals gar nicht genau verstanden würde, warum etwas gelöst werden müsse: „[D]ie Lösungen sind dann völlig unspannend, wenn ich nicht einmal genau verstanden habe, was löse ich, wofür mache ich das überhaupt, wieso zerbricht sich da einer den Kopf über die für mich jetzt nicht erkenntlich sinnhafte Aufgabenstellung“ (Interview_02_M_60_AG_>30, Absatz 93).

Ein Befragter assoziiert mit informatischem Denken die Inhalte des österreichischen Kompetenzmodells digitale Bildung für die Unterstufe (digi.komp8). Für diesen Befragten ist informatisches Denken zunächst auch und vor allem ein Gefühl für den Umgang mit Computersystemen und ein gewissermaßen intuitives Verständnis dafür, z.B. Verstehen, was eine Datei ist. Daher erscheint es ihm logisch, diese Denkweisen nicht in der Theorie vermitteln zu wollen, sondern „durchs Tun“, durch praktisches Arbeiten am Computer über längere Zeiträume hinweg beziehungsweise dadurch, dass du „sie einfach in die Informatik voll hineinwirfst“ (Interview_04_M_35_GRG_<10, Absatz 66). Die in der Fachdidaktik vorherrschende Definition von informatischem Denken scheint ihm an dieser Stelle nicht bekannt. Konfrontiert damit, sieht der Befragte diese eher als Denksportaufgaben oder Intelligenztests, denen er jedoch wenig explizite Bedeutung und Zeit in seinem Unterricht widmen möchte, da er praktische Anwendungen aus der angewandten Informatik bevorzugt und dabei offenbar einen Gegensatz zu dem als theoretisch wahrgenommenen informatischen Denken sieht. Er geht sogar soweit, zu sagen „Das verbinde ich nicht unbedingt mit Informatik.“ (Interview_04_M_35_GRG_<10, Absatz 50). Für diesen Befragten ist es auch in der Oberstufe nicht mehr notwendig, informatisches Denken zu lehren, da dieses – da es ja logisches Denken sei – bereits in anderen Fächern vermittelt wurde. Hier besteht ein offenkundiger Gegensatz zu Jeanette Wings ursprünglicher Idee, deren Ziel ja die Rekrutierung von mehr und besser geeigneten Schulabsolventen für ein Informatikstudium war. Um dies zu erreichen, wird eine intensive Beschäftigung mit informatischem Denken gerade in den Jahren kurz vor der Hochschulreife, also in der Oberstufe, wohl unumgänglich sein.

Ein anderer Befragter assoziiert hingegen mit informatischem Denken „algorithmisches Denken, Hinführen zu diesen Strukturen, da sehen sie dann eigentlich erst, was wirklich Informatik ist oder was das wirklich bedeutet.“ (Interview_03_M_45_RG_<10, Absatz 21). Den Ursprung und Kern algorithmischen Denkens verortet dieser Befragte im

Mathematikunterricht, dort sei das immer schon gemacht worden und das Erlernen dieses Denkens sei eigentlich das, was man langfristig aus dem Mathematikunterricht behalten soll. Für die Informatik sieht er jedoch Vorteile auf Grund der direkten Umsetzungsmöglichkeiten (Interview_03_M_45_RG_<10, Absatz 38).

Genannt wurden darüber hinaus auch die folgenden Assoziationen zu informatischem Denken: Denkprozesse, die ins Analytische hineingehen, Fluss- und Blockdiagramme zum Erklären von Algorithmen, das Aufschreiben von Algorithmen mit Worten (als „Kochrezept“), Erkennen von Mustern und Wiederholungen, das Schaffen eines Fundaments und das Problemverstehen.

Als Beispiel für Umsetzungen informatischen Denkens wurden von den Befragten die Aufgaben zum Wettbewerb „Biber der Informatik“ genannt. Dies zeigt auch, dass dieser Wettbewerb in der österreichischen Informatiklehrerschaft einen guten Bekanntheitsgrad erreicht hat und auch entsprechend richtig verstanden wird.

Einer der Befragten ist sowohl Lehrer als auch Fachdidaktiker. Er weist darauf hin, dass „informatische Denkweisen“ in Österreich keine Novität darstellen sollten, da dieser Begriff schon seit Einführung des Pflichtfachs Informatik (1985) im Lehrplan der fünften Klassen enthalten ist. Es habe nur kaum ein Lehrer etwas damit anfangen können, da es an der theoretischen Auseinandersetzung mit dem Konzept mangelte (Interview_05_M_60_GRG_>30, Absatz 16). Dann wirft der Befragte die Frage auf, dass umgekehrt nicht klar sei, was in der Informatik denn *nicht* informatisches Denken sei. Die Integration des Begriffs „Computational Thinking“ in den Lehrplan für die digitale Grundbildung in Österreich sei geplant, obwohl der Begriff so hochkontroversiell sei und in anderen Ländern noch diskutiert würde. Unklar sei auch, wie die Lehrer damit umgehen werden (Interview_05_M_60_GRG_>30, Absatz 19).

Dieser Befragte lehnt es ab, bei der Vermittlung von informatischem Denken auf einer abstrakten Ebene zu verbleiben, sondern verlangt, dass man diese Gedankenwelten auch realisieren, also programmtechnisch umsetzen müsse, wofür ein Werkzeugwissen erforderlich sei. Zur Untermauerung zitiert er Donald Knuth mit dem Postulat, man habe ein Problem erst dann verstanden, wenn man es programmieren kann oder, wie es im Original heißt, „*the best way to learn what an algorithm is all about is to try it*“ (Knuth 1997, S. 4). Alles, was man sich in der Informatik ausdenke, sei schließlich zur Ausführung durch Werkzeuge oder Agenten vorgesehen. Daher könne informatisches Denken nur die Vorstufe zum aktiven Tun sein, es darf also nicht beim Denken bleiben, sondern muss handlungsorientiert werden. Der Befragte schlägt dazu vor, statt von „Computational Thinking“ zu sprechen, über ein „Computational Acting“ nachzudenken (Interview_05_M_60_GRG_>30, Absatz 20ff.). Ähnlich argumentiert, wie schon

erwähnt, der Informatiker Peter Denning, der sagt, dass informatisches Denken ohne Kenntnis der Maschine und ihrer Programmierung nicht sinnvoll sei und sogar schädlich sein kann, weil es beispielsweise einer ungenauen und falschen Definition von Algorithmen Tür und Tor öffnet. Auch sei, so Denning, der Begriff „informatisches Denken“ so vage definiert, dass Lehrkräfte von Schwierigkeiten und Unsicherheiten bei der Umsetzung im Unterricht berichteten. „Informatisches Tun“ („*computational doing*“) als Gegensatz zum informatischen Denken, also das bloße Anwenden von informatischen Werkzeugen zur Problemlösung, sei jedoch ebenfalls als Begriff vage und ungenau. Stattdessen schlägt Denning den Begriff „informatisches Design“ („*computational design*“) vor, der eine Schnittmenge aus den beiden vorgenannten bezeichneten Begriffen bildet. Das informatische Design bezeichnet das Schaffen neuer informatischer Werkzeuge und Methoden zur Lösung spezifischer Probleme (Denning 2017) und die Beschäftigung damit sollte an die Stelle des informatischen Denkens oder des informatischen Tuns treten.

Zu bemerken ist in diesem Zusammenhang aber auch, dass einige der befragten Lehrer angemerkt haben, dass ihre Schülerinnen und Schüler das Erlernen von Programmieren einfordern würden und als wesentlichen Teil des Informatikunterrichts in der Oberstufe (Wahlpflichtfach Informatik) erwarten.

8.2 Expertenmeinungen zu den Rahmenbedingungen des Informatikunterrichts

In den mit Informatiklehrern durchgeführten Expertengesprächen wurden die folgenden Rahmenbedingungen identifiziert, die Einfluss auf den Informatikunterricht und damit indirekt auch auf den möglichen Einsatz von spielerischen Zugängen haben:

- Verfügbare Zeit
- Erwartungshaltungen Dritter
- Interessen der Schülerinnen und Schüler

Wenn der zeitliche Rahmen bereits sehr eng gesteckt ist und zusätzlich noch inhaltliche Wünsche von außen in den Informatikunterricht getragen werden, so wird möglicherweise eher die Verwendung spielerischer Zugänge hintangestellt werden müssen.

8.2.1 Zeitliche Beschränkungen

Als ein wesentlich beschränkender Faktor für den Informatikunterricht hat sich die Zeit herausgestellt. Diese Vermutung aus der theoretischen Planung der Expertenbefragung wurde durch die Befragten bestätigt. Das Pflichtfach Informatik existiert an AHS nur in der fünften Klasse (neunte Schulstufe) mit zwei Wochenstunden. Darüber hinaus gibt es

das Wahlpflichtfach für die Oberstufe für interessierte Schülerinnen und Schüler und schulautonome Zusatzangebote für die Unterstufe.

Der Umfang des Pflichtfachs Informatik – also die zwei Wochenstunden in der fünften Klasse AHS – wird im Grunde von allen an regulären Tagesschulen unterrichtenden Befragten als zu gering eingestuft. In der Praxis seien die 2 Schulstunden pro Woche dann lediglich 60 Stunden pro Jahr Unterricht. Dieser Umfang sei zu gering, um beispielsweise Programmieren zu erlernen: „Es ist ja beim Programmieren so, zwei Stunden in der Woche, das ist einfach zu wenig. Da lernt man nicht Programmieren.“ (Interview_03_M_45_RG_<10, Absatz 55) oder „Entweder machst du Programmieren ganz oder gar nicht oder halbwegs gescheit. Nur einmal ein bisschen hineinschnuppern, vergiss es! Hour of code, geht nicht. Das sind langfristige Kompetenzfelder, entweder mache ich das wirklich gut oder. Das ist das Problem.“ (Interview_05_M_60_GRG_>30, Absatz 19). Ein Befragter fühlt sich offenbar unter Druck, das geforderte inhaltliche Pensum erfüllen zu können: „Aber ich habe sowieso immer das Gefühl, gerade in der fünften, um Gottes Willen, wir kommen nicht weiter.“ (Interview_04_M_35_GRG_<10, Absatz 157)

Die Forderung nach einem durchgehenden Informatikunterricht in allen Schulstufen wird erhoben. Wohl weil ja für die AHS-Oberstufe mit dem Wahlpflichtfach bereits eine freiwillige Möglichkeit besteht, den Informatikunterricht fortzuführen und zu intensivieren, konzentrieren sich die Erweiterungsvorschläge der Befragten auf den Bereich der Unterstufe. Wenn mehr Zeit in der Unterstufe zur Verfügung wäre, sieht ein Befragter die Möglichkeit, unplugged Aktivitäten wie den „Biber der Informatik“ durchzuführen. (Interview_01_M_35_G_<10, Absatz 15). Ein anderer Befragter verweist aber auch für diese Schulstufen schon auf interne Konkurrenz durch andere Bereiche der Informatik, wie den im Europäischen Computer Führerschein (ECDL-Zertifikat) manifestierten anwendungsorientierten Zugang: „Also jetzt, wenn ich jetzt nur die Unterstufe anschau, in der dritten und vierten Klasse ist ein riesiger Druck da mit dem ECDL. (...) Da geht sehr viel Zeit darauf, da bleibt also für das Spielerische relativ wenig drinnen.“ (Interview_05_M_60_GRG_>30, Absatz 43). Etwas polemisch formuliert ein weiterer Befragter: „Wenn ich jetzt noch einmal eine Doppelstunde damit verschwenden würde, quasi, um es überspitzt darzustellen, ihnen ein Konzept der Informatik auf diese Art und Weise beizubringen anstatt ihnen zu zeigen, wie sie damit arbeiten müssen, dann stehe ich am Ende des Schuljahres da und denke mir: ‚Na super, in dem Schuljahr habe ich jetzt nicht wirklich viel weitergebracht. Aber dafür verstehen sie dieses Konzept gut.‘“ (Interview_04_M_35_GRG_<10, Absatz 157)

8.2.2 Erwartungen an den Informatikunterricht

Noch stärker als erwartet wirken sich Erwartungshaltungen von dritter Seite auf den Informatikunterricht aus und hier vor allem im Bereich der je nach Schule unterschiedlichen Angebote für die Unterstufe und im Pflichtfach der fünften Klasse: Der Informatikunterricht soll hier beispielsweise durch die Vermittlung des Zehnfingersystems zum Tippen oder durch Schulung in (Office-) Anwendersoftware die Schülerinnen und Schüler auf die computerunterstützte Arbeit in der weiteren Schullaufbahn vorbereiten (Referate, Präsentationen, vorwissenschaftliche Arbeit) oder sie auf das Ablegen von Zertifikaten wie den Europäischen Computer Führerschein ECDL vorbereiten. Der Informatikunterricht hat hier also bloß die Rolle einer Hilfswissenschaft. Die Informatiklehrer fügen sich aber dieser Erwartungshaltung. Es „wird halt eher erwartet, wenn sie herauskommen, dass sie eine Excel-Tabelle erstellen können, dass sie ein Powerpoint erstellen können.“ (Interview_01_M_35_G_<10, Absatz 143). Zwei Zitate zeigen hier, dass Informatiklehrkräfte bei diesen Inhalten einige Identifikationsprobleme haben: „Da blutet das Informatikerherz zwar ein bisschen, aber letztendlich ist es das, was sie eigentlich in der Praxis dann brauchen.“ (Interview_01_M_35_G_<10, Absatz 28) oder „Das ist eigentlich für mich keine Informatik, trotzdem machen wir das im Informatikunterricht und die meisten Leute glauben auch, das ist Informatikunterricht. Für mich eigentlich nicht.“ (Interview_03_M_45_RG_<10, Absatz 7). Es werde eben erwartet, „dass sie das dann können, wenn sie in der fünften Informatikunterricht gehabt haben.“ (Interview_03_M_45_RG_<10, Absatz 11). Genau ausgeführt, wer diese Erwartungshaltungen ausspricht, wird allerdings nicht. Als Hoffnung wird die Einführung der „digitalen Grundbildung“ genannt, wohin man hofft, solche nicht zum Kernverständnis von Informatik gehörigen Inhalte, schieben zu können.

Im Bereich der Oberstufe, im Wahlpflichtfach Informatik, werden andere Erwartungen genannt, die schon eher informatische Themen betreffen: Nämlich den Themenpool für eine mögliche Matura. Dadurch gibt es gewisse Bereiche, die zwingend behandelt werden müssen. Es bleibe dann gar nicht mehr so viel Freiraum über.

8.2.3 Interessen der Schülerinnen und Schüler

Als dritter externe Faktor wurde schon vorab das Interesse von Seiten der Schülerinnen und Schüler definiert: Hierzu wird von den Befragten vor allem die breite Streuung des vorhandenen Vorwissens bei Schülerinnen und Schülern angemerkt, je nachdem ob ein persönliches Interesse für informatische Themen besteht oder ob beispielsweise ein einschlägiges Freifach besucht wurde. Eine fachlich richtige Vorstellung von Inhalt und Umfang des Fachs Informatik bestünde vielfach nicht. Teilweise werde das Fach auch nicht ernst genommen.

Die heutigen Schülerinnen und Schüler hätten zwar in Form ihrer Handys fast ausnahmslos einen leistungsfähigen Computer in der Tasche beziehungsweise in der Hand, die klassischen Desktoprechner, wie sie in der Schule in Informatikräumen noch vorkommen, sind ihnen jedoch inzwischen unbekannt.

Das Interesse der Schülerinnen und Schüler wecken können nach Aussagen eines Befragten besonders praxisorientierte Inhalte wie Projektarbeiten sowie das Hereinbringen des allgegenwärtigen Mobiltelefons. Das Interesse an informatischem Denken wird vorsichtig beurteilt: Ein Befragter meint, manche mögen das, viele jedoch gar nicht, weil es einen „mathematischen Geruch“ habe (Interview_02_M_60_AG_>30, Absatz 37).

8.3 Expertenmeinungen zu den spielerischen Zugängen im Unterricht

Bei den zu Erfahrungen, Wünschen und Befürchtungen in Bezug auf spielerische Zugänge gesammelten Aussagen von Lehrpersonen ist zu allererst festzuhalten, dass den Befragten keine Liste möglicher Lernspiele zur Auswahl vorgelegt wurde, sondern dass die jeweils genannten Erfahrungen und Nennungen von spielerischen Zugängen auch der jeweiligen Interpretation des Begriffs durch den Befragten entsprechen. Es ist also indirekt möglich, aus den von den Lehrpersonen berichteten Erfahrungen auf deren Vorstellung von spielerischen Zugängen im Informatikunterricht zu schließen.

8.3.1 Kenntnisse von und Erfahrungen mit spielerischen Zugängen

Von allen Befragten wird die erziehungsorientierte Programmiersprache Scratch als spielerischer Zugang genannt und alle Befragten haben Scratch bereits in ihrem Unterricht eingesetzt beziehungsweise setzen sie weiterhin ein. Häufig genannt wird auch die Programmierlernumgebung code.org, die wie Scratch ebenfalls einen visuellen Code-Editor bietet.

Der unplugged Idee entsprechende Aktivitäten zur Vermittlung informatischer Inhalte ohne Computereinsatz werden ebenfalls von den Befragten mit spielerischen Zugängen assoziiert. Häufig genannt im Zuge der für die vorliegende Arbeit durchgeführten Befragung werden Umsetzungen zu Sortieralgorithmen. Dabei haben die Befragten verschiedene Umsetzungsformen gewählt, von der Darstellung an der Tafel über Aktivitäten mit Bechern oder Karten bis hin zu kinästhetischen Aktivitäten, wie sie auch beispielsweise im Rahmen von „CS Unplugged“ vermittelt werden. Ebenfalls mehrmals erwähnt werden unplugged Aktivitäten zu Netzkommunikation und Routing. Auch zu diesem Themenbereich wurden kinästhetische Umsetzungen gewählt, da es sich hier beispielsweise anbietet, Schülerinnen und Schüler als Datenpakete durch den Raum zu schicken. Weitere Nennungen erfolgen für unplugged Aktivitäten zu Verschlüsselung und Fehlerkorrektur.

Interessant ist auch die mehrmalige Nennung von Schreibtrainerssoftware zur Schulung des 10-Finger-Systems im einführenden Informatikunterricht der Sekundarstufe I. Dies dürfte damit zusammenhängen, dass eine verbreitete einschlägige Software Gamification-Elemente beinhaltet, um durch Ranglisten die Motivation der Schülerinnen und Schüler und deren gegenseitige Konkurrenz zu fördern. Allerdings ist dies schon eher am Rande der im Zuge dieser Arbeit als spielerische Zugänge verstandenen Aktivitäten anzusiedeln.

Zusammenfassend kann also gesagt werden, dass die befragten Experten von sich aus vor allem zwei Bereiche als spielerische Zugänge identifiziert haben und diese auch in ihrem Unterricht anwenden: Dies sind zum einen spielerisch-visuell orientierte Lernumgebungen zur Programmierereinführung (Scratch, code.org) und zum anderen unplugged Aktivitäten zur Vermittlung von informatischen Konzepten wie Sortieralgorithmen oder Routing in Netzwerken.

8.3.2 Einstellungen zu spielerischen Zugängen

Die Befragten vertreten durchwegs eine grundsätzlich positive Einstellung zu spielerischen Zugängen im Informatikunterricht. Allerdings ist diesbezüglich eine gewisse Beeinflussung des Antwortverhaltens nicht auszuschließen, da den Befragten ja das grundsätzliche Thema „spielerische Zugänge und Lernspiele“ für die der Befragung zu Grunde liegende Arbeit bekannt war und die Experten daher möglicherweise eine als sozial erwünscht empfundene positive Grundeinstellung zu Spielen im Informatikunterricht vermittelten. Die direkten Aussagen dazu sind nicht besonders spezifisch, sondern waren dem folgenden illustrativen Beispiel meist ähnlich: „[I]ch find den Zugang des Spielerischen nicht uninteressant.“ (Interview_01_M_35_G_<10, Absatz 47). Es mag daher lohnenswerter sein, die Erwartungen beziehungsweise Befürchtungen der befragten Lehrpersonen in Bezug auf den Einsatz von spielerischen Zugängen zu analysieren.

8.3.3 Hoffnungen und Erwartungen beim Einsatz von spielerischen Zugängen

Ein in den Befragungen wiederkehrendes Grundmotiv ist die Eignung von Lernspielen und spielerischen Zugängen für die Vermittlung von Einstiegswissen und Grundlagen in der Informatik. Es wird angenommen, dass sich durch Spiele ein leichter Einstieg in informatische Themen finden ließe und dass man von dort aus dann zu den als „ernsthaft“ bezeichneten Inhalten vorstoßen könne: „Ja, natürlich, das vereinfacht dann den Einstieg immens. Das Spielerische motiviert mehr[.]“ (Interview_03_M_45_RG_<10, Absatz 27). Klar sei aber, dass das Spielen im Unterricht kein Selbstzweck sein dürfe: „Sie sollen lernen dabei - nicht Spaß zu haben [...]“ (Interview_05_M_60_GRG_>30, Absatz 66).

Ein Befragter äußert die Hoffnung, dass spielerische Zugänge zu einem besseren Problemverständnis in der Informatik führen könnten. Oftmals stehe nämlich die Vermittlung von Lösungskompetenzen so im Vordergrund, dass zu wenig Augenmerk darauf verwendet würde, den Schülerinnen und Schülern zu vermitteln, zur Lösung welcher Probleme diese Lösungen überhaupt gebraucht würden. Der Befragte vermutet, dass spielerische Zugänge es den Lernenden erlauben, sich Sachverhalte selbst zu erarbeiten und dass dies ein besonders effektiver Weg zum Erlangen eines besseren Verständnis der Problemlage sei: „Und vielleicht ist das mit solchen Sachen, wo die selber darauf gestoßen werden, das ist ja immer der beste Effekt, du kommst selber drauf, wieso, nein, das geht jetzt nicht, was muss ich jetzt tun, damit das geht, das ist immer der viel bessere Weg, als wenn dir einer vorne erzählt, da gibt es ein Problem und das lösen wir so.“ (Interview_02_M_60_AG_>30, Absatz 93). Diese Aussage kann mit ihrem Verweis auf das eigenständige Konstruieren von Wissen also in eine konstruktivistisch-konstruktionistische Tradition gestellt werden. Den im Konstruktivismus wesentlichen Aspekt des Haptischen im Sinne von Lernen an konkretem, oft begreifbaren Material, sieht dieser Befragte ebenfalls hier realisiert: „[S]olche Sachen, die so eine bestimmte Art von Lustgewinn haben und wenn es vielleicht manchmal nur die Haptik ist, die die Leute haben mit solchen Dingen, würde ich alles zumindest ausprobieren.“ (Interview_02_M_60_AG_>30, Absatz 42).

8.3.4 Befürchtungen und Sorgen beim Einsatz von spielerischen Zugängen

Gleichwohl können unter den befragten Lehrpersonen eine Reihe von Befürchtungen beim Einsatz von spielerischen Zugängen ausgemacht werden, die möglicherweise dafür verantwortlich sind, dass nicht vermehrt auf den Einsatz von Lernspielen als Vermittlungsinstrument im Informatikunterricht zurückgegriffen wird. Eine von allen oder zumindest einer Mehrzahl der Befragten übereinstimmend genannte Sorge gibt es allerdings nicht. Vielmehr erwähnt jeder der befragten Experten spezifische Einschränkungen, darunter die mögliche Ziellosigkeit der Vorgangsweise, eine nicht altersgemäße Vermittlungsform, wenig Effektivität bei hohem Zeitaufwand sowie Geschäftemacherei.

Ein Befragter assoziiert spielerische Zugänge im Unterricht mit dem freien, ziellosen Spiel im Sinne der Definition von Huizinga, „dann sehen sie da keine Aufgabe, dann ist es rein spielerisch, dann ist die Zeit eigentlich /“ (Interview_01_M_35_G_<10, Absatz 106), wobei hier der Satz wohl mit „vergeudet“ fortzusetzen ist. Vereinzelt wird auch angemerkt, dass spielerische Zugänge zumindest in höheren Jahrgangsstufen als nicht mehr altersadäquat wahrgenommen werden könnten, wodurch der spielerische Ansatz statt einer Hilfe in der Vermittlung zu einer zusätzlichen Hürde werden könnte.

Eine weitere genannte Befürchtung betrifft den Zeitaufwand für spielerische Zugänge, der als hoch eingeschätzt wurde, wobei gleichzeitig die Effektivität der Methode zumindest für diesen Befragten nicht eindeutig genug war: „Ich glaube, wenn ich nicht das Gefühl hätte, dass ich die Zeit effizienter nutze, indem ich ihnen einfach sage, so wird es gemacht und dann macht man es einfach und zwar so lange, bis sie es einfach inhaliert haben. Da würde ich vielleicht öfter auf solche Spiele und auf diese spielerische Herangehensweise zurückgreifen.“ (Interview_04_M_35_GRG_<10, Absatz 157).

Ein anderer befragter Lehrer äußert sein Unbehagen in Bezug auf die derzeit zahlreich auf den Markt gebrachten alternativen Vermittlungsprojekte für den Informatikbereich, denen er vor allem wirtschaftliche Motive unterstellt: „Es kommt eine Entwicklungsumgebung nach der anderen heraus, dieses Tinker-Projekt, das und das, wo sie ein Geschäft machen wollen.“ (Interview_05_M_60_GRG_>30, Absatz 27).

Abschließend darf noch als interessant herausgestrichen werden, dass die Befragung selbst auch manchen der Befragten eine Erweiterung ihrer Einschätzungen zu spielerischen Zugängen für ihren Unterricht bot. So meinte ein Befragter zuerst, dass er keine Erfahrung mit Lernspielen hätte, nannte dann aber im Verlauf des Gesprächs einige Beispiele aus seiner Unterrichtstätigkeit, die durchaus als spielerische Vermittlungsformen verstanden werden können. In ganz ähnlicher Weise erkannte ein anderer Befragter „bei den Sachen, die ich so mache, also auch bei diesem Kärtchensortieren, wo sie dann auch zu zweit arbeiten können manchmal - und ich habe das auch schon gemacht mit dem Aufstellen und dass sie sich dann selbst sortieren - hab ich eigentlich nicht daran gedacht, dass es ein spielerischer Zugang ist. Bis jetzt. Aber es ist natürlich ein spielerischer Zugang“ (Interview_03_M_45_RG_<10, Absatz 13). Daraus kann geschlossen werden, dass es zum Begriff des Spiels beziehungsweise des Spielerischen im Unterricht an einer gemeinsamen, verbindlichen Definition mangelt.

8.3.5 Erfolgskriterien für den Einsatz von spielerischen Zugängen

Ohne standardisierte Testumgebungen mit kontrollierten Bedingungen ist die Frage nach dem Erfolg einer bestimmten Unterrichtsmethode oder eines bestimmten Unterrichtsmittels sicherlich kaum nachvollziehbar beantwortbar. Daher muss zur Frage nach den Erfolgskriterien für den Einsatz von spielerischen Zugängen im Rahmen der durchgeführten Expertenbefragung auf die Eindrücke und Vermutungen der Gesprächspartner zurückgegriffen werden.

Was wird vermutet, dass spielerische Zugänge im Unterricht besser leisten können als andere Unterrichtsmethoden? Hier wird vornehmlich genannt, dass diese Zugänge gut geeignet sind, komplexe Sachverhalte zu veranschaulichen. Vermutet wird, dass gerade

die im Rahmen dieser Arbeit wesentlichen unplugged Aktivitäten mit ihren haptischen Komponenten die visuelle Erinnerung ansprechen. Dies würde nicht nur für Schülerinnen und Schüler gelten, sondern auch einer der befragten Lehrer hat dies für sich so erkannt: „[D]a braucht es die Vorstellung da oben. Das geht ja mir selber auch so. Bei einem mehrdimensionalen Array muss ich mir das immer im Kopf bildlich vorstellen können, sonst kann ich damit nicht gescheit arbeiten. Und da hätte ich sicherlich sehr viel Erfolg mit so einer richtigen, schönen bildlichen Darstellung wie das.“ (Interview_04_M_35_GRG_<10, Absatz 127).

Solche visuellen Veranschaulichungen von komplexen Sachverhalten durch Spiele werden auch als weniger abstrakt erachtet. Auf Grund dessen wird auch vermutet, dass sich Schülerinnen und Schüler intensiver mit der jeweils vorgestellten Thematik beschäftigen würden: „Und vielleicht dass sie sich mit der Thematik dann besser auseinandersetzen, als wenn du das eher, wie es halt leider im Unterricht in vielen Bereichen passiert, auf so einem abstrakten Level (unv.) hältst.“ (Interview_02_M_60_AG_>30, Absatz 48).

Vermutet wird auch, dass mit spielerischen Zugängen mehr Aufmerksamkeit bei den Schülerinnen und Schülern zu erreichen ist. Zu hinterfragen wäre hier allerdings, ob diese erhöhte Aufmerksamkeit auch damit zusammenhängt, dass derartige Methoden im Normalfall seltener zum Einsatz kommen und daher immer eine gewisse aufmerksamkeitssteigernde Abwechslung darstellen. Ein Befragter hat beobachtet, dass diese Abwechslung von sonst üblichen textlastigen Vermittlungsformen erfolgsversprechend ist: „Sie nehmen es auch viel lieber an, als wenn das wieder so viel Text oder also, also so etwas nehmen sie immer gerne an.“ (Interview_01_M_35_G_<10, Absatz 127)

Wie bereits eingangs erwähnt, ist es in der vorliegenden Arbeit nicht darum gegangen, den Erfolg von spielerischen Zugängen exakt zu messen, sondern vielmehr darum zu sammeln, wie Lehrpersonen einen erfolgreichen Einsatz von Unterrichtsmethoden, hier also Lernspielen beziehungsweise spielerischen Zugängen, definieren und somit deren Erfolg feststellen. Dies ist insofern von Bedeutung, weil die Lehrerinnen und Lehrer selbstverantwortlich über die zum Einsatz kommenden Methoden entscheiden und daher deren Eindruck und deren subjektive Wahrnehmung von erfolgreichem Einsatz zählt.

In den Expertengesprächen wird eine höhere intrinsische Motivation durch spielerische Zugänge bei den Lernenden unterstellt. Festgestellt werden könne dies vor allem gerne über eine erhöhte Teilhabe der Schülerinnen und Schüler, sowohl direkt im Unterrichtsgeschehen als auch durch freiwilliges Weiterarbeiten nach dem Unterricht

und durch entsprechendes, Eigeninteresse signalisierendes Nachfragen bei der Lehrperson. Stehen solche aktiven Verhaltensweisen der Schülerinnen und Schüler in Verbindung mit Inhalten, die mittels spielerischer Zugänge vermittelt werden, dann liegt die Vermutung des erfolgreichen Einsatzes nahe. Insofern sind diese spielerischen Zugänge schon allein deswegen erfolgsversprechend, weil sie zur Aufgabe der passiven Rolle zwingen und erfordern, dass der Schüler aktiv wird.

Einige Befragte geben auch an, dass sie den Eindruck hätten, dass durch spielerische Methoden vermittelte Inhalte besser von den Schülerinnen und Schülern gemerkt werden und das Wissen besser behalten werde.

8.4 Expertenmeinungen zu den vorgestellten Spielmaterialien

Den Experten wurde im Rahmen der durchgeführten Befragung das mitgebrachte unplugged Material vorgestellt und es wurden ihnen dazu einige Fragen gestellt, die im Interviewleitfaden festgelegt wurden. Wie bereits weiter oben erwähnt, wurde festgelegt, das Material erst im zweiten Teil der Befragung zu zeigen, um eine mögliche Beeinflussung der Aussagen zu spielerischen Zugängen im Allgemeinen durch das vorgeführte Spielmaterial auszuschließen.

Im Interviewleitfaden sind vier Hauptfragen der Evaluation dieses Materials gewidmet. Die erste Frage bezog sich auf die Verwendung des Spiels zur Erleichterung des Einstiegs in das Thema Datenstrukturen im Unterricht. Die folgende Frage erlaubte der Lehrperson, auch andere mögliche Einsatzszenarien zu erörtern. Anschließend wurde nach Kommentaren zur konkreten Umsetzung des Materials gefragt. Hier lag der Schwerpunkt unter anderem im Bereich der Altersadäquatheit der Gestaltung. Eine abschließende Frage sollte überprüfen, ob das Thema Datenstrukturen für spielerische Zugänge überhaupt als geeignet betrachtet wird.

Die befragten Experten sollten nicht mit den oben beschriebenen, detailliert ausgearbeiteten Spielabläufen konfrontiert werden, sondern vielmehr wurden ihnen die einzelnen Bestandteile des Spiels präsentiert und deren Entsprechungen in der Informatik vorgestellt. Den Befragten wurde also beispielsweise die Sackgasse mit dem Hinweis gezeigt, dass dies einen Stack darstellen könne. Spielabläufe und Umsetzungsideen sollten dann im weiteren Verlauf des Gesprächs spontan entstehen. Bei Bedarf brachte der Interviewer Vorschläge in die Diskussion ein, die im Wesentlichen den weiter oben dargestellten Spielabläufen entstammten.

Grundsätzlich zeigen fast alle Befragten spontan Gefallen an dem Spielmaterial und schätzen es als anschaulich und gut geeignet für den Unterrichtseinsatz ein. Ein Lehrer hebt in diesem Zusammenhang auch hervor, das Beispiel „ist eine originär informatische

Sache, das leistet kein anderer Gegenstand.“ (Interview_05_M_60_GRG_>30, Absatz 166).

Positiv vermerkt wird in zwei Interviews, dass die für die spielerische Umsetzung gewählten Metaphern gut dazu geeignet seien, die Schülerinnen und Schüler aus ihrer Lebenswelt abzuholen und an schon bekannte Erfahrungen anzuknüpfen: „[J]eder kann sich vorstellen, wie das funktioniert mit dem Parken, [...] die meisten haben ein Moped oder wollen Moped fahren, das heißt es kommt irgendwie aus der Erfahrungswelt der Schüler.“ (Interview_03_M_45_RG_<10, Absatz 74). Auch für jüngere Kinder sei die Thematik des Parkens mit Kraftfahrzeugen etwas, dass sie schon selbst oft miterlebt hätten, beispielsweise beim Einkaufen mit den Eltern (Interview_01_M_35_G_<10).

Kritisch hingegen die Aussagen in Interview_04_M_35_GRG_<10: Der Befragte weist darauf hin, dass es sich um ein sehr spezifisches Beispiel handle. Um für die gesamte Breite des Stoffgebietes in Informatik eine Abdeckung durch spielerisch orientierte Materialien zu erreichen, sei eine unrealistisch hohe Zahl an solchen Spielen zu entwickeln.

Die Befürchtung, dass die Spielgestaltung als nicht altersadäquat wahrgenommen werden könnte, wird von jenen befragten Lehrern, die sich dazu äußern, zurückgewiesen. Zur Frage der altersmäßigen Zielgruppe gibt es keine Übereinstimmung unter den befragten Experten: Der Gesprächspartner in Interview_01_M_35_G_<10 sieht das Material als gut geeignet für die fünfte Klasse (neunte Schulstufe), eventuell auch bereits für die dritten und vierten Klassen. In Interview_03_M_45_RG_<10 wird das Material ebenfalls vor allem der fünften Klasse (neunte Schulstufe) zugeordnet, wenngleich es prinzipiell für jede Altersgruppe geeignet sei. Die Befragten in den Interviews Interview_04_M_35_GRG_<10 und Interview_05_M_60_GRG_>30 sind hingegen der Ansicht, dass das Material vor allem für den Einstieg in die Sekundarstufe geeignet sei, also in der ersten und zweiten Klasse (fünfte und sechste Schulstufe) gut zum Einsatz gebracht werden könnte. Ein Befragter kann sich auch explizit einen Einsatz in der Primarstufe vorstellen. Für die Oberstufe (Sekundarstufe II) sehen diese beiden Befragten das Material als weniger geeignet beziehungsweise als unnötig an. Der Gesprächspartner in Interview_02_M_60_AG_>30 konnte zu dieser Fragestellung nicht vergleichbar befragt werden, da er an einem Abendgymnasium für Berufstätige unterrichtet und daher gewohnt ist, mit anderen Altersgruppen zu arbeiten.

Konkrete Kritikpunkte in Bezug auf die Gestaltung des vorgestellten Materials betreffen vor allem Detailfragen der Umsetzung. Die befragten Lehrkräfte merken an, dass eine Überarbeitung der Gestaltung des Spiels an einigen kritischen Stellen Ablenkungen und

Irritationen im Unterricht vorbeugen könnte. Zwei Befragte regen an, durch geeignete Maßnahmen, wie zum Beispiel dem Hinzufügen von Hindernissen, die Schülerinnen und Schüler von der Idee abzubringen, die Parkspuren bei der Sackgasse und bei der Einbahnschleife durch einfaches Fahren über die Wiese zu verlassen und damit im übertragenen Sinne die vorgegebene Datenstruktur zu verlassen. Ein anderer Befragter weist für den großen Parkplatz auf einen möglichen Flaschenhals bei der Ein- und Ausfahrt hin. Ebenfalls aufmerksam gemacht wird auf die Tatsache, dass die nicht stimmigen Größenverhältnisse von Autos und Parkplätzen zu Kollisionen und Parkschäden führen könnten und dies bei den Schülerinnen und Schülern nicht unbemerkt bliebe. Außerdem wird darauf hingewiesen, dass je nach Umständen zusätzlich Erklärungen zu am Spielfeld erlaubten und nicht erlaubten Handlungen notwendig sein könnten, zum Beispiel für die zeitweise Benutzung der Hauptstraße als Rangierfläche beim Umparken.

8.4.1 Umsetzungsideen

Bei der Vorstellung der im Rahmen dieser Arbeit entwickelten Spielmaterialien wurden die befragten Lehrpersonen auch gebeten, konkrete Umsetzungsideen für Unterrichtssequenzen unter Verwendung dieses Materials zu entwickeln. Hierbei ist zu beachten, dass die Vorschläge und Ideen der Experten spontan und ohne Vorbereitungszeit geäußert werden mussten, da den Lehrpersonen das Material während des Gesprächs zum ersten Mal vorgeführt wurde.

Die grundlegende Frage, die sich die Befragten zuerst stellten, war, wie das vorgestellte Material in einer Unterrichtsstunde konkret eingesetzt werden könnte.

Wichtig, so betonen alle fünf Befragten, seien klare Arbeitsanweisungen, die zu dem Material gegeben werden müssen: „Nein, was sie brauchen, ist ganz sicher ganz eine klare Arbeitsanweisung. [...] Also mit konkreten Fragestellungen.“ (Interview_01_M_35_G_<10, Absatz 106), so die Feststellung eines Lehrers. Ähnlich drückt es ein anderer Befragter aus: „Naja, ich hätte gesagt, aus meiner Erfahrung, bei unseren Leuten hätte ich gesagt, dass man ihnen relativ genau beschreiben muss, was sie tun sollen. Und sozusagen welchen Input müssen sie liefern und was erwartet man als Output von ihnen.“ (Interview_02_M_60_AG_>30, Absatz 78). Sehr knapp und eindeutig sind auch die beiden folgenden Statements aus den Interviews: „Du musst schon irgendeine Frage stellen! Zum Beispiel eine Analyse der Effizienz oder was auch immer. Ein bisschen was.“ (Interview_04_M_35_GRG_<10, Absatz 141) und „Ein ganz klarer Arbeitsauftrag! Macht das ein paar Mal und dann bilden wir den Mittelwert.“ (Interview_05_M_60_GRG_>30, Absatz 164). Ein Arbeitsauftrag diene auch dazu, dass das Wissen selbst erarbeitet werden könne und dies somit – gewissermaßen im

konstruktionistischen Sinne – auch effektiver erfolgen könne: „Will ich, dass das wirklich ein bisschen mehr gefestigt ist, will ich dann darauf irgendetwas aufbauen oder so, würde ich das vielleicht mit einem Arbeitsblatt machen. Dass man sagt, okay, man hat da gewisse Vorgaben und man muss sich dann praktisch den Begriff von einem Stack oder first in last out oder was auch immer, selbst erarbeiten.“ (Interview_03_M_45_RG_<10, Absatz 76).

Wie schon in der zuletzt zitierten Expertenaussage erwähnt, können diese gewünschten klaren Arbeitsanweisungen den Schülerinnen und Schülern über geeignet gestaltete Arbeitsblätter übermittelt werden, mit denen das Material ergänzt wird. Übereinstimmend von mehreren Befragten wird vorgeschlagen, auf diesen Arbeitsblättern einige wenige Aufgaben zu stellen, die so vorbereitet werden, dass der gewünschte Lerneffekt einfach erreicht werden kann. Dabei wird wiederholt der Wunsch geäußert, die Reihenfolge der Autos vorzugeben und eine festgelegte Sequenz der abfahrenden Autos durchspielen zu lassen, die nach Farben vorgegeben wird. Die Schülerinnen und Schüler sind dann aufgefordert, die auf den verschiedenen Parkplatzformen benötigten Rangierbewegungen zu vergleichen und unter dem Gesichtspunkt zu diskutieren, welche Parkplatzform am sinnvollsten sei. Dass die zum Vergleich stehenden Parkplätze verschiedene grundlegende Datenstrukturen darstellen, soll den Lernenden noch nicht bekannt sein: „Es wäre eher so, dass sie da die Probleme entdecken, die es dabei gibt und dann, danach in einem Impulsvortrag die informatischen Begriffe dazu zu erklären.“ (Interview_03_M_45_RG_<10, Absatz 80).

An dieser Stelle muss also wieder von der Lehrkraft übernommen werden und die Diskussion durch Einführung und Erklärung der bewusst noch nicht erwähnten informatischen Begriffe abstrahiert werden.

Während die oben genannte Umsetzungsidee mehrfach in sehr ähnlicher Weise von den befragten Experten genannt wurde, gibt es auch noch andere Vorschläge, die nur vereinzelt genannt wurden: So zum Beispiel die Überführung dieses haptisch orientierten unplugged Materials in Programmierbeispiele, der Einsatz der Materialien im Stationenbetrieb mit unterschiedlichen Abstraktionsebenen und die Verwendung des Materials nur durch den Lehrer an der Tafel unter knappen Zeitbedingungen. Ein Befragter schlägt auch vor, die Schülerinnen und Schüler in Gruppen oder Paaren miteinander in den Wettbewerb um geeignete Lösungen treten zu lassen. Ein anderer Befragter, der die vorgestellte Materialumsetzung allerdings nur für die Unterstufe bis zum Alter von zwölf oder dreizehn Jahren geeignet sah, kann sich für den Einsatz in dieser Zielgruppe „ein Set, einen Medikamentenkoffer, sprich einen unplugged Koffer“ (Interview_05_M_60_GRG_>30, Absatz 153) vorstellen.

Zusammenfassend bleibt aber festzuhalten, dass der Wunsch nach einem Arbeitsblatt besteht, das, über eine Verpackung als zielgruppengerechte Geschichte noch ohne informatische Begrifflichkeiten, die Schülerinnen und Schüler durch klar durchgeplante Vorgaben dazu anleiten soll, verschiedene Datenstrukturen kennenzulernen, durchzuspielen und zu vergleichen. Die Fachbegriffe sollen erst nach dem spielerischen Einstieg aufgegriffen und gemeinsam mit der Lehrkraft besprochen werden.

8.4.2 Vorschläge für andere Spielmöglichkeiten

Die Frage nach anderen Inhalten, die auf dem vorgeführten Material mit keinen oder wenigen Änderungen ebenfalls dargestellt oder vermittelt werden könnten, hatte keine große Priorität im Rahmen der für diese Arbeit durchgeführten Expertenbefragung. Trotzdem wurden entsprechende Vorschläge aufgezeichnet und hier kurz zusammengefasst:

Der auf dem mitgebrachten Material schon vorhandene Kontext Straße und Fahrzeuge regt einen Befragten an, dass auf dem Spielfeld auch die Paketkommunikation im Netzwerk gezeigt und die Funktionsweise verschiedener Protokolle zur Netzwerkkommunikation dargestellt werden könnte.

Ebenfalls genannt wird die Möglichkeit, den Fokus auf dem Spielfeld auf das Sortieren zu legen. Eine weitere Nennung erfolgt für die Visualisierung der Deadlock-Problematik. Dazu wird vorgeschlagen, zusätzliche Module mit Kreuzungsdarstellungen bereitzustellen. Diese könnten dann auch mit Ampeln zur Darstellung von Semaphoren erweitert werden.

Ein weiterer Erweiterungsvorschlag betrifft die Visualisierung eines mehrdimensionalen Arrays durch ein mehrstöckiges Parkhaus. Bei dieser Idee wird also die am Material schon vorhandene Parkplatz-Metapher in geeigneter Weise weiterentwickelt.

9 Iterative Verbesserung der spielerischen Materialien

Aufbauend auf den Ergebnissen der Expertenbefragung soll nun abschließend versucht werden, die zuvor vorgestellten spielerischen Materialien zum Thema Datenstrukturen so zu verbessern, dass in den Gesprächen mit den Lehrpersonen erkannte Wünsche und Erfordernisse aufgenommen werden. Da diese Änderungen auf dem schon zuvor präsentierten Material basieren, kann hier von der ersten Runde einer iterativen Designverbesserung gesprochen werden. Es überstieg allerdings den Rahmen dieser Arbeit, weitere Verbesserungsrunden mit dem Material praktisch durchzuführen. Leicht vorstellbar ist aber, die hier beschriebene, weiter entwickelte Version der Materialien erneut einer Expertenevaluation zu unterziehen, um daraus weitere Erkenntnisse für zusätzliche Verbesserungen zu gewinnen.

Aus den Expertengesprächen konnten drei wesentliche Bereiche für mögliche Verbesserungen erkannt werden:

1. Detailverbesserungen zur Minimierung der potentiellen Ablenkung
2. Koppelung mit konkreten Arbeitsaufträgen
3. Bessere Verfügbarkeit und leichteres Finden von Materialien

In den folgenden Abschnitten finden sich für diese Bereiche jeweils Umsetzungsideen.

9.1 Verbesserungen bei Umsetzung und Gestaltung der Materialien

Bereits bei Spielversuchen durch den Autor und dann auch bei der Materialevaluation im Zuge der vor den eigentlichen Expertengesprächen durchgeführten Testinterviews zeigte sich ein mögliches Problem, das durch unpassende Größenverhältnisse zwischen den Spielfiguren (Autos) und dem Spielfeld (Parkplatz-Einsätze) ausgelöst werden könnte. In den Experteninterviews wurde schließlich bestätigt, dass durch kleine Verbesserungen die Ablenkung der Spielerinnen und Spieler verringert werden sollte.

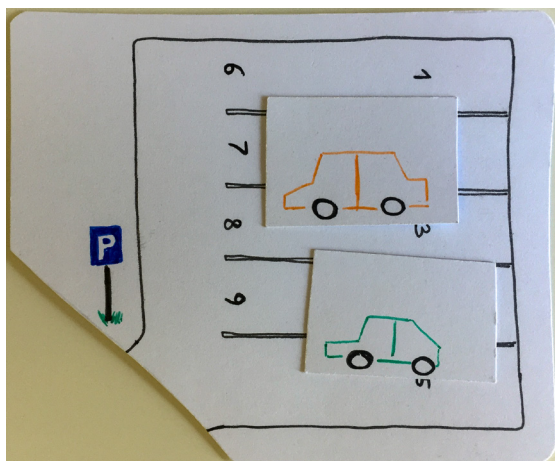


Abbildung 27: Ein mögliches Problem, die Spielautos sind für die eingezeichneten Stellplätze zu groß

Die Größenproblematik zeigt sich besonders gut am Einsatz „Parkplatz“, tritt aber auch auf den anderen Einsätzen auf. Es wurden daher neue Spielautos erzeugt, deren Größe besser an die auf dem Spielfeld „Parkplatz“ vorgezeichneten Parkflächen angepasst war.

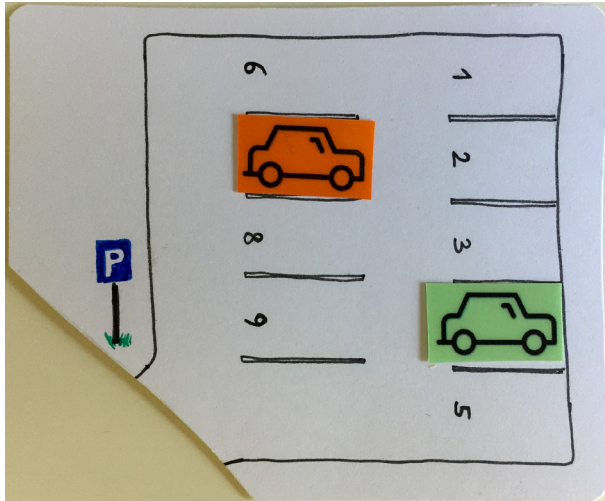


Abbildung 28: Deutliche Verbesserung durch passende Größenverhältnisse

Im Zuge der Größenanpassung wurde auch die Umsetzung verbessert. Die Farben der Autos wurden deutlich erkennbarer gemacht und die Spielautos wurden zur besseren Gebrauchstauglichkeit laminiert. Die zugehörigen Spielkarten wurden ebenfalls entsprechend modifiziert.



Abbildung 29: Verbessertes Set aus Spielautos und Spielkarten

Die folgende Abbildung einer Spielszene unter Verwendung der neu gestalteten Spielautos zeigt deutlich, dass die verbesserten Spielfiguren nicht nur besser auf die Parkflächen passen, sondern sich auch deutlich harmonischer in die restliche Spiellandschaft einfügen.



Abbildung 30: Spielszene unter Verwendung der verbesserten Spielautos und Spielkarten

Eine weitere mögliche Ablenkung vom eigentlichen Spielgeschehen wurde in den Experteninterviews beim Einsatz „Sackgasse“ identifiziert. Gemäß der Spielidee sei der Zufahrtsweg so eng, dass die Autos zum Ausparken nicht aneinander vorbeifahren könnten. Allerdings würden die Spielerinnen und Spieler nicht davon abgehalten, die lebensweltlich durchaus mögliche Variante einer Abkürzung durch die Wiese zu nehmen. Da dies aber in der durch die Sackgasse repräsentierten informatischen Welt einem illegalen Verlassen der Datenstruktur Stack gleichkommen würde, sollten sie durch geeignete Maßnahmen davon abgehalten werden. Im Zuge der Überarbeitung der Spielmaterialien wurde daher dieser Spieleinsatz mit einer Mauer und einem Zaun ergänzt.

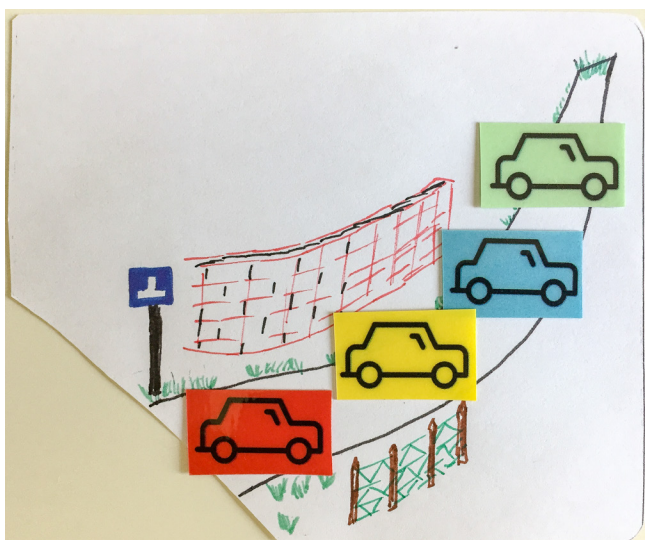


Abbildung 31: Einsatz „Sackgasse“ mit zusätzlichen Mauern und Zäunen, um das Befahren der Wiese zu verhindern

9.2 Gestaltung einer konkreten Aufgabenstellung für den Spieleinsatz

Tim Bell und andere Initiatoren bedeutender unplugged Vermittlungsinitiativen für informatische Inhalte haben festgestellt (Bell, Curzon u.a. 2011), dass es für den erfolgreichen Einsatz dieser Lehrmethode wesentlich ist, dass den Lehrkräften schon fertige Materialien zur Verfügung gestellt werden und die Lehrerinnen und Lehrer nicht mit der Vorbereitung und Planung allein gelassen werden.

In den im Rahmen der vorliegenden Arbeit durchgeführten Experteninterviews wurden ähnliche Wünsche geäußert und auch gefordert, dass die Spiele immer in eine konkret beschriebene Aufgabenstellung eingebettet sein sollen: *„Also für mich persönlich, ich habe es eh schon gesagt, also dieses Spielerische ist wichtig, wenn der Arbeitsauftrag konkret ist.“* (Interview_01_M_35_G_<10, Absatz 139).

Daher wird an dieser Stelle nun ein Vorschlag präsentiert, der die vorgestellten Spielmateriale mit einem vorgeschlagenen Ablauf für eine entsprechende Unterrichtssequenz und einem Arbeitsblatt für die Schülerinnen und Schüler verbindet. Dazu wurden entsprechende Unterlagen vorbereitet, die im Folgenden zu finden sind:

- Spielanleitung für die Schülerinnen und Schüler
- Arbeitsblatt für die Schülerinnen und Schüler
- Handreichung für Lehrerinnen und Lehrer

Die Schülerinnen und Schüler spielen und arbeiten in Kleingruppen (mindestens zu zweit oder zu dritt) zusammen. Pro Gruppe wird jeweils ein Set Spielmateriale (Spielfeld, Einsätze, Spielfiguren, Spielkarten) benötigt.

Der Ablauf des Spiels wird grundsätzlich wie weiter oben beschrieben beibehalten. Die initiale Positionierung der Autos auf den Spielfeldern wird am Arbeitsblatt vorgegeben, die Reihenfolge der Abfahrten jedoch durch Ziehen der Spielkarten dem Zufall überlassen. In den Expertengesprächen wurde diesbezüglich von den Lehrkräften der Wunsch geäußert, auch die Reihenfolge des Abfahrens der Autos vorab festzulegen. Durch eine solche Vorgangsweise wäre zweifellos eine bessere Kontrollierbarkeit der Unterrichtssequenz gegeben. Allerdings würden unter diesen Umständen keine Unterschiede in den Gruppenergebnissen der Spielfelder „Sackgasse“ und „Schleife“ mehr auftreten, wodurch ein falscher Eindruck von der Laufzeit von Abfragen auf den durch diese Spielfelder symbolisierten Datenstrukturen Stack und Queue entstehen würde. Der wesentliche Unterschied in Zeitkomplexität zu einer Datenstruktur mit wahlfreiem Zugriff könnte so nicht mehr klar herausgearbeitet werden. Aus diesem Grund ist es dringend zu empfehlen, den Zufallsfaktor durch das Ziehen der abfahrenden Autos im Spiel zu belassen.

9.2.1 Spielanleitung für Schülerinnen und Schüler

Spielt dieses Spiel zu zweit, zu dritt oder zu viert!

Erster Durchgang: Sackgasse

Der Biber lädt seine Freunde zu einer Party in sein Haus. Die Freunde parken ihre Autos vor dem Haus des Bibers. Sie können aber nicht gleich lange auf der Party bleiben. Einige müssen die Party früher verlassen und brauchen ihr Auto.

1. Setzt das Spielfeld „**Sackgasse**“ auf den Spielplan und stellt den Zeiger des Tachometers auf 0.
2. Stellt die Autos in folgender Reihenfolge auf der Zufahrtsstraße zum Haus des Bibers ab: Gelb, rosa, orange, rot, blau, grün (vom Ende der Sackgasse gesehen).

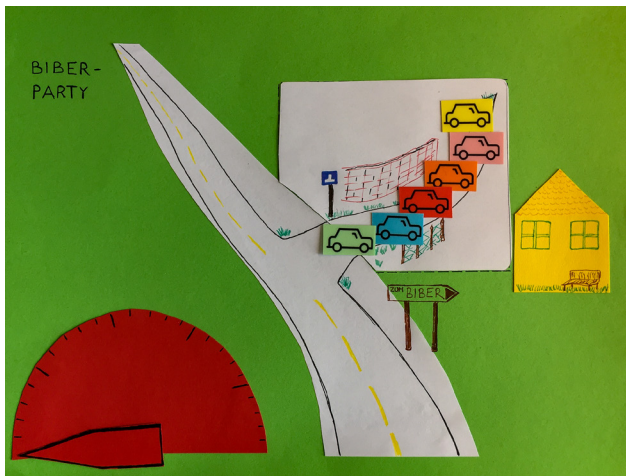


Abbildung 32: Illustration zur Spielanleitung: So stellt ihr die Autos richtig auf der Zufahrtsstraße auf

3. Mischt die Spielkarten gut durch und zieht eine Karte. Die Farbe der gezogenen Karte zeigt das Auto an, dessen Besitzer nun wegfahren möchte: Die Sackgasse ist so eng, dass die Autos nicht aneinander vorbeifahren können!
4. Wenn vor dem gewählten Auto noch andere Autos stehen, müssen diese Platz machen und ausparken, bevor das gewählte Auto wegfahren kann. Für jedes Auto, das ausgeparkt wird, wird der Tachometer um 1 höher gestellt (Zeiger nach rechts bewegen).
5. Anschließend parken die Autos, die Platz gemacht haben, wieder in der **ursprünglichen** Reihenfolge ein. Der Tachometer wird nicht bewegt.
6. Zieht so lange weitere Karten und lässt die Autos ausparken, bis keine Autos mehr in der Sackgasse parken.
7. Trägt den Wert, der jetzt am Tachometer steht, auf eurem Arbeitsblatt ein!

Zweiter Durchgang: Schleife

Der Biber lädt seine Freunde wieder zu einer Party in sein Haus. Er hat inzwischen versucht, seine Hauszufahrt zu verbessern und hat die Sackgasse zu einer Schleife verlängert, die wieder zum Ausgangspunkt zurückführt. Da die Straße aber weiterhin sehr eng ist, kann die Zufahrt nur als Einbahn befahren werden. Die Autos können auch nicht aneinander vorbeifahren.

1. Setzt das Spielfeld „**Schleife**“ auf den Spielplan und stellt den Zeiger des Tachometers zurück auf 0. Die Autos parken in der Reihenfolge wie zuvor ein: Gelb, rosa, orange, rot, blau, grün



Abbildung 33: Illustration zur Spielanleitung: So stellt ihr die Autos richtig auf der Schleife auf

2. Mischt die Spielkarten neu und zieht eine Karte. Das Spiel funktioniert wie zuvor und dauert so lange bis alle Autos ausgeparkt haben. Also: Die Farbe der gezogenen Karte zeigt das Auto an, dessen Besitzer nun wegfahren möchte.

Achtung: Wenn ein Auto ausparken muss, um einem anderen Auto Platz zu machen, dann parkt es danach am **Ende der Schleife** neu ein!

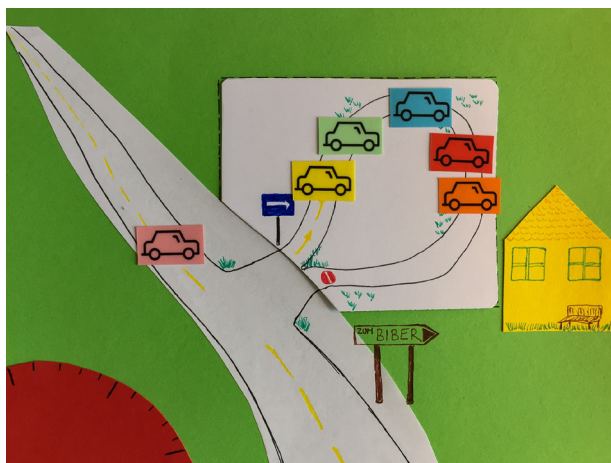


Abbildung 34: Illustration zur Spielanleitung: Damit das rosa Auto wegfahren kann, muss das gelbe Auto ebenfalls ausparken und sich am Ende der Schleife neu einordnen

3. Trägt den Wert, der jetzt am Tachometer steht, auf eurem Arbeitsblatt ein!

Dritter Durchgang: Parkplatz

Der Biber lädt seine Freunde noch einmal zu einer Party in sein Haus. Er hat inzwischen einen großen Parkplatz mit vielen einzelnen, markierten Stellplätzen vor seinem Haus bauen lassen. Es ist genügend Platz vorhanden, zu jedem Stellplatz kann man direkt zu- und abfahren.

1. Setzt das Spielfeld „**Parkplatz**“ auf den Spielplan und stellt den Zeiger des Tachometers zurück auf 0. Die Autos parken in der Reihenfolge wie zuvor auf den nummerierten Parkplätzen ein: Gelb, rosa, orange, rot, blau, grün

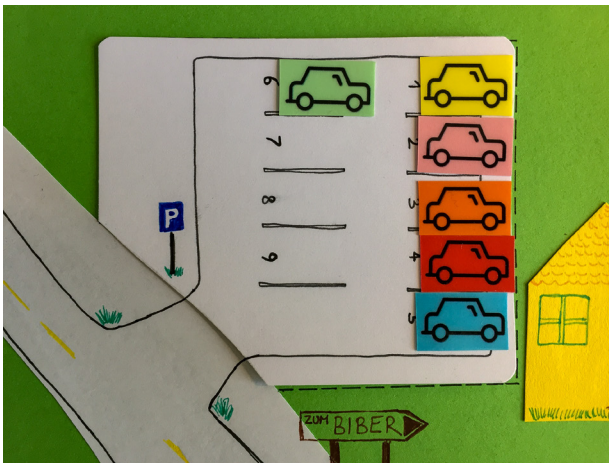


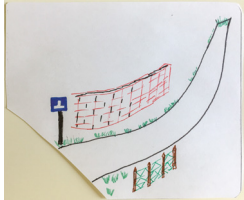
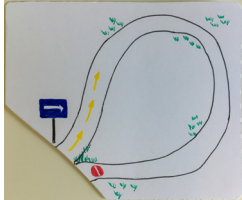
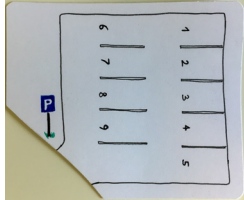
Abbildung 35: Illustration zur Spielanleitung: So stellt ihr die Autos richtig am Parkplatz auf

2. Mischt die Spielkarten neu und zieht eine Karte. Die Farbe der gezogenen Karte zeigt das Auto an, dessen Besitzer nun wegfahren möchte. Auf diesem Parkplatz muss niemand beim Ausparken Platz machen!
3. Trägt den Wert, der jetzt am Tachometer steht, auf eurem Arbeitsblatt ein!

9.2.2 Arbeitsblatt für Schülerinnen und Schüler

Folgt der Spielanleitung und füllt dieses Arbeitsblatt aus!

1. Welchen Wert zeigt der Tachometer nach jedem Spieldurchgang an? Tragt die Zahl jeweils unter der Abbildung des Spielfelds ein!

Spielfeld	Sackgasse	Schleife	Parkplatz
			
Wert am Tachometer			

Zusatzfragen nach dem Spiel:

2. Wie klein ist der geringste mögliche Wert am Tachometer bei jedem der drei Spielfelder?

Sackgasse:

Schleife:

Parkplatz:

3. Wie groß ist der höchstmögliche Wert am Tachometer bei jedem der drei Spielfelder?

Sackgasse:

Schleife:

Parkplatz:

4. Glaubt ihr, dass die anderen Gruppen andere Werte am Tachometer stehen haben? Bei welchen Spielfeldern und warum?

.....

5. Welches Spielfeld ist das beste? Warum?

.....

9.2.3 Anleitung für Lehrerinnen und Lehrer

Ziel des Spiels: Spielerisches Kennenlernen verschiedener grundlegender Datenstrukturen, Vergleich der Effizienz bei zufälligen Abfragen

Schulstufe: 9. Schulstufe (5. Klasse AHS)

Informatische Konzepte: Datenstrukturen (Stack, Queue, Array), Zeitkomplexität

Spieler: Die Schülerinnen und Schüler spielen in kleinen Gruppen zusammen (beispielsweise bilden jeweils 2 Schülerinnen und Schüler eine Gruppe)

Benötigtes Spielmaterial: Pro Gruppe jeweils 1 Spielplan, 3 Spielfelder (Einsatz „Sackgasse“, „Schleife“, „Parkplatz“), 6 Autos und 6 Spielkarten in übereinstimmenden Farben, 1 Spielanleitung, 1 Arbeitsblatt, 1 Stift

Teilen Sie die Schülerinnen und Schüler in kleine Gruppen ein und geben Sie jeder Gruppe das benötigte Spielmaterial zusammen mit einer Spielanleitung und dem Arbeitsblatt zum Ausfüllen.

Geben Sie den Schülerinnen und Schülern entsprechende Zeit zum Spielen und zum anschließenden Beantworten der Fragen am Arbeitsblatt.

Anschließend arbeiten Sie im Plenum und sammeln die Ergebnisse der einzelnen Gruppen zu Frage 1 in geeigneter Form ein. Es sollte unbedingt eine Präsentationsfläche verwendet werden, die alle einsehen können (Tafel, Whiteboard, Screen Sharing oder Ähnliches).

Jede Gruppe gibt die jeweils auf ihren Arbeitsblättern notierten Werte für die einzelnen Spielfelder bekannt. Tragen Sie diese auf der Präsentationsfläche für alle sichtbar ein. Bilden Sie dann für jedes Spielfeld den Mittelwert der Gruppenergebnisse.

Beispielhaftes Tafelbild:

	<i>Sackgasse</i>	<i>Schleife</i>	<i>Parkplatz</i>
<i>Alex/Martina</i>	<i>16</i>	<i>13</i>	<i>6</i>
<i>Emir/Natascha</i>	<i>13</i>	<i>11</i>	<i>6</i>
<i>Sigrid/Thomas</i>	<i>13</i>	<i>15</i>	<i>6</i>
<i>Mittelwert</i>	<i>14</i>	<i>13</i>	<i>6</i>

Diskutieren Sie einerseits die unterschiedlichen Ergebnisse auf den Spielfeldern „Sackgasse“ und „Schleife“ sowie die einheitlichen Ergebnisse am Spielfeld „Parkplatz“. Binden Sie dazu auch die von den Schülerinnen und Schülern notierten Antworten auf die Zusatzfragen ein.

Schließlich leiten Sie über zu den hinter diesem Spiel stehenden informatischen Themen und führen die Schülerinnen und Schüler in die Datenstrukturen Kellerspeicher (Stack), Warteschlange (Queue) und Array mit wahlfreiem Zugriff ein. Führen Sie den Begriff Zeitkomplexität unter Einbeziehung der Spielergebnisse der Gruppen und der Vermutungen der Schülerinnen und Schüler zu Worst Case-Laufzeit und Best Case-Laufzeit in den Zusatzfragen.

Weitere Informationen zu den informatischen Themen im Hintergrund finden sich in der vorliegenden Arbeit weiter oben im Kapitel „Beschreibung der Spielmaterialien“.

9.3 Anwendung eines Klassifikationsschemas auf die Spielmaterialien

In den durchgeführten Expertengesprächen wurde auch der Wunsch nach einer besseren Verfügbarkeit und leichterem Auffinden von Materialien zur spielerischen Vermittlung informatischer Inhalte wahrgenommen. Dabei schwingt die Erwartung mit, dass auf diese Weise derartige spielerische Materialien auch häufiger eingesetzt werden würden. Ein Gesprächspartner deutete dies beispielsweise so an: „Also, wenn ich so etwas hätte, zugegebenerweise muss ich sagen, ich hab mich nie darum gekümmert. Wenn mir so etwas unterkommen würde, dann könnte ich mir durchaus vorstellen, dass man das einsetzt.“ (Interview_02_M_60_AG_>30, Absatz 42).

Damit passende Unterrichtsmaterialien von Lehrkräften leichter gefunden werden können, gibt es eine Reihe von Möglichkeiten: Dazu zählen beispielsweise das Schaffen und Pflegen von Repositorien oder die regelmäßige Information von Lehrerinnen und Lehrer über verfügbare Angebote. Dazu sind aber organisatorische Anstrengungen und Rahmenbedingungen notwendig, die zu schaffen nicht Teil der vorliegenden Arbeit sein kann. Genauso wenig lag der inhaltliche Fokus der Arbeit auf der Analyse bereits bestehender derartiger Initiativen.

Innerhalb solcher Sammlungen ist es aber ebenso entscheidend, die vorhandenen Materialien auch zu klassifizieren und auf dieser Basis durchsuchbar zu machen. Zur Klassifikation bietet es sich an, auf das weiter oben bereits genauer vorgestellte, neue zweidimensionale Schema von Inhaltskompetenzen und Bereichen informatischen Denkens zurückzugreifen, das ursprünglich für die Aufgaben des Biber-Wettbewerbs entwickelt wurde (Dagiené, Sentance u.a. 2017). Dies soll im Folgenden exemplarisch für die hier entwickelten spielerischen Materialien gezeigt werden.

Gemäß dem von Valentina Dagiené und Sue Sentance entwickelten Schema wird jede Aufgabe genau einer von fünf Inhaltskompetenzen und einem bis maximal drei von insgesamt fünf Bereichen des informatischen Denkens gemäß der englischen „Computing At School“-Definition (Csizmadia, Curzon u.a. 2015) zugewiesen. Die ausgewählte Inhaltskompetenz wird durch die Angabe von bis zu drei Schlüsselwörtern ergänzt. Diese Angabe hilft sowohl dem Autor der Aufgabe bei der Zuordnung zur richtigen Inhaltskompetenz, als auch den späteren Benutzern, also Lehrerinnen und Lehrern, bei der Suche nach passenden Aufgaben für ihren Unterricht.

Für die im Rahmen der vorliegenden Arbeit entwickelten spielerischen Materialien bieten sich als Schlüsselwörter die Datenstrukturen an, die mit diesem Spiel vorgestellt werden, also der Stack (Kellerspeicher), die Queue (Warteschlange) und das Array. Daraus ergibt sich dann die Zuordnung zur Inhaltskompetenz „Daten, Datenstrukturen und Repräsentationen“.

Für die Zuordnung einer Aufgabe zu Bereichen informatischen Denkens sieht das Schema vor, dass bis zu drei unterschiedliche Bereiche gewählt werden können, da die Zuordnung oft nicht eindeutig möglich ist und dies auch von der, vom jeweiligen Ausführenden der Aufgabe gewählten, Lösungsmethode abhängig ist. Für die vorliegenden spielerischen Materialien bieten sich die Bereiche „Algorithmisches Denken“ und „Evaluation“ an. Das algorithmische Denken wird beispielsweise durch das Befolgen der in der Spielanleitung niedergelegten Regeln geschult. Die Fähigkeit zur Evaluation kommt vor allem nach dem Spiel bei der Analyse und Diskussion der Ergebnisse zum Einsatz.

Ein Eintrag für das im Zuge dieser Arbeit erstellte spielerische Material in einer hypothetischen Materialiensammlung, die sich des zweidimensionalen Klassifikationsschemas von Dagiené und Sentance bedient, könnte wie folgt aussehen:

Aufgabe	Inhaltskompetenzen	Schlüsselwörter	Bereiche d. inform. Denkens
Unplugged Spiel „Biber- Party“	Daten, Datenstrukturen und Repräsentationen	Stack	Algorithmisches Denken
		Queue	Evaluation
		Array	

Eine Ergänzung des Eintrages um eine kurze Inhaltsangabe, die erwartete Dauer für die Durchführung der Aktivität, altersmäßige Zielgruppe und die geeigneten Gruppenbeziehungsweise Klassengrößen wäre hilfreich, um den Lehrenden rasch einen Überblick über alle relevanten Informationen für ihren geplanten Unterrichtseinsatz zu geben.

Insgesamt gesehen sollte durch die Anwendung von bestehenden Klassifikationsschemata für informatische Inhalte auf spielerische Materialien deren Auffindbarkeit und Verfügbarkeit deutlich erhöht und damit die Wahrscheinlichkeit, dass sie von Lehrenden gefunden und schließlich auch im Unterricht eingesetzt werden, verbessert werden.

10 Schlussfolgerungen

Dieser Abschnitt versucht, Schlussfolgerungen aus der vorliegenden Arbeit zu ziehen sowie einen kurzen Ausblick auf noch offene Fragestellungen zu geben.

10.1 Mit kleinen Spielen zum Erfolg

Am Anfang dieser Arbeit stand die Frage nach dem erfolgreichen Einsatz von spielerischen Zugängen ohne Computereinsatz beziehungsweise von unplugged Lernspielen im Informatikunterricht der allgemeinbildenden höheren Schulen (AHS). Es wurde angenommen, dass die Verwendung derartiger Spiele im Unterricht den Einstieg in komplexe informatische Sachverhalte erleichtern kann. Damit war die Hoffnung verknüpft, mehr Schülerinnen und Schüler für die Inhalte des Fachs Informatik begeistern zu können.

Eine Begründung findet diese Annahme in den Konzepten des informatischen Denkens, die wesentlichen und wechselseitigen Einfluss auf die Idee der Vermittlung informatischer Inhalte durch unplugged Aktivitäten haben. Gleichzeitig zeigt die Lerntheorie des Konstruktivismus, dass spielerische Vermittlungsformen gerade für komplexe Inhalte hervorragend geeignet sind und sie es den Lernenden erlauben, sich selbst aktiv Wissen anzueignen. Die gleichberechtigte Verbindung von Spielen und Lernen in sogenannten didaktischen Spielen erscheint aus spielpädagogischer Sicht allerdings problematisch, weil zielgerichtetes Lernen und freies Spiel einander eigentlich ausschließen. Spielerische Einkleidungen von Lerninhalten seien hingegen durchaus geeignet, für Schülerinnen und Schüler attraktiv zu wirken und ihnen das Verstehen zu erleichtern.

Im Rahmen der vorliegenden Arbeit wurden in diesem Sinne Spielmaterialien zum Thema grundlegende Datenstrukturen exemplarisch gestaltet. Diese Materialien wurden im Rahmen einer Expertenevaluation Lehrkräften an höheren Schulen vorgeführt und einer Bewertung unterzogen. Dabei wurde von Seiten der befragten Experten bestätigt, dass sich spielerische Zugänge gut für den Einstieg in neue Themenfelder eignen.

Es konnte darüber hinaus gezeigt werden, dass für einen erfolgreichen Spieleinsatz im Informatikunterricht die folgenden Kriterien durch das jeweilige Spielmaterial erfüllt sein müssen:

- Kurze Zeitdauer des Spiels
- Umsetzung mit Anknüpfung an die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler sowie geringen Ablenkungsmöglichkeiten
- Verknüpfung mit einer konkreten Aufgabenstellung

Alle befragten Lehrkräfte wiesen auf die angespannte Zeitsituation im Informatikunterricht hin. Ein Pflichtfach Informatik ist in den regulären österreichischen

AHS-Lehrplänen nur in der neunten Schulstufe im Umfang von zwei Wochenstunden vorgesehen. Gleichzeitig ist die Erwartungshaltung an im Informatikunterricht zu vermittelnde Inhalte sehr hoch, woraus sich ein Spannungsfeld ergibt, das kaum Raum für zeitaufwändige alternative Unterrichtsformen lässt. Daher kann ein erfolgreicher Spieleinsatz vernünftigerweise nur dann erfolgen, wenn die zu erwartende Zeitdauer für den Einsatz einer spielerischen Aktivität für die Lehrerin oder den Lehrer einfach zu erkennen und kurz ist.

Die Befragten wiesen ebenfalls daraufhin, dass durch geeignete und wohlüberlegte Gestaltung der Spielmaterialien vermieden werden kann, dass Schülerinnen und Schüler von Nebensächlichkeiten oder fehlerhaften Details abgelenkt werden beziehungsweise sich zu sehr mit einer bewussten Umgehung der vorgegebenen Spielregeln beschäftigen. Die Gestaltung sollte auch möglichst an den Schülerinnen und Schülern schon bekannte Erfahrungen anknüpfen und aus der Lebenswelt der Zielgruppe entnommene Spielmetaphern verwenden.

Besondere Betonung in den Expertengesprächen fand der Wunsch nach einer engen Verknüpfung von spielerischen Materialien mit einer konkreten Aufgabenstellung. Diese konkrete Aufgabe sollte auch bevorzugt in Form eines Arbeitsblatts oder eines anderen geeigneten Lehrmittels niedergelegt und für die Lehrkräfte somit einfach erkennbar sein.

Frei nach dem Spruch „Mit kleinen Schritten zum Erfolg“ lässt sich also für den Einsatz spielerischer Materialien im Informatikunterricht sagen: „Mit kleinen Spielen zum Erfolg“.

10.2 Ausblick

Mit der vorliegenden Arbeit ist es gelungen, spielerische Materialien für den unplugged Einsatz im Informatikunterricht zum Thema Datenstrukturen zu entwickeln und unter Einbeziehung der Ergebnisse einer Expertenbefragung so zu verbessern, dass von Lehrpersonen gewünschte Anforderung aufgenommen wurden. Mit solchen Materialien könnte es daher möglich sein, die Häufigkeit des Einsatzes von informatischen Spielen gerade an allgemeinbildenden höheren Schulen zu erhöhen, an denen keine direkt verwertbare Programmierausbildung erwartet wird. An diesen Schulen könnte die Beschäftigung mit informatischem Denken auch ohne computerbasierte Werkzeuge besonders sinnvoll sein und möglicherweise die heterogenen Interessen der Schülerinnen und Schüler besser ansprechen als ein alleiniger Fokus auf programmiertechnische Umsetzungen informatischer Konzepte oder auf die Schulung des Umgangs mit Anwendungssoftware.

Wünschenswert wären für zukünftige Forschungen zu diesem Themenbereich größer angelegte und dadurch auch quantitativ belastbare Untersuchungen. Die Fallzahl der für

die vorliegende Arbeit durchgeführten Expertenbefragung erlaubt hingegen ausschließlich eine qualitative Interpretation der Ergebnisse.

Weitere Anstrengungen sollten auch zur Frage der altersadäquaten Gestaltung von Lernspielen und anderen spielerischen Materialien für den Unterrichtsgebrauch erfolgen. Die Einschätzungen der im Rahmen dieser Arbeit befragten Experten zur geeigneten Zielgruppe der hier vorgestellten Materialien waren sehr unterschiedlich und lassen die Erwartungen und Anforderungen von Kindern und jungen Erwachsenen an Spielmaterialien als Desiderat der Forschung erscheinen.

Jedenfalls sollten aber weiterhin Anstrengungen unternommen werden, Spiele und spielerische Zugänge als kreative Elemente in den Informatikunterricht zu integrieren: *„Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Kreativität im Unterricht die Chance bietet, Schülermotivation zu steigern, Aufmerksamkeit, Neugier und Konzentration zu verbessern und dadurch letztlich einen besseren Lernerfolg zu erzielen.“* (Romeike 2011, S. 356).

Anhänge

Zusammenfassung

Die gestiegene Bedeutung der Informatik in Gesellschaft und Wirtschaft und ihre Wahrnehmung als vierte Kulturtechnik neben Lesen, Schreiben und Rechnen erfordert neue und innovative Vermittlungsformen für den schulischen Informatikunterricht mit dem Ziel, informatische Denkweisen zu popularisieren und mehr Schülerinnen und Schüler als bisher für die Informatik zu begeistern.

Die vorliegende Arbeit beschäftigt sich mit der Frage, wie spielerische Zugänge erfolgreich ohne Verwendung von Computern (unplugged) im Informatikunterricht eingesetzt werden können. Dazu wird im ersten Teil ein Einblick in die Anwendungsmöglichkeiten des informatischen Denkens in der Schule und in die Lerntheorien Konstruktivismus und Konstruktionismus gegeben. Außerdem werden die Initiative „CS Unplugged“ und der Wettbewerb „Biber der Informatik“ näher vorgestellt, die jeweils eine praktische Umsetzung von Elementen des informatischen Denkens und von konstruktivistisch-konstruktionistischen Aspekten darstellen und einen unplugged Zugang zur Informatikvermittlung bieten. Der theoretische Teil der Arbeit wird durch eine Diskussion der Idee von Lernspielen zur Inhaltvermittlung beschlossen.

Im zweiten, praktischen Teil werden Spielmaterialien entwickelt, die am Beispiel des Themas grundlegende Datenstrukturen praktisch zeigen, wie informatische Inhalte in der Sekundarstufe unplugged und spielerisch vermittelt werden können. Zur Evaluation der selbst entwickelten Materialien dienen Experteninterviews mit Lehrpersonen für das Schulfach Informatik. Sie beleuchten zusätzlich die Einstellung der Lehrkräfte zum Konzept des informatischen Denkens, zu den Rahmenbedingungen des Informatikunterrichts und zu spielerischen Methoden im Unterricht. Die Auswertung der Interviews erfolgt mittels qualitativer Inhaltsanalyse. Auf Basis der gewonnenen Erkenntnisse kann schließlich eine iterativ verbesserte Version des Spiels vorgestellt werden, die wesentliche Wünsche und Anforderungen der im Rahmen dieser Arbeit befragten Lehrpersonen aufgreift.

Abstract

Today computing skills and ICT knowledge are required in almost every field of society. Therefore, computing is now called a basic skill right along the so-called three Rs, reading, writing and arithmetic. To attract more students to computer science in secondary education, the development of new and innovative outreach activities is needed.

This paper discusses the question how to successfully use unplugged game-based activities in computer science education in school. In the first part an overview of the concept of computational thinking is given as well as an introduction to constructivist and constructionist learning theories. They are the foundations of, for instance, the outreach program “CS Unplugged” and the “Bebras challenge on informatics and computational thinking” which are presented in the following section. The first part of the paper is concluded by an introduction to the idea of educational games.

The second part takes a hands-on approach and presents an unplugged game designed to teach elementary data structures to secondary school students. To evaluate the game materials, semi-structured interviews were conducted with computing teachers in Austrian high schools. Qualitative content analysis methods were employed to interpret their statements. The interviews give insights into teachers’ views on teaching computational thinking skills, on using game-based approaches in class, and on the general conditions for computing education at Austrian schools.

Using the findings of the interviews as input, an iteratively improved version of the game has been developed. It takes into account the most important points requested by the teachers.

Interviewleitfaden

1. **Begrüßung**, Dank, allgemeine Informationen zum Vorhaben, Einholen der Aufnahmegenehmigung
2. Gerade vor einigen Tagen las man wieder in den Medien von Branchenvertretern und Informatikern, die angesichts der Herausforderungen der digitalen Transformation der Gesellschaft ein verpflichtendes Schulfach „Computational Thinking“ („informatisches Denken“) von der Volksschule bis zur Matura fordern (<http://www.informatikaustria.at/wp-content/uploads/2017/12/forderungspapier.pdf>). **Ist informatisches Denken Teil Ihres Informatikunterrichts?**
 - a. Wie ist Ihre Einstellung zum Konzept des „informatischen Denkens“?
 - b. Können Sie der Forderung nach einem eigenen Schulfach „informatisches Denken“ etwas abgewinnen?
 - c. Wie gehen Sie mit Erwartungshaltungen Dritter (hier Interessensvertreter, aber auch Eltern, Direktion) an den Informatikunterricht um?
3. Gerade auch in Zusammenhang mit informatischem Denken gibt es verschiedene Bemühungen für andere Vermittlungsformen. Darunter fallen unter anderem Methoden mit spielerischem Zugang zum Einstieg in ein Thema, Lernspiele etc. **Was ist Ihre Haltung zu spielerischen Elementen im Unterricht, insbesondere in der Informatik?**
 - a. Welche spielerischen Zugänge, welche Lernspiele kennen Sie?
 - b. Was verstehen Sie unter einem Lernspiel? (Game-based learning, unplugged, ...)
4. **Welche Erfahrungen mit spielerischen Zugängen und/oder Lernspielen im Informatikunterricht haben Sie schon machen können?**
 - a. Haben Sie schon spielerische Elemente oder Lernspiele in Ihrem Unterricht eingesetzt?
 - b. Wie kam es dazu?
 - c. Falls ja: Wie waren Ihre Erfahrungen mit den spielerischen Elementen/den Lernspielen?

5. Falls noch keine oder negative Erfahrungen mit spielerischen Zugängen vorhanden sind: **Weshalb möchten Sie keine spielerischen Elemente im Unterricht verwenden?**
- Welche Befürchtungen haben Sie in Bezug auf einen möglichen Einsatz von spielerischen Elementen?
 - Was hat bei früheren Versuchen mit spielerischen Elementen Ihrer Meinung nach nicht gut funktioniert?
6. Ich interessiere mich besonders für Informatik „unplugged“, also spielerische Zugänge bzw. (Lern-)Spiele ohne Computereinsatz. Wahrscheinlich kennen Sie diesbezügliche Initiativen wie „CS Unplugged“ oder die Spielkarten zum „Biber der Informatik“ (ggf. mitgebrachte Beispiele zeigen). **Wie ist Ihre Einschätzung von „unplugged“-Methoden im Informatikunterricht?**
- Haben Sie schon unplugged-Methoden eingesetzt?
 - Wie kam es dazu? Bzw. Weshalb noch nicht?
 - Falls ja: Wie waren Ihre Erfahrungen mit den unplugged Methoden?
7. **Wie können solche unplugged Methoden oder unplugged Spiele den Einstieg in komplexe technische Themenbereiche erleichtern?**
- Können spielerische Elemente den Zugang zur Informatik für wenig technikaffine Gruppen erleichtern?
 - Wird Spielen auch von älteren Schülern als altersgemäß angenommen oder sehen Sie Lernspiele auf jüngere Zielgruppen beschränkt?
 - Sind spielerische Zugänge für Sie als Teil eines ernsthaften Informatikunterrichts vorstellbar?
 - Wie gehen Sie üblicherweise an ein neues Themengebiet im Unterricht heran (Vermittlungsansatz)?
8. **Können Sie mir beschreiben, wie Sie den Erfolg von unplugged Methoden oder unplugged Spielen in Ihrem Unterricht feststellen?**
- Wann ist der Einsatz einer solchen Unterrichtsmethode für Sie erfolgreich?
 - Wie entscheiden Sie, ob Sie bestimmte Unterrichtsmethoden bzw. Lehrmittel erneut anwenden?
9. Ich möchte Ihnen jetzt ein unplugged Material vorstellen. Angenommen, Sie bereiten einen Unterricht zu grundlegenden Datenstrukturen vor und finden

diese Vorlage in einer Materialsammlung (Vorstellen des Prototyps): **Glauben Sie, dass mit diesem Material ein leichter Einstieg in die Thematik möglich ist?**

- a. Wie kann man dieses Material zum spielerischen Einstieg in Verbindung mit einem Lehrervortrag verwenden?
- b. Welche Änderungen oder Erweiterungen schlagen Sie für dieses Einsatzszenario vor?

10. Wie könnte man dieses Material ohne Lehrervortrag zur Selbsterarbeitung mit einer entsprechenden Anleitung verwenden?

- a. Welche Änderungen oder Erweiterungen sind für dieses Einsatzszenario notwendig?
- b. Wie detailliert sollte die Beschreibung für dieses Material sein?
- c. Welche anderen Einsatzszenarien für dieses Material können Sie sich vorstellen und welche Änderungen bzw. Erweiterungen wären dafür am Material nötig?

11. Was können Sie mir zur konkreten Umsetzung dieses Materials sagen?

- a. Für welche Altersgruppe bzw. Schulstufe sehen Sie das Material als geeignet an?
- b. Kann man die Umsetzung des Materials so modifizieren, dass es auch für weitere Altersgruppen interessant wird? Wenn ja, wie?
- c. Welche möglichen Schwierigkeiten sehen Sie beim Einsatz dieses Materials?
- d. Ist dieses Material in der vorliegenden Version zu einfach oder zu kompliziert?
- e. Ist die verwendete Symbolik verständlich?
- f. Welche praktischen Veränderungen sind für einen Unterrichtseinsatz notwendig (z.B. in Bezug auf Robustheit, Sichtbarkeit)?

12. Halten Sie das Thema Datenstrukturen für ein geeignetes Themengebiet für ein Lernspiel?

- a. Gäbe es dafür andere, bessere Vermittlungswege?
- b. Welche Themengebiete eignen sich Ihrer Meinung nach eher/besonders für Lernspiele im Informatikunterricht?

13. Gibt es noch weitere Punkte, die in unserer Unterhaltung zu kurz gekommen sind?

14. Faktenfragen zu **Ausbildung, Berufserfahrung, Unterrichtsstunden in Informatik, unterrichtete Schulstufen** soweit noch nicht erwähnt.

15. Danke und **Verabschiedung**.

Transkripte der Interviews

Interview_01_M_35_G_<10

1

(Vorgespräch bis #00:00:13-0#)

2

I: Es geht mir um, mein Thema geht im weitesten Sinne um Lernspiele, spielerische Zugänge im Informatikunterricht, und da geht's ganz (unv.) was ist die Einstellung, was haltet man davon? #00:00:28-9#

3

B: Ja, verstehe schon. #00:00:28-9#

4

I: Und das ist das eine, der erste Teil und dann habe ich noch ein Material da, prototypischerweise, und das würd ich dann anschauen, was da so die Erfahrung sagt. #00:00:39-4#

5

B: Gerne. #00:00:39-4#

6

I: Also, wenn ich so einsteigen darf: Gerade wieder vor kurzem eine Presseaussendung von Wirtschaftskammer, Branchenvertretern und Informatik Austria über informatisches Denken, die Forderung Informatik als Schulfach von der Volksschule bis zur Matura mit dem speziellen Fokus auf informatisches Denken, also weniger jetzt unbedingt Programmieren, sondern mehr // (unv.) Denken. #00:01:04-7#

7

B: Grundsätzlich, okay // #00:01:04-7#

8

I: Wie denken wir Informatiker, Strukturen erkennen #00:01:09-3#

9

B: Okay, also ins Analytische reingehen ein bisschen, diese Denkprozesse. #00:01:13-7#

10

I: Ist das was für Sie in Ihrem Informatikunterricht? #00:01:19-2#

11

B: Das heißt, was ich da jetzt gelesen habe ist volksschulbezogen, jetzt nur ganz grob, oder ist es / Auf was beziehen wir das jetzt? Grundsätzlich ist es ja bei uns jetzt so, dass wir ab der ersten Klasse eine Stunde pro Woche beziehungsweise geblockt zwei Stunden alle zwei Wochen jetzt eben Informatik haben, was eigentlich die Grundbildung für die Schüler ist. Wie sie jetzt aber andererseits vom Bildungsministerium wieder vorgeschrieben, dass jetzt eben diese Pflicht-Grundinformatik in der Unterstufe kommen soll. Das heißt mindestens zwei Stunden soll in der Unterstufe in jeder Schule, also zumindest im AHS-Bereich - wie es jetzt in der BHS ist, weiß ich nicht, also BHS ist ja Unterstufe natürlich eh nicht - aber zumindest fordern wir das als Mindestmaß und das ist, wie gesagt, in der ersten und zweiten Klasse, wobei meiner Meinung nach das viel zu wenig ist, weil es ist dann erst wieder in der fünften Klasse zwei Stunden Informatik verpflichtend und das war es dann. Und das ist für den AHS-Bereich insofern relativ eine große Zeitspanne, dritte und vierte Klasse, wo sie zwar mit den ganzen neuen Medien, sprich Smartphone und Tablet, relativ viel umgehen und dann das erste Mal in der fünften Klasse wieder bei einem Computer dabeisitzen und dann sich überlegen, wo schalte ich das Gerät jetzt ein und oben beim Bildschirm versuchen, einzuschalten und warum der Computer nicht funktioniert? Also da merkt man schon, dass da diese zwei Jahre, diese Lücke da, meiner Meinung

nach ausgefüllt gehört. Und deswegen würde ich das da eigentlich schon fördern, also als Informatiklehrer, dass da mehr Mittel zur Verfügung stehen würden als in der Unterstufe da ist. Also Informatikunterricht mehr zum Tragen kommt und durchgehender vor allem. Es ist auch leider Gottes in der ersten Klasse eher das Thema, dass es mehr ums Kennenlernen rein geht oder ins Zehnfingersystem rein geht, was als typischer Informatiker kein Informatikunterricht ist, aber andererseits akzeptiert man das auch wieder, weil es dazugehört. Also es ist sehr wichtig. #00:03:11-8#

12

I: Und dadurch ist dann zumindest diese Stunde gesichert. #00:03:15-5#

13

B: Ich kenne es von anderen Schulen, in [Name eines Realgymnasiums], beispielsweise, die haben das als Medienerziehung, nennen die den Informatikunterricht, der ist trisemestriert. Da haben sie das Zehnfingersystem einerseits, dann haben sie andererseits die Sensibilisierung, also wie man mit dem Computer letztendlich umgeht und die technische Seite. Also ein bisschen Informatik, quasi eben die neuen Medien, damit sie eben auch mit diesem Facebook und wie es auch immer, wie sie im Internet die Sachen hochladen und der dritte Teil ist das Zehnfingersystem. Machen drei verschiedene Lehrer, ein Deutschlehrer, ein Informatiklehrer und, ich glaube, noch ein Informatiklehrer, der das eben mit den neuen Medien macht. Aber auch leider nur eine Stunde in der ersten Klasse und das war es dann. Und das ist grundsätzlich viel zu wenig. #00:04:05-4#

14

I: Da kommt man gar nicht dahin, dass man jetzt informatische Inhalte / #00:04:11-0#

15

B: Viel zu wenig, viel zu wenig. Also natürlich, wenn ich jetzt vier Stunden in der Unterstufe hätte und es reicht von mir aus eine Stunde pro Woche - es ist ja manchmal das Thema, dass es dann ja wieder geblockt wird aus der Notwendigkeit her mit BE-Koppelung, wie auch immer, dann hat man zwei Wochen, alle zwei Wochen nur Informatik, da geht relativ viel Zeit rum. Und dann fällt einmal die Woche was aus, dann hat man einmal das Monat Informatik und das ist dann schon sehr knapp. Und das fehlt dann einfach. Und wenn man das jetzt durchgehender hätte, meiner Meinung nach, in der Unterstufe, könnte man schon wesentlich mehr, es gibt eh schon so viele Sachen, vom Biber anfangen, wie die ganzen Sachen heißen, digi.komp5, 7, 8 und 9, was sie haben, also Material ist ja en masse da, nur die Zeit fehlt halt leider Gottes ein bisschen um das durchzumachen. #00:04:48-9#

16

I: Wie ist das dann mit Erwartungshaltungen? Also offenbar gibt es dann den Wunsch, dass man Zehnfingersystem erlernt, wo jetzt dann vielleicht Informatiker sagen, das ist nicht meine Aufgabe und dann hat vielleicht die Schulleitung Vorstellungen, Eltern haben Vorstellungen, wahrscheinlich. #00:05:12-6#

17

B: Naja, ECDL. #00:05:12-6#

18

I: Dass die Schüler als Programmierer rauskommen, oder? #00:05:15-3#

19

B: Naja, ich glaub, das erwartet man in der AHS glaub ich eher weniger. Also es ist heuer das erste Mal, dass wieder Informatik-Wahlpflicht bei uns unterrichtet wird, das war jetzt in den letzten drei, vier Jahren nicht der Fall, es ist jetzt wieder drangekommen,

das unterrichte ich auch in der Oberstufe, das ist eben in der sechsten Klasse dann. Ja, da kann ich mich schon vertiefen, da geh ich schon in die Tiefe rein, ein bisschen, was, von Datenbanksystemen, auch wirklich einmal die Grundzüge der objektorientierten Programmierung, was ich in einer fünften Klasse sonst nicht so machen kann. Da geht es ja eher darum, dass ich einmal die allgemeinen Programme erkläre, sprich von einem Word, Excel, was auch Anwenderschulung eigentlich ist, aber was zu denen dazugehört. Es ist wichtig, wenn sie ins Berufsleben kommen, schreib ich rein, ich hab einen ECDL et cetera, sonst etwas. Und die Programmierung mach ich eher auf eine spielerische Art, sprich mit Scratch oder jetzt mit code.org, ist natürlich optimal. Die bauen das ja wirklich supertoll auf. Kennen Sie ja wahrscheinlich eh? #00:06:10-0#

20

I: Das ist schon eindrucksvoll was es da an / #00:06:10-5#

21

B: Und vor allem das Feedback, wenn man eben die Lessons erstellt, man sieht wie weit sie kommen, macht da selber immer mit, also find ich ganz gut. Vor allem, man kann ja dann, wenn sie diese Bausteine zusammenbauen ist es für mich ja wichtig, wenn sie sich letztendlich den Text auch anschauen, weil das generiert ja dann eben den Code. Ich weiß gar nicht was das für eine, irgendeine abstrakte Sprache, was sie da haben. Und dass sie ein bisschen sehen, das ist zwar eine Schleife, aber was ist jetzt eine Schleife, läuft das ganze weiter? Aber viel tiefer kann das gar nicht gehen, das bleibt eher ,Aha, es gibt sowas, es gibt eine Objektorientierung', aber dass ich jetzt einen Sortier- oder Suchalgorithmus, dann fehlt einfach auch in der fünften Klasse einfach die Zeit. #00:06:51-3#

22

I: Das sind zwei Stunden? #00:06:51-3#

23

B: Da sind zwei Stunden pro Woche. Aber es ist trotzdem, dann hätte man gerne ein bisschen Bildbearbeitung, dass man da reinkommt (unv.). #00:06:57-4#

24

I: Das heißt, man hat also doch auch viel an Anwenderschulung? #00:07:01-7#

25

B: Nein, es ist viel Stoff. Man will ja auch ein bisschen die Grundzüge auch hineinbringen, was ist binär, also wie die Umrechnung zwischen Hex und wie die Sachen - also es sind relativ viele Sachen, die man macht, von allem ein bisschen was, aber dass man sich spezialisiert, ist dann eher jetzt im Wahlpflichtfach. So sehe ich das im AHS-Bereich. #00:07:18-9#

26

Also ich persönlich war auch an einer AHS, aber das war die einzige - in [Ortsname] bin ich Schule gegangen - die erste Informatik/, da haben sie auch in der Oberstufe, wir haben sogar vier Stunden in der Woche gehabt, das war eben Spezial-Informatik und da hat man schon einiges, da sind wir schon tief reingekommen. Da haben wir auch schriftlich in Informatik schon maturiert. Aber wenn es jetzt nicht diesen Spezial, dann gibt es das nicht. Und wir sind eben humanistisch, also weniger programmiertechnisch, daher. Und das ist auch von den Lehrern, bei uns in der Unterstufe - also ich unterrichte heuer keine einzige Unterstufe Informatik. Wir sind zwei ausgebildete Informatiker, die Frau [Kollegin] und ich. Die Frau [Kollegin] hat zwar ein paar erste und zweite Klassen. Ich hab jetzt nur fünfte Klassen und sechste Klassen, also das machen dann eher Deutschlehrer, die eben im zweiten, also nicht im zweiten Bildungsweg, eben

zusätzlich das gemacht haben. Und die machen natürlich auch eher Zehnfingersystem, also eher solche Sachen, als dass man da etwas programmiert. #00:08:22-2#

27

I: Oder sonst wie nachdenkt über das. #00:08:22-2#

28

B: Dass man eher da Powerpointpräsentationen, eher Anwendungsschulung macht. Da blutet das Informatikerherz zwar ein bisschen, aber letztendlich ist es das, was sie eigentlich in der Praxis dann brauchen. Und wenn sich einer vertieft, unter Anführungszeichen, dann macht er das natürlich ja eh. Oder dann geht er dann eh wahrscheinlich nach der vierten Klasse in die HTL et cetera. Aber ich schweif da ein bisschen, glaub ich, ab von der Struktur? #00:08:42-9#

29

I: Das ist aber durchaus gar kein Problem. Das ist ein Leitfaden, nur Dinge auf die ich dann wieder zurückkomme. Wir sind ja eh schon in die Richtung gerutscht, wie wir Scratch erwähnt haben und so, aber ich möchte das jetzt gar nicht zu sehr vordefinieren. Mich würde interessieren, weil es gibt ja diverse Bemühungen, andere Vermittlungsformen auch im Informatikunterricht zu finden, zum Beispiel ein bisschen spielerische Zugänge bis hin zu Lernspielen. Was ist da Ihre persönliche Haltung dazu? Ist das etwas - spielerische Zugänge, Lernspiele - was Sie verwenden, was Sie sich vorstellen können? #00:09:36-7#

30

B: Ja, schon. Also, sehe ich schon sehr wichtig, diesen spielerischen Zugang. Wir haben es eh gerade vorhin angesprochen, code.org oder Scratch, wie auch immer, wie sie alle heißen, aber ich mach jetzt zum Beispiel Sortieralgorithmen gerne einmal auf der Tafel, aber der Durchblick ist relativ transparent und wir haben ja draußen die Terrasse wirklich wie ein Schachfeld aufgebaut und da stell ich wirklich die Schüler nach der Größe hin und mach dann einen Bubble Sort oder einen Insertion Sort oder wie sie alle heißen. #00:10:10-4#

31

I: Das sind dann diese Unplugged? #00:10:10-5#

32

B: Also wo sie sich dann wirklich selbst organisieren müssen, wer tauscht mit wem die Position. Das merken sie sich viel eher als wenn ich das jetzt auf der Tafel mache und Zahlen sortiere, das haben sie relativ schnell dann wieder vergessen. Vor allem wenn man das dann programmiert, wenn man ins Abstrakte dann reingeht. Also manchmal reicht die Zeit, mit manchen Klassen hab ich es schon gemacht, dass man das dann wirklich programmiert, aber dann stellen sie sich das wirklich vor, 'Wie war das und wie setze ich das jetzt um?'. Wenn jetzt Schleifen doppelt verschachtelt sind, dann wird das ganze ja wirklich zum Denken schon sehr analytisch und das kann man aber eben mit diesem Schachbrettmuster, wo sie sich selbst die Positionen tauschen eigentlich relativ gut veranschaulichen. Und es gibt mittlerweile schon relativ viel verschiedene so spielerische, also man braucht ja nur einmal auf digi.komp sich durchklicken, also es sind wirklich tolle Lektionen, die da aufgebaut sind. Ich stehe schon sehr positiv dazu. Es muss nicht immer / Grundsätzlich geht es darum, dass, also so sehe es ich, dass ein Eindruck der Informatik vermittelt wird um ein Interesse zu wecken, bei denen die ein Interesse / Es ist ja nicht bei allen da, aber bei gewissen, die dann wissen, aha, in die und die Richtung geht es, da vertief ich mich, entweder es interessiert mich oder ich vertief mich halt in einem anderen Spezialfach, also BE oder Musik, aber zumindest einmal die Möglichkeiten aufzuzeigen, die es gibt. #00:11:32-2#

33

I: Dass man zumindest den Leuten zeigt, was es gibt. #00:11:39-8#

34

B: Genau. Und soviel die Zeit zulässt, in die Tiefe ein bisschen reingeht. Aber, grundsätzlich, von den Schülern her, ist es eh nicht möglich. Meistens sind ein paar Spezialisten drinnen, so wie man sie immer kennt, die meistens vom Stoff schon so weit voraus sind, die daheim programmieren, die muss man eher einbremsen. Und die Masse, eigentlich, ist eher so, dass sie Anwender als Programmierer sind. #00:12:07-1#

35

I: Ich find das ganz toll, dass Sie schon praktische Erfahrungen mit diesen Unplugged-Beispielen haben. Habe ich das jetzt richtig verstanden: Das Idealkonzept ist, dass Sie damit den Einstieg machen und dann, im Idealfall, dass man das bis hin zur Programmumsetzung (unv.) ? #00:12:23-8#

36

B: Ja, das hat dann letztes Jahr bei der Klasse insofern funktioniert, also letztes Jahr habe ich die fünfte Klasse in Informatik gehabt, habe ich eben beide fünften Klassen Informatik, wir sind geteilt, und offensichtlich hat das Interesse bei ein paar dann so gefruchtet, dass sie heuer in Wahlpflicht Informatik (unv.). Da sind eben acht drinnen aus zwei Klassen und mit denen kann man jetzt wirklich die einzelnen Themen vertiefen. #00:12:48-3#

37

I: Da hat man dann das Gefühl, dass das erfolgreich war, der Einsatz? #00:12:54-3#

38

B: Ja, ja. Eins zu eins schwer zu sagen, aber es ist trotzdem auf Grund dessen, dass es das viele Jahre jetzt nicht gegeben hat und jetzt doch wieder, da muss ich sagen, okay, gewisse Themen haben gefruchtet, es hat sie interessiert, die wollen sich da vertiefen, die wollen da eventuell auch maturieren. Die Möglichkeit besteht ja dann, weil da haben wir ja dreimal zwei Stunden Informatik. In Summe haben sie dann viermal zwei Stunden, also es ist dann normal maturierbar und, denk ich, dass man da noch einiges machen können, was im normalen Informatikunterricht nicht möglich gewesen wäre. #00:13:28-5#

39

I: Ist die Erfahrung, kann man das sogar soweit dann sagen, dass man mit der Methodik sogar Schülerinnen und Schüler, die sich gar nicht vorstellen hätten können, dass Informatik für sie etwas ist, aktivieren oder vielleicht begeistern könnte? #00:13:48-5#

40

B: Ich glaub, dass viele Schüler vor der fünften Klasse, bevor sie Informatik reinkommen, nicht wirklich eine Vorstellung noch haben. Die sind rein anwenderspezifisch, also vor allem dieser typische Desktop, so wie man es in unserer Zeit - ich bin 84 geboren - dieser typische Desktop mit einem Tower, mit einem Bildschirm, mit einer Maus, das ist alles eine Idealvorstellung mittlerweile. Wenn man die Schüler so fragt, wer hat denn eigentlich daheim an Standcomputer noch, das ist relativ ein kleiner Prozentsatz (unv.) berufstätig. Damit werden sie erst dann wieder in einer Firma, also im Berufsleben konfrontiert. Und in der Schule dann. Ganz am Anfang habe ich ja gesagt, die wissen teilweise nicht, wie man den einschaltet, weil sie gar nicht wissen, warum da überhaupt ein Tower steht, wofür das Teil ist. In der ersten Klasse ist es ganz interessant zu beobachten: 'Schaltet den Computer ein, fährt den Computer hoch!' und dann schalten sie den Bildschirm aus und so Sachen. Was ich auch letztthin in der Zeitung gelesen habe: Gibt man einem Drei-, Vierjährigen ein Buch in die Hand und dann

versucht er zu wischen. Das ist ja wirklich etwas, ein Wechsel der Medien, was bei uns ganz, ganz anders war und was jetzt / Wir haben an der Schule zwar jetzt auch Tablets für den Physik-, Biologieunterricht, (unv.) teilweise, weil da gibt es ja Messinstrumente, die man da anstecken kann und wo man eben das Tablet als Auswertung, also eigentlich als Display verwendet. Dass man da das ein bisschen reinbringt, diese neuen Hilfsmittel. Wobei, ich will da jetzt auch nicht zu sehr abschweifen, weil das hat eigentlich mit dem Informatikunterricht nicht so viel zu tun, aber für mich persönlich ist es eher, warum sollte man nicht ein Handy oder mit einem App Inventor, wie auch immer, in den Unterricht reinbringen und dann ein eigenes App entwickeln? Dass man eher schon in diese Richtung reingeht, in diese Sachen einsteigt, wo die Schüler vertraut sind.
#00:15:49-4#

41

I: Das sind die Computer, die Rechenmaschinen, mit denen sie arbeiten. #00:15:48-6#

42

B: Ja, tagtäglich, mit denen sie sich auskennen. Ich versuch das auch, es ist in Informatik immer zu erklären am Anfang die Zweierpotenz, 0, 1 und das Ganze und dann braucht man einfach nur in die Richtung reingehen: In welchen Speichergrößen gibt es denn das neue iPhone? Und dann kommt erst dieser Zusammenhang, aha, warum gibt es jetzt gerade 16 Gigabyte oder das neue mit 256 Gigabyte? Warum hat man da nicht 250 oder 200 Gigabyte? Dann schalten sie erst, dann geht ihnen ein bisschen der Knopf auf. Das merken sie sich dann. Wenn man ein bisschen diese Analogien reinbringt. #00:16:22-4#

43

I: Und sie abholt. #00:16:22-4#

44

B: Genau. #00:16:27-4#

45

I: Bei den spielerischen Zugängen, wenn man da jetzt tatsächlich so körperliche Spiele, wenn die Schüler so Algorithmen nachspielen, da ist für Sie nie die Befürchtung gewesen, dass die Schüler das zu kindisch sehen könnten oder nicht ernst nehmen könnten? #00:16:47-7#

46

B: Wenn man es richtig macht, nicht. Also wenn ich jetzt sage, okay, ich erkläre einen Sortieralgorithmus rein jetzt über Personentauschen und du tauscht mit dem, du tauscht mit dem, dann, vielleicht, wird es wahrscheinlich das Thema verfehlen. Aber grundsätzlich mach ich es zuerst einmal theoretisch, dass ich es einmal auf einem Blatt Papier in einer Liste mache und dann gehe ich raus, dann müssen sie sich selbst überlegen. Schon noch den Bezug zur Informatik jetzt nicht komplett brechen, sondern zuerst einmal theoretisch machen und dann verfestigen durch diese Praxis. So hat das eigentlich bis jetzt meiner Meinung nach funktioniert. Und wenn es dann funktioniert, dann eventuell, wenn die Zeit es zulässt, dass man das dann wirklich runtercodiert. Und dann wirklich so eine Liste, von mir aus mit einem Timer durchlaufen lassen, mit verschiedenen Zeiten und diese dann einsortiert richtig. Aber, Sie wissen ja selber, so etwas zu programmieren ist natürlich/ Wenn man schon einmal das ganze Konzept der Variablen und das Ganze erklärt hat, dass sie wissen, wie das Ganze funktioniert, dann geht das und dann verstehen sie es auch.
#00:17:42-3#

47

Aber ich finde den Zugang des Spielerischen nicht uninteressant. Man soll es nicht zu sehr machen auf der spielerischen, weil dann ist alles kindisch, dann funktioniert es erst recht nicht. Aber gewisse

Basics kann man natürlich schon so vermitteln. Und laut meiner Erfahrung, jetzt unterrichte ich schon acht, neun Jahre Informatik - ist jetzt auch nicht ewig, aber zumindest ein paar Jahre schon - eigentlich immer gut angekommen. Und das merken sie sich dann auch. Speziell jetzt das. Oder, braucht ja nur ein Verschlüsselungsverfahren sein. Das kann man ja auch mit einem Blatt Papier, mit irgendwelchen Sachen, die man da bastelt, einen öffentlichen und einen privaten Schlüssel, wie auch immer, dass man da Nachrichten von A nach B hinüber schickt, einer ist dann der Server, der es dann entschlüsselt. Man muss das ja nicht unbedingt irgendwo gleich reincodieren oder einen Quellcode anschauen, das verstehen sie eh nicht, das geht eh viel zu tief rein, aber man kann das ja ganz anders auch machen, dass man dann eben das wieder entschlüsselt. Es muss ja nicht 256 Bit Verschlüsselung sein, es kann eine einfache Verschlüsselung auch sein. Aber es geht ja nicht/ Dass das Prinzip irgendwie drüberkommt.
#00:18:49-0#

48

I: Dass man es dann gar nicht überdeckt durch die Abstraktion von Programmcode und so weiter? #00:18:52-2#

49

B: Ja, muss ja nicht sein. Wenn sie einmal verstanden haben, das Konzept, was eine Verschlüsselung ist, öffentlicher und privater Schlüssel, ist ja ein interessantes Konzept eigentlich. Heutzutage wichtiger als nie zuvor. #00:19:03-8#

50

I: Vor allem, glaube ich auch, dass sie es einmal kennengelernt und verstanden haben, damit sie auch diverse Diskussionen verfolgen können. #00:19:11-1#

51

B: Vor allem auch jetzt, man braucht ja nur beobachten wieviel Homepages es gibt, die keine HTTPS-Verschlüsselung drin haben. Ich mach das teilweise mit ihnen, dass ich sie in ein WLAN reinsetze, die Schüler, und das mit einem Network Stumbler dann abhöre und einmal schaue, welche Daten da drübergehen. Das schauen wir uns dann gemeinsam an, es ist ja relativ schnell aufgebaut sowas und der scannt ja alle Pakete, das kennen Sie eh, und dann sehen sie einmal, was läuft da im Klartext drüber, was läuft da nicht im Klartext drüber. Und solche Sachen versuche ich mit ihnen ein bisschen eher aufzuzeigen, welche Probleme es damit geben kann und vor allem damit sie etwas sensibilisierter (werden?). Also eben die Erziehung in die Richtung gehen, der vertraute Umgang oder der sichere Umgang mit diesen Sachen. #00:19:53-2#

52

I: Das sind dann schon, das ist zwar im Grunde diese digitale Allgemeinbildung, aber dafür braucht es den Informatiker, damit man es auf dieser Ebene machen kann? #00:20:03-1#

53

B: Klar, auf die abstrakte Ebene runtergeht, klar. Ich mach auch Netzwerke, Bereich Netzwerke, was die Zeit eben auch zulässt. Vor Jahren hat es einmal ein Programm gegeben, Filius, ich weiß nicht ob Sie das kennen, das hab ich irgendwo einmal zufälligerweise gefunden. Es ist eine Java-Anwendung, wo man wirklich ein Netzwerk ganz einfach erstellen kann. Man kann da einen Computer reinsetzen, man kann da einen Client reinsetzen, man kann da einen Router reinsetzen, man kann einen Switch reinsetzen, man kann das quasi am Blatt Papier, also am Computer, verkabeln. Man kann die einzelnen Routingtabellen reinziehen und IP-Adressen, man kann da einen eigenen DHCP-Server reinschieben, muss ihn halt definieren. Man kann da grundlegende Sachen einmal erklären, wie das ganze funktioniert. Da kann man sich einen

Mailserver virtuell installieren, also es ist wie eine virtuelle Maschine, nur ist das halt wirklich Drag and Drop, Mailserver da und dann kann ich da POP3-Konten einrichten oder E-Mail-Konten einrichten. Da kann man schon ein bisschen sie schulen. Grundsätzlich wenden sie es ja nur an, aber wie das im Hintergrund letztendlich funktioniert, versuche ich dann doch irgendwie ihnen schmackhaft zu machen oder zumindest zu unterbreiten, dass es funktioniert. Warum ich einen Computer oder eine Homepage in Amerika ansurfen kann, wie das Ganze geht, dieses ganze Routing, kann man natürlich praktisch herzeigen. Und da gibt es, wie gesagt, dieses Filius, wo sie sich selbst intern einen eigenen Webserver bauen können. Wenn jetzt wirklich alles richtig vernetzt ist mit den Routingtabelle, dann kann man wirklich die Homepage ansurfen und der zeigt dann auf dem virtuellen Computer die Homepage von dem virtuellen / Also, es ist sehr interessant aufgebaut. #00:21:46-1#

54

I: Eine Simulation? #00:21:47-2#

55

B: Ja, eigentlich ist es ein Simulationsprogramm, ganz auf einfache Art. #00:21:53-3#

56

I: Ist das speziell für den Unterrichtseinsatz? #00:21:55-7#

57

B: Ich hab es vor Jahren einmal gefunden, es ist auch jetzt nicht weiterentwickelt worden, Filius heißt es und ich hab es mir Gott sei Dank runterkopiert und es ist eine Java-Anwendung und ganz einfach. Ich denk, dass es für den Unterricht ist oder vielleicht für die Uni einmal gemacht worden ist. #00:22:16-5#

58

I: Was jetzt ganz am Anfang schon interessant: Sie haben bei Lernspielen immer eher an praktisch-angreifbare Spiele gedacht, sei es jetzt draußen oder am Papier und im Kontext meiner Arbeit sind wir genau in der Schiene. Ich hab jetzt öfters auch schon gehört, gelesen und irgendwie auch angenommen, dass vielleicht viele zuerst an elektronische Spiele, Videospiele, Game-based Learning denken, wo ich schon dachte, wie leite ich meine Gesprächspartner dann dorthin, wo ich sie haben wollte, das war jetzt eh genau passend. Vielleicht nur eine umgekehrte Frage: Ist (...) elektronische Spiele, Videospiele weniger ein Thema? #00:23:10-0#

59

B: Überhaupt nicht. Maximal was da passiert, ist dass man mit einem Scratch oder code.org, dass wir etwas machen, wo man ein Ping-Pong oder so macht. Oder ein Autorennspiel, wobei sich einfach nur die Bühne nach unten bewegt. Aber für mich persönlich sehe ich da nicht so diesen/ Da bin ich eher der Praxisorientierte. Und da glaube ich, dass es den Schülern mehr bringt, wenn man das eben mit praktischen Beispielen ihnen irgendwie erklärt. Ich kann mir das jetzt gar nicht vorstellen, wie ich das spielerisch mit irgendeinem Computerspiel unterbringen könnte. Es gibt vielleicht schon Möglichkeiten, ist für mich aber, ehrlich gesagt, nicht relevant. Überhaupt nicht. #00:24:01-6#

60

I: Wie gesagt, das ist für mich und mein Interesse eh wunderbar, dass wir bei den praktischeren unplugged Sachen / #00:24:15-1#

61

B: Ich weiß nicht, ob es vielleicht für andere Lehrer relevanter ist, die jetzt nicht rein Informatiker sind. Ich weiß jetzt nicht, ob Sie

reine Informatiklehrer fragen oder einfach informatikunterrichtende Lehrer? #00:24:22-1#

62

I: In dem Fall geht es um reine Informatiker. #00:24:30-8#

63

B: Lehramtsstudierende. #00:24:30-8#

64

I: Genau. Was ist Ihr Zweitfach? #00:24:34-2#

65

B: Mathematik. Das harmoniert ganz gut. Und in [Ortsname] kann man das ja studieren. Sie haben ja auch, glaub ich, in [Ortsname], oder? #00:24:41-4#

66

I: Ich hab zuerst angefangen in [Ortsname], wollte dann aber gerne in die Stadt, in die größere Stadt, bin dann nach Wien gegangen. Bei mir war das Zweitfach Geschichte. #00:24:58-0#

67

B: Interessante Kombination, warum nicht, passt auch. #00:25:00-2#

68

I: Die klassischere ist, glaub ich, wirklich (unv.). #00:25:04-6#

69

B: Vor allem es überschneiden sich viele (unv.) anrechenbar. Naturwissenschaftler, klassisch halt. #00:25:16-1#

70

I: Ich hab jetzt da ein Material mitgebracht, das wäre jetzt quasi so, der Hintergrund wäre: Stellen Sie sich vor, Sie bereiten was vor zu grundlegenden Datenstrukturen und Sie finden in einer Materialsammlung dieses Material, wobei man jetzt ein bisschen um die Ecke denken müsste, das ist jetzt bewusst noch nicht fertig ausgearbeitet. Ich zeig Ihnen das jetzt einmal: Das ist, quasi, ein Spielfeld. #00:26:03-5#

71

B: Ist das „Biber“ jetzt vom Biber-Contest gemeint? #00:26:05-0#

72

I: Ja, das ist quasi noch ein Artefakt, ein Überbleibsel aus der Entstehungsgeschichte. Die erste Idee, die mein Betreuer und ich hatten, war so aus dem Biber der Informatik Quizbeispiele zu operationalisieren, also irgendwie, die irgendwie in angreifbare Beispiele, in Spiele zu verwandeln. Es ist dann / Das war die Ausgangsidee, es ist inzwischen schon weitergegangen, aber da ist immer noch vom „Biber“ die Rede. Man müsste sich das vielleicht, da sollte man sich jetzt nicht so sehr darauf konzentrieren. Die Geschichte war jetzt so: Jemand, oder in der ursprünglichen Fassung der Biber, aber okay, jemand lädt seine Freunde zu einer Party ein, da gibt es, die kommen dann mit dem Auto. Da gibt's verschiedene Felder, die man da einsetzen kann, die Parkplätze. Das sind, wir hätten da so eine Art Sackgasse, eine Schleife oder einen vollständigen Parkplatz. Na, und das sind jetzt dann, das wäre zum Beispiel eine Symbolisierung für einen Stack, da haben wir die Queue und haben wir ein Array, Direct Access, et cetera oder was auch immer. Genau in die Richtung, ja. Dann haben wir, dann könnte man da zum Beispiel so verschiedene Autos hinsetzen, die seine Gäste / Die parken da. Irgendwann möchten sie dann wieder fahren, in beliebiger Reihenfolge, jetzt ist natürlich das: Wenn der hintere, dann müssen ihm die anderen Platz machen und/ Da könnte man zum Beispiel einen Zähler machen, wieviel/ #00:27:49-7#

73

B: Wieviel Versuche man da braucht oder wie viel Umparkversuche.
#00:27:52-1#

74

I: Genau. Da wäre jetzt meine erste Frage: Glauben Sie, dass man mit diesem Material einen leichteren, einen Einstieg in diese Thematik finden könnte, einen leichteren Einstieg? #00:28:04-0#

75

B: Naja, sicherlich kann man da, sicherlich kann man dann da, also gefällt mir eigentlich ganz gut. (...) Gefällt mir eigentlich relativ gut, das zu simulieren, was ist besser beziehungsweise in welchem Kontext. In welchem Kontext wäre da es sinnvoller, in manchen Sachen ist vielleicht das sinnvoller, in einem anderen Kontext das. Aber in dem Fall, (lacht), ist das eigentlich schon cool, ja. Gefällt mir schon. (...) Wo sind denn da die Parkplätze dann, wie ist denn das gedacht? #00:28:46-9#

76

I: Ja, wie ist das genau. Ja, in dem Fall ist / #00:28:50-7#

77

B: Weil die Frage ist, wenn ich das so habe, dann fahre ich ja rein und parke dann quasi, aber dann habe ich ja die Hälfte ungefähr.
#00:29:01-3#

78

I: Ja, richtig. Aber in dem Fall könnte es zum Beispiel so sein, dass man eigentlich keinen wesentlichen Vorteil gegenüber dem hat, weil man alles zuparkt und, ich meine, wenn man wüsste, dass man der erste /
#00:29:12-1#

79

B: Ja, das ist klar. Ich kann ja natürlich das Thema von einem Worst Case oder einem Average Case einmal da betrachten oder analysieren. Thema ist ja / Darf ich da gar nicht rausfahren oder ist das, ach so ich darf nicht reinfahren. #00:29:27-4#

80

I: Ich darf nicht reinfahren, das ist, das ist. #00:29:31-2#

81

B: Ja. #00:29:34-9#

82

I: Wie würden Sie da herangehen, das verwenden im Sinne dass Sie das präsentieren den Schülern und die Fragen stellen, oder? #00:29:47-5#

83

B: Ja, ich überlege mir gerade, wie ich das am besten machen würde. Also grundsätzlich müsste ich einmal (...), ich überlege gerade, ob das, wie das ankommen würde, wenn ich das nur denen vor die Nase setze und sage, OK, wie würdet ihr das optimieren? Wie würdet ihr den Parkprozess, welches Schema würdet ihr da jetzt anwenden, einerseits, A, und B, wo seht ihr die Vorteile von dem, dem, dem oder die Nachteile, je nachdem. Und wieviel, angenommen, ich geh immer in dieser Reihenfolge rein, rot kommt als erstes, blau, orange, rosarot, aber der, der zuletzt kommt, fährt als erstes. Natürlich, da müsste ich mir das erst / Und was dann wichtig wäre, in der Hinsicht, was für mich wichtig wäre, dass sie das nicht einfach so spielerisch dann machen, einfach der überholt, oder wie auch immer, sondern dass sie sich dann wirklich vielleicht eine Tabelle oder was haben und dass sie sich das wirklich da mitschreiben: Was ist jetzt, wo hab ich jetzt den Vorteil, wieviel Prozesse, vielleicht dass ich es mit dem mache oder aufschreibe, wie auch immer, was beobachten sie daran, wo sehen sie jetzt wirklich diese/ Und dann könnte man sich schon, könnte ich mir

schon vorstellen, nachdem jetzt das besprochen worden ist, was sie jetzt selbst herausgefunden haben, ich glaub da kommt sicher einiges (...) an Blödsinn natürlich heraus und vielleicht einiges, vielleicht ein paar, die sich wirklich dazu Gedanken machen, oder das analysieren und einmal sagen: ,OK, das ist ganz interessant!'. Dass man sich dann das Ganze überleitet und dann quasi tatsächlich die Datenstrukturen erklärt, von eben einer Schleife oder Stack oder was wir halt genau haben. Ja, sehe ich zum ersten Mal, find ich aber cool. Finde ich einen coolen Zugang, ja. Ich würd die Schüler da wirklich vielleicht ins kalte Wasser schmeissen, da zuerst. #00:31:37-8#

84

I: Hm. Also ohne wesentliche / #00:31:40-4#

85

B: Ja, neues Thema, unter Anführungszeichen. Wir gehen darum, wie man Daten optimal strukturiert oder wie man sie/ (Unterbrechung durch Kollegin des Befragten). Ja, ich will nicht zu sehr abschweifen. #00:32:36-5#

86

Also, man könnte sagen, dass man zuerst einmal eine Einführung macht in Datenstrukturen, einmal erklärt, was es alles gibt, (unv.) macht und dann sagt, okay, beobachtet, analysiert wo sind die Vor- und Nachteile. Ich sehe das ein bisschen so, ähnlich wie wenn ich mit den Schülern diese Sortieralgorithmen, um noch einmal auf dieses klassische Beispiel zurück zu kommen, da mache ich es auch so, dass ich, vielleicht nicht so schön grafisch, dass sie einfach eine Zahlenreihe haben, dass sie sortieren, dass sie sich wirklich da mitschreiben, da gebe ich die Zahlenreihe bewusst anders, dass sie automatisch auf den Worst Case kommen. Und dass sie das dann vergleichen. Es gibt jede Menge Simulationsprogramme über die Sortieralgorithmen, eben mit der Länge der Stäbe, wie sie sortiert werden, dass es eben visuell relativ transparent ist. Das habe ich auch von der Uni, diese Tools da, wo man dann auch tausend Zahlen auf einmal simulieren kann, weil jetzt zum Beispiel einen Quicksort mit einem Bubblesort mit zehn Zahlen zu vergleichen, das macht keinen Witz. Aber wenn ich jetzt über 1000 oder 10000 Elemente hochgehe, dann sieht man schon, wie, warum der jetzt so komplex ist. Das versuchen wir dann, das mache ich auch so ähnlich, dass ich dann einzeln das durchzählen lasse, die Zeit vergleichen lasse und sage, warum ist der jetzt besser und warum ist der jetzt besser. (unv.) Weil es heißt jetzt nicht, dass das immer das schlechteste sein muss, aber dass sie vielleicht einmal selber da drauf kommen, warum ist das nicht immer das beste, aber warum kann es auch das beste sein. Weil wenn ich jetzt zehn Zahlen sortiere und dafür einen Heapsort programmieren müsste, dann würde ich mir an den Kopf greifen, ganz ehrlich. So sehe ich das da ein bisschen. #00:34:13-3#

87

I: Jetzt könnte man zum Beispiel auch zeigen, wenn man von vornherein wüsste, in welcher Reihenfolge sie wieder verlassen wollen, dann habe ich da unter Umständen, oder in der Reihenfolge in der sie auch gekommen sind, wieder abfahren. #00:34:25-6#

88

B: Natürlich könnte ich sagen, wenn ich jetzt da vorne einen Parkwächter hätte, der die Leute entsprechend einweist oder ungefähr schon fragt, ,Wann fährst du wieder?', dass er sie so einparken lässt. #00:34:38-8#

89

I: Wenn ich dann natürlich das dazunehme, dass ich sage, das ist quasi zufällig, wer wieder fährt, dann wird sich zeigen, dass, könnte man zu dem Punkt kommen, wo man sagt, naja das ist dann vielleicht das

das Optimale. (...) Welche Altersgruppe sehen Sie da jetzt angesprochen? Ich meine, das muss man vielleicht in doppelter/ Das ist einerseits Gestaltung aber auch überhaupt der Inhalt, das könnte man vielleicht trennen? #00:35:08-2#

90

B: Also, es kommt eher darauf an, wie tief ich dann reingehe. Ob ich jetzt dann, also in einer ersten Klasse brauche ich mir das, glaube ich, nicht erlauben, das zu erklären, in der fünften Klasse kann ich es mir vorstellen. In der zweiten Klasse weiß ich auch nicht, ob ich das / Man kann vielleicht dieses Thema ansprechen, man kann es auf diese spielerische Art natürlich erklären, wenn man rein in diesem Bereich bleibt mit den Autos, wann sie kommen, wann sie fahren, aber dass man jetzt da in eine Datenstruktur dann wirklich reingeht und sagt, OK, ich weiß nicht, das ist frühestens, meiner Meinung nach, vierzehn, fünfzehn. Wo sie das dann auch verstehen. Natürlich, das Konzept, was jetzt optimiert ist, wenn ich die Reihenfolge kenne oder die Reihenfolge nicht kenne des Verlassens oder Kommens, dann ja. Glaub ich eher nicht, dass es für einen Elfjährigen passt noch. (...) Man kann sich da natürlich immer täuschen auch, aber ich persönlich glaube, dass das eher nicht, dass das zu früh ist noch. #00:36:20-5#

91

I: Muss man bei Älteren vielleicht aufpassen, dass man das in der Gestaltung // dann #00:36:26-1#

92

B: Nein, // glaub ich nicht. Die begrüßen das eher, was ich so höre. Ja, ich habe da jetzt nicht die Erfahrung, dass sie das jetzt zu kindisch sehen. Glaub ich nicht. Ich glaub auch, es ist recht klar aufgebaut, das ganze, es ist jetzt auch nicht überladen, dass das austauschbar ist, dass sie dann probieren können. Also für, so wie jetzt, für meine fünfte Klasse, die ich unterrichte, könnte ich mir das schon vorstellen, dass ich das mit denen mache. Wenn man so die Datenstrukturen erklären wollte. #00:36:57-3#

93

I: Und dann übergeht, das natürlich aufgreift und / #00:37:03-3#

94

B: Genau. Wenn sie einmal die Vorteile ein bisschen einmal verstanden haben und die Unterschiede, vor allem wenn sie die Vorteile der einzelnen und die Schwächen der einzelnen kennen, dann erinnert man sich an die Sachen auch eher, dann habe ich einen Bezug, dann weiß ich, aha, das habe ich verstanden, warum ist jetzt die Schleife. Dann hab ich das eher visuell als rein irgendwo runtergeschrieben in einer Powerpoint-Präsentation. Find ich gut. Ist das auch beim Biber, haben sie das auch? #00:37:32-8#

95

I: Es ist so, nein, in dieser Weise mit (...) habe ich es nicht gesehen, es ist eben, es gibt diverse Datenstruktur-Beispiele beim Biber und da hat mich das inspiriert in die Richtung. #00:37:58-7#

96

B: Ja, meine Frage wäre nur deshalb gewesen, was da für Ergebnisse ungefähr, ob Sie das gewusst hätten, was für Ergebnisse da zustande gekommen wären. Weil da sind sicher interessante Sachen da. Theoretisch wäre da ja die Frage gewesen, welche der drei Arten würdest du jetzt bevorzugen wahrscheinlich und wenn bekannt wäre, wer wann kommt wahrscheinlich. #00:38:20-2#

97

I: Zum Beispiel. Ich könnte mir auch vorstellen, ich weiß nicht was Sie dazu sagen, in der Symbolik, wenn man jetzt sagt, das hier, der Stack, die Sackgasse oder auch diese Schleife sind jetzt recht

einfach, wenig Platzverbrauch, das heißt, könnte man jetzt ummünzen in Implementierungsaufwand ist geringer, während hier, das ist komplex, das entspricht vielleicht dem Implementierungsaufwand für diese Datenstruktur. Man könnte sagen, hier in dem Beispiel, der braucht seinen ganzen Garten auf, damit er da den Parkplatz dann hat. Hat aber natürlich die Vorteile jetzt. #00:38:55-0#

98

B: Naja klar, daran hätte ich jetzt zum Beispiel nicht gedacht, dass da der ganze Garten aufgebraucht wird, klar ja. Richtig, stimmt. Braucht mehr Platz, braucht mehr Speicherplatz indirekt dadurch, wenn ich es jetzt wieder umlege. #00:39:15-1# (Unterbrechung durch Kollegin des Befragten, erwähnt problematische Parkplatzsituation am Schulstandort bis #00:40:09-8#)

99

I: Aber hätte ich zum Beispiel so einen Parkplatz, da kann ich, aber da brauch ich viel mehr Asphalt auf. #00:40:18-6#

100

B: Wobei da hab ich wieder das Thema, dass ich kleine Parkschäden hätte. #00:40:21-4# (Unterbrechung durch Kollegin des Befragten bis #00:40:39-8#)

101

I: Das heißt hier müsste man, könnte ich das einfach so auflösen in einer besseren praktischen Umsetzung, dass da ein bisschen mehr Platz wäre und ich / Lenkt das ab die Schüler, dass vor allem diskutiert wird, dass man da zusammenstoßen könnte? #00:40:57-0#

102

B: Also, Schüler sind sehr, sehr kreativ bei manchen Ideen, die sie haben. Die denken da ganz anders als wir denken würden, aber nein, ich glaub da kommen sie schon / #00:41:04-9#

103

I: Das wäre vielleicht, da ist mir dann gekommen, da könnte und ich würde es ja gar nicht einmal schlecht finden, der Schüler würde mir erklären, da fahre ich halt über die Wiese. #00:41:12-9#

104

B: Würde er wahrscheinlich sagen, ja. Da müsste man vielleicht eher Felsen oder einen Berg oder irgendetwas einzeichnen. Naja, also die Schüler würden sicher sagen, da fahre ich jetzt über die Wiese. Hätte ich jetzt nicht gedacht, aber weil Sie das jetzt gesagt haben, wird sicher diese Antwort kommen, sie fahren über die Wiese, sie haben Parkschäden eventuell. Aber ich finde es trotzdem recht gut, vom Erklären her wenn man das eben so nimmt, weil das ist etwas, was sie selbst schon miterlebt haben. Das kennen sie vom Einkaufen mit der Mutti, das kennen sie da bei uns beispielsweise von der Umkehrschleife da unten, da haben wir genau das gleiche Konzept, da ist auch nur ein One Way rundherum. Und das ist natürlich ähnlich, weil der Parkplatz heroben in der Schule, also das würde bei uns optimal passen, das wäre interessant. Diese Parkmethode haben wir nicht, aber heroben in der Schule ist ja der Parkplatz. Vorne hat man durchfahren können ursprünglich, aber jetzt ist es zu eben, weil jetzt ist das Heizwerk hinten. Jetzt haben sie dort zugemacht. Also es ist da genau dieses gleiche Thema. Natürlich ist es, man kann schon in beide Richtungen fahren, aber um 13 Uhr 15, wenn die ganzen Eltern da sind, dann ist da alles verstopft. #00:42:23-7#

105

I: Das ist jetzt fast noch besser. Natürlich war der Gedanke, die Leute in ihrer Lebenswelt ein bisschen abzuholen. Dass das hier eins zu eins teilweise abgebildet ist, wusste ich natürlich jetzt nicht. Würden Sie, bei der Variante wo Sie sich zurücknehmen im Unterricht

und dass einmal den Schülern hingeben, würden Sie keine oder ganz wenig Anleitung zuerst geben? #00:42:50-7#

106

B: Nein, was sie brauchen, ist ganz sicher ganz eine klare Arbeitsanweisung. Also, das heißt, jetzt kalt rüberschmeißen, was ich am Anfang gesagt habe, ja, aber mit einem klaren Ziel, das sie haben. Also mit konkreten Fragestellungen. Weil, wenn sie die Fragestellungen nicht haben, dann ist es, dann sehen sie da keine Aufgabe, dann ist es rein spielerisch, dann ist die Zeit eigentlich / Also, es soll eine ganz klare Fragestellung sein: Angenommen, diese Situation ist vorhanden oder es kommt blau, rot, orange, rosarot kommt an. Rosarot fährt als erstes nach Hause. Also welche der drei Methoden, die da vorliegen, oder Datenstrukturen, die vorliegen, ich würde gar nicht das Wort Datenstrukturen verwenden an dieser Stelle noch, wäre jetzt die sinnvollste. Und dann vielleicht eine zweite Fragestellung: Okay, in der Reihenfolge kommen sie und blau fährt dann als erstes wieder. Was wäre dann sinnvoll, das, das oder das, wie auch immer. Und vielleicht dann auch auf diese Fragestellung gehen: Wenn du jetzt die drei vergleichst platztechnisch, also vielleicht wenn man jetzt wirklich auf die Speichergröße reingeht oder auf die Umsetzung, was ist jetzt am kompliziertesten, dass man da wirklich, unabhängig von der Informatik einfach jetzt nur einmal so Fragestellungen dazu. Und dann würde ich erst das überleiten. Aber wichtig ist es, wirklich eine Fragestellung. Weil sonst wissen sie nicht wirklich, was sie da machen sollen. #00:44:10-3#

107

I: In Form von Arbeitsblatt? #00:44:12-7#

108

B: Ja, Arbeitsblatt, ja, das sie abarbeiten müssen. Können zwei, drei Kernfragen oder Zielfragen sein und dann machen sie sich schon einmal Gedanken darüber. Und dann natürlich das ausarbeiten lassen. Zu lang wird das auch nicht dauern, weil sonst sind sie dann relativ schnell wieder weg. Also dann fangen sie eher zum Herumbasteln an oder zeichnen sie. #00:44:40-3#

109

I: Also ein Einsteig? #00:44:40-3#

110

B: Als Einstieg sehe ich das gut, ja. #00:44:40-9#

111

I: Und da hätte man dann auch, wenn das dann in Einzel- oder Paararbeit, vielleicht in die Richtung? #00:44:50-6#

112

B: Könnte ich mir schon vorstellen, dass man das zu zweit macht. #00:44:52-8#

113

I: Und dann hat man mehrere Exemplare dieses Spiels? #00:44:56-9#

114

B: Ja zu zweit könnte man das schon machen. Zwei, maximal drei, das ist dann schon zu viel. #00:44:59-5#

115

I: Ich geb ihnen also jeweils so eine Ausgabe mit, mit Arbeitsblatt? #00:45:03-1#

116

B: Man könnte auch sagen, man macht das in einer Art Stationenbetrieb. Dass ich sage, OK, ich hab da so eine Station und hab da mehrere Themen, hab da vielleicht anderes, zusätzlich noch zu den Datenstrukturen, dass man das vorbereitet. Dass vielleicht die

erste Station wirklich so ganz konkret ist und dass sie dann ins Abstraktere reinwechseln. (Unterbrechung durch Kollegen des Befragten bis #00:45:27-5#)

117

Also, könnte ich mir schon vorstellen, dass man das / Aber fünfte Klasse werden sie schon brauchen. Natürlich, wenn ich in der vierten Klasse oder in der dritten Klasse Informatik hätte, dritte Klasse würde ich das auch schon. Erste, zweite ist meiner Meinung nach, kann mich natürlich auch täuschen, aber ich glaub, das ist zu früh.

118

I: Dritte, vierte ist es hier bei Ihnen so, dass es den Unterricht nicht gibt? #00:46:02-7#

119

B: Keine Informatik, genau, ja. #00:46:05-9#

120

I: Ist die Thematik grundsätzlich, um das jetzt wieder zurückzubringen, die Thematik Datenstrukturen etwas, das im Unterricht überhaupt Relevanz (unv.) und ist das etwas für ein Spiel? #00:46:21-1#

121

B: Also ich muss sagen, ich habe Datenstrukturen, mache ich in der fünften Klasse so gut wie gar nicht. Es ist für mich zwar, es ist ein wichtiges Thema, das ist schon richtig, aber es gibt andere Themen, die vielleicht ich priorisiere. Wenn ich vielleicht tiefer in die Programmierung reingehe, dass ich dann die Datenstrukturen brauche oder et cetera. Bis jetzt ist es noch nie soweit gekommen. Vielleicht einmal jetzt, dass ich mir dann einmal überlege, dass ich mir so etwas auch zusammenbaue, eventuell dass ich das Thema dann einmal anschneide. Aber bis dato habe ich, wüsste ich jetzt gar nicht ob ich es in der fünften Klasse. Mag sein, dass ich es am Anfang einmal gemacht habe. #00:47:16-7#

122

I: Aber die Lernspiel-Erfahrung war mit dem Sortieren? #00:47:25-6#

123

B: Ja, und andere Sachen, Netzwerkaufbau oder wie auch immer. Spielerisch, praktisch eher, ich seh das praktisch eher, spielerisch ist vielleicht das schönere Wort aber für mich ist es eher diese Praxisbezogenheit, wie kann ich es jetzt irgendwie praktisch anschaulich machen, damit sie das / #00:47:43-7#

124

I: Aber das ist auch ein schöner Ausdruck. #00:47:43-7#

125

B: Ja, ja. #00:47:47-9#

126

I: Beim Spielerischen ist dann oft vielleicht das Problem, dass Leute das, nur das „Spiel“ heraushören? #00:47:53-4#

127

B: Ja, da muss man erklären quasi diesen, wirklich was ich gesagt habe, diese Arbeitsaufstellung konkretisieren. Wenn man das macht, dann kann es recht lustig ausschauen, dann kann es nett ausschauen. Sie nehmen es auch viel lieber an, als wenn das wieder so viel Text oder also, also so etwas nehmen sie immer gerne an. Deswegen hat ja Scratch, meiner Meinung nach, so einen großen Erfolg, weil das ist so ganz ein anderer Zugang zum sequentiellen Programmieren, also dieser Ablauf, auch die Schleifen, die ich dann drinnen habe, den ich davor nicht gekannt habe. Und das ist faszinierend, ehrlich gesagt. Da sind sie so schnell drinnen dann, diese einzelnen Schritte da. Und wenn man

da wirklich dann weiter geht, also App Inventor mache ich jetzt nicht insofern. Ich finde es halt schade, wenn in der Schule eben oder von den Schülern her fünfzig fünfzig Android und Apple ist. Das wäre natürlich genial wenn es einen App Inventor gäbe, der unabhängig vom Betriebssystem wäre. So ist es immer ein zweischneidiges Schwert: Mach ich einen App Inventor und dann lade ich das auf mein Android hinauf, da habe ich die Möglichkeit, aber fünfzig Prozent der Schüler können es nicht. Das ist so, deswegen. Dann mache ich es lieber gar nicht, mache ich lieber etwas anderes. Aber wenn die Möglichkeit bestehen würde, dass es für beide gehen würde, wäre es natürlich genial. Dass ich wirklich da eine App mir selbst dann zusammen, auch wenn es nur ganz einfach ist oder wenn es nur ein Ping-Pong-Spiel ist. Sie haben ja trotzdem die Freude, weil sie es selbst gemacht haben. Lauffähig machen. Also da sind sie mit einer ganz anderen Begeisterung dabei als wenn sie das am Computer abspeichern, von mir aus eine EXE oder sonst irgendetwas erzeugen und dann, wenn wir von Visual Basic for Applications reden, dann haben sie am Computer, wenn sie jetzt einen Taschenrechner machen. Aber wenn sie das jetzt am Handy drauf haben, dann ist das ganz etwas anderes. Kann man natürlich auf einen Webserver hochladen auch, dann ist es auch, dann könnte ich es auch am Handy dann testen. Oder wenn wir eine eigene Homepage machen. Also ich habe da mit einer Klasse ein bisschen ins Webprogrammieren, also eigene Homepages, wirklich nur einfache Sachen gemacht aber da merkt man schon, da machen sie wirklich eigene Seiten, so wie eine indirekte Facebook-Seite, wo sie sich selbst präsentieren, wo sie gewisse Sachen hochstellen. Und auch danach noch, nach dem Informatikunterricht merkt man, dass sie dann noch weiter daran arbeiten. Weil das ist etwas, das ihnen taugt. #00:50:25-2#

128

I: Da hat man dann wahrscheinlich schon das Gefühl, dass man da das richtige erwischt hat? #00:50:29-9#

129

B: Ja, natürlich. Also das ist, wenn die Schüler dann selbst Interesse und dann weitermachen und bis zur nächsten Stunde dann kommen, 'Da hab ich jetzt wieder das dazu!' oder 'Wie geht das, da bin ich jetzt nicht weitergekommen?'. Genau das ist es. Richtig, ja. Auch wenn es nur oberflächlich ist am Anfang, wenn man nicht in die Tiefe hineingeht. So wie wirklich eine Homepage, das ist heutzutage eh schon einfach zu machen mit den ganzen Sachen. Aber die grundlegenden Sachen zu erklären einmal, wie also ein HTML-Gerüst aussieht oder von mir aus jetzt ins DHTML reingehen, mit HTML5, wo man die ganzen Sachen hat oder JavaScript, das nach wie vor eigentlich noch sehr verbreitet ist. Da kann man schon einiges machen mit ihnen. Könnte man sogar soweit gehen, weil sie haben auch alle Internet am Handy drauf, dass man es optimiert und am Handy noch reinspielt. Habe ich aber bis dato auch noch nicht, also es ist, es sind so viele Sachen, so viele Themen, die man machen könnte, aber alles was jetzt dann wirklich/ Dann muss man mehr oder weniger schnell zum nächsten Thema weitergehen, weil die Zeit einfach. Es ist einem Jahr mit zwei Stunden, das sind ungefähr 32 mal 2, sind 64 Stunden, dann fällt ein bisschen was aus, so circa 60 Stunden. Und in 60 Stunden, das ist, ja, knapp. #00:51:42-8#

130

I: Ist man überhaupt in der Lage den Lehrplan? #00:51:43-0#

131

B: Naja, den Lehrplan schon. Man macht schon viele Sachen, aber man macht ja, also als Informatiker geht man dann gerne ein bisschen in die Tiefe hinein, weil das interessant oder das interessant ist. Und genau diese Tiefe fehlt halt. Man kann den Lehrplan schon machen, aber halt. Es steht auch drinnen im Lehrplan, es geht ja nicht darum, dass man da jetzt irgendwelche hochkomplexen Sachen programmiert. Es steht

ja auch drinnen, dass eben gewisse Sachen vermittelt werden oder dass man halt diese Datenstrukturen, also wahrscheinlich würde es auch reichen, wenn ich die Datenstrukturen auf diese Art erkläre und das Thema damit dann grob dann ab. Dass sie einmal wissen. Sie kennen ja den Lehrplan in Informatik, es ist eh (...) sehr / In den ersten Klassen, erste und zweite Klasse, da haben wir jetzt einen schulinternen Lehrplan, da gibt es ja so und so allgemein kaum etwas, was da konkret drinnen steht im Lehrplan. Also da haben wir jetzt einen schulinternen Lehrplan, den wir jetzt zumindest zwischen den fünf, sechs Informatiklehrern einmal auf einen gleichen Stand gebracht haben, wie die ganzen Semestrierungen aufgebaut sind, damit da wirklich in allen ersten Klassen, zweiten Klassen das Gleiche vermittelt wird. Sonst ist es ja meistens immer Sache des Lehrers, wie er die Sachen da vermittelt, Sie wissen es eh. #00:53:02-9#

132

I: Das ist ja immer noch vielleicht ein bisschen ein Vorteil des Berufs, dass man dann in der Klasse selbst entscheidet. #00:53:08-3#

133

B: Ja, natürlich, es ist jetzt in Mathematik wieder ein bisschen anders mit der zentralisierten Matura. Da kann man jetzt nicht sagen, okay, die Integralrechnung ist etwas was die Schüler jetzt gerade, oder Differenzialrechnung taugt ihnen und desto mehr Interesse ist da, mach ich vielleicht mehr oder gehen wir ein bisschen ausführlicher das Thema an. Also da musst wirklich flächendeckend das ganze durchkauen. Es passt ja eh, dass da alles wirklich ein bisschen zentralisiert wird. Aber da kann man jetzt keine speziellen Schwerpunkte setzen, wie man es da im Informatikunterricht, glaub ich, machen kann. Ich würde auch gerne, wenn die Zeit zur Verfügung stehen würde, ein bisschen in dieses Raspberry Pi, eher im Wahlpflichtunterricht dann reingehen. Dass wir dann pro Schüler einen eigenen Raspberry haben, dass man da irgendein eigenes Projekt macht, dass man da irgendein Display ansteuert. Hat gerade ein Freund von mir in [einer anderen Schule] gemacht, die eben einen Spiegel haben. Da gibt es eigene transparente Spiegel mit LED-Flächen drinnen, wo eben der Raspberry dabei ist, der in der Früh dann Informationen, Uhrzeit, Temperatur, was auch immer. Ist grundsätzlich ganz einfach, aber das ist so praktisch und also da ist einfach das Interesse der Schüler viel mehr da weil es so praxisorientiert ist. Und mit dem Raspberry kann ich ja, hab ich auch den ganzen Stundenplan, die Monitore, die laufen alle mit einem Raspberry Pi. Bei mir zu Hause ein Raspberry Miniserver, der meine ganzen Lichtsteuerungen macht, also man kann da wirklich viel, viel, viel machen. Aber das geht dann wirklich nur im Informatik-Wahlpflichtunterricht, nicht im normalen Unterricht. Ich bin da eher so ein bisschen ins Praktische rein, das was sie danach auch brauchen können. Oder vielleicht was sie sich dann auch merken. #00:54:49-4#

134

I: Damit kann man sie aber auch locken ins Wahlpflichtfach, oder? #00:54:52-4#

135

B: Ja, so ist es. So ist es, ja. #00:54:53-4#

136

I: Weil das muss man auch bewerben, glaube ich? #00:54:55-1#

137

B: Natürlich muss man das bewerben, selbstverständlich. Sonst hat man kein Wahlpflichtfach (lacht). So wie alle anderen Sachen auch. Interessant, ja. #00:55:09-4#

138

I: Schön. Ich glaub, wir haben einen schönen Kreis jetzt da schon geschlossen. Ist bei Ihnen noch etwas zu der Thematik, die wir irgendwie ausgelassen haben, zu erwähnen? #00:55:23-9#

139

B: (...) Nein, also, grundsätzlich würde ich mich jetzt eh nur wiederholen. Also für mich persönlich, ich habe es eh schon gesagt, also dieses Spielerische ist wichtig, wenn der Arbeitsauftrag konkret ist. Als Zusammenfassung. Für mich ist einfach der Praxisbezug, weil ich bin selbst, ich mach ja das ganze Schulnetzwerk, also ich betreue das Schulnetz, bin auch in der technischen Wartung, also nicht nur im theoretischen sondern auch im praktischen ein bisschen da involviert, betreue auch nebenbei eine Firma, also ich bin in der Wirtschaft auch tätig und hab da eigentlich immer diesen Praxisbezug. Und ich sehe auch was ja letztendlich in der freien Marktwirtschaft, das wissen Sie selber auch, was da letztendlich dann wichtig ist. Was nehmen sie mit, wie ist das Verständnis für die ganzen Sachen. Das ist es immer letztendlich: Merken tun sie sich am ehesten das, wenn sie irgendwo ein konkretes Beispiel haben, wo sie ein Interesse, einen Bezug zu sich selbst haben. Und da versuche ich immer eben dieses Handy auch reinzubringen, weil das ist derzeit das wichtigste überhaupt. Das ist das Zentrum der Schüler. Also wenn ich einen Schüler bestrafen wollte, dann nehme ich ihm das Handy weg. Darf ich nicht, mache ich auch nicht. Aber das ist das schlimmste für einen Schüler wenn er einmal einen Tag kein Handy hat. Genau auf solche Sachen dann einzusteigen, wenn es möglich ist. Und wenn das funktioniert in irgendeinem Kontext dann kommen sie mit, dann ist das Interesse auch da, dann verstehen sie es auch. Zumindest dann verstehen sie es leichter, sie sind schneller in der Thematik drinnen. Wenn es die Zeit zulässt. Den Informatikunterricht machen wir dann ungefähr so in diesem Schema und ich versuche eher diese anwendungsspezifischen Sachen ein bisschen außen vor zu lassen. Ich bin nicht so dass ich jetzt drauf stehe, dass ich ihnen jetzt ein Word, Excel, Powerpoint näher bringe. Das ist eher der ECDL, das wird separat unterrichtet. Also das ist für mich nicht dieser klassische Informatikunterricht, was leider trotzdem oft im Zentrum steht, diese Anwendungsschulungen. #00:57:47-7#

140

I: In der Erwartungshaltung von Eltern oder? #00:57:55-1#

141

B: Also einerseits ist es natürlich so, wenn sie dann rauskommen nach der Matura oder vor allem jetzt, jetzt müssen sie VWA schreiben, das ist eben die vorwissenschaftliche Arbeit, da müssen sie natürlich einen größeren Text formatieren können. Da müssen sie wissen wie so eine Vorlage, die Textformatierungen, wie das ganze funktioniert. Und Word ist natürlich da meiner Meinung nach, ich bin ja da eher auf der LaTeX-Seite zu Hause, ich habe selbst meine Arbeiten immer in LaTeX geschrieben, weil es einfach diese schöne Struktur wieder ist. Und Word ist für mich / #00:58:29-0#

142

I: Das ist halt der Techniker-Zugang. #00:58:29-0#

143

B: Richtig, richtig. Aber trotzdem wird halt eher erwartet, wenn sie herauskommen, dass sie eine Excel-Tabelle erstellen können, dass sie ein Powerpoint erstellen können. #00:58:40-8#

144

I: Da stößt man wahrscheinlich gerade nicht auf Verständnis bei Nichtinformatikern wenn man sagt, ja Entschuldigung, das hat eigentlich nichts mit Informatik zu tun. #00:58:50-5#

145

B: Nein, es hat ja auch nichts. Das ist ja auch, wenn ich in einer ersten Klasse sage, okay jetzt heißt das von mir aus Medienerziehung oder Informatik und dann wird eben Zehnfingersystem, ja, es ist so. Ich weiß, dass es notwendig ist, also akzeptiert man es. Aber das typische Informatik, der Informatikunterricht, den man eigentlich von der Uni her kennt oder wie man es eigentlich selbst (unv.), ist das eigentlich weit daneben. Aber die Praxis ist manchmal mit der Theorie nicht konform. Wissen Sie eh. Nein, mich interessiert das auch selbst, ich mach das ganz gerne. Es ist zwar bei uns nicht so diese klassische Informatikschule, ich weiß nicht, wie war denn das bei Ihnen, gar nichts noch, oder? #00:59:31-2#

146

I: Nein, es gab das Pflichtfach in der fünften und es gab ein Wahlpflichtfach damals, ja. #00:59:42-9#

147

(Persönliches Gespräch bis #01:06:04-0#)

148

I: Also vielen Dank. #01:06:06-4#

149

B: Sehr gerne. #01:06:06-4#

150

I: Vor allem für die Zeit. #01:06:08-8#

151

B: Wollen Sie noch einen Kaffee oder irgendwas? Jetzt habe ich Ihnen gar nichts angeboten in der Zwischenzeit. Aber wir werden auf jeden Fall noch einen Kaffee trinken. #01:06:13-5#

152

I: Ja, gerne. #01:06:13-5#

153

B: Ich meine, wir müssen uns nicht Siezen. #01:06:14-3#

Interview_02_M_60_AG_>30

1

B: Also, ich hab ja vorher gesagt, ich hab nur mitbekommen, dass du scheinbar mit so Lernspielen, ich hab da gar nichts davon. Oder nur ganz wenig. #00:00:11-3#

2

I: Das haben wir ja quasi schon im Vorgespräch erwähnt, dass du - darf ich du sagen? - jetzt keine Lernspiele noch verwendet hast. Meine Arbeit geht in die Richtung Lernspiele, oder überhaupt einmal spielerische Zugänge im Informatikunterricht. Und in dem Fall mache ich, befrage ich ein paar Lehrer im Dienst nach ihren Einstellungen dazu. Deswegen ist es durchaus auch okay, wenn jemand / #00:00:44-0#

3

B: Ach so, ich hab gedacht, du willst vielleicht ein bisschen einen Erfahrungswert oder so. (unv.) #00:00:49-2#

4

I: Wenn jemand das schon gemacht hat und mir Erfahrungswerte mitteilt, ist es gut. Wenn jemand nicht, dann gibt es da wahrscheinlich auch Gründe dafür. #00:00:58-6#

5

B: Wobei, nur noch eine Abschlussbemerkung, wenn du da, ich kann noch einmal die [Kollegin], der hab ich das CC geschickt, das Mail, das hast du vielleicht eh gesehen, die hat da, glaub ich, schon einmal da etwas unterrichtet. Ich weiß es nicht genau. #00:01:06-8#

6

I: Ich bin eh im Versuch, mit ihr zu sprechen. Aber jetzt ist sie krank geworden, mal schauen. #00:01:16-4#

7

Genau. Einstiegs wollte ich auf das Thema dieses "Computational Thinkings", "informatisches Denken", kommen. Das ist ja jetzt schon seit einiger Zeit, glaube ich, ein bisschen in Mode zumindest, als Schlagwort, und auch da wieder habe ich gerade vor ein paar Tagen in den Medien gelesen, Wirtschaftskammer und Informatik Austria haben gefordert: Erstens, Schulfach Informatik von Volksschule bis zur Matura und mit einem speziellen Fokus auf informatisches Denken: Weniger Programmieren, sondern vor allem Denken wie ein Informatiker, algorithmisches Denken, Strukturen erkennen. Ist das etwas, das in deinem Unterricht Platz findet, Platz finden soll? #00:02:08-3#

8

B: Naja, ich würde sagen, es ist schon der Faden, der durch den Unterricht geht. Das ist es schon. Ob das immer ganz (...) bewusst gemacht wird, weiß ich jetzt nicht. Wir betreiben das da auf einem jetzt nicht sehr tiefen Niveau und meistens geht es ja nur, ich sage jetzt ein Beispiel, wir machen Flussdiagramme: Wofür braucht man das? Da hat man irgendeinen Prozess und in dem Kontext habe ich ein bisschen erklärt, was ist ein Algorithmus, mit einem Flussdiagramm. Und was mache ich dann im Programmieren. Da wird schon irgendwie versucht, sozusagen irgendwie den Überbau zu machen und zu sehen, dass das halt unterschiedliche Aspekte ein- und desselben Dings eben sind. Sage ich jetzt einmal vorsichtig. Auch in anderen Bereichen, also in Wahrheit versuchen wir da schon, also wir versuchen, die Informatik, zumindest da bei uns, nicht als ECDL zu sehen. Das wollen wir nicht. #00:03:00-2#

9

I: Die Forderung nach Anwenderschulung? #00:03:03-3#

10

B: Ja, dass die nur Word und Excel, ich mein wir machen das schon auch ein bisschen, natürlich, aber wir machen schon dann ein bisschen was wie Programmieren, wir machen ein bisschen was mit HTML, CSS. So dass man jetzt einmal versteht, was für eine Strukturen. Und wir machen dann ein bisschen zu IPv4, also so Netzwerktechnik. Dass die Leute verstehen, das ist ein Protokoll und wie hängen die Sachen zusammen. Also wir versuchen zumindest, nicht diesen ECDL-Fokus da zu haben und zu sagen, ihr bekommt bei uns einen besseren ECDL. Das wollen wir eigentlich eher nicht. So sehen wir es eher nicht.
#00:03:39-1#

11

I: Ist das etwas, wo die Erwartungshaltung so ist, von den Eltern ist jetzt hier nicht das Thema, aber von den Schülern selber, dass sie?
#00:03:51-3#

12

B: Also ich sage ganz ehrlich, bei uns ist es halt so, dass das der einzige Zweig ist, den es gibt. Und die Leute werden sozusagen, vorsichtig gesagt, zwangsverpflichtet. Und damit verbunden ist, dass viele Leute kommen und überhaupt keine Vorstellung haben, was sie da jetzt erwartet. Und es gibt dann doch immer wieder den einen oder anderen, der erwartet, das wird er lernen, wie man im Google irgendetwas sucht! Und dass sich der Informatikunterricht darauf beschränkt, sich in YouTube irgendwelche Videos anzuschauen - was durchaus auch passiert, es ist ja nicht so, dass wir das nicht machen, aber halt eher in sehr beschränktem Umfang - und also so dieses "Doing", das die Leute aus dem alltäglichen Umgang, speziell die Generation mit der IT (unv.), also die sind dann schon oft verwundert, dass wir ganz andere Sachen, also ich würde sagen, mehr den Hintergrund beleuchten. Das gefällt zugegebenerweise nicht immer allen. #00:04:44-1#

13

I: Man kann es auch nicht allen recht machen. #00:04:50-6#

14

B: Also, ich sage, bei uns ist das ein bisschen das Problem. Dass die halt keine Wahlmöglichkeit haben. Weil, die bei uns gehen, müssen sie Informatik gehen. #00:04:57-5#

15

I: In welchem Stundenumfang? #00:04:59-3#

16

B: Also, erste lassen wir einmal weg, das sind zwei Stunden. In Informatik 1 geht es, muss man fairerweise sagen, wirklich nur darum, außer ein paar Grundbegriffen, ihnen ein bisschen ein Rüstzeug, insbesondere Textverarbeitung, mitzugeben. Weil sie müssen wieder ein Referat schreiben oder eine Präsentation machen. Also das ist der Schwerpunkt im ersten Semester, wirklich auf das gesetzt um ihnen für die fortlaufenden Semester ein bisschen etwas mitzugeben, dass sie was tun können. Und im siebenten und achten versuchen wir dann wirklich, Schwerpunkte zu setzen. Und im siebenten sind drei Stunden und im achten sind drei Stunden. Wobei das achte Semester in Wahrheit nur so ein halbes Semester ist, weil da ist dann immer Matura und so. Also, das intensive Semester ist sicher das Siebener, wo es so ein bisschen erweiterte Tabellenkalkulation, darum geht es da ein bisschen, ein bisschen um Programmieren, eh in Excel, auch weil es sich dort anbietet. Und dann machen wir noch ein bisschen Datenbank, Access, Beziehungen, Abfragen. Auch so ein bisschen ein Überbau, was machen wir noch? Das ist eigentlich die siebente Klasse. Meistens sind die Leute da, Erfahrungen sind nicht sehr gut, die unterschätzen das alle ein bisschen und dann gibt es halt sehr oft ein böses Erwachen. Sie

glauben einfach, das geht so locker. Aber manche Sachen erschließen sich dann doch nicht so schnell. Weißt eh, nur einmal hinhören und das hast dann kapiert. Die Sachen sind zwar jetzt nicht so schwer, aber manches Mal muss man schon vielleicht noch einmal das anschauen oder das noch einmal mit jemandem besprechen, dann geht es leichter. Das tun halt die Leute nicht. #00:06:33-3#

17

I: Man möchte dann doch, dass das Fach, das man unterrichtet, ernst genommen wird? #00:06:37-5#

18

B: Ja, na klar, das kommt (unv.) dazu, aber wir haben da, ja, wie gesagt, wir könnten da wirklich eine reine YouTube-Veranstaltung machen. Und das wollen wir auch nicht. Wobei ich ja dazusage, ich bin kein studierter Informatiker, also ich bin ja vom Alter her einer der das halt irgendwie gelernt hat im Laufe der Zeit, weil es ja keine Informatiker damals gegeben hat. Also insofern weiß ich nicht, wenn da junge Leute kommen, die / Ich habe zwar eine junge Kollegin, ja, aber die macht das jetzt aus ihrer Wahrnehmung - glaube ich, wir sind da relativ gut abgestimmt - auch nicht so viel anders. Aber junge Leute bringen natürlich neue Ideen, das ist gut in der Schule, speziell in so einem Fach. Und irgendwie finde ich das ja, dieser Aufhänger, Lernspiele, gerade in Informatik, extrem spannend. Ich kenne leider keines. #00:07:27-7#

19

I: Genau. Das haben wir ja, im Vorgespräch hast du das schon erwähnt. Woran denkst du, wenn du "Lernspiele" oder "spielerische Zugänge im Informatikunterricht" hörst? #00:07:42-0#

20

B: Schau, ein Beispiel, das zwar kein Lernspiel ist, das mir aber sozusagen vom Zugang her, so ein bisschen eine Vorstufe, ist Scratch. Jetzt ist das ja nicht wirklich ein Spiel, aber da kann man, da hat man so, erstens einmal ist das was da passiert, mit diesem Männchen, das da herumläuft, schon einmal witzig und wie dann zum Beispiel Strukturen grafisch zusammengesetzt werden, das, wir haben jetzt so ein Projekt gehabt in der siebenten, das hat eh die Kollegin [Name] gemacht, und ich glaube, was ich so gesehen habe, das ist ganz gut angekommen. Also ich glaube, dass man den Informatikunterricht da irgendwie sicher lustvoller gestalten könnte. So sage ich einmal vorsichtig. Und das ist auch in der Schule heute ein Thema. Alles muss irgendwie Spaß machen und es sollte ja möglichst kein Aufwand hinter allem stecken. Und wenn man das mit Spielen zumindest leichter machen kann, dann soll es mir recht sein. Dann soll es ein Gewinn für die Schule sein, klar. #00:08:36-1#

21

I: Aber in deinem Unterricht ist Scratch jetzt / ? #00:08:41-4#

22

B: Nein, wir machen das schon, wir machen so, man muss das so sagen: Wir haben versucht, so einen kompetenzorientierten Unterricht zu machen und der erste Teil ist eigentlich Grundkompetenzen, darüber müssen die Leute dann einen Test schreiben und da müssen sie, die Kompetenzen sind nicht sehr schwierig, aber dafür müssen sie siebzig Prozent zusammenbringen von den Fragestellungen oder Punkten, die es gibt. Und der zweite Teil ist dann irgendwie so etwas wie erweiterte Kompetenzen, wo sie sich ein bisschen ausrichten können: Wir haben heuer angeboten Scratch, dann haben wir angeboten, eine zweite Gruppe, Bildbearbeitung mit Gimp und eine dritte Gruppe, die habe ich natürlich, als alter Lehrer macht man so etwas, die habe ich gemacht und das war Wahrscheinlichkeit, Statistik mit Excel. Das hat jetzt nicht den Hintergrund, dass ich das so besonders spannend finde,

sondern der Hintergrund war, dass die im siebenten Semester Statistik und Wahrscheinlichkeit in Mathe machen. Da war eher die Idee gegen Ende des Semesters, dass man erstens einmal die Werkzeuge in Excel zeigt und so ein bisschen einen Mathematik-Nachhilfeunterricht, unter Anführungszeichen, für die gestaltet, dass wenn wer schwach ist in Mathematik, dann setzt er sich da her. Ob er das dann im Excel kann oder nicht, ist nicht mehr das ganz große Ziel. Wenn es einer dann gut kann und ein schönes Projekt dazu abgeliefert, dann bekommt er eh Punkte. Und wenn nicht, soll es mir auch recht sein. Also da ist es eher um den Effekt gegangen. Und das war dann interessanterweise so, dass eigentlich in allen Gruppen ziemlich gleich viel Leute drinnen waren. Zuerst haben wir gedacht, es wird irgendwie nichts werden, aber es ist doch angenommen worden. Also die haben können frei wählen zwischen diesen drei Gruppen, wir haben relativ viel Leute gehabt, offiziell an die vierzig. Teilgenommen haben dann in den einen Gruppen jeweils zehn und bei mir acht, also 28. Die anderen sind nicht aufgetaucht, aber das ist bei uns so, des öfteren so. #00:10:21-0#

23

I: Das heißt aber, es ist eh auch zeitlich schwierig, überhaupt zu spielen, spielerische Zugänge überhaupt unterzubringen wenn ich zuerst einmal schauen muss, dass ich die Grundkompetenzen vermittle. #00:10:36-4#

24

B: Wobei die Frage ist, ob man nicht, da muss man auch zwei Aspekte bei uns sehen, das passt nicht nur zu unserer Schule, in den sogenannten Normalstudienklassen, würde ich sagen, da kann man sich da schon was einfallen lassen. Ich glaube sogar, ich kenne jetzt die Sachen zuwenig, aber ich glaube sogar, dass du diese Grundkompetenzen wahrscheinlich spielerisch irgendwie. Ich sage jetzt ein Beispiel, das wir machen, wir haben so ein bisschen TCP/IP und Adressierung mit IP-Adressen und Routern und sowas (unv.), da haben wir so IP-Adresskarten, jeder bekommt eine und dann stellt so eine Kommunikation nach, irgendwie spielerisch, damit die Leute verstehen, was tut denn das Kastl da, dieser Switch, was tut der, was tut der Router und wer fragt da wen und welche Antworten werden da gegeben. Das versuchen wir nachzustellen, ja, manchmal mit gutem, manchmal weniger gutem Erfolg. #00:11:25-7#

25

Oder Sortieralgorithmen mit Bechern. Da schauen wir im YouTube ein Video an und dann lassen wir das die Leute ein bisschen, geben wir ihnen die Aufgabenstellung, sie sollen uns noch einmal zeigen, was die da vortanzen. Du kennst das wahrscheinlich, diese ungarischen Tänze, manchmal etwas langatmig, aber versucht man dann nachzustellen, dass man da die unterschiedlichen Sachen sieht. Und das ist oft für die Leute schon, du erreichst sowieso nie alle, aber ich glaube, man könnte durch so etwas, man erreicht zum Teil dann manches Mal doch eine Aufmerksamkeit, die man vielleicht sonst nicht gehabt hätte. #00:11:55-4#

26

In den F-Klassen, um das abzuschließen, ist es leider so, dass wir nur die Hälfte der Zeit haben. #00:11:56-6#

27

I: Das sind die Fernstudien? #00:11:59-4#

28

B: Genau. Und da musst schon schauen, dass du die Grundkompetenzen in der Zeit durchbringst. (unv.) #00:12:12-2#

29

I: Ich finde das jetzt ganz spannend, weil mein, der Begriff von "spielerisch" und "Lernspielen" ist ja, was ich auch so recherchiert

habe, so breit und jeder versteht ein bisschen etwas anderes drunter. Was ich mir jetzt herausgepickt habe für meine Arbeit sind eher genau diese, man sagt "unplugged" Zugänge, also ohne Computer und darunter würde genau das fallen mit den / #00:12:39-3#

30

B: Das bräuchte ich gar nicht, das würde ich gar nicht so sehen. Wobei es ist nichts dagegen einzuwenden, dass so etwas am Computer läuft, aber manches Mal sind die Sachen oft in der Übersetzung spannender, sie sozusagen außerhalb von dieser Technik irgendwie nachvollziehen zu können, wodurch auch immer. Stäbchen, was weiß ich. #00:13:00-2#

31

I: Die Becher oder auch das Netzwerk-Routing. Das ist genau das, was ich, woran ich jetzt denke, also das heißt zumindest für mein Verständnis macht ihr und du eh spielerische Zugänge? #00:13:17-7#

32

B: Also wenn du den Unterricht hernimmst, dann würde ich sagen, in den A-Klassen machen wir vielleicht im Kernstoff vielleicht zehn Prozent, also das heißt, das sind vielleicht zwei Doppelstunden oder drei Doppelstunden. #00:13:33-2#

33

I: Würde man überhaupt mehr, ich könnte mir das zum Beispiel so als Einstieg vorstellen, um einmal in ein Thema einzusteigen, dass ich so etwas hernehme. #00:13:45-4#

34

B: Aber du siehst eh zum Beispiel, wir haben, du hast schon recht, aber bei uns beschränkt sich das wirklich auf ein paar Sachen. Das eine ist Netzwerktechnik, macht man, ein bisschen Sortieralgorithmen, so und dann sind wir ziemlich mit diesen Spielen. Und dann macht man Scratch unter Führungszeichen, aber dann sind wir fertig. Also wir haben in, weißt eh, irgendwie so, Internetkommunikation oder so, also wir haben da. Weißt, bei ein paar Sachen bietet es sich halt an, aber es ist jetzt nicht wirklich in die Tiefe gedacht, dass man sagt, da könnte man eigentlich das und das machen. #00:14:18-0#

35

Ich weiß nicht, ob du den Biber-Wettbewerb kennst? Da schau ich auch immer wieder, aber das ist schon auch, ich will nicht sagen, das ist vielleicht dieses informationstechnische Denken, von dem alle immer reden, wobei das alles in Wahrheit ganz viel mit Programmieren zu tun hat und mit Strukturen erkennen. In Wirklichkeit. Und da stelle ich schon, sage ich ehrlich, als Lehrer stelle ich fest, dass es Leute gibt, die das mit Begeisterung machen. #00:14:45-5#

36

I: Schüler oder Lehrer? #00:14:44-6#

37

B: Schüler. Aber viele, die es gar nicht mögen. Also, die mögen es gar nicht. Da irgendwie nachdenken und da irgendwie die Stäbchen herunterholen, da gibt es ja so Beispiele. Ich finde es ja teilweise ganz nett, auch die ganz einfachen Aufgaben. Also das ist es für mich zum Beispiel auch manchmal: Die Beispiele, die wir haben, würde ich auch so irgendwie in einem weiten Sinne als Spiel / Machst auf einem Zettel Papier, ist irgendwie, hat jetzt noch gar nichts mit Bits und Bytes zu tun, sondern, was es halt hat, ist irgendwie so ein, wie soll ich sagen, es hat halt alles so einen mathematischen Geruch. Und das mögen die Leute nicht, ich weiß nicht, das hat mit der Mathematik auch zu tun, ich bin ja selber Mathematiklehrer, ich kenne ja das. Da ist halt so viel Abneigung dann oft da. Oder die Erwartungshaltung ist

dann schon, bumm, das ist etwas, das total kompliziert ist und, nein, ich mag da jetzt nicht nachdenken. #00:15:42-0#

38

I: Ich habe jetzt gerade, das habe ich nämlich mit, die Biber-Sachen. (unv.) Es gibt, das ist jetzt natürlich von der Zielgruppe her hier ganz was anderes, das sind Spielkarten auf der Biber-Idee basierend, in dem Fall eher für die Volksschule, also sehr einfach gedacht. Wobei ich sie teilweise ganz anspruchsvoll finde, aber / Das sind die Dinge, woran ich so beim Spielen jetzt gedacht an, nämlich an so etwas oder an eben (...) . #00:16:35-2#

39

B: Ja, das sind so die / Wobei, es ist genau das, also ich hätte jetzt gesagt, ja. Da steht jetzt zwar "7 bis 10 Jahre", aber da würde man wahrscheinlich bei diesen Karten aus meiner Sicht für meine Leute ein paar finden, die ich sofort herzeigen würde. Also zum Beispiel, das ist eine Frage, die hat ja gar nichts mit dem Alter zu tun. Dass das halt Flaggen sind und lieb gezeichnet, ja, macht ja nichts. (...) Ja, das ist auch lieb (...) , ganz lieb, das kenne ich zum Beispiel nicht. Ich habe nicht gewusst, dass es da gibt. Ich kenne nur dieses Online-Material. #00:17:19-0#

40

I: Ich glaube, die sind ziemlich neu und es ist jetzt anscheinend in Arbeit für höhere Altersgruppen so etwas zu machen. #00:17:34-9#

41

Ist das etwas wo du sagst, so etwas könnte man schon zum, zu?
#00:17:39-7#

42

B: Also, wenn ich so etwas hätte, zugegebenerweise muss ich sagen, ich hab mich nie darum gekümmert. Wenn mir so etwas unterkommen würde, dann könnte ich mir durchaus vorstellen, dass man das einsetzt. Ich glaub, ich sprich jetzt durchaus im Sinn von meiner Kollegin, wir suchen wirklich immer wieder und jedes Semester suchen wir irgendetwas, irgendein Thema, um da irgendwie das "Entrée" zu verbessern und vielleicht das Interesse. Und solche Sachen, die so eine bestimmte Art von Lustgewinn haben und wenn es vielleicht manchmal nur die Haptik ist, die die Leute haben mit solchen Dingen, würde ich alles zumindest ausprobieren. Man kann es ja dann eh verwerfen, wenn sich herausstellt / Trial and error ist das.
#00:18:19-8#

43

I: Das heißt, gerade hier in dieser Schule, wo ja die Schüler doch älter, ist das kein Problem, das du siehst, dass man sagt, das ist zu kindisch? #00:18:32-2#

44

B: Nein, ganz im Gegenteil. Nein, überhaupt keines. Also ich würde das nicht sehen. #00:18:40-0#

45

I: Ich könnte mir auch vorstellen, ich stelle es einmal so in den Raum, dass man mit solchen Methoden zum Einstieg vielleicht mehr Leute abholen kann und begeistern könnte, die vielleicht zuerst sagen, oh Gott, Computer, Technik - weg? #00:18:57-8#

46

B: Da hätte ich auf alle Fälle gesagt, das ist zumindest einen Versuch wert. Und ich würde jetzt sagen, ja, ich würde doch vermuten, dass man vielleicht den einen oder anderen besser gewinnen kann als derzeit, wo das doch eher so in einem abstrakten Umfang oder am PC schon passiert. Und was die Leute dann ab und zu nicht so gerne mögen. #00:19:27-6#

47

I: Wie merkt man, ob das funktioniert? Wie merkt man allgemein / ?
#00:19:34-4#

48

B: Ich kann nur sagen, im Unterricht merkst du es deswegen, also ich rede jetzt einmal von meinem, ich würde es merken, weil ich einfach merke, dass die Leute, wenn das ankommt, merkst du sofort, dass sie aus der eher sehr üblichen passiven Rolle herauswachsen und irgendwie mehr teilhaben an dem, was passiert. Wie ich erzählt habe von dem Sortieren, da sitzen sie dann zu dritt und jeder denkt ein bisschen nach und einer tut jetzt vielleicht, gibt vor nachzudenken, das kann man nie überprüfen, aber man hat zumindest den Eindruck, dass sie intensiver an dem teilnehmen, was im Unterricht passiert. Und vielleicht dass sie sich mit der Thematik dann besser auseinandersetzen, als wenn du das eher, wie es halt leider im Unterricht in vielen Bereichen passiert, auf so einem abstrakten Level (unv.) hältst. #00:20:19-7#

49

I: Das spricht vielleicht dann mehr Leute / ? #00:20:25-4#

50

B: Es spricht ganz, aus meiner Sicht, also wenn ich sozusagen jetzt in Informatik etwas ändern würde, und wir probieren es ja immer wieder, dann ist das sicher ein Aspekt, den man, von dem würde ich sagen, den sollte man auf alle Fälle, wenn es irgendwie geht, wenn Dinge vorhanden sind, verstärkt einbauen. Das bringt allen etwas. Du kannst ja nichts verhauen, das geht halt vielleicht einmal nicht. Irgendetwas von den Sachen geht vielleicht einmal in die Hose, aber das ist im Leben halt so. #00:20:53-1#

51

I: Was jetzt dagegen spricht, ist eher dass man zeitlich beschränkt ist, gewisse Sachen durchbringen muss und dass man jetzt vielleicht nicht von allen Materialien und Möglichkeiten immer Kenntnis hat?
#00:21:06-6#

52

B: Ganz sicher. Also bei mir sag ich ganz ehrlicherweise, ich hab wahrscheinlich nicht sehr viel Kenntnisse. Die Sachen, die wir machen, die sind eher so selber zusammengeschnitzt, das hat man irgendwo gelesen, dass das wer gemacht hat. #00:21:20-9#

53

I: Was müsste sich da ändern, damit man da also praktisch mehr Unterstützung hat als Lehrer und mehr drauf gestoßen wird? #00:21:33-9#

54

B: Da müsste man auch die [Kollegin] fragen. Ich geh nicht so viel, also ich muss sagen, die Fortbildungsveranstaltungen, die ich besucht habe, haben bei den Informatikern, die ich kenne, fast immer einen sehr inhaltlichen, technischen Schwerpunkt. Wobei ich fairerweise, mich hat das immer interessiert, ich habe das gut gefunden. Und es gibt ja Microsoft-Angebote und von Cisco gibt es Angebote, aber es sind halt eher Sachen, die dich als Lehrer, so wie mich als quasi angelernten, halben Informatiker, irgendwie eher in deinem Fundament verbessern, aber das was du daraus für den Unterricht verwertest, da bleibt jetzt nicht viel übrig. Ich hab bei den Lehrveranstaltungen, die ich kenne, ich muss nur aufpassen, da müsste man die [Kollegin] fragen, die weiß da genauer Bescheid, aber auch sie, wenn sie eine Lehrveranstaltung besucht, die geht dann zu IT-Sicherheit. Gerade jetzt vom Verteidigungsministerium angeblich ganz etwas spannendes gewesen (unv.) aber die Frage ist, also da würde ich jetzt einmal sagen, bleibt nicht wirklich außer einem abstrakten oder einem netten

Referat, das man mit den Schülern einmal bespricht, bleibt da nichts übrig. Also ich hab gesagt, so etwas vorzustellen in manchen, das würde ich als sehr spannend finden. #00:23:01-4#

55

I: Du hast Mathematik und? #00:23:03-7#

56

B: Eigentlich habe ich Mathematik, DG gehabt. Aber DG ist ja vor vielen Jahren ausgestorben und ich hab durch verschiedene Lebensumstände, Zufälle, jetzt schon Ende der 80er-Jahre bin ich mit der Technologie damals, die gerade so im Beginnen war, konfrontiert worden. Und deswegen bin ich halt irgendwie in diese Informatikgeschichte gewachsen. #00:23:21-1#

57

I: Was hat man damals, hat man damals eine Zusatzausbildung gebraucht, bekommen? #00:23:25-6#

58

B: Also wie ich angefangen habe, hast du überhaupt nichts, hat es nichts gegeben. Da haben sie einfach halt einen, ich kann mich noch erinnern, dass wir, wann war es denn, Ende der 80er, im [Name eines Gymnasiums] einen Computer gehabt haben und da darf jeder so ein bisschen schauen. Und da ist gerade irgendwie Windows 95 herausgekommen, es ist wirklich schon dreißig Jahre sicher her. Und gar nichts, jeder hat ein bisschen etwas gemacht, es waren ein paar Kollegen, alle so in meinem Alter, ein Physiker und ein paar Mathematiker, die halt so einen Zugang haben, wo man sich gedacht hat, das ist irgendwie lässig da. So hat das begonnen. Und in späterem Verlauf dann wurden erstmalig Kurse angeboten, damit du dann in der fünften Klasse unterrichten hast dürfen. Und jetzt sage ich etwas dazu: Ich hab nie so einen Kurs besucht und zwar nicht, weil ich nicht wollte, aber ich hab nie einen besucht. Und hab immer Informatik unterrichtet. Aber ein paar Kollegen da am [Name der Schule], weiß ich, haben dann diesen Kurs gemacht, damit sie eben dann, damals war das irgendwie im ersten Semester, irgendwie ein bisschen Informatik unterrichten dürfen. Und es gibt ja noch nicht so lange dieses Lehramtsstudium. Wie lang ist denn das her? Das sind doch die ersten fünf Jahre? #00:24:43-4#

59

I: Ich glaube, 2000 ist das eingeführt worden. #00:24:48-1#

60

B: Ach so, dann werden die ersten, dann ist das zehn Jahre her. #00:24:54-7#

61

I: Also das heißt, du hast da schon fünfundzwanzig, dreißig Jahre Erfahrung? #00:24:57-9#

62

B: Ja, bei mir ist ein anderer Umstand auch hinzugekommen, das hat jetzt mit der Schule nichts zu tun, sondern über einen Partner war ich an einem IT-Unternehmen beteiligt und ich habe Softwarelösungen gemacht. Also ich war da schon sozusagen im realen Leben mit dem Ding auch konfrontiert. Und das hilft dir natürlich in der Schule, klar, wenn man so ein bisschen einen Praxiseinsatz kennt. Aber das war sozusagen Zufall warum sich das dann so, bei mir, in meinem konkreten Fall, so verstärkt hat. DG ist gestorben und Informatik haben sie gebraucht. Also ich persönlich habe eigentlich Glück gehabt. Weil ich habe, vielleicht nur um eine Vorstellung zu gewinnen, bis vor fünf Jahren keine einzige Stunde Mathe unterrichtet. Immer nur Informatik oder DG. Und vor fünf Jahren sind sie dann (unv.) 'Willst Mathe auch noch?'. Was mir jetzt auch nichts macht, eine gewisse Challenge mit

Mitte fünfzig dann Mathe unterrichten anzufangen, aber es war auch zu bewältigen. Aber Informatik war eben in den Zeiten so gefragt, da hat es keine Leute gegeben, die haben dich da mit Stunden zugeschüttet. Auch da. #00:26:10-2#

63

I: Schön. Ich hab jetzt da noch ein Material mit. Ich nenne es jetzt nicht Lernspiel, selbst Material, es ist ein Prototyp über den ich gerne sprechen möchte. Was es für Meinungen und Assoziationen dazu gibt. Jetzt den Hintergrund dazu: Man stelle sich vor, du bereitest etwas zu Strukturen, zu Datenstrukturen vor und findest in einer Materialsammlung dieses Material vor. Da gibt es, also, kurz angerissen, da könntest du eine Geschichte dazu denken, da ist, da wohnt jemand, der ladet seine Freunde zu einer Party ein oder zu einem Fest und die sind alle mit Autos unterwegs und, na, da kann man dann auf dieses Spielfeld dann zu Beispiel so einen, eine Sackgasse einsetzen. Das ist die Parkmöglichkeit bei ihm zu Hause und das sind die Autos, die kommen da so und parken da ein. Das ist, man könnte sich jetzt vorstellen, diese Sackgasse symbolisiert jetzt da so einen Stack als Datenstruktur. Die Sackgasse, muss man sagen, ist jetzt so eng, man kann nicht aneinander vorbei und irgendwann sagt der eine, ja, ich bin müde, ich fahre heim und die fahren halt nicht alle zur gleichen Zeit. Und natürlich sagt, was zieht man da, der blaue fährt als erster und dann gibt sich da die Möglichkeit, da müssen die anderen ihm Platz machen. Man könnte jetzt das zählen, welche Vorgänge da notwendig sind, bis der ausfahren kann. Man könnte dann, da gibt es dann verschiedene (...) Parkangelegenheiten. Man könnte sagen, der Hausherr denkt sich, ja, das war aber das letzte Mal schon kompliziert, probiere ich einmal so etwas. #00:28:24-5#

64

B: Das ist irgendwie first in, first out. #00:28:26-8#

65

I: Genau, genau in die Richtung. Man wird sich dann sagen, ist vielleicht auch nicht so super, je nach Umständen. Dann gäbe es das. Jetzt (...) glaubst du, dass man mit diesem Material einen Einstieg in diese Thematik finden könnte? #00:28:53-6#

66

B: Also, finde ich ganz nett. Die Frage ist, was will man ihnen damit vermitteln. Also welche Arten von Speicher und Zugriff es gibt oder? #00:29:09-5#

67

I: Ja, ich lasse das einmal, ich höre jetzt einmal zu. #00:29:13-9#

68

B: Also, ja, wie Daten eben zum Beispiel im Speicher abgelegt werden und wie ich dann darauf zugreifen kann. Einmal quasi so nach dem first in first out, da drüben und einmal first in last out oder last in first out und da quasi irgendwie so random. #00:29:31-4#

69

I: Ja, da kann man direct access sagen, könnte ich sagen. Könnte ich jetzt zum Beispiel einen Vorschlag machen, dass man zum Beispiel sagt, dass man das zum Beispiel so spielt, diese Fahrzeuge parken da und dann wollen sie eben, wie wir gesagt haben, nach Hause fahren und dann zieht man da: Zuerst muss der rote raus und dann müssen die ihm alle Platz machen, eins, zwei, drei fahren einmal raus und dann kann der endlich raus und nach jedem Parkvorgang da zählen und dann geht er wieder rein. Und dann, ich weiß nicht, sagen wir, jetzt muss vielleicht der grüne fahren, dann brauchen wir zumindest da wieder zwei, bis der endlich. Und der blaue fährt dann natürlich zuerst und wieder zwei und dann kann der rosa dann heimfahren. Und dann könnte man das, wäre das vielleicht eine Idee, dass man dann als Lehrer sagt,

jetzt schaut mal, da waren vier Autos da, was wäre denn der Idealfall? Wenn vier Autos heimfahren wollen, vielleicht im Idealfall bräuchte man vier Mal ausparken. Jetzt, was haben wir da allerdings erzeugt? Neun mal, spielen wir es nochmal, dann wird irgendeine andere Zahl rauskommen, wahrscheinlich nicht vier. Könnte zwar auch sein, unwahrscheinlich. #00:30:55-4#

70

B: Ganz eine gute Idee. Was man da zeigen kann, ist, dass da drüben das Problem nicht um so viel besser ist. Da schaut zwar verführerisch nett aus aber in Wahrheit (unv.) hast du keine wirkliche Problemverbesserung. Der einzige Unterschied ist halt, wer ist schneller. #00:31:13-4#

71

I: So lange wir nicht wissen, wer, in welcher Reihenfolge sie wieder abfahren werden, wird es in dem Fall nichts bringen. Aber da wäre eine Idee gewesen, ob man das so, ob du aus Erfahrung sagst, man könnte den Einstieg da erleichtern? #00:31:37-0#

72

B: Na absolut. Ich meine, du könntest, wenn man eine konkrete Aufgabenstellung daran bindet, sagt, ihr nehmt alle drei her und dann zählt einmal ab, was weiß ich, diese Sequenz ist durchzuspielen, rot, grün, was weiß ich, irgendetwas. Und zählt einmal zusammen und dann kann man gleich über die einzelnen Fälle einbisschen diskutieren. Was natürlich jedem klar ist, ist dass das da drüben das schnellste ist natürlich. Oder ja, weil du da keine Rücksicht nehmen musst auf irgendjemanden. Ist eine gute, ist eine liebe Idee, absolut. Wobei zum Beispiel mit dem Thema wir uns eigentlich gar nie wirklich auseinandersetzen, muss ich auch dazusagen. Wobei, wäre ein guter Aufhänger. Gerade vielleicht zum Anfangen. Nur wichtig ist bei solchen Materialien, dass du das in dem Umfang haben müsstest, dass da zwei, drei Leute zusammenarbeiten können. Also nicht ein Ding und da sind dreißig Leute. Das geht schief. Wenn da jeder (unv.) dann ist da ein bisschen ein Wettbewerb und das mögen die Leute dann (unv.) . Es können ja auch drei oder vier Leute zusammenspielen. #00:32:30-0#

73

I: Also das Bild, das du da hast, ist dass man das in einer Gruppen- oder Paararbeit / #00:32:33-7#

74

B: Genau, genau. #00:32:34-9# #00:32:36-3#

75

I: Jedem auf den Tisch so etwas hinlegt mit einem, wenn ich das richtig verstanden habe, mit einem Angabe, mit einem Aufgaben, Arbeitsblatt? #00:32:42-5#

76

B: Ich hätte ihnen eine konkrete Aufgabe gegeben und dann hat man drei oder vier Gruppen und dann soll jeder erzählen, wieviel hast denn da gebraucht und die nächste Gruppe sagt, wieviel habt ihr gebraucht und wieviel war das da. Und dann hat sich vielleicht eh einer vertan oder es hat etwas nicht gepasst. Dann wird eh über das diskutiert, ja, also das ist sicher eine nette Idee. Weil ich hätte halt an so etwas wie Speicher oder so etwas gedacht. Wobei, ich weiß nicht, vielleicht kann man das für etwas anderes auch, kann ich jetzt gar nicht sagen. Oder da reicht mein Wissen wahrscheinlich auch gar nicht mehr ganz. Aber ich hätte gesagt, so für mich wäre das einmal so ein Aufhänger gewesen, wie so Speicher, wie so Stacks eben funktionieren. Oder welche Arten es da gibt. #00:33:22-0#

77

I: Ja, ja. Ich glaub das, also da, in die Richtung wäre das so. Wie detailliert müsste dieses Arbeitsblatt sein? #00:33:37-9#

78

B: Naja, ich hätte gesagt, aus meiner Erfahrung, bei unseren Leuten hätte ich gesagt, dass man ihnen relativ genau beschreiben muss, was sie tun sollen. Und sozusagen welchen Input müssen sie liefern und was erwartet man als Output von ihnen. Irgendwie so ein bisschen. Also sagen, was weiß ich, zuerst fährt das rote Auto, dann fährt das grüne Auto und dann halt die umgekehrte Aufgabe, die fahren alle zum Biber. Man erzählt so eine Geschichte, so hätte ich das irgendwie gemacht, vielleicht um über die Geschichte noch gar nicht ganz klar zu machen, worum es geht, sie fahren und fahren und fahren und dann erzählt man noch eine Geschichte, dass die da drinnen alle feiern und auf einmal wird einer angerufen. Der muss heimfahren, das ist jetzt irgendwie der dritte. So. Und jetzt überlege ich mir, wenn der fährt, was bedeutet das für die anderen, die hinter ihm oder vor ihm oder wie immer man es dann, wo immer man dann ist, was das für die bedeutet und erzählt dann die Geschichte weiter, dass alle irgendwie heimfahren. Am Ende soll herauskommen, wie oft ist denn da aus- und eingeparkt worden. #00:34:29-2#

79

I: Das heißt und das nehm ich dann als Lehrer wieder auf und ähm? #00:34:34-4#

80

B: Dann hätte man einmal gesagt, was haben die anderen Gruppen herausbekommen zu dem Beispiel und dann sagen alle, ja, haben eh alle sieben oder was weiß ich. Dann kann man ein bisschen diskutieren, was ist da irgendwie blöd an der Anordnung oder was ist da vielleicht nicht so geschickt. Die Leute werden jetzt sagen, ja, irgendeiner wird wahrscheinlich bei so etwas auf die Idee kommen und sagen, das ist vielleicht nicht realistisch, das Beispiel. Vielleicht ist die Straße eh so breit, dass man da irgendwie aneinander vorbeifahren kann. Ja, aber das kann man durchaus in der Geschichte so einbauen, dass du sagst, nein, die Straße ist so schmal, die parken da hintereinander. Geht ja alles. Also, da kann man sicher. Aber aus meiner Sicht, aus meiner Erfahrung, hätte ich gesagt, da sollte man ihnen möglichst eine Geschichte, nicht allzu lang aber möglichst klar sagen, was passiert. Und was ist sozusagen ihre Aufgabenstellung, was sollen sie tun. Also weniger so 'Denk dir was dazu aus!', ich bin da eher nicht so, ich bin da eher für die Sachen, wo man ihnen relativ klar (mitgibt?), bitte das oder das versuchen zu lösen. #00:35:33-3#

81

I: Aber eher mittels klarem Arbeitsauftrag, aber dass sie das zuerst einmal in Kleingruppen lösen und nicht dass man das jetzt irgendwie als Lehrervortrag (unv.) ? #00:35:46-5#

82

B: Nein, nein, das wäre bei so etwas schade. Weil wenn da im Sinne des Frontalunterrichts, den ich auch oft mache aber (unv.), da sitzen fünfzehn und da zeigt, die Hälfte hört dir nicht zu. Also so etwas bietet sich typisch an, dass sich jeder, oder in sehr kleinen Gruppen, dann sich mit dem Thema auseinandersetzt. #00:36:05-7#

83

I: Muss ich bei so etwas, das ist jetzt gerade in diesem Schultypus natürlich interessant, muss ich das von der Gestaltung her an die Altersgruppe besser anpassen? Ist das zu kindisch? #00:36:17-6#

84

B: Nein, nein. Also da seh ich überhaupt keinen. Manchmal ist es vielleicht ganz witzig wenn so Sachen kommen, die so kindlich, nicht

kindisch, aber irgendwie so kindlich wirken. Da sagen die Leute, 'Ja, was ist denn das jetzt?' und mancher kommt dann da und sagt und dann / Manchmal ist bei solchen Sachen vielleicht ganz spannend, dass dahinter durchaus ein abstrakter und ernster Hintergrund steht, der da nur sehr nett so an der Oberfläche einmal aufbereitet wird. Finde ich nicht, dass man das ändern müsste. Überhaupt nicht. Sogar, das ist ganz lieb so. (...) #00:37:06-3#

85

I: Es gefällt mir die Vorstellung, die du da aufgebracht hast, dass man das so die Schüler so selbst erarbeiten lässt. Man kann ja dann immer noch, ich glaub man muss das dann, ich hätte vorgeschlagen, dass man das dann auffängt als Lehrer und eventuell in die, die dahinterstehenden informatischen Konzepte dann benennt und das mit ihnen dann aufarbeitet, je nach Tiefe, in die ich gehen wollte. Muss ja jetzt nicht so sein. Du hast vorher, glaube ich, eh erwähnt, das ist jetzt von der Thematik, die da vorkommt, diese Datenstrukturen ist keines, das ihr bis jetzt behandelt habt mit Spielen oder das überhaupt im Unterricht so sehr vorkommt? #00:38:04-0#

86

B: Nein, es ist so. Dieses Datenstruktur-Thema das (...) wenn ich da jetzt an unseren Unterricht denke, hätte ich gesagt, das ist eher etwas, was nicht wirklich so jetzt bewusst gemacht wird. Das schwingt natürlich überall mit, aber. So etwas wäre natürlich ein netter Aufhänger. Weil, an sich ist das ja irgendwie ein ziemlich abstraktes Thema. Ich habe da nämlich mit Wiener Kollegen auch geredet, habe gesehen was die machen und habe mir gedacht, ja, das ist halt irgendwie eh das, was wir auch tun und (unv.), ja. Das bleibt halt irgendwie ein bisschen so unter Anführungszeichen eine trockene, zähe Geschichte. Und so etwas ist immer schön, noch einmal angreifen, begreifen. Dass da richtige Autos sind, da werden einige herumkindern, aber das macht gar nichts. Vielleicht ganz gut, wenn die Leute da ein bisschen lockerer an so ein Thema herangehen als wenn sie da irgendwelche, ich meine, ich habe viele Powerpoint-Slides. Manche sagen, das ist einfach nett und du kannst etwas animieren und so. Aber natürlich, es ist halt hinschauen und das ist natürlich etwas anderes, als wenn du selber aktiv ein bisschen etwas erarbeiten musst. Das ist sicher ganz mein Weg. Wobei bei der [Kollegin], die ist da total kreativ, schade, dass sie heute nicht da ist. Der fielen sicher noch zehn Sachen ein. Also der solltest du das unbedingt zeigen, die ist top. Die ist da immer ganz erfinderisch bei solchen Dingen. #00:39:25-9#

87

I: Gibt es noch einen, irgendein Einsatzszenario, das dir so auf die Schnelle einfällt, wie man das, wenn man das mal so fände, verwenden könnte? Wobei, ich muss jetzt, wie gesagt, sagen, ich finde jetzt schon ganz spannend, die Idee, die wir da geboren haben mit der Gruppenarbeit, Arbeitsauftrag. #00:39:56-5#

88

B: Ja, vielleicht für irgendetwas wie so (...) Paketkommunikation im Netzwerk. Irgendwie so ein bisschen eine Idee, sage ich jetzt einmal so spontan. Weil da fährt etwas, da fährt etwas hinein, also, ja. Das könnte irgendwie wie ein Switch sein, da oben. Da könnte man sich ein paar Sachen, wahrscheinlich, einfallen lassen. Also, das ist sicher ausbaufähig im Sinne der Ideen, wofür man das einsetzt. Also wenn man das vielleicht, also das Grundkonzept, ich hätte da gesagt, ja. Ich hätte mir vorstellen können, zum Beispiel, dass man bei Netzwerkkommunikation so etwas macht. Was passiert auf so einer Leitung. Da sind die Leitungen und da fährt einer hinein und die können zusammenstoßen, was weiß ich, was da alles passieren kann. Das könnte man da zum Beispiel auch nett darstellen. #00:40:49-6#

89

I: Dass man dann, quasi, auf diesem Multifunktionsfeld verschiedenste Einsätze hat? #00:40:55-1#

90

B: Genau. (...) Das ist jetzt nur, da müsste man ein bisschen nachdenken. Aber da hätte ich gesagt, das kann man. Aber sogar so, wie das da jetzt ist, kannst du grundsätzlich zeigen, dass auf einer Leitung Kollisionen passieren können oder dass man halt ein Protokoll haben kann, das die Kollisionen zulässt und ein anderes, wo man die Kollisionen vermeidet, das kann man alles nur mit dem bisschen, mit den Autos schon erklären. Da brauche ich gar nicht sonst irgendetwas machen. Also, da ist durchaus, das würde mir einmal spontan einfallen. #00:41:23-6#

91

Der Stack, was könntest da noch nehmen? Datenbanken, da fällt mir jetzt irgendwie nichts ein. Ja, da müsste man nachdenken, ob man nicht da auch irgendwelche Analogien, da fehlt mir jetzt ein bisschen die Fantasie. Sortieren, unter Umständen, dass die da in einer bestimmten Reihenfolge dann irgendwie fahren müssen oder so irgendwie. Also, da sind sicher ein paar Sachen drinnen. Wenn das in einer ein bisschen vielleicht noch einmal überarbeiteten Fassung so offen wird, dann lässt sich das sicher / . Also, ich hätte gesagt, das mit dem Stack, das mit dem Netzwerk, das mit dem Sortieren kannst du wahrscheinlich machen. Ein paar Aspekte, die man da durchaus realisieren könnte. Wobei jetzt nicht genau fragen, wie. Das schwant mir ein bisschen so vor, da könnte man eventuell etwas machen. #00:42:26-8#

92

I: Eine Idee hinter den Gesprächen war auch, solche Ideen da aufzugreifen, solche Inspirationen. Das heißt, da war es jetzt in die Richtung, dass man das noch offener, modularer gestaltet, damit man da / #00:42:46-1#

93

B: Genau, oder man, ich weiß nicht, ich finde das so schon sehr nett. Dann muss halt vielleicht, die Sachen kann man halt dann nicht sozusagen über diesen spielerischen Zugang in einem bestimmten Bereich nicht simulieren, das geht halt nicht. Aber wenn ich etwas grundsätzlich damit zeigen kann, dann soll das, dann reicht das ja schon einmal. Dass man vielleicht doch beim Spielen draufkommt, da fehlt jetzt aber etwas oder was ist denn da, und das kann ich dann da nicht darstellen. Das macht gar nichts. Dann habe ich sogar eine Frage gefunden, wo dann jeder versteht, wo jeder zumindest das Problem versteht. Weil des Öfteren erlebst du ja in Informatik im Unterricht, und in Mathematik auch, und ich finde, da wird oft zu wenig Aufmerksamkeit verwendet drauf, dass die Leute überhaupt das Problem verstehen. Es wird meistens, also ab und zu habe ich so den Eindruck, es ist, die Lösungspräsentation steht im Vordergrund und nicht die Problempräsentation. Natürlich muss es eine Lösung geben aber die Lösungen sind dann völlig unspannend, wenn ich nicht einmal genau verstanden habe, was löse ich, wofür mache ich das überhaupt, wieso zerbricht sich da einer den Kopf über die für mich jetzt nicht erkenntlich sinnhafte Aufgabenstellung. Und bei solchen Sachen kann man wahrscheinlich manches Mal einfach ein Problembewusstsein, dass sie jetzt einmal sagen, ach ja, das könnte jetzt ein Problem sein, was tun wir da? Und wenn man dann so ein bisschen sozusagen eh schon die Analogie zur Informatik hat, ja perfekt. Ich denke mir immer, ja, wir quälen uns manches Mal sehr damit ab, ihnen zu erklären, was ist eigentlich, oder ich habe den Eindruck, ab und zu, dass ich mich sehr quäle ihnen zu erklären, was ist das Problem und was lösen wir damit. Nicht immer, aber bei ein paar Themen oft. Weißt eh, referentielle Integrität, Datenbanken. Das kann man ja alles schön aufzeichnen, ja,

aber irgendwie, manchen erschließt sich das Problem trotzdem nicht, das man damit löst. Und vielleicht ist das mit solchen Sachen, wo die selber darauf gestoßen werden, das ist ja immer der beste Effekt, du kommst selber drauf, wieso, nein, das geht jetzt nicht, was muss ich jetzt tun, damit das geht, das ist immer der viel bessere Weg, als wenn dir einer vorne erzählt, da gibt es ein Problem und das lösen wir so. Und Ende, fertig. #00:45:05-6#

94

I: (unv.) Frage, warum überhaupt? #00:45:06-8#

95

B: Ja, ja, ja. Oder wie kommt es zu diesem Problem oder da hört man dann vielleicht nicht so zu, man möchte eh nur wissen wie die Lösung aussieht, so wie in Mathematik. Also insofern, ich bin für so etwas, wäre für so etwas durchaus, halte ich durchaus für eine gute Bereicherung des Unterrichts, wirklich, gerade in Informatik. Und überhaupt in den Tagesschulen, hätte ich gesagt, Unterstufe und so, ja super. Super, die Kids, also ich bin überzeugt, dass die, wobei ich schon lange nicht mehr an einer Tagesschule war, aber ich kann mir vorstellen, da begeisterst alle sofort damit. Weil das "Doing" haben sie meistens eh. Welches Kind kommt heute in die Schule und hat nicht in irgendeiner Form nicht schon mit IT zu tun gehabt? Und sei es nur das Handy. Da haben sie halt noch eine Tastatur, okay, und ein bisschen einen größeren Bildschirm aber in Wahrheit sozusagen, diese Kulturtechnik ist ja bei den meisten Kindern, die heute kommen, ich sage, das ist wirklich fast eine Kulturtechnik, ist eh schon erlernt. Also, den Lustgewinn, den sie am Handy haben mit solchen Sachen im Informatikunterricht zumindest in begrenztem Umfang zu erzeugen, ist sicher kein Fehler. #00:46:24-6#

96

I: Ja, schön. (...) Also ich wäre jetzt da quasi gewissermaßen am Ende von den Dingen angelangt, die ich ergründe. Ist irgendetwas / #00:46:42-6#

97

B: Machst du das für deine Arbeit? #00:46:46-2#

98

I: Ja, genau, das ist, das ist ein Teil davon und mit solchen Ideen, die ich da von dir und Kollegen bekomme, ist die Idee dahinter, dass ich das noch einmal weiter überarbeite und da eine zweite Version in der Arbeit präsentiere, die ein Beispiel für einen spielerischen Einstieg in ein Thema sein könnte, das eben Aspekte aufnimmt, die Lehrer in der Praxis eben benannt haben, was sie interessant fänden. #00:47:30-4#

99

B: Also, ich würde sagen, du musst unbedingt mit der [Kollegin] reden. Die ist nämlich wirklich ein ganz kreativer Kopf bei diesen Dingen. Ich nehme an, der fallen da noch ein paar / Weil die macht auch im Unterricht ab und zu so Sachen, also eher so ein bisschen jetzt vielleicht, ja, so Sachen wo es um Kreativität in Informatik geht und das ist ja durchaus etwas, das manchmal wie ein Widerspruch klingt und manchmal eh einer ist, aber manchmal auch wieder ganz gut ist. Die Leute müssen dort auch kreativ sein, sie macht da immer wieder ganz interessante Sachen. Sie ist vielleicht bei den Sachen, könnte ein Gewinn sein. Vielleicht kommt sie diese Woche noch. Hast du ihr geschrieben? #00:48:14-1#

100

I: Ja, ich hab ihr geschrieben. Wenn, ich hoffe, dass sie diese Woche noch gesundet und Zeit hätte, das wäre natürlich am einfachsten, weil diese Woche / #00:48:30-1#

101

(Unterbrechung durch privates Gespräch bis #00:56:30-0#)

102

B: Ja, du, es hat mich sehr, ich würde es nicht, aber ich muss (unv.)
. #00:56:33-6#

103

I: Nein, aber wir sind, wir sind/ #00:56:37-4#

104

B: Wir sind ziemlich fertig geworden. #00:56:36-5#

105

I: Ich bedanke mich.

Interview_03_M_45_RG_<10

1

(Vorgespräch bis #00:06:50-1#) #00:06:50-1#

2

I: Ja, so ist das. Und jetzt ist mein, meine Diplomarbeit hat sich eben so ergeben, im breitesten Sinn so Informatikunterricht, spielerische Zugänge, Lernspiele, dazu frage ich ein paar Lehrer nach ihren Einschätzungen, Einstellungen dazu, das kann jetzt, das heißt nicht, dass man das toll finden muss oder wie auch immer. Das ist der eine Teil und dann habe ich ein Material mitgebracht, das ich gerne zusammen anschauen würde und da, quasi, freie Assoziationen dazu, was du sagst, ja, das könnte man so einsetzen oder nicht. #00:07:29-0#

3

B: Klingt ja schon einmal interessant. #00:07:30-1#

4

I: Angefangen hätte ich dann trotzdem so mit dem Thema, Überbegriff, informatisches Denken. Das ist, kommt mir vor, gerade so ein Buzzword. Ich habe gerade wieder vor kurzem gelesen eine Aussendung von der Wirtschaftskammer und Informatik Austria, einerseits die Forderung Informatik als verpflichtendes Schulfach von der Volksschule bis zur Matura und dort den Fokus auf informatisches Denken, also weniger dass man gleich programmiert sondern mehr Denken wie ein Informatiker, Strukturen erkennen, Muster erkennen, wie lese ich einen Algorithmus, was muss ich da bedenken, wie läuft so etwas ab. Ist das etwas, was du in deinem Unterricht auch machst oder speziellen Fokus drauf legst? #00:08:20-8#

5

B: Hm, jein, also, der Unterricht bei uns ist ja so: Verpflichtend ist der Informatikunterricht nur in der fünften Klasse. Wir haben jetzt zusätzlich bei uns an der Schule die Medienerziehung in der ersten Klasse, was so etwas wie eine Art Vorläufer ist auf die digitale Grundbildung, die jetzt dann kommen wird. Zusätzlich haben wir dann auch noch das Informatik-Wahlpflichtfach von der sechsten bis zur achten. In der fünften schaut es bei uns so aus, momentan noch, dass wir da sehr viel Softwareschulung machen, also Word, Excel, Powerpoint, diese Dinge. Was von uns auch gewünscht wird, irgendwie, von uns Informatiklehrern, dass wir die praktisch vorbereiten aufs VWA schreiben, auf diese Dinge halt auch. #00:09:08-4#

6

I: (unv.) auf jeden Fall brauchen? #00:09:10-5#

7

B: Genau. Das, was sie halt brauchen werden. Das ist eigentlich für mich keine Informatik, trotzdem machen wir das im Informatikunterricht und die meisten Leute glauben auch, das ist Informatikunterricht. Für mich eigentlich nicht. Ich versuche natürlich schon auch, informatisches Denken, Denken in Strukturen, in Algorithmen und so weiter, das versuche ich natürlich auch hineinzubringen. Und, ja, ich würde sagen, das ist ungefähr so Hälfte Hälfte. #00:09:41-8#

8

I: Was macht man da oder was machst du da in die Richtung? #00:09:47-5#

9

B: Also, ich versuche Blockdiagramme zu zeichnen, zum Beispiel, dann Algorithmen mit Worten aufzuschreiben, so wie ein Kochrezept zum Beispiel. Ich versuche sie da eigene Ideen entwickeln zu lassen und dass sie das halt einmal aufschreiben. Und dann geht das ganze dann schon auch hinüber ins Programmieren mit einer grafischen Oberfläche.

Jetzt dann zum Beispiel das code.org, das ist gerade momentan aktuell. Vorher habe ich viel mit Scratch gearbeitet, jetzt arbeite ich viel mit code.org. #00:10:27-1#

10

I: Wie reagieren die Schüler wenn man da quasi dann eher zu Beginn nur an der Tafel arbeitet oder nicht am Computer noch, sondern Kochrezepte quasi aufschreibt. Sind sie da irritiert, weil sie etwas anderes erwartet hätten, dass man gleich die Maschine einschaltet? #00:10:42-8#

11

B: Naja, also ich glaube, dass sie das von Anfang an eigentlich im Informatikunterricht gewöhnt sind. Ich kann das nur von mir sagen, also ich spreche jetzt immer von der fünften Klasse einmal: Es fängt am Anfang so an, man schraubt einmal einen Computer auseinander, schaut einmal hinein, spricht über die Komponenten, so fängt bei mir eigentlich der Informatikunterricht an. Dann ist es eher so, dass ich versuche, das Ganze abwechselnd zu machen, das heißt wir machen einmal, eine Woche tun wir einmal zum Beispiel in Word arbeiten und schauen da, machen da wirklich Software-Anwenderschulung. Wie gesagt, das ist für mich nicht Informatik, aber es wird halt erwartet, dass sie das dann können, wenn sie in der fünften Informatikunterricht gehabt haben. Und dann eine Woche mache ich dann eben wieder Theorie, wobei dann eben Hardware besprochen wird und dann eben auch, kommt dann auch vor, algorithmischen Denken. Wobei ich das meistens mit Sortieralgorithmen anfangen. Sortieralgorithmen, das heißt, ich teile so Kärtchen aus und versuche dann einmal dass sie dann praktisch schauen, dass sie den Sortieralgorithmus beschreiben können mit Worten und das Ganze dann auch niederschreiben. Und so nimmt das dann seinen Lauf und geht dann weiter, das man halt sagt, man macht dann ein Blockdiagramm und solche Dinge. #00:12:06-8#

12

I: Gerade so etwas, das du gerade erwähnt hast, Sortieralgorithmen, die man so nachspielt, sei es jetzt mit Kärtchen oder es gibt ja auch die Möglichkeit, das körperlich zu tanzen oder nachzuspielen, das hätte ich jetzt so als „spielerischen Zugang“ benannt. Ich habe aber schon festgestellt, da sind ganz unterschiedliche Erwartungen hinter diesem Begriff. Wenn du jetzt hörst „spielerischer Zugang in der Informatik“ bis hin zu „Lernspiel“, was ist, woran denkst du da? #00:12:48-5#

13

B: Muss ich ganz ehrlich sagen, dass bei den Sachen, die ich so mache, also auch bei diesem Kärtchensortieren, wo sie dann auch zu zweit arbeiten können manchmal – und ich habe das auch schon gemacht mit dem Aufstellen und dass sie sich dann selbst sortieren – hab ich eigentlich nicht daran gedacht, dass es ein spielerischer Zugang ist. Bis jetzt. Aber es ist natürlich ein spielerischer Zugang und, ja, jetzt dieses code.org ist auch irgendwie auf eine andere Art und Weise ein spielerischer Zugang, weil da kennen sie die Oberfläche, man programmiert da ja sozusagen mit Bausteinen, was schon spielerisch ist und zusätzlich die Oberfläche, die sie da sehen, das sind auch bekannte Sachen. Da gibt es ja die Angry Birds, diesen Kontext, und auch dann zum Beispiel den Kontext mit Plants, Pflanzen versus Zombies, also das sind bekannte Zusammenhänge. Das ist auch irgendwie spielerisch. Und das kommt relativ gut an, sage ich einmal. #00:13:51-1#

14

I: Das heißt, man hat das Gefühl, dass das die Schüler anspricht? Eher als? #00:14:02-6#

15

B: Ich finde, das spricht sie eher an als, jetzt, Scratch. Vorher habe ich viel mit Scratch gearbeitet und dann, man beginnt dann halt meistens mit einer nackten Oberfläche. Und das einzige, das man sieht, ist diese Katze und das schaut relativ kindlich aus. Für die Fünfzehnjährigen schaut das dann meistens zu kindisch aus, dann müssen sie da auch noch relativ viel tun, bis sich da irgendetwas bewegt. Da braucht es ein bisschen länger, bis sie da reinfinden und bis sie dann sehen, welche coolen Sachen man da machen kann. Bis sie dann selbst zum Spielen anfangen. Weil irgendwie, wenn man sie dazu bringt, dass sie wirklich das spielerisch sehen, dann ist die intrinsische Motivation um einiges höher. Das funktioniert bei diesem code.org, so wie das aufgebaut ist, um einiges schneller, das heißt dass sie da für sich selbst eine Motivation sehen, eine Schleife zu verwenden passiert da irgendwie schneller als wenn man sie da bei Scratch zum Beispiel hinführt. Weil die / Es kommt auch darauf an, wie man es macht. Wenn man jetzt dann sagt, man macht man das gemeinsam, man programmiert gemeinsam etwas, dann ist es relativ schwierig, weil die Geschwindigkeiten halt irgendwie unterschiedlich sind. #00:15:25-1#

16

I: Immer irgendwer ist schon weiter und andere bräuchten mehr?
#00:15:31-4#

17

B: Genau. Manche können es auch schon von der Unterstufe. Wir haben als Freifach in der dritten Klasse auch Informatik, da machen sie das dann auch schon. Das sind aber nur wenige und nicht die ganze Gruppe. Also es ist relativ schwierig. Was da gut geht, was ich auch oft gemacht habe, sind dann so Arbeitsblätter, wo sie dann selber Sachen erarbeiten. Ich finde das eigentlich so wie es auf dieser Plattform code.org ist, finde ich es eigentlich relativ gut. Dass da jeder seine eigene Geschwindigkeit wählen kann und auch Sachen überspringen kann, die zu fad sind. Andere, die langsamer sind, arbeiten eines nach dem anderen durch und haben trotzdem auch einen Lerneffekt und ein Erfolgserlebnis für sich selbst. #00:16:24-2#

18

I: Man merkt den Erfolg, dass es funktioniert, jetzt zum Beispiel an der Beteiligung der Schüler oder dass sie jetzt quasi motivierter wirken? #00:16:36-8#

19

B: Genau, ja. #00:16:37-0#

20

I: Es wird ja jetzt nicht möglich sein, dass irgendwie abzutesten?
#00:16:43-8#

21

B: Den Erfolg, naja, natürlich mache ich dann auch Tests. Tests sind auch irgendwie wichtig in Informatik, damit das Fach ernster genommen wird. Weil sonst denken sie, viele kommen ja auch in der fünften noch, die kommen und denken sich, Informatik, das ist ein bisschen Internet surfen, ein bisschen Powerpoint, ein bisschen Word und die nehmen das Ganze nicht so ernst. Die haben noch nie über diese Dinge nachgedacht. Das kommt dann erst mit der Zeit, wo sie eben sehen, was Informatik alles bedeutet, Codierung, Netzwerke, Betriebssysteme, auch Programmieren oder algorithmisches Denken, Hinführen zu diesen Strukturen, da sehen sie dann eigentlich erst, was wirklich Informatik ist oder was das wirklich bedeutet. Vorher hat das, glaube ich, eine andere Bedeutung für sie. #00:17:41-8#

22

I: Da waren jetzt ja, da haben wir jetzt schon einige, auch weil ich für mich dann eben auf die spielerischen Elemente den Fokus lege, da

haben wir einiges erwähnt, ob du das jetzt als „spielerisch“ bezeichnet hättest oder nicht. Das waren einerseits die Sachen, Scratch, code.org, wo man schon mit Computereinsatz arbeitet und dann Kärtchen, Hütchenspiel oder so, ohne Computereinsatz, „unplugged“ Sachen. Ich sehe also, die sind dir bekannt. Es gibt ja da, Sortieralgorithmen, klassisches Beispiel oder es gibt, wobei man jetzt sagen muss, zumindest gestaltet für deutlich kleinere Kinder, wobei ich jetzt sagen muss (unv.) auch anspruchsvoll, aber das sind so Spielkarten oder Aufgabenkarten, im Grunde, die das informatische Denken anregen sollen. Ich nenne das jetzt einmal so „unplugged“-Zugänge, wo man jetzt noch keinen Computer verwendet. #00:19:17-1#

23

B: Für mich schaut das ganze, da steht ja "Biber" drauf, das schaut auch wirklich so aus wie typische Biber-Aufgaben. #00:19:27-3#

24

I: Ja genau, es ist aus denen auch entstanden. #00:19:30-7#

25

B: Ja, hm, da sehe ich jetzt eigentlich nicht viel Unterschied ob man das da jetzt dann so kärtchenweise macht oder direkt am Computer außer dass sie dann nicht ständig am Computer hängen. Aber sonst sehe ich da jetzt nicht so den spielerischen Zugang oder nicht so einen anderen, spielerisch ist ja alles, irgendwie. Aber das ist jetzt nicht so ein anderer Zugang als wenn man sagt, okay, jetzt machen wir einmal völlig etwas anderes, gehen wir einmal hinaus und sortieren uns einmal selbst oder irgend so etwas. Das ist sicher anders. Also da ist es halt, statt am Computer sind es halt Kärtchen, sag ich einmal. Spielerisch ist das eine wie das andere, würde ich sagen. #00:20:26-5#

26

I: Ist das, egal jetzt welcher Zugang, aber spielerische Elemente, da war die Erfahrung, dass es die Motivation erhöht, hast du gesagt, war der eine Grund, kann man da sagen, das vereinfacht den Einstieg in ein Thema, dass sie / ? #00:20:44-2#

27

B: Ja, natürlich, das vereinfacht dann den Einstieg immens. Das Spielerische motiviert mehr, es ist halt, wenn man dann versucht, das gemeinsam durchzugehen, dann sind, egal ob das jetzt spielerisch ist oder ob man da irgendwie andere Sachen vorgibt, dann ist es für manche ein bisschen demotivierend, weil halt andere langsamer sind. Das heißt, wenn man es möglichst frei lässt, dann ist eigentlich die Motivation am Höchsten, wenn sich jeder irgendwie selber nach seiner Geschwindigkeit. Also das ist ganz ein wichtiger Punkt, den ich immer wieder sehe, dass jeder nach der eigenen Geschwindigkeit arbeitet. Ich denke einmal, deswegen ist Freiarbeit auch so erfolgreich. #00:21:32-8#

28

I: Und dann wirst du als Lehrer, fängst das wieder ein und führst es irgendwie zusammen? #00:21:37-0#

29

B: Natürlich, ja. Es kommt darauf an, auf das Themengebiet, #00:21:45-3#

30

I: Weil du vorher gesagt hast, man muss den Schülern dann auch klarmachen, dass die Informatik auch ernstzunehmend ist: Ist das ein Problem, wenn man dann spielerisch herangeht, dass sie dann, dass es das dann quasi konterkariert? #00:22:02-9#

31

B: Naja, das sind zwei Sachen. Das eine ist einmal, wir müssen eine Note geben. Das heißt, viele glauben dann, sie haben ja eh immer alles

getan und jetzt bekommen sie dann einen Einser einfach. Da gibt es dann auch den Test, der eh nicht so viel Gewichtung hat aber daran sehen sie dann auch selbst, wie stark sie jetzt dann sind. Meistens ist die subjektive Einschätzung ja eh entsprechend dem, was beim Test herauskommt aber sie selbst sehen es dann halt auch nicht. Beim Test sehen sie wirklich, was haben sie wirklich können und was haben sie da nicht können. Es ist eher eine Rückmeldung für sie selbst. Und eine Bestätigung der Note, irgendwie, wo sie halt stehen. Also "Nicht genügend" gibt es selten in Informatik. #00:22:59-2#

32

Ich rede jetzt immer über die fünfte Klasse. Das ist dann, im Wahlpflichtfach ist es dann schon noch ein bisschen anders und auch in der Medienerziehung oder in der digitalen Grundbildung, die da jetzt kommen wird, wird es auch noch einmal anders sein. Weiß ich nicht, was da jetzt konkret für dich interessant ist. Vielleicht auch das Wahlpflichtfach, keine Ahnung. #00:23:20-9#

33

I: Ja, also durchaus eher das, was man / Bei der digitalen Grundbildung geht es ja doch über die Informatik hinaus mehr in Fragen der Anwendung, Umgang mit modernen Medien, Gefahren, Chancen et cetera, da so Kompetenzen auszubilden. Das ist wahrscheinlich schon etwas, was man als Informatiklehrer dann auch, vielleicht nicht als Kernkompetenz sieht, aber gern nimmt, das sichert vielleicht das Fach. #00:23:48-5#

34

B: Ich sehe da besonders positiv daran, an dieser digitalen Grundbildung, dass dann vieles eben aus der Informatik, aus dem Informatikunterricht rauskommt, was nicht in den Informatikunterricht reingehört. #00:24:03-6#

35

I: Aber jetzt mitgemacht wird. #00:24:03-8#

36

B: Jetzt mitgemacht wird, weil es eben erwartet wird und alle sagen, naja, das hat mit Computern zu tun, das hat mit Technik zu tun, das ist Informatik. Ist es nicht, aber es wird halt so erwartet und man macht es dann irgendwie. Teilweise steht es auch, man kann das schon aus dem Lehrplan auch herauslesen, dass man sagt, Textverarbeitung, das ist irgendwie ein Punkt, aber es gehört für mich jetzt nicht zur Kernkompetenz von Informatik dazu. Wenn das dann in der digitalen Grundbildung dabei ist, da ist es okay und man braucht es dann sozusagen für die Informatik nicht mehr mitdenken. #00:24:50-1#

37

I: Und hat dann die Hoffnung, dass man dort informatischere Inhalte / Was wäre das, was du dir wünschen würdest, wo dann mehr Zeit wäre? #00:25:05-1#

38

B: Ja, im Prinzip diesselben Themen, aber ein bisschen ausführlicher vielleicht. Algorithmisches Denken finde ich sehr wichtig, also ich finde auch, dass das eigentlich schon immer gemacht worden ist, im Mathematikunterricht, dass es eigentlich das ist, was der Mathematikunterricht leistet. Weil, wenn man sich anschaut, was bleibt dann übrig nach der Matura, zehn Jahre später kann dann keiner mehr ein Differential berechnen oder ein Integral berechnen, aber das algorithmische Denken, das man im Mathematikunterricht lernt, Strukturen zu erkennen, Probleme in Teilprobleme zu zerlegen und die dann irgendwie nach einer Struktur abzuarbeiten, ich glaube, das ist das, was der Mathematikunterricht hauptsächlich leistet in der Schule. Was man nicht sieht, wo man nicht sagen kann, das ist das, was du später brauchen wirst. Und im Informatikunterricht geht es

konzentrierter darum. Weil im Mathematikunterricht, da weiß man nicht, was da dann dabei herauskommt. Im Informatikunterricht geht es eigentlich ganz genau darum. Um algorithmisches Denken, um Strukturen erkennen, um irgendwie einem Gerät zu sagen, wie das Gerät bestimmte Probleme abarbeiten kann, also was halt heutzutage wichtig ist. Dass man sozusagen einem Gerät irgendetwas beibringt, in einer Syntax, die das Gerät eben verstehen kann. Das ist jetzt natürlich nicht das einzige Thema in der Informatik, da gibt es natürlich auch noch Netzwerke und andere Sachen natürlich auch noch. #00:26:53-2#

39

I: Da hätte man dann mehr Zeit, wäre die Hoffnung. Ich könnte mir vorstellen, Informatik hätte dann den Vorteil, dass man diese Gedankenwelten dann gleich auch umsetzen könnte? Ich meine, natürlich geht das in Mathematik auch, aber in Informatik ist es vielleicht angreifbarer, das Ergebnis. Das wäre die Hoffnung, dass es verständlicher oder eingängiger ist. #00:27:22-4#

40

Ist Mathematik dein Erst-, Zweitfach, also dein anderes Fach?
#00:27:24-7#

41

B: Ja, Mathematik ist mein anderes Fach. #00:27:27-7#

42

I: Ganz klassisch. #00:27:31-5#

43

B: Ja, genau. #00:27:35-2#

44

I: Um die ursprüngliche Frage aufzunehmen, ja, mein Fokus ist jetzt natürlich am Informatikunterricht, weniger auf der digitalen Bildung, Informatik fünfte oder eben Wahlpflichtfach. Im Wahlpflichtfach hab ich dann wahrscheinlich den Vorteil, dass die Schüler sich ja dafür freiwillig, aus Interesse gemeldet haben und von vornherein motivierter sind oder ist das jetzt eine naive Annahme? #00:28:04-1#

45

B: Ja, also weil im Informatikunterricht da melden sich die Leute dann praktisch, also für das Wahlpflichtfach melden sich dann, nach der fünften Klasse melden sie sich dann dafür und das ist sozusagen die Quintessenz. Das sitzen dann die Leute drinnen, die wirklich programmieren wollen. Das ist auch das, was da am Häufigsten gewünscht wird von ihnen. #00:28:24-3#

46

I: Von den Schülern? #00:28:25-9#

47

B: Von den Schülern, ja. Ich frage sie immer, was wollen sie, was stellen sie sich so vor und es kommt auch immer, sie wollen programmieren lernen. Das ist das, was da am Häufigsten kommt. Es ist natürlich auch so, es ist ein Fach, das bei uns maturabel ist, das heißt, wir haben in diesen drei Jahren, in denen es dieses Wahlpflichtfach gibt, haben wir dann eben zwölf Themen zum Abarbeiten, was dann auch der Themenpool für die Matura ist. Das heißt, da gibt es dann gewisse Themen, die da abgearbeitet werden. #00:28:57-1#

48

I: Abgearbeitet werden müssen, damit / #00:28:58-6#

49

B: Genau, ja. Und daher halt häufig der Fokus auf das algebraische, auf das algorithmische. Und Programmieren da schon relativ oft vorkommt. #00:29:12-3#

50

I: In welchen Sprachen wird da programmiert? #00:29:14-8#

51

B: Ja, das ist ganz unterschiedlich, von VBA angefangen geht es über Java zu Python, zum Beispiel. Teilweise bleibt es den Schülern dann auch, also bei mir ist es so, ich überlasse es den Schülern selber und die programmieren dann selber in C, zum Beispiel. Hauptsächlich machen wir eigentlich VBA und dann kommt Java, wer will, und dann arbeiten wir teilweise an einem Problem in unterschiedlichen Sprachen.
#00:29:50-1#

52

I: Aha, ja, das klingt spannend. #00:29:53-5#

53

B: Manche bleiben halt bei VBA und es geht nicht weiter. Die erkennen halt, das ist nicht wirklich ihr Ding zu programmieren. Andere erkennen es allerdings und die kommen dann auch, wir programmieren zum Beispiel, oder wir basteln uns eine Oberfläche, wo man ein Sudoku eingeben kann mit Excel, wo eben dann im Hintergrund ein VBA läuft und andere basteln sich in Java einen Sudoku-Solver, zum Beispiel.
#00:30:32-6#

54

I: Das heißt, je nach Interesse, Könnengradet cetera, kann man eine Aufgabenstellung in verschiedenen Lösungswegen, Schwierigkeitsgraden geben? #00:30:42-8#

55

B: Es ist ja beim Programmieren so, zwei Stunden in der Woche, das ist einfach zu wenig. Da lernt man nicht Programmieren. Aber manche sind da von alleine so motiviert, dass sie sich dann am Wochenende stundenlang hinsetzen und ein Programm schreiben und das dann in der Woche darauf mitbringen und herzeigen. Es sind wenige, wir haben jetzt fast tausend Schüler und im Wahlpflichtfach Informatik ist es so, dass da alle drei Jahre zusammen sind und da sind vierzehn Schüler. Also vierzehn von, es sind natürlich nicht tausend, also insgesamt haben wir tausend Schüler, aber sechste, siebente, achte Klasse wären das dann, weiß ich nicht, so dreihundert wahrscheinlich. Also von den zweihundertfünfzig bis dreihundert Schülern sind dann vierzehn oder fünfzehn im Wahlpflichtfach. Und, naja, von diesen fünfzehn interessieren sich wirklich, ernsthaft dann vielleicht vier oder fünf fürs Programmieren. Also so ist da ungefähr der Prozentsatz, liegt irgendwo bei einem halben Prozent, so circa. #00:32:00-8#

56

I: Begabungen, Interessen sind ja breit gestreut, da ist wahrscheinlich normal. Vielleicht kommt hier auch noch dazu, dass in der Schule einmal von vornherein eher künstlerisch interessierte Schüler / ? #00:32:13-9#

57

B: Naja, wobei der Zugang natürlich oft der spannendste ist. Das ist auch das, was da interessiert wird. Das heißt, Arbeiten mit dem Computer wird ja bei uns nicht nur im Informatikunterricht gelernt sondern auch zum Beispiel im BE, wo sie Foto- und Bildbearbeitung, Foto- und Videobearbeitung machen. Das ist dann halt ein anderer Zugang, das heißt, der grafische oder Designzugang ist bei uns auch relativ oft da. #00:32:40-7#

58

(Unterbrechung durch Kollegen des B bis #00:32:54-4#) #00:32:52-4#

59

I: Wenn ich jetzt so gehört habe, die Schüler, die Informatik-Wahlpflichtfach wählen, dieser vielleicht kleine Prozentsatz, aber

offenbar sehr interessiert und sehr fokussiert, ist es dann, aus deiner Sicht, für diese Schüler dann weniger notwendig, sie spielerisch hinzuführen als in der fünften Klasse, wo ich die ganze Klasse habe? #00:33:26-3#

60

B: Jein. Die wählen sich irgendwie selber den Zugang. Und der ist meistens eh spielerisch. Herumprobieren, bis irgendetwas funktioniert. Oft wählen sie dann auch einfach irgendwelche Spiele, was wir machen. Das ist auch interessant. Es ist oft sogar, die Motivation ist irgendwie, das muss man schon sagen, irgendwie oft so, dass sie am Schluss dann was spielen können. Zum Beispiel setzen wir einen Computer von Grund auf auf. Das ist manchmal ein normales Gerät, heuer ist es ein Raspberry Pi, das heißt, sie wählen sich selbst das Betriebssystem, wir vernetzen die dann alle, da werden dann die Programme alle selbst installiert und und und. Es wird praktisch ein Computer von nichts aufgesetzt bis er netzwerkfähig ist und am Schluss machen wir dann so etwas wie eine LAN-Party. Das ist halt einige Wochen an Vorbereitung bis es soweit ist, bis da wirklich jeder soweit ist. Da helfen sie sich teilweise auch gegenseitig. Manche machen da zu Hause auch relativ viel. Aber am Schluss ist dann halt einfach die, praktisch ist so eine Art Belohnung oder worauf man hinarbeitet, das ist dann halt eine LAN-Party. Und das ist irgendwie nicht wirklich ein spielerischer Ansatz aber die Motivation ist dann halt irgendwie am Schluss spielen zu können. #00:34:59-3#

61

I: Auch da hebt die Motivation? #00:35:03-9#

62

B: Oder das zu lernen, was sie dann auch privat irgendwie anwenden können. #00:35:11-5#

63

I: In der fünften Klasse, wo man die gesamte Klasse hat, wo also das noch nicht sortiert hat nach Interessen, (...) sind spielerische Zugänge dort für dich vorstellbar als Mittel, dass man mehr Leute dafür motiviert, ich sage jetzt, Gruppen, die von vornherein sagen würden, Informatik, Technik, das mag ich nicht? Dass man damit eine Möglichkeit schafft, wo sie sagen, das ist vielleicht doch interessant? #00:35:55-4#

64

B: Ja, klar, das kommt halt auf den spielerischen Zugang auch an. Das ist immer, was der eine gut findet, findet der andere vielleicht wieder doof. Es kommt immer darauf an. #00:36:09-4#

65

I: Weil es einer, ein Schüler zu kindisch empfindet, zu leicht? #00:36:17-2#

66

B: Ja, es ist halt in diesem Alter, manchmal ist es halt so, dass manche sagen 'So ein Käse!', je nachdem wie sie auch motiviert sind. Dann lassen sie sich auch mit einem Spiel nicht motivieren. Das geht in der fünften meistens noch gut, in der siebenten ist es dann oft so, die wollen einfach nur dasitzen und berieselt werden. Die wollen gar nicht selber tätig werden. Im Wahlpflichtfach funktioniert es relativ gut, weil da wirklich die Leute da sind, die etwas tun wollen. Und sonst habe ich ja den Informatikunterricht eh nicht. Also in der fünften funktioniert es meistens noch gut, sie so zu motivieren, auch mit Kärtchen und Sortieren und so, sie sind da voll bei der Sache eigentlich, erfahrungsgemäß. #00:37:06-1#

67

I: Gut, ich habe jetzt da, wie angekündigt, wie soll ich sagen, ein Material mitgebracht. Das ist also jetzt prototypisch, nicht gebrauchsfertig. Nicht fertig, in einer gewissen Art und Weise. Trotzdem so die Geschichte wäre: Du bereitest einen Unterricht zu Strukturen, Datenstrukturen vielleicht, vor und dann findest in der Materialsammlung dieses Ding hier. Ich lasse es einmal recht offen. #00:37:58-1#

68

B: Es geht um Datenstrukturen? #00:38:00-6#

69

I: Es geht (...) um Datenstrukturen. Ein Kollege hat auch schon ganz andere Dinge, die ich nicht gedacht habe, da drinnen gesehen, aber grundsätzlich war einmal die Idee, von Datenstrukturen zu sprechen. Aber, auf dieses Feld da kann man verschiedene Parkplätze einsetzen, meine Geschichte wäre gewesen, jemand lädt zu einer Party ein, die kommen alle mit dem Auto und müssen dann halt zwangsläufig irgendwo parken und da gibt es verschiedene Parkplätze, die man einsetzen kann auf dieses Spielfeld. So eine Sackgasse, eine Schleife oder ein größerer Parkplatz. Jetzt könnte sich aufdrängen, dass man das vielleicht so (...) dann hat man da Fahrzeuge und die könnten da parken und könnte man das vielleicht so als Art Stack sehen, wo die dann parken. Und wenn man dann sagt, ja, irgendwann möchten sie die Party verlassen, aber das passiert eben zufällig. Es sagt, ich weiß nicht, der rosa, er muss jetzt nach Hause fahren. Zum Beispiel kann er da nicht allein hinausfahren, da müssen ihm die anderen zuerst Platz machen und jetzt könnte man sagen, muss ich zählen, wieviel Parkvorgänge notwendig sind und nachdem wir schon drei verbraucht haben, der vierte, dann fährt er danach hinaus und die anderen stehen wieder drinnen. Dann will vielleicht der blaue hinausfahren, braucht dann auch wieder zwei et cetera. #00:39:37-3#

70

B: Okay. #00:39:40-3#

71

I: Ich lass es einmal soweit offen. #00:39:43-9#

72

B: Gut, das könnte man sozusagen als Stack sehen und da praktisch dann eine Komplexitätsabschätzung machen, wie groß das sein kann, einen Worst Case, wieviel Versuche oder wieviel Parkvorgänge man dann braucht, bis man hinausfahren kann. #00:40:06-0#

73

I: Genau, das wäre zum Beispiel etwas, was man / Ist das etwas, was du dir zum, gesetzt den Fall, dass das als Thema kommt, dass das als, dass du so etwas als Einstieg verwenden könntest? #00:40:22-1#

74

B: Ja, das kann ich mir gut vorstellen, weil jeder kann sich vorstellen, wie das funktioniert mit dem Parken, jeder hat vielleicht ein ähnliches Problem schon einmal mitbekommen. Mit fünfzehn fangen (...) sind sie kurz davor, auch mit dem L17 anzufangen, viele, sie haben, die meisten haben ein Moped oder wollen Moped fahren, das heißt es kommt irgendwie aus der Erfahrungswelt der Schüler. Würde ich sagen, ist nicht so schlecht geeignet. Ist relativ gut, ja. Also jetzt einmal dieses Stack-Beispiel. (...) Man könnte auch sagen, mit dem da, hat man ein first in first out, last in last out und was man halt alles da durchspielen kann. Das kommt dann natürlich auch immer darauf an, wie man das macht. Hat man da Arbeitsblätter, lässt man sie das selbst erfahren an Hand von einem Spiel oder macht man das an der Tafel vor. Da würde dann vielen vielleicht langweilig werden. #00:41:33-8#

75

I: Wie würdest du das am liebsten anwenden und auch, was müsste man anpassen dafür? #00:41:44-1#

76

B: Also (...) würde darauf ankommen, wieviel Zeit ich dafür zur Verfügung habe. Wenn ich wenig Zeit zur Verfügung habe und nur praktisch einen Begriff erklären will, dann würde ich das selber vorzeigen auf der Tafel. Dann geht das relativ schnell, jeder kann das in dem Moment nachvollziehen und man hat schnell einmal einen Begriff, wo alle sagen, okay, den Begriff habe ich jetzt verstanden. Will ich, dass das wirklich ein bisschen mehr gefestigt ist, will ich dann darauf irgendetwas aufbauen oder so, würde ich das vielleicht mit einem Arbeitsblatt machen. Dass man sagt, okay, man hat da gewisse Vorgaben und man muss sich dann praktisch den Begriff von einem Stack oder first in last out oder was auch immer, selbst erarbeiten.
#00:42:31-4#

77

I: Das Arbeitsblatt müsste dann wie aussehen, genaue Anweisungen enthalten oder eher sie frei hinführen? #00:42:51-1#

78

B: Naja, das Arbeitsblatt sollte dann schon irgendwie genaue Anweisungen enthalten, dass man sie halt auf das hinführt, wo man hin will. Aber dann auch wieder so frei sein, dass sie spielerisch irgendetwas entdecken können. (unv.) relativ schwierig, kann ich mir jetzt so nicht irgendwie ausdenken, aber, ja, man könnte schon daran arbeiten, denke ich einmal. #00:43:15-6#

79

I: Zum Beispiel dass man sie da vielleicht entdecken lässt, dass bei solchen, Stack oder Queue, Parkformen und der Zufälligkeit der Abfrage oder des Abfahrens der Autos, dass die Anzahl der benötigten Ausparkvorgänge eben zufällig ist und variiert. Wäre das etwas, sie das quasi öfters durchspielen zu lassen und (unv.) ? #00:43:49-7#

80

B: Ja, man könnte sagen, was ist das Schlimmste, was passieren kann, was ist das Beste, was passieren kann? Ich würde dann schon in der Erfahrungswelt da dann bleiben. Und es bringt dann wahrscheinlich nicht viel, da dann informatische Begriffe schon gleich darauf anzuwenden oder sie da entdecken zu lassen, weil das würde, glaube ich, zu weit führen. Es wäre eher so, dass sie da die Probleme entdecken, die es dabei gibt und dann, danach in einem Impulsvortrag die informatorischen Begriffe dazu zu erklären. So irgendwie, ja.
#00:44:36-6#

81

I: Weil du, ganz vorher haben wir einmal kurz erwähnt, die Schüler gerade in dem Alter, dass manche empfinden manches schon als zu kindisch, zu spielerisch. Ist da etwas, wo man jetzt / In welcher Altersgruppe siehst du das oder worauf müsste man da bei der Gestaltung aufpassen, dass es ankommt? #00:45:04-9#

82

B: Naja, also ich sage einmal, prinzipiell ist das für jede Altersgruppe geeignet, vom Kindergarten weg bis zu unserem Alter. Es kommt darauf an, was man will. Ich glaube, über dieses Problem kann man mit jedem reden. In der fünften Klasse, glaube ich, ist es gut geeignet. Man könnte auch sagen, man probiert solche Datenstrukturen gleich dann in einem Programm aus. Das wäre schon möglich. Von der Gestaltung her, so wie das mit dem Biber, ja, das kann sein. Ich glaube nicht, dass das als zu kindisch empfunden wird und für jüngere ist es wahrscheinlich besser geeignet, sich so etwas vorzustellen. Ich meine, da ist ja relativ Kontext und auch Inhalte, die man damit

machen kann. Von dem her ist es gut geeignet so wie es wäre.

#00:46:27-6#

83

I: Eine weitere Möglichkeit, die man da so aus der Symbolik den Schülern vielleicht zeigen könnte, wäre wenn man sagt, ja, bei dieser einfachen Datenstruktur braucht der Hausbesitzer wenig Platz in seinem Garten, es reicht da der Dings, das könnte jetzt vielleicht übereinstimmen mit einem geringen Implementierungsaufwand, einfach umzusetzen. Während diese Version, wo ich den Vorteil habe, dass sich kein Auto, kein Dateninhalt gegenseitig blockiert, das hat natürlich einen größeren Implementierungsaufwand, sprich frisst den ganzen Garten auf. Ist das etwas von der Symbolik, das man vermitteln könnte?

#00:47:22-0#

84

B: Ja, kann man einiges hineininterpretieren. Das heißt, je nachdem, was man braucht, kann man einiges machen. Man könnte schon darauf hinkommen, dass man vorher sagen muss, welche Datenstruktur möchte man haben, wieviel Platz muss man dafür im Speicher machen, damit man das, das oder das hat. Wieviel muss man da reservieren, muss man das dem Programm vorher sagen, was wollen wir haben. #00:47:57-0#

85

I: Das ist dann wahrscheinlich um so interessanter, wenn man es dann umsetzen kann? #00:48:01-4#

86

B: Ja, klar. #00:48:03-2#

87

I: Geht das in der fünften schon? #00:48:04-1#

88

B: Ja, geht schon. Wenn man darauf hinaus will. Wenn man so eine Problemstellung hat, dann ist die Motivation wahrscheinlich auch da. Dass man das auch macht. Im Wahlpflichtfach würde es auf jeden Fall gehen. Da ist es dann schon eher so, dass man sich genau mit diesen Problemen auch beschäftigt. Ja, wenn so anfangt, ja, warum nicht? #00:48:38-0#

89

Man könnte auch sagen, man hat dann nur einen einzigen Parkplatz zuerst einmal. Das heißt, man hat einfach nur eine Variable, wo nur ein Auto reinpasst, sage ich einmal. #00:48:55-7#

90

I: Wäre also quasi einsetzbar. Wenn ich es richtig verstanden habe, wenn es von der Zeit her möglich wäre, würdest du es am liebsten die Schüler selbst erarbeiten lassen mit Arbeitsblättern, bevorzugt vor der Präsentation? #00:49:14-3#

91

B: Ja, also es gibt ja, den Kontext kann man ja für andere Sachen auch verwenden, also Kontext Straße und Autos, da fällt mir vieles ein. Also man kann auch einen Deadlock, zum Beispiel, erklären mit einer Kreuzung. Oder man kann auch zum Beispiel gewisse Probleme mit der Vorfahrt und solche Dinge könnte man jetzt auch ansprechen und irgendwie ausprogrammieren. Man könnte das Ganze auch mit Scratch programmieren, solche Dinge. #00:49:50-1#

92

I: Wo ich dann vielleicht schon bei jüngeren Altersgruppen ins Programmieren? #00:49:57-0#

93

B: Ja, wie gesagt, man könnte in jede Altersgruppe dann überführen. #00:50:08-5#

94

I: Das heißt, zum Beispiel, das wären sogar weitere Einsatzszenarien, die man mit gewissen Modifikationen, aber auf diesem Spielfeld, wenn man (unv.) ? #00:50:15-4#

95

B: Ja, man könnte ja nicht nur dieses Spielfeld haben, aber der Kontext Auto, Straße, den könnte man öfters einsetzen. Das kann man ja durchspielen dann. Wie gesagt, zum Beispiel Deadlock, das ist ein Beispiel, das mir immer einfällt, weil wir so eine Deadlock-Kreuzung in [Stadt] haben, die auch fast jeder kennt, also am [Straße] dort bei der Polizei, zum Abbiegen ist es ja so, dass sich die Autos gegenseitig im Weg stehen. Wenn viel Verkehr ist, dann kommt es dort sozusagen zu einem Deadlock. Das versteht dann jeder eigentlich, wenn man das einmal durchspielt. Das könnte man da auf so einem Spielfeld, vielleicht modular mit Kreuzungen oder so haben. Was da alles passieren kann auf einer Kreuzung, wenn man die Straßen ein bisschen verschiebt oder die Vorrangregeln irgendwie anders macht. Finde ich gut geeignet, vielleicht mit dem ganzen Kontext Verkehr und den ganzen Regeln dann eher ab der fünften. Aber so wie das mit dem Parken ist, finde ich, ist es in der Unterstufe durchaus auch geeignet. #00:51:29-9#

96

I: Welche, gibt es irgendwelche Schwierigkeiten oder Punkte, wo du jetzt auf den ersten Blick sagst, das müsste man da anders machen oder da? #00:51:46-7#

97

B: Also, ich weiß nicht, vielleicht das mit den Parkvorgängen. Dass man da vielleicht (...) also ich finde das gut mit der Uhr, es kommt dann halt darauf an, was da die Aufgabenstellung ist. Mit den Parkvorgängen, keine Ahnung ob sie sich das dann so vorstellen können, das ist die Frage. Das müsste man ihnen genauer beschreiben, worum es da geht. Das muss man wahrscheinlich eh machen, sonst können sie sich das nicht vorstellen. #00:52:29-2#

98

I: Dass sie sich nicht vorstellen können, dass es für die Autos in so einer Sackgasse oder so engen Gasse ein Problem ist mit dem Ausparken oder dass sie sich nicht vorstellen können, was das jetzt symbolisch ist? #00:52:40-2#

99

B: Naja, die stellen sich das dann immer so vor wie in der Realität. Das heißt, wenn da dann einer hinausfährt, dann ist ja da eine Straße. Da können auch andere Autos kommen, das heißt, da kann es dann zu ganz anderen Situationen kommen, die sie sich vorstellen, was dann vielleicht nicht erwünscht ist. Das heißt, dass da zusätzliche Autos kommen, daran denken sie dann vielleicht auch. Was vielleicht dazu nicht erwünscht ist. #00:53:08-9#

100

I: Stimmt, das habe ich jetzt gar nicht in Betracht, aber es ist natürlich gar nicht abwegig. #00:53:13-2#

101

B: Oder die denken vielleicht, darf man da überhaupt hinausfahren auf die Straße? Und solche Dinge halt. #00:53:19-0#

102

I: Das ist gut, ja. Ich lasse die Autos da ja die Straße blockieren währenddessen. #00:53:25-4#

103

B: Ja, das heißt wenn man ihnen sagt, die dürfen da hinausfahren, er kann da hinausfahren und auch beliebig da so herum, wenn man das ihnen

sagt, dann ist das sicher kein Problem. Entspricht ja auch der Realität, sage ich einmal. Es kommt immer darauf an, wie man das Ganze transportiert. Wie ich da sozusagen die Regeln von diesem Spiel dann (unv.) . #00:53:49-0#

104

I: Das gewinnt man aber in der praktischen Erfahrung, wird man ein bisschen ausprobieren mit Anwendern, schauen was. #00:53:54-3#

105

B: Genau. #00:53:56-2#

106

I: Ich glaube, die Kreativität der Schüler kann man nicht simulieren. #00:54:01-5#

107

B: Weil da sagen dann viele vielleicht, ja, da kann ich ja in die Wiese fahren oder sonst etwas. Also darauf müsste man Rücksicht nehmen. #00:54:13-1#

108

I: Es sind schon Vorschläge gekommen von Felsen und Mauern, die man da errichten sollte, um das auszuschließen. Aber selbst dann, wahrscheinlich, findet der Schüler einen Ausweg. #00:54:26-0#

109

B: Ja, irgendetwas fällt einem immer ein. #00:54:31-1#

110

I: Ist das Thema, das ich da jetzt gesehen hätte, Datenstrukturen, wie wir schon gesehen habe, es gäbe auch andere Ideen, die man da simulieren kann, ist das überhaupt etwas, was im Unterricht relevant ist und was du (unv.) ? #00:54:47-1#

111

B: Ja, also um ganz ehrlich zu sein, in der fünften Klasse weniger. Im Wahlpflichtfach dann, sechste, siebente, achte, da ist das ein riesiges Thema. Da überlegen sie sich dann auch, wie funktioniert das mit dem Speicher und warum, also wofür braucht man diesen Cache-Speicher, wie funktioniert das Ganze? Welchen Sinn hat das, dass man eine Variable vorher initialisiert und praktisch dem Programm sagt, welche Variablen man braucht, was bringt das alles? Das interessiert sie in der fünften eher weniger. Und, finde ich, ist auch okay so, wenn sie da zuerst einmal das Denken in Strukturen, in diesen Strukturen einmal anfangen und sich überlegen, wofür braucht man eine Schleife und so. Dann, das sollte vorher kommen. Soviel Zeit ist dann in der fünften nicht mehr, dass man da noch zu den Datenstrukturen kommt. Aber es ist natürlich möglich, vor allem wenn man das so einführt, dann ist ja die Problemstellung klar. Man könnte es ja dann gleich auf den Computer überführen, natürlich, ja. Es kommt dann halt darauf an, wieviel Zeit man da investieren will dafür. #00:56:15-1#

112

I: Verstehe ich richtig, das heißt, das braucht dann schon mehr Zeit als / ? #00:56:20-9#

113

B: Naja, das kommt darauf an, worauf man hinaus will, also wieviel Zeit man dafür in der fünften investieren will. #00:56:29-2#

114

I: Von dem beschränkten Zeitbudget, das / ? #00:56:31-3#

115

B: Genau, genau. Weil man andere Sachen auch noch machen will. #00:56:37-2#

116

I: Sehr schön, gut. Ist sonst, ist etwas noch, wo du, wo man jetzt bei Spielen, spielerischen Zugängen, Lernspielen irgendetwas zu kurz besprochen hatten, wo du sagst, das? #00:56:51-2#

117

B: Fällt mir so nichts ein, nein. #00:56:59-9#

118

I: (unv.) schon wunschlos glücklich. Du hast gesagt, nur zu den Fakten noch, du hast gesagt, du hast Mathematik und Informatik Lehramt? #00:57:07-8#

119

B: Genau, Mathematik und Informatik sind meine Fächer. Ich bin bei uns an der Schule auch für die IT zuständig. Das ist es. #00:57:16-3#

120

I: Wie lange unterrichtest du jetzt schon? #00:57:14-9#

121

B: Ich unterrichte jetzt das neunte Jahr. #00:57:24-6#

122

I: Und alles durch, fünfte und Wahlpflichtfach und auch die Kleinen? #00:57:32-0#

123

B: Ja, genau, ich hab alles durch. Das heißt, fünfte habe ich natürlich, also fünfte Klassen in Informatik habe ich jedes Jahr mindestens eine, meistens sogar zwei und dritte Klasse, das Freifach, wie heißt das, freiwillige Übungen oder so irgendwie, da bekommen sie auch keine Note sondern nur ein „teilgenommen“, das habe ich auch schon gemacht. Die Medienerziehung in der ersten mache ich jetzt das zweite Jahr und das Wahlpflichtfach mache ich auch schon seit sechs oder sieben Jahren, so circa. #00:58:09-5#

124

I: Sehr schön, ja. Interview wäre ich jetzt zu Ende, sag ich noch einmal Danke. #00:58:15-8#

125

B: Ja, gerne. #00:58:15-7#

126

I: Danke auch für die Zeit. #00:58:23-7#

Interview_04_M_35_GRG_<10

1

(Vorgespräch bis #00:00:57-3#)

2

I: Ja, da ist mein Leitfaden. Ich wollte einmal zum Einstieg, ich habe das gerade vor kurzem gelesen, so ein Forderungsschreiben von der Wirtschaftskammer und von Informatik Austria, beim ersten Punkt wird einerseits ein verpflichtendes Schulfach Informatik von der Volksschule bis zur Matura gefordert. #00:01:17-6#

3

B: Uh, ja, das wäre einmal was. #00:01:19-7#

4

I: Und zweitens, so ein Fokus auf informatische Bildung, informatisches Denken zu legen. #00:01:27-6#

5

B: Computational Thinking, ja. #00:01:27-8#

6

I: Genau, also weniger Programmieren, Anwenden. #00:01:30-8#

7

B: Ja, damit werden wir jetzt eh permanent bombardiert und ich finde es auch super, weil wir machen jetzt endlich Fortschritte mit der Digitalisierung, die ja jetzt in die Unterstufe kommen soll. Weiß nicht, ob du davon schon? #00:01:44-1#

8

I: Ja, Grundbildung. #00:01:46-8#

9

B: Die digi.komp8, die sie da verlangen, also Hut ab, ich finde es echt gut zusammengestellt, was sie da unter dem digi.komp8, also den Digitalkompetenzen bis zur achten Schulstufe, was sie da zusammengefasst haben. Nur das Ding ist, wenn ich das wirklich in Schüler hineindrücken wollen würde, dann bräuchte ich mindestens zwei Schuljahre zwei Wochenstunden durchgehend. Explizit. Das Bildungsministerium sieht aber keine Werteinheiten dafür vor. #00:02:16-0#

10

I: Was habt ihr jetzt in der Unterstufe? #00:02:16-9#

11

B: Nichts. Es hat sich nicht geändert seit wir in der Schule waren. #00:02:20-3#

12

I: Also eben fünfte Klasse Pflichtfach? #00:02:23-1#

13

B: Fünfte Klasse, das war's. Und bei uns in der Schule gibt es noch so einen Informatikzweig, das geht auf Kosten von irgendwelchen anderen freien, unverbindlichen Fächern und so weiter und bei uns gibt es in diesem Zweig dann in der ersten Klasse und in der zweiten Klasse dann noch einmal zwei Wochenstunden. Aber trotzdem also, das ist wirklich das absolute Minimum. Von dem, was die da wollen, was sie dann sogar nach der vierten Klasse abprüfen wollen flächendeckend, bekomme ich die Hälfte unter. Und zwar deshalb, weil sie in der ersten und in der zweiten einfach noch so (...) so viel andere Probleme haben, mit denen sie kämpfen müssen. Also weißt, die musst du ja zuerst einmal ein halbes Jahr lang erziehen, damit du überhaupt erst einmal anfangen kannst, mit ihnen Informatikunterricht zu machen. So ungefähr. Also vielleicht wäre das dann in der dritten oder vierten

dann anders. Wir sind eh schon viel am Überlegen, ob wir das erste Schuljahr, ob wir ein bisschen später erst anfangen mit der Informatikschulung. Weil die Kinder aber noch nicht so weit sind.
#00:03:18-7#

14

I: Für die Informatik oder um überhaupt einmal da in der Klasse zu sein? #00:03:23-4#

15

B: Ja, überhaupt, ich glaube, dadurch dass sie überhaupt das System Schule erst einmal lernen müssen auf der AHS, weil es halt ganz anders abläuft als in der Volksschule, dadurch sind sie auch im Fach Informatik dann einfach zu überfordert. Ich meine, die können noch nicht einmal einer Schritt-für-Schritt-Anweisung folgen. Und das sind halt Sachen, mit denen möchte ich mich eigentlich im Informatikunterricht, wenn es geht, nicht noch auseinandersetzen müssen. Ich tu viel lieber gleich mal voll Fachliches mit ihnen angehen, Projekte arbeiten oder so etwas. #00:03:57-4#

16

I: Gehst du gleich ins Arbeiten am Computer, mal vorausgesetzt / ?
#00:04:04-4#

17

B: Voll. Sofort. Sonst krieg ich sie gar nicht wirklich. Weil sobald sie, weil du das eben mit dem Spielen hast, sobald man das Ganze so ein bisschen in ein Spiel umwandelt, haut es dann schon hin. Wenn ich zum Beispiel versuche, das geht sogar in der fünften noch, wenn ich versuche, Netzwerkstrukturen darzustellen, IP-Adressen, Gateway und so weiter und ich stelle dann einen Typen hin und sage, du bist der DNS-Server und kein Paket findet sein Ziel, bevor es nicht bei dir gefragt hat, was eigentlich dieser Name für eine Nummer hat. Und dann lasse ich die Leute durch die Klasse laufen. Das machen sie sogar in der fünften noch gerne, das haut hin, da brauchst keinen Computer.
#00:04:44-0#

18

I: Ja, das wäre so spielerischer, unplugged Zugang, was mich interessieren würde. Aber das heißt, zuerst einmal hat man mit den Zeitbeschränkungen zu kämpfen, Aufmerksamkeit herstellen und dann für dich ist dann die Arbeit am Computer einmal vorrangig? #00:05:10-5#

19

B: Ja, weil gerade die ersten Klassen, die kommen dann, die sitzen dann vor ihrem Computer und haben alle etwas zu tun. Damit ist das Chaos vollautomatisch ausgeschaltet, jeder hat etwas zu tun, keinem ist langweilig, alle sind dabei. Da gibt es wirklich niemanden, der nicht dabei ist. Alle sind froh, dass sie irgendetwas klicken können und dass etwas passiert. Und dann fangen wir an, Sachen zu gestalten. Zuerst einmal etwas ganz Einfaches. Wir machen manchmal, meistens in der ersten verlange ich eine Mappe, damit wir ein paar Sachen noch ausdrucken können und dann gestalten wir einfach einmal ein Titelblatt in irgendeinem Textverarbeitungsprogramm. Wo ich (unv.) grobe Vorgabe gebe und ihnen schon einmal ein paar Basics zeige. Und dann sind sie voll dabei. Ich glaube, wenn ich mit Theorie anfangen würde, ich wüsste gar nicht was. #00:06:00-4#

20

I: So Zugänge wo man sagt, man geht geht jetzt bewusst weg vom Computer und denkt sich durch, weil du Schritt-für-Schritt-Anweisungen gesagt hast, also könnte man sagen Algorithmus oder wie müsste ich ein Problem, irgendein Problem, strukturieren, dass es dann ein Computer verarbeiten könnte? #00:06:24-7#

21

B: Das ist bei der Programmierung spannend! #00:06:27-7#

22

I: Ich meine, es gibt Leute, die das jetzt ganz ohne / #00:06:30-5#

23

B: Du kennst ja Scratch, oder? Ja, also diese Scratch-Anweisungen, die mache ich immer zuerst mit den ersten und zweiten Klassen im Real Life. Wo ich dann oft, ich bin quasi die Scratch-Figur und ich sage ihnen dann, warum, wo kommt das mit dem Skript überhaupt her, woher kennen sie das? Dann kommt eh schnell, aus dem Theater. Und was ist ein Skript? Das ist quasi, was die Leute sagen und tun. Und dann schreiben wir einmal ein kurzes Skript und ich verhalte mich nach diesem Skript. Dieses Skript ist dann in diesem primitiven, wie es halt in Scratch auch strukturiert ist, Korsett, in diesem primitiven Korsett ist es dann irgendwie zu halten und dann gehe ich halt plötzlich fünf Schritte nach vorne, drehe mich nach links, hebe etwas auf und die Schüler steuern mich dann. Das ist die / #00:07:21-7#

24

I: Ist das etwas, für dich, was spielerisch wäre? Wenn ich jetzt gefragt hätte, machst du spielerische Zugänge in deinem Unterricht, welche? #00:07:32-5#

25

B: Ja, das wäre sicher ein Beispiel dafür. #00:07:35-8#

26

I: Das oder das Netzwerk-Beispiel, das du beschrieben hast vorher. #00:07:40-4#

27

B: Ja, da bekommt jeder Schüler einen Zettel, wo seine IP-Adresse draufsteht, weil jeder hat eine Nummer. Aber auch schon vorher, wenn ich das überhaupt vorbereite, ist ja auch ein gewisser spielerischer, naja, okay das ist eigentlich eher so fragend erarbeitender Unterricht. Wenn du fragst, was brauchst du denn überhaupt um einen normalen Brief zu versenden. Und dann notiere ich das einmal. Dann versuchen wir die Unterschiede darzustellen, wie es bei einer E-Mail ist. Aber das ist mehr (unv.), das ist weniger spielerisch. #00:08:09-7#

28

I: Ich glaube, die Grenzen sind da fließend. Es versteht jeder ein bisschen etwas anderes, gut, hier ist es vielleicht dann wirklich fragend, aber wenn du das dann weiterspielst. #00:08:18-4#

29

B: Es geht ja dann zum Spielerischen. Weil danach lasse ich sie ja die E-Mail versenden in unserem virtuellen Netzwerk, das wir da mit Menschen aufbauen. #00:08:26-6#

30

I: Du hast jetzt auch bei Spielen quasi von vornherein an unplugged, Spiele ohne, also nicht Videospiele oder educational games oder so gedacht sondern auch daran, dass die da körperlich spielen zum Beispiel. #00:08:50-0#

31

B: Also, ich muss zugeben, dass ich sehr wenig "unplugged" mache. Weil du das Wort jetzt schon öfters gesagt hast, das kenne ich und wir haben ja zum Beispiel/ Von der [Universität] gibt es oder gab es zumindest ein Projekt Informatik Unplugged und die sind dann auch wirklich in die Schulen gekommen und haben dann Unterrichtseinheiten gehalten. Ich kann mich erinnern, da hat eine (...) eine Checksummenprüfung. Da hat sie ganz viel Zahlen ausgeteilt und hat die

am Boden aufgelegt und hat dann mit diesen Papierzetteln mit den Nummern drauf erzählt, wie das funktioniert. Die haben das schon ziemlich gut gemacht. Aber ich selber (...) vielleicht ist das auch spielerisch, wenn ich zum Beispiel, wenn wir ein bisschen Videoschnitt anschauen, also ganz praktische, angewandte Informatik, dass man dann, dann lasse ich sie alle Lego mitnehmen von zu Hause und danach packen wir die Handys aus, die sie alle haben, es haben ja alle super Smartphones. Dann bauen wir uns einen kleinen Stand für die Handys auf einer großen Platte. Dann müssen sie quasi einen Trickfilm machen, einen sogenannten "Brick Film". Kennst du das? Wo sie dann Legofiguren hinstellen, Foto machen, Legofiguren ein bisschen weiter, Foto machen, ein bisschen weiter, Foto. Dass sie einmal ein Gefühl bekommen für frames per second, das ist vielleicht auch ein spielerisches Projekt. Aber dann natürlich schon sehr schnell wieder übergeführt in die ganze Theorie dahinter. Du kannst ja voll viel hineinpacken, Bildformate, Videoformate, was ist Rendern überhaupt, wieviel Bilder pro Sekunde haben wir denn, damit es flüssig aussieht, da kannst du viel hineinpacken. Aber der erste Ansatz ist sicher spielerisch, sie müssen Lego spielen. #00:10:40-0#

32

I: Wenn du jetzt sagst du machst selber weniger: Das, was zum Beispiel von der [Universität] präsentiert wurde, hattest du den Eindruck, das ist, wie soll man sagen, nicht so erfolgreich?
#00:11:00-2#

33

B: Es ist super für dieses Computational Thinking. Ich glaube, dass du diese Theorien und die Denkweisen, die kannst du viel schneller durch solche Spiele den Schülern näherbringen. Was ich schon merke, ist, dass wenn du nur mit ihnen arbeitest am Computer und verschiedenste Themenbereiche abgreifst, also wirklich vom primitiven Zehnfingersystem bis hin zu irgendeiner serverseitigen Applikation und alles, was dazwischen irgendwie reinpasst in Informatik, und du gehst nie mit ihnen über Theorie drüber, dann haben sie nach spätestens zwei Jahren Computational Thinking, haben sie am Ende ein Verständnis. Am Ende der zweiten Klasse denke ich mir oft, boah, mit denen kann ich jetzt echt gut arbeiten. Man sagt ihnen irgendetwas und die machen das einfach und die verstehen die Zusammenhänge. Plötzlich haben sie verstanden, dass das eine Datei ist und dass eine Datei einen bestimmten Typ hat. Einfach nur, weil sie es die ganze Zeit verwendet haben haben sie ein Gefühl dafür entwickelt. #00:11:57-0#

34

I: In dem Fall hast du das gar nicht explizit thematisiert?
#00:11:59-2#

35

B: Muss ich gar nicht thematisieren. Die Sachen kommen dann oft durchs Tun. Ich bin mir gar nicht so sicher, ob das Verständnis, das natürlich für mich selbstverständlich ist, ob das überhaupt so aufbereitet werden kann, dass du es einfach hörst und dann auch hast. Ich glaube fast, dass das oft nicht, also dass das etwas ist, was man eben erst bekommt mit der Zeit. #00:12:23-3#

36

I: Durch Tun? #00:12:24-2#

37

B: Durch Tun, ja. #00:12:27-8#

38

I: Ja, das ist schon eine spannende Frage, die fast schon in psychologische / #00:12:31-0#

39

B: Ja, ist schon sehr psychologisch. Es ist vielleicht eine Einstellungssache. #00:12:37-2#

40

I: Es erinnert mich auch ein bisschen an meinen, vielleicht unseren Zugang als Jugendliche, wo man probiert hat und sich da / #00:12:47-2#

41

B: Wir haben ja auch keine Ahnung gehabt und die Ahnung ist dann gekommen mit der Zeit. #00:12:51-1#

42

I: Es gibt ja jetzt für - und da ist eben die Frage wie man das sieht, du hast jetzt gemeint, es ist vielleicht gar nicht notwendig, weil es von selber kommt - dann natürlich so Unplugged-Initiativen wie zum Beispiel diese Spielkarten, auch wenn sie offiziell für kleinere Kinder sind. #00:13:14-9#

43

B: Das wiederum ist, kann ich dir sagen, wirklich egal. Also, ob ich mit einer ersten anfangen oder mit einer fünften, der einzige Unterschied ist, dass ich bei der ersten bis Weihnachten Erziehung auch fifty fifty, ungefähr, habe aber wenn es um die Informatik-Seite geht, da ist ja kein Unterschied. Ich weiß nicht, es fällt mir keiner auf. Die ersten checken die Sachen genau so schnell, wenn sie es einmal geschafft haben, zuzuhören und mitzuarbeiten wie die fünften, die haben das halt schon mehr drinnen. #00:13:47-9#

44

I: Gut, die Frage ist, ist das für dich auch ein vorstellbarer Einstieg in gewisse Thematiken, mit solchen Zugängen zu arbeiten? #00:13:59-7#

45

B: Das müsste ich mir jetzt erst einmal durchschauen, was das da ist. (B sieht eine Biber-Spielkarte genauer an) #00:14:07-7#

46

Okay, das ist Systeme erkennen, in gewisser Weise. #00:14:11-9#

47

I: Ja, Muster erkennen oder zum Beispiel da, bei diesen Freundschaftsbändern, wenn man das so sehen wollte, ist da oben eine Regel, wie dieses Band gebildet wird oder das beschreibt das Muster und das müsste man jetzt dann erkennen. #00:14:27-2#

48

B: Das ist nämlich sehr spannend. Weil diese Art von Denken muss ich selber erst mit Computational Thinking, mit diesem Begriff, verknüpfen. Weil das ist für mich etwas, das hat was mit Logik, Verständnis, das hast du in jedem Intelligenztest drinnen, solche Aufgaben. #00:14:42-6#

49

I: Und so etwas könnte auch auf der Denkspielseite von Zeitschriften sein. #00:14:46-8#

50

B: Das verbinde ich nicht unbedingt mit Informatik. Aber es ist natürlich die Grundlage der Informatik. So wie Mathematik. #00:14:52-5#

51

I: Das ist so die Idee hinter diesen Karten. Ich glaube, ich habe schon Verschiedenes gehört, die sagen, ja das ist super, weil das ist abstrahiert und da lernt man wirklich das Denken dahinter und andere

wiederum sagen mir, ja, aber da sagen die Schüler, was hat das mit Informatik zu tun. Und auch wenn mir das jetzt klar sein mag, aber hm?
#00:15:19-0#

52

B: Der Kontext von solchen Aufgaben ist schon auch immer irgendwie die Programmierung, oder? #00:15:22-9#

53

I: Man könnte, also ich könnte mir vorstellen, dass man das dann überführt. Die Frage war jetzt, ist das, das als Einstieg in / ?
#00:15:34-5#

54

B: Also, ich kann mir ganz, ganz gut vorstellen, dass das als erstes Mal gut funktioniert in einer ersten oder zweiten Klasse aber durchaus, weil du gerade sagst mit den Altersbeschränkungen, ich glaube so etwas kannst du auch mit den fünften machen. Die Fünftenklassler sind ja eigentlich genau so wie die Ersten- und Zweitenklassler, nur dass sie es nicht mehr zugeben. Aber sie sind genauso verspielt und freuen sich voll. Ich habe einmal in einer siebenten, die waren so cool, diese Klasse, die waren einfach unglaublich cool und denen habe ich die Aufgabe gegeben, einen Luftballon ohne zu kommunizieren als Team in der Höhe zu halten. Ich hab ihnen verboten, in irgendeiner Weise zu sprechen, zu zeigen, zu deuten, sonst irgendetwas zu machen, sonst sind sie ausgeschieden gewesen. Der Luftballon ist genau drei Mal in der Luft geblieben, also drei Berührungen und dann war er schon wieder am Boden. Weil es ohne Kommunikation einfach nicht hingehauen hat. Und du kannst dir nicht vorstellen, wie diese siebente Klasse, was die für Gaudi plötzlich gehabt hat. Auf einmal war aus ihren coolen, angezipften Gesichtern, überall war ein Smile drauf. So lustig. Und dann haben sie mit dem Luftballon gespielt. Also es funktioniert sicher voll gut, diese Karten. Bin mir ziemlich sicher. #00:16:50-0#

55

Das würde ich vielleicht als Einführung für die Programmierung in Scratch, könnte ich es mir vorstellen. Als Vorläufer, mindestens eine Doppeleinheit, mit so etwas zu arbeiten. Weil, kennst du code.org? Das mache ich oft als Einleitung, bevor ich ihnen Scratch zeige. Weil da haben sie geführte Beispiele, wo sie einfach nur den Zombie zu seiner Blume führen müssen in dem sie zum Beispiel Pattern erkennen, wiederholen und das Ganze dann schon in Schleifen packen und sagen, hey, das sind ja eigentlich nicht zehn Anweisungen sondern es ist eine Anweisung zehn Mal. Diese Art von Denken kannst du ja mit diesem Band, wenn du es durchschneidest, bei diesem Beispiel, das hat ja etwas, diese Art zu denken, das könntest du mit dem schon ein bisschen anzünden, sie zu diesem Denken anstiften. Das könnte ich mir gut vorstellen. Aber ich kenne jetzt natürlich nicht viele von diesen Karten. #00:17:46-3#

56

I: Vom Prinzip her gehen alle in die gleiche Richtung, es war jetzt nur ein Beispiel für so unplugged, was ich meine. #00:17:57-9#

57

B: Das ist etwas, das würde [Kind des B] verschlingen. Er liebt das, diese LÜK-Kasten-artigen Sachen. #00:18:06-7#

58

I: Hypothese: Könntest du dir auch vorstellen, dass das auch hilft, Gruppen von Schülern, die irgendwie nicht so technikaffin sind, die von vornherein gesagt hätten, Informatik, das ist nichts für mich, eher zu begeistern? Einmal so, sie hinzufügen und sagen, ja, das könnte etwas für mich sein. Auch wenn sie von vornherein gesagt

hätten, nein, mit der Maschine möchte ich nichts zu tun haben.
#00:18:37-4#

59

B: Ich bin mir sicher, du kannst sie mit so etwas begeistern. Die Frage ist nur, kannst du sie für deinen Informatikunterricht begeistern. Weil das kommt wieder darauf an, was dann in diesem Informatikunterricht abläuft. Wenn du dich jetzt einmal an den Lehrplan haltest, dann bist du beim Informatikunterricht, zum Beispiel im Wahlpflichtfach, ganz schnell bei: Sie müssen zwei Programmiersprachen lernen, sie müssen Datenbanksysteme modellieren können und so weiter. Ich weiß nicht, wie du das dann verbinden wirst mit dem eigentlichen Informatikunterricht. #00:19:10-6#

60

Also zum Beispiel ist ja mein Informatikunterricht in der fünften sehr angewandt. Da gibt es natürlich Lehrer, die machen da ganz andere Geschichten. Mein Unterricht ist sehr angewandte Informatik.
#00:19:23-2#

61

I: Also Videoschnitt, zum Beispiel? #00:19:26-0#

62

B: Eben. (unv.) Grafik, ein bisschen Office, Grafikdesign, Webdesign, Anfänge der Programmierung, Videoschnitt, Audiotbearbeitung, die Systeme verstehen, Betriebssysteme mache ich ganz viel, Installation von Betriebssystemen, Aufbau Netzwerke, bei mir sollten die Schüler eigentlich nach dem ersten Monat in der fünften Klasse wissen, was die Ursache ist, wenn bei ihnen das Internet nicht geht. Einfach, ich versuche, ihnen so praktische, sinnvolle Sachen wie möglich beizubringen in diesem einen Jahr. Aber auch Gesellschaftliches, zum Beispiel. Wir reden total viel über diese teilweise Kriege, die da ausgeführt zwischen Apple, Microsoft und Google und Amazon und Facebook. Also so gesellschaftspolitische Geschichten. Das kannst du mit dem natürlich, das zielt in eine ganz andere Richtung, dieses Spiel da. Damit bereite ich sie nicht vor auf meinen Unterricht, zumindest nicht in der fünften. #00:20:27-1#

63

I: Das heißt, für dich passt das nicht ganz zu deinem Unterricht. Wenn ich dir jetzt zugehört habe, habe ich fast den Eindruck, du machst es auch, auf eine andere Weise vielleicht, weil wenn die jetzt lernen, warum funktioniert mein Internet nicht, dann ist es wahrscheinlich so, dass man das Problem analysieren muss und schrittweise abarbeitet, was könnte die Ursache sein, habe ich überhaupt eine Kabelverbindung oder habe ich / #00:21:00-7#

64

B: Naja, wir haben ja den Mister IP durchlaufen lassen durch die Klasse und der hat zum Beispiel beim DNS-Server nicht gefragt, was die verdammte IP von dem Namen ist, den er bekommen hat. Oder der DNS-Server ist nicht mehr da und dann findet der den nicht und weiß nicht, wo er hin soll. #00:21:13-1#

65

I: Ich könnte mir jetzt vorstellen, das ist auch ein Teil von informatischem Denken, dass ich das Problem analysiere und dann in seine Einzelteile zerlege und die dann abchecke. #00:21:24-0#

66

B: Das ist ja das, was ich früher gemeint habe. Ich glaube, dass diese Art von informatischem Denken auch so erlangt werden kann, dass du sie einfach in die Informatik voll hineinwirfst. Aber eben nicht unbedingt in das, was jetzt zum Beispiel der [Name], der ARGE-Leiter, als die Informatik bezeichnen würde. Weil der würde eher diese Art zu

denken, das ist für ihn Informatik. Wie man jetzt ein Video schneidet und was der Unterschied zwischen verschiedenen Videoformaten ist in der Komprimierung und ihrem Aufbau und wie sie die Daten speichern, das ist für ihn gar nicht so Informatik. Das ist eben explizit die angewandte Informatik. Und ich glaube, dass du mit solchen Spielen diese Art von Informatik wie der [ARGE-Leiter] sie zum Beispiel sehr hochhält, sehr gut einleiten könntest und, wie sagst du da, als Appetitanreger auch verwenden könntest. #00:22:19-7#

67

Man muss halt auch schauen, wenn du dann gar nichts in die Richtung in deinem Unterricht machst, leitest du sie in die falsche Richtung (Lachen). Und wir haben ja noch immer unglaublich viel Freiheit im Informatikunterricht. Ja, wir haben einen Lehrplan, ja. #00:22:35-5#

68

I: Aber dessen konkrete Umsetzung. #00:22:35-5#

69

B: Bitte! Ich meine, wenn da steht "Eine Programmiersprache lernen", der [Name] unterrichtet Delphi. Ja, einmal kurz ein Semester oder so. Ist genau so erfüllt wie wenn ich mit meinen ein ganzes Jahr lang mit dem Phaser-Framework in JavaScript, zum Beispiel, ein Spiel entwickle. Dann ist es auch erfüllt. (...) Aber Spiele entwickeln gilt nicht als spielerische Herangehensweise, oder? #00:23:04-5#

70

I: Also, für den Kontext von meiner Arbeit hätte ich es jetzt nicht drinnen gehabt. Aber auch das habe ich schon gelesen, dass es dazu Versuche gab, tatsächlich Spiele zu entwickeln und dabei zu (...) lernen. Also, deswegen, das ist so ein Problem und deswegen frage ich es, was haben die Lehrer, die Praktiker, überhaupt für ein Bild vom spielerischen Zugang. Weil da gibt es Verschiedenstes, was man darunter verstehen kann und was auch legitim ist. #00:23:40-9#

71

B: Wenn die Schüler jetzt zum Beispiel, eine beliebte Scratch-Aufgabe bei mir ist dass man einfach so etwas wie ein Breakout programmieren. Oder Arkanoid ist auch ein anderer Name von dem Spiel. Und dann kommen die Schüler ganz schnell, da komme ich dann drauf, dass sie zum Beispiel Koordinatensysteme noch gar nicht können. Aber erst, sie kommen dann drauf, die Schüler. Sie kommen dann drauf, wenn sie das positionieren wollen, dass sie dieses System noch nicht durchschauen. Dann kann ich ihnen das erklären. Und dann kommen sie zum Beispiel drauf, das ist vor allem bei Phaser ein super Beispiel immer, wenn ich sage, wie bringen wir die beiden Kugeln zueinander, dass sie kollidieren, wann stellen wir denn fest, wann sie kollidieren. Dann kommen sie auf einmal drauf, dass sie mit diesem Koordinaten immer x und y-Werte haben von beiden Kugeln und da ein Dreieck zeichnen können und das checken sie dann meistens auch selber, dass sie da den Pythagoras anwenden müssen, ja, um die Distanz der Kugeln, abzüglich ihres Radius, zu ermitteln und dann können sie sagen, jetzt haben die sich berührt. #00:24:43-4#

72

I: Das ist ja ein geradezu ideales Beispiel wo man dann Wissen aus verschiedenen Fächern zusammenbringen kann. #00:24:47-6#

73

B: Ja, das ist fächerübergreifend. Ich rutsche unglaublich oft bei der Programmierung in die Mathematik. Den Burschen und Mädels in der ersten Klasse erkläre ich dann immer einmal das System von Variablen. Das ist auch ganz oft. Aber das, was sie zu diesem Problem geführt hat, ist das Spiel, das sie sich ausgedacht haben. Aber ich sehe schon, das ist nicht genau diese spielerische Herangehensweise, nicht direkt. Das funktioniert auch voll gut, durch das Spiel sie zu dieser

intrinsischen, die optimale, Motivation zu führen. #00:25:24-8#
#00:25:23-3#

74

I: Wie merkst du, ob du die intrinsische Motivation in den Schülern hervorgebracht hast? #00:25:29-6#

75

B: Weil sie sagen, ich möchte, dass das gerne passiert, wie mache ich das? Wenn sie selber die Frage stellen, weil sie selber in dieses Problem hineingestoßen sind, dann ist das damit gegessen. Oder? #00:25:44-5#

76

I: Ja, wenn du das sagst. #00:25:47-5#

77

B: Und wenn sie auch bekunden öffentlich, dass sie das Problem gerne lösen würden. Und dann kann ich eigentlich einmal ideal als Coach auftreten und sagen, 'Hey, ich zeige dir jetzt, wie du das lösen kannst, was die Möglichkeiten sind'. Das ist super so. #00:25:59-3#

78

I: Dann, wenn du in dieser Rolle bist, dann hast du das Gefühl, es hat funktioniert. #00:26:02-4#

79

B: Genau, das ist für mich auch der zufriedenstellendste Unterricht, eigentlich. Ich glaube, dass Spiele da schon sehr wichtig sind, dass die Schüler / Ich meine, die kommen ja alle vom Spielen. Die haben ja ihr ganzes Volksschulleben nichts anderes gemacht in ihrer Freizeit als zu spielen. Und wenn sie beim Spielen irgendein Problem gehabt haben, haben sie es einfach völlig natürlich gelöst. Weil sie es gebraucht haben. Das ist eine super Herangehensweise. #00:26:27-6#

80

I: Jetzt zeige ich dir noch ein Spiel oder ein Material. Angenommen du, nehmen wir an, du hast etwas vorzubereiten, du möchtest etwas über Datenstrukturen, über Strukturen oder Datenstrukturen machen und findest in einer Materialsammlung dieses Material, das jetzt in dieser Form jetzt noch sehr roh ist und für uns jetzt eine Anregung ist, was sollte da quasi rein. Da könnte man sagen, da ist ein Haus, da wohnt jemand, der ladet seine Freunde zu einer Party ein, die kommen, wirst gleich sehen, mit Autos (unv.) und dann, auf diesem Einsatzfeld kann man verschiedene Parkplätze einsetzen, Formen, ich will jetzt da nicht zu viel vorgeben, damit, aber ich sage jetzt einmal, man könnte zum Beispiel sehen, also hier ist eine Sackgasse wo sie parken, wo dann die Gäste kommen in zufälliger Reihenfolge. #00:27:42-8#

81

B: Ach ja die (billigeren?) Parkplätze. Super. #00:27:44-4#

82

(Persönliche Bemerkungen bis #00:28:00-1#)

83

I: Dann sagt der Gelbe, er möchte jetzt nach Hause und dann müssen, könnte man zum Beispiel sagen / #00:28:04-8#

84

B: Ja, die müssen dann zurückstoßen. Oder in die Wiese fahren, wenn es geht. Wenn nicht (unv.) auf der einen Seite ein Hügel und auf der anderen ein Abgrund ist. #00:28:12-2#

85

I: Angenommen, sie können eben da nicht in die Wiese fahren, dann muss für einen Ausparker, man könnte da zum Beispiel mitzählen, dann

braucht man eigentlich drei Ausparkvorgänge, damit der eine hinaus kann. #00:28:23-2#

86

B: Ah ja. #00:28:23-2#

87

I: Und so weiter und so fort. Jetzt, ich könnte jetzt sagen, ist das vielleicht so etwas wie ein Stack mit First In Last Out, ja und dann gibt es andere Formen. #00:28:39-1#

88

B: Ja, wir arbeiten eher mit Arrays und da kann ich ja das Nette machen, ich sage einfach, Stelle 1 und ich hab plötzlich dieses Auto heraußen. #00:28:48-3#

89

I: Ja, das ist etwas, was du hier sehen könntest. (unv.) sie da einparken ließe. #00:28:54-7#

90

B: Das ist auf jeden Fall mehr ein Array, hast du recht. #00:29:03-9#

91

I: Könntest du dir vorstellen, dass du das irgendwie einsetzt als zum Beispiel spielerischen Einstieg, wenn ja, wie oder was würde dich, umgekehrt, was würde dich abhalten, das. #00:29:19-0#

92

B: Hm, hm (...) Das ist eine Sache, mit der habe ich, (unv.) eigentlich seit ich unterrichte, das sind mittlerweile doch auch schon einige Jahre, ein Jahrzehnt schon. #00:29:34-6#

93

I: Zehn Jahre? #00:29:35-9#

94

B: Bald, ja. Nach dem Jahr zehn Jahre. Dauernd zu tun. Das ist die Frage, die ich mir die ganze Zeit stelle und ich bin in der letzten Zeit immer weiter, lustigerweise, davon abgekommen, diese ganzen Sachen so intensiv, auf so viel verschiedene Art und Weisen ihnen näher zu bringen, weil ich doch sehr viel auch mit der Oberstufe arbeite. Ich glaube da ist ein Unterschied, die haben nämlich etwas schon gelernt, die haben nämlich in Mathe, Deutsch, Englisch und so weiter, Physik und so weiter, in den letzten vier, fünf Jahren, haben die ja bereits eine, die haben ja Computational Thinking schon durch die anderen Fächer bekommen. Weil es ja auch einfach logisches Denken ist, wie ich früher schon gesagt habe. Und da funktioniert es einfach wunderbar, wenn ich ihnen sage: Das ist ein Array, da kann ich Sachen hineinhauen und wieder herausnehmen und jede Stelle da drinnen bekommt eine Nummer, basta. Und dann ist es angekommen und dann probieren wir das noch mit zwei, drei verschiedenen praktischen Beispielen: Wir versuchen, etwas hineinzuhauen ins Array, etwas wieder herauszuholen, etwas Bestimmtes herauszuholen, was hinten dran zu hängen. Das einzige, was da eigentlich wichtig ist, ist, dass ich ihnen zeige, wie das in der entsprechenden Programmiersprache gemacht wird. #00:30:56-6#

95

I: Und da bist du aber schon in der Programmiersprache! #00:30:57-9#

96

B: Weil das Verstehen des Arrays ist eigentlich mit den einführenden zwei, drei Sätzen meiner Meinung bei den meisten Leuten schon angekommen in der sechsten oder so. In der zweiten oder in der ersten kann ich mir vorstellen, dass das wahnsinnig hilfreich für die Schüler ist, wenn sie das Konzept zuerst auf diese Art und Weise einmal

kennenlernen. Und dann kannst du sagen, ja, und schau, das funktioniert jetzt gleich wie das was wir früher bei diesem Parkplatz gemacht haben. Aber eben, wie gesagt, in der Oberstufe ist das für mich oft, ja, fast ein bisschen, klingt jetzt arg, aber fast ein bisschen Zeitverschwendung oft, weil es ohne dem auch gehen würde. Und die Schüler sind schon so getrimmt darauf oft, die wollen gar nicht selber etwas erarbeiten oder verstehen, die wollen einfach, dass du ihnen sagst, wie es ist. Dann haben sie es eh. Der Frontalunterricht wird voll oft von den Oberstufenschülern gefordert, weil es für sie auch die effizienteste Methode ist. #00:32:02-7#

97

I: Glaubst du, dass du auch besonders privilegiert bist, besonders gute Schüler hast, die das schon so schnell selber verstehen? #00:32:08-7#

98

B: Ja (lacht). #00:32:09-4#

99

I: Da habe ich mir jetzt gedacht, du sagst ihnen, macht ein Array und die machen. #00:32:13-6#

100

B: Guter Punkt, guter Punkt. Es ist wirklich so, dass ich unglaubliches Schwein habe da [in dieser Schule], weil meine Kollegen nämlich sehr viel der Arbeit für mich schon erledigen, die ich da erledigen müsste und grundsätzlich glaube ich, das kommt mit dem Ruf der Schule. Ich habe keine Schüler da, deren Eltern sich nicht wirklich um sie und ihre Ausbildung kümmern würden. Also, wenn du da in irgendeiner Klasse einem Schüler sagen würdest, 'Du, wenn das so weitergeht, dann muss ich mit deinen Eltern reden!', dann ist der im gleichen Moment bei der Sache und arbeitet mit. Da brauchst gar nichts anderes mehr tun. Die ganze Arbeitshaltung an dieser Schule ist unglaublich. Die Kollegen regen sich trotzdem auf, dass das Schülermaterial immer schlechter wird und ich denke mir jedes Mal, wie waren denn wir damals in diesem Alter. Unglaublich, wie da alle arbeiten, wie die alle bei der Sache sind. Und vor allem die [Klassen mit Englisch als Arbeitssprache], ich habe mit den [Klassen mit Englisch als Arbeitssprache] die Schulwebseite übersetzt. Und ich bin reingegangen und habe gesagt, da sind folgende Artikel auf der Seite, schaut euch das durch, jedes Zweierteam übersetzt einen Artikel, der Artikel, der gerade übersetzt wird, wird bitte auf der Tafel vermerkt und wenn ihr fertig seid, macht ein Hakerl daneben und gebt es mir ab und holt euch selbständig einen neuen Artikel. Und dann haben wir gearbeitet. Ich habe nie wieder irgendeine weitere Anweisung geben müssen, das war gegessen. Diese Art von selbständigem Arbeiten haut mich jedes Mal um und ich glaube, dass es schon, wie du sagst, da bin ich privilegiert. #00:33:45-5#

101

I: Unter diesen Umständen kann es sein dass du eben weniger Hinführung zu solchen Themen? #00:33:52-6#

102

B: Deshalb geht das vielleicht jetzt auch. Und das habe ich eben selber erst merken müssen. Weil ich habe natürlich auch von der Uni her und vom Probejahr, da habe ich natürlich alle verschiedenen Methoden und alles Mögliche im Kopf gehabt und wollte sie auch anwenden. Jetzt merke ich langsam, es ist unnötiger Zeitaufwand, den ich mir eigentlich sparen kann und dafür habe ich mehr Zeit mit den Schülern, dann tatsächlich auch zu arbeiten an den Projekten. #00:34:16-9#

103

I: Für die Unterstufe #00:34:19-8#

104

B: Erste Klasse, zweite. #00:34:19-4#

105

I: könntest du das? #00:34:20-2#

106

B: Die kommen von unterschiedlichen Volksschulen und müssen hier ja erst an diese Schule, die werden ja richtig assimiliert, das merkst du ja so. Zuerst kommen die Schüler her und sagen ‚Du‘, der nächste, der etwas will, gibt dir einen Boxer, der nächste traut sich gar nicht, mit dir zu reden und etwa nach Weihnachten sind sie dann alle auf einer Schiene, voll gebrainwashed, irgendwie. Zum Arbeiten ist es natürlich super. #00:34:46-1#

107

Aber eben, dann musst du sie alle abholen und ich glaube, da ist es ganz cool, wenn du ihnen auf möglichst viel verschiedene Art und Weisen solche schwierigen neuen Konzepte, abstrakte Konzepte beibringst. Weil das können sie angreifen und können es (unv.). Ich mache das im Webdesign in der fünften auch noch, wenn ich ihnen sagen will, was das <DIV> HTML-Element ist. Was ein Block-Element ist. Früher stand da noch ein Overheadprojektor und dann habe ich Folien hinaufgelegt und auf die Folien ein kleines Stück Folie und dann habe ich sie einfach gefragt, ‚Was glaubt ihr, passiert jetzt wenn ich die große Folie verschiebe mit der kleinen Folie, die ich drauf gelegt habe?‘. Und so habe ich versucht, das Real Life in dieses Digitale überzuführen. Ist ja eigentlich auch nichts anderes als dieser Parkplatz. Und dann kommt das Array oder Stack. Und was haben wir da? Einen Loop? #00:35:40-3#

108

I: Ja, da hätten wir einen Loop, das könnte man vielleicht als Queue sehen, also wo ich First In First Out habe. #00:35:45-8#

109

B: Da ist halt wirklich First In First Out, weil da ist ja /
#00:35:49-6#

110

I: Da wäre dann, eine mögliche Idee, wie man das durchspielen könnte, wäre zum Beispiel, dass man eben hier, das war der Anfang, dieser Stack, diese Sackgasse, das stellt sich dann eben heraus, dass das ein bisschen ein kompliziertes Unterfangen mit dem Ausparken ist, sehr aufwändig, man wird ja wahrscheinlich dann da eben, man hätte vier Autos oder sechs, wie auch immer. #00:36:10-2#

111

B: Ach so, du lässt sie da wirklich den Schieberegler auf (unv.) mal durchspielen? #00:36:12-7#

112

I: Man könnte. Das hat man mir schon einmal vorgeschlagen, dass man das so durchspielt. Und dann hättest du den Fall, dass man sagt, ideal wäre natürlich bei vier Autos benötige ich vier Ausparkvorgänge. In Wirklichkeit, das wird dann variieren, aber ich werde höhere Zahlen als vier haben. Und dann könnte ich sagen, ja gut, der Gastgeber sagt ‚Na, das war aber sehr nervig!‘ und der investiert ein bisschen und denkt sich, naiv, das wird jetzt besser sein. Unter den Umständen, das wir ja nicht vorher wissen, wer wann wegfährt, wird sich dann zeigen, dass das eigentlich die genau gleiche Problematik hat. Anders, aber.
#00:36:46-2#

113

B: Ja, du könntest das sehr gut aufziehen, wenn du die Parkplatzspur und eine Vorbeifahrspur hättest. #00:36:53-0#

114

I: Ja, das wäre / Solche Möglichkeiten bestehen natürlich, dass man dann / #00:36:55-5#

115

B: Da hättest überhaupt den besten Effekt, weil da hast du unter Umständen bei der Einfahrt immer noch einen Stau. #00:36:59-0#

116

I: Ja, interessant, ja. Genau, das. Weil, da könnte man sagen, das ist dann die sozusagen ultimative Lösung, aber ja, guter Punkt, eigentlich gibt es da ein /

117

#00:37:07-2#

118

B: Wenn du da noch einen Strich machst, vielleicht und eben eine Reihe, dann (unv.) #00:37:13-7#

119

I: Aber natürlich ist das ein Flaschenhals. Jetzt, ich sage jetzt einmal, man könnte jetzt weitergehen und sagen, da Themen aufgreifen wie Flaschenhals, Bussysteme im PC, sage ich einmal. Oder andererseits wieder den Implementierungsaufwand, vielleicht bei so einem Stack ist es einfach, man sieht, es benötigt wenig Platz, der ganze Garten ist eigentlich noch vorhanden. Für die Lösung, beim Parkplatz, wo ich zwar effizienter zugreifen kann, nur leider habe ich alles zubetonieren müssen. #00:37:41-2#

120

B: (Lacht). Ich versuche gerade, das mir im digitalen Bereich vorzustellen. (...) Ist das wirklich so, dass der Stack soviel (unv.) ? #00:37:52-4#

121

I: (unv.) Effizienter, nein. #00:37:55-5#

122

B: Effizient nicht, von der Geschwindigkeit oder vom Speicherverbrauch her, zum Beispiel. #00:37:59-9#

123

I: Würde ich mal sagen, dadurch dass es so eine alte oder so langgediente Datenstruktur ist, war es auch einfach zu implementieren, auch in Hardware für Prozessoren. #00:38:22-0#

124

Jetzt einmal, könntest du dir vorstellen, wenn du zum Beispiel einmal in einer Klasse wärest, in einer Oberstufenklasse, die, wo du vielleicht im Gegensatz zu den Klassen hier siehst, da muss man noch ein bisschen hinführen, dass man mit so einem Material auch größere Schüler, mit solchen Ideen, die wir jetzt angerissen haben, begeistern könntest? Oder wenn ja, was müsste man da noch (...) ändern? #00:38:53-2#

125

B: Das ist natürlich ein sehr spezifisches Beispiel, das ist halt auch immer das Problem. Du müsstest ja für diese Vielschichtigkeit dieses Stoffgebietes unglaublich viel solche Spiele haben. Wenn ich jetzt, ich erinnere mich an vorletztes Jahr, ein Schüler, als ich gesagt habe, 'Habt ihr das verstanden, könnt ihr das nachvollziehen?', der ist dann gekommen, 'Nein, können Sie das bitte noch einmal auf eine andere Art und Weise erklären?'. #00:39:25-7#

126

I: Was war das für ein Thema? #00:39:27-5#

127

B: Da ging es eh um, da ging es genau darum. Da haben wir mit PHP uns einmal mit Variablen, Arrays, mehrdimensionalen Arrays und assoziativen Arrays, das ist dann schon (...) da braucht es die Vorstellung da oben. Das geht ja mir selber auch so. Bei einem mehrdimensionalen Array muss ich mir das immer im Kopf bildlich vorstellen können, sonst kann ich damit nicht gescheit arbeiten. Und da hätte ich sicherlich sehr viel Erfolg mit so einer richtigen, schönen bildlichen Darstellung wie das. Wiederum, da bräuchte ich ein Beispiel, das noch ein bisschen aufgebohrt ist. Weil wie mache ich denn ein mehrdimensionales Array in diesem Spielbeispiel, wie erkläre ich denn das? #00:40:17-0#

128

I: Fällt dir etwas ein, so auf die Schnelle? #00:40:24-3#

129

B: Naja. #00:40:25-0#

130

I: Ein Parkhaus mit mehreren Ebenen? #00:40:27-2#

131

B: Ich wollte gerade, die einzelnen Parkplätze noch einmal unterteilen, ja genau. Ein Parkhaus mit mehreren Ebenen, wo du aber quasi in jede Ebene direkt einfahren kannst und nicht durch eine Ebene zur nächsten Ebene, da muss man schon schauen, wie das Parkhaus strukturiert ist, weil sonst habe ich eher wieder so etwas wie ein Stack mit mehreren Unterteilungen, ich komme wirklich von der Seite in jede Ebene rein und habe dort verschiedene Parkplätze. Das wäre jetzt zum Beispiel eine Visualisierung, wo man sich es ein bisschen vorstellen kann. #00:40:57-1#

132

I: Was hast du da in der Situation gemacht, wo der Schüler?
#00:41:01-2#

133

B: Das weiß ich, ehrlich gesagt, nicht mehr. Ich kann mich nicht mehr erinnern. Was haben wir denn da gemacht? Ich sage jetzt aus dem Bauch heraus, dass wir es einfach noch einmal durchgespielt haben. Das hilft ja auch oft. Ich weiß leider nicht mehr, was ich gemacht habe.
#00:41:26-8#

134

I: Was müsste passieren, dass du solche Materialien, nennen wir es einmal spielerische Materialien, auch für die Größeren mehr in Betracht ziehst? Geht es darum, dass sie besser verfügbar sein müssten, dass sie? #00:41:54-9#

135

B: Das ist auf jeden Fall einmal immer ein Problem, dass du Lehrer null Materialien hast. In Informatik, da gibt es schon so etwas wie einen Ansatz von einem Lehrbuch, ich habe einmal davon gehört, dass es theoretisch auch ein Lehrbuch gäbe. Also Materialienverfügbarkeit ist auf jeden Fall, ist auch logisch: Wenn die Materialien da sind, wirst du sie auch eher verwenden. Wir haben auch, zum Beispiel, für das Zehnfingersystem, das wir in der ersten Klasse immer so ein bisschen nebenbei hineinbringen, da haben wir spielerische Materialien mit Geschichte, wo sie dann versuchen, jeden Finger mit einer Farbe und einer Figur in der Geschichte zu merken. Aber auch da wieder, die Schüler kommen schneller voran, wenn ich ihnen einen Tipptrainer hinstelle und sage, 'Jetzt schreibt einmal eine halbe Stunde!'.
#00:42:46-2#

136

I: Könntest du dir vorstellen, dieses Material den Schülern zum Selbermachen zu geben? #00:42:54-1#

137

B: Ah ja, also umgekehrt! Das ist sicher eine interessante Aufgabe. Dass du die Schüler dieses theoretische Konzept in so etwas umwandeln lässt. Das ist sicher auch lustig, weil das machen sie ja gerne. #00:43:11-0#

138

I: Und wenn ich ihnen das hingäbe mit einer, mit oder ohne Anleitung und sie auf irgendetwas draufkommen ließe? Ohne dass? #00:43:23-7#

139

B: Du würdest ihnen also genau diese drei, zum Beispiel, mit den Autos? #00:43:26-3#

140

I: Vielleicht, vielleicht. #00:43:26-3#

141

B: Du musst schon irgendeine Frage stellen! Zum Beispiel eine Analyse der Effizienz oder was auch immer. Ein bisschen was. #00:43:37-7#

142

I: Ich glaube schon, aber du bist der Experte. #00:43:42-3#

143

B: Naja, es werden halt schon, die Hälfte der Schüler werden dasitzen und sagen, 'Ja, was machen wir damit?' wenn du ihnen keinen / Gerade die Unterstufe mag gerne Anweisungen. Sonst passiert nicht viel. #00:43:56-1#

144

I: Das heißt, sie mag Anweisungen, sie braucht Anweisungen. #00:44:01-2#

145

B: Braucht. (...) Kommt auf die Volksschule an. Merkt man wirklich große Unterschiede, was sie halt gewohnt sind. Da gibt es halt, zum Beispiel, gerade für die Informatik, glaube ich, auch gar nichts. Bei Mathematik ist es vielleicht anders, stelle ich mir vor. Ich habe keinen Matheunterricht. Aber nachdem alle Schüler in der Volksschule vier Jahre lang Mathematik lernen, kannst du vielleicht auf mehr aufbauen als in Informatik. In Informatik hast du so eine brutale, weite Streuung, dass dann wahrscheinlich ein paar Schüler schon sagen würden, 'Ja, das ist ja logisch, da müssen wir jetzt nur schauen, was ist am Effizientesten!' und die anderen schauen einfach nur drauf uns sagen, 'Ja, schön, bunte Autos!'. #00:44:43-5#

146

I: Das heißt, mit einer klaren Arbeitsaufgabe könnte man das abfangen? #00:44:51-4#

147

B: Ich würde mich das nicht trauen, einfach meiner ersten nur so hinzuschmeißen und zu sagen, 'Macht etwas damit!' ohne klaren Anweisungen. #00:44:59-4#

148

I: Das ist wahrscheinlich auch nicht (...) nicht zielführend. #00:45:03-7#

149

B: Wir haben auf der Uni solche Vorlesungen gehabt oder VUs, wo wir uns alle wirklich fünf Einheiten lang angesehen haben und gedacht haben, 'Warum sitzen wir da? Was will der von uns?'. Weil er nichts gesagt hat. #00:45:14-6#

150

I: Ich glaube, das reicht, wenn man das mit 25 / #00:45:18-9#

151

B: Er wollte uns demonstrieren, quasi, dass wir auch selber den Stoff, wir können sogar selber draufkommen, was der Stoff sein wird in dieser VU. Das hat nicht einmal mit 25, vielleicht sogar gerade mit 25 nicht funktioniert, weil wir einfach gedacht haben, wir können die Zeit besser nutzen. #00:45:35-2#

152

I: Zeit besser nutzen, die ähm #00:45:38-2#

153

B: In der Schule sind sie eh da, da machen sie so etwas gern. Da haben sie einmal dieses mit der Zeit nutzen sicher nicht. #00:45:44-0#

154

I: Das nicht. Aber für dich ist es, wenn ich so zusammenfassend sage, ist es (...) ich weiß, man sollte bei so einem Interview nicht dem Gesprächspartner etwas unterstellen, aber #00:45:56-1#

155

B: Ich kann es ja kommentieren! #00:45:57-4#

156

I: Genau, ich bitte darum! (...) Für dich ist es effizienter, im Unterricht sie einmal gleich selber machen zu lassen zum Beispiel in einer Programmiersprache als sie hier / #00:46:14-6#

157

B: Ich kann dir das abnehmen! Für mich ist das, wie ich auch gerade gesagt habe, mit dem Zeitnutzen, diese Phrase, ist ganz oft ein entscheidender Faktor. Ich glaube, wenn ich nicht das Gefühl hätte, dass ich die Zeit effizienter nutze, indem ich ihnen einfach sage, so wird es gemacht und dann macht man es einfach und zwar so lange, bis sie es einfach inhaliert haben. Da würde ich vielleicht öfter auf solche Spiele und auf diese spielerische Herangehensweise zurückgreifen. Aber ich habe sowieso immer das Gefühl, gerade in der fünften, um Gottes Willen, wir kommen nicht weiter. Wenn ich jetzt noch einmal eine Doppelstunde damit verschwenden würde, quasi, um es überspitzt darzustellen, ihnen ein Konzept der Informatik auf diese Art und Weise beizubringen anstatt ihnen zu zeigen, wie sie damit arbeiten müssen, dann stehe ich am Ende des Schuljahres da und denke mir: „Na super, in dem Schuljahr habe ich jetzt nicht wirklich viel weitergebracht. Aber dafür verstehen sie dieses Konzept gut.“
#00:47:07-9#

158

I: Wieviel Zeit würdest du da veranschlagen, was würde dich das?
#00:47:12-1#

159

B: Es kommt wieder auf die Klasse an, auf die Schulstufe. Du kannst natürlich in der fünften wesentlich schneller mit solchen Sachen als in der ersten arbeiten. Ich würde das zum Beispiel als Einführung für diese Datenstrukturen, würde ich schon machen, aber ich glaube, dass es mit einer halben Unterrichtseinheit in der fünften auf jeden Fall getan ist. Es dauert meistens länger als man glaubt. Wenn du einmal so etwas austeilst wie das, dann ist eine halbe Stunde so schnell vorbei. Weil du teilst es aus, es gibt Fragen, die Schüler arbeiten und dann ist es eigentlich schon vorbei. Es ist unglaublich, wie kurz so eine Unterrichtseinheit oft ist. Vor allem wenn die Schüler etwas tun. Und dann wollen die Schüler ja das auch noch vorstellen, was sie da erarbeitet haben, ihre Ergebnisse. Dann bist vielleicht sogar schon recht schnell bei einer ganzen Stunde obwohl du eigentlich nur diese Datenstrukturen einmal einführen wolltest. Und dann vielleicht in der

Programmiersprache auch noch. Aber es geht sich vielleicht aus, wenn du das quasi als die erste Stunde deiner Doppeleinheit nimmst, dass wir es theoretisch einmal erarbeiten, spielerisch und dann in der zweiten sie überführst zu dem, wie sie es wirklich in der Programmiersprache deiner Wahl dann umsetzen. Ich glaube, das ist eine gute Einheit, gute Doppeleinheit. #00:48:29-3#

160

I: Das heißt, für dich wäre es wichtig, wenn du das Material findest, dass dir klar gemacht wird, dass es in einem vertretbaren zeitlichen Rahmen #00:48:37-0#

161

B: Das wäre natürlich immer super, wenn das dann auch irgendwie dabei wäre, der Zeitrahmen. #00:48:41-6#

162

I: Das ist kurz, das kann ich mir leisten, das zu machen, ohne dass ich dann #00:48:46-5#

163

B: Also, wenn du so eine Sammlung zu Verfügung stellen würdest, wäre das eine sehr hilfreiche Information für mich, was ist ungefähr der Zeitrahmen. Wenn du dir ansiehst bei den digikomp 8-Sachen, da haben sie jetzt sehr viel ausgearbeitet schon, Unterrichtseinheiten, also wirklich, Respekt, was da alles dabei ist. Da steht auch natürlich immer dabei, wieviel Zeitaufwand da einzuplanen ist. #00:49:09-3#

164

I: Ich glaube, du musst bald zur Konferenz eilen? #00:49:10-9#

165

B: Ich habe keine Ahnung. #00:49:15-1#

166

I: Ist noch etwas, wo du jetzt sagst, das haben wir jetzt, das würde für dich irgendwie zu dem spielerischen gehören, aber das haben wir gar nicht gestreift? #00:49:20-6#

167

B: 12 Uhr! Schau, wie gut, wir gebrieft werden. Man muss es nur halt lesen. Ah, und da wird der pädagogische Tag, bei dem es bitte über die digitale Grundbildung geht. #00:49:36-2#

168

I: Wie ist denn das, nächstes Jahr, kommt das nächste Jahr? Macht ihr das? #00:49:41-6#

169

B: Die digitale Grundbildung, die letzten Informationen, die ich bekommen habe von unserem ARGE-Leiter waren, das ist fix, das kommt und vermutlich nach dem ersten Rad, also in fünf Jahren, gibt es sogar die flächendeckende Prüfung nach diesen digikomp 8-Geschichten. Super spannend, weil wir wissen noch nicht einmal ansatzweise, wie wir diesen ganzen Stoff, der da in diesem Kompetenzraster definiert wurde, wie wir den weiterbringen sollen. Vor allem, alle Klassen. Wir haben ja die Wertseinheiten nicht. #00:50:13-9#

170

I: Da hat es ja, da hat man ja dann die Lösung, glaube ich, #00:50:16-8#

171

B: Integrativ. Ja, ganz toll. Die meisten unserer Lehrer, die über vierzig sind, sagen, „Mit dem muss ich mich nicht mehr auseinandersetzen!“. Und die haben es auch nicht gelernt, es ist auch absurd, es von ihnen zu verlangen! Muss man fairerweise sagen. Jetzt, die neuen Lehramtsstudenten müssen ja ebenfalls diese digikomp 8-Stufe

erreichen, das ist jetzt Pflicht für alle Pädagogen. Das ist natürlich gut. Man müsste natürlich den Zeitrahmen ein bisschen, man müsste es so machen, dass man zuerst die Lehrer schult und dann den Lehrern aufträgt, die Schüler zu schulen. Und nicht gleichzeitig. Das haut halt nicht hin. Ich möchte schauen, wie bei uns die Geografielehrer irgendetwas von diesen digitalen Kompetenzen weiterbringen oder Geschichtelehrer, keine Ahnung wie das gehen soll. Wird dann am pädagogischen Tag intensiv besprochen. #00:51:19-3#

172

I: Und danach ist alles klar. #00:51:22-7#

173

B: Wir haben ja auch eine Uni-Kooperation angeleiert zu diesem Thema. #00:51:26-7#

174

I: Mit [Universität]? #00:51:28-1#

175

B: Ja. Aber es ist wirklich schwierig, wir haben uns schon dreimal getroffen. Dass man das irgendwie schriftlich festhalten, wie das ablaufen soll, das haut einfach nicht hin. #00:51:41-7#

176

I: Weil, die Idee, was ich darüber gelesen habe, ist ja toll und ich glaube, wichtig und richtig, diese vierte Kulturtechnik und das halt wirklich integriert und allen Schülern zu Teil kommen lässt. Aber, wiederum ist die Frage, wer macht es, wann, wie? Weil man sollte es, glaube ich, auch gut machen. #00:52:04-9#

177

B: Das wäre natürlich schon gut. (Tippt) (...) Raster, da muss man ein R dazuschreiben, vielleicht finde ich es dann. (...) Was wollt denn ihr von mir? Aber es ist wirklich gut, was sie da (zusammengestellt?) haben. Ich finde es jetzt schnell nicht. (...) (unv.) Bedeutung der IT, die Überschriften, wenn du dir die einmal überflugsmäßig ansiehst, Bedeutung der IT in der Gesellschaft, Verantwortung bei der Nutzung von IT, Datenschutz, Datensicherheit, Entwicklung beruflicher Perspektiven, technische Bestandteile und deren Einsatz, Gestaltung und Nutzung persönlicher Informatiksysteme, Datenaustausch in Netzwerken, Mensch-Maschine Schnittstelle und das geht noch weiter, schau dir das an! #00:53:01-0#

178

I: Ja, da muss doch ein Informatiker machen, oder? #00:53:03-9#

179

B: Das ist so spezifisch, das muss ein Informatiker machen. Bis auf ein paar, wenn es darum geht, dass sie zum Beispiel die Qualität von digitalen Quellen bewerten, das kann der Geschichtelehrer oder der Deutschlehrer machen. #00:53:17-6#

180

I: Das gehört vielleicht sogar besser woanders hin. #00:53:17-3#

181

B: Ja, warum nicht, das passt vielleicht sogar besser woanders hin. Aber. #00:53:23-5#

182

I: Und da ist wieder der Punkt, der muss sich damit ja auch auskennen, der muss das ja selber machen, der muss ja für seine eigene #00:53:29-8#

183

B: Das ist ja kein leichtes Thema! #00:53:31-2#

184

I: (unv.) damit arbeiten, damit er dann auch ein Gefühl hat und das vermitteln kann. #00:53:36-7#

185

B: Ich habe gerade eben mit unserer Philo- und Psychokollegin mich unterhalten und die hat mir jetzt schon wieder erklärt, dass es ja völlig unmöglich ist, im Internet auf verlässliche Informationen zu stoßen und wenn sie da ihr Lexikon von anno dazumal herausnimmt, ist das viel besser. Stimme ich in keiner Weise zu, weil in dem Lexikon ist noch immer der Wissensstand von anno dazumal und wenn etwas nicht drinnen steht, bist du aufgeschmissen. Im Internet findest du letztlich alles. #00:54:02-6#

186

I: Aber es ist eben schwieriger, weil man das bewerten lernen muss. #00:54:06-0#

187

B: Du musst es dann bewerten! #00:54:06-5#

188

I: Jetzt ist natürlich dann die Frage, wie #00:54:07-9#

189

B: Und finden überhaupt! #00:54:08-5#

190

I: Und finden, ja. #00:54:10-3#

191

B: Auch das Suchen nimmt einem dieser/ #00:54:11-7#

192

I: Es wäre jetzt auch von der Kollegin zu viel verlangt, wenn sie das vermitteln müsste, weil dann würde sie wahrscheinlich dann den Schülern nur mitteilen, da/ #00:54:20-3#

193

B: Sie wird es natürlich auch nicht vermitteln, weil sie eine andere Einstellung dazu hat, aber/ #00:54:25-2#

194

I: Das hilft aber nichts, weil die Schüler in einer oder anderen Weise immer auf Informationen im Internet stoßen. #00:54:32-3#

195

B: Man muss sie, eben, und das ist, deshalb finde ich es auch total wichtig, dass es da drinnen steht auch bei dem Kompetenzmodell, dass man das zum Beispiel auch den Schülern beibringt. Aber, wenn man das jetzt wieder zurück auf deine spielerische Herangehensweise führen, das ist ja auch schon wieder so ein Problem, meiner Meinung nach: Wie kann ich ihnen denn das spielerisch beibringen? Das ist ja überhaupt schon einmal, wie bringe ich ihnen das überhaupt bei. Weil das ist ja auch für mich selber jahrelange Erfahrung beim Tun. #00:55:01-2#

196

I: Und schlussendlich immer noch Gefühl, teilweise. #00:55:03-0#

197

B: Genau. Und dadurch ist ein Gefühl entstanden. Und jetzt habe ich eine gewisse Einschätzung, der ich selber vertraue. Aber das ist Erfahrung. Du kannst ja Erfahrung nicht in Worten einmal schnell irgendwie rüberbringen. Und dann, wenn ich mir überlege, wie kann ich jetzt das Einschätzen von digitalen Quellen in ein Spiel verpacken, ja, da stehe ich zum Beispiel einmal schnell an. Wäre super, wenn sich das jemand für mich überlegt und ich kann darauf zugreifen. #00:55:32-5#

198

I: Das ist eine interessante Idee, sehr herausfordernd.

199

B: Das ist ja bei vielen Themenbereichen so, dass ich mir überlege, wie. Objektorientiertes Programmieren. Packe das einmal in irgendein Konzept, auch nur verbal, ich rede noch gar nicht von in ein Spiel. Einfach nur in irgendein Konzept verpacken, das es den Schülern ermöglicht, da irgendwie mit der Realität eine Verbindung herzustellen. #00:56:07-3#

200

I: Machst du? #00:56:07-6#

201

B: Ich versuche es! Mir fällt dann immer, wie hat sie geheißen? (unv.) Die (unv.) auf der Uni war? #00:56:15-7#

202

I: Die Lehrende? #00:56:22-1#

203

(unv. bis #00:56:32-0#)

204

B: Die ist dann gekommen und hat erzählt, ja, stellt euch vor, ihr habt eine Schokoladenfabrik und ihr habt eine Form für Schokoosterhasen. Und jetzt füllt ihr diese Form einmal mit weißer Schokolade und einmal mit brauner und einmal mit Nüssen und brauner Schokolade. Ich habe mir nur dann gedacht, okay, Schokoosterhasen, gut, das kann ich mir vorstellen. Aber wie das jetzt in Java, ich kann den Konnex nicht, was will sie mir damit sagen? Ich kann den Konnex nicht herstellen, völlig unmöglich. Und da war ich schon auf der Uni und habe damit nichts anfangen können. #00:57:08-0#

205

I: Muss man eigentlich aufpassen bei so einem Spiel, dass man da altersadäquat bleibt, dass die Schüler, auch Studenten, dann nur noch lächerlich finden, wenn man plötzlich über Schoko-Osterhasen spricht? #00:57:22-1#

206

B: Das Problem hast du natürlich dauernd. Wie gesagt, in der siebenten, zum Beispiel, da sind dann die Schüler und Schülerinnen, da müssen sie cool sein. Da müssen sie unglaublich cool sein, spätestens in der siebenten. Fangt schon ein bisschen früher an, dieses Fassade aufsetzen und 'Mich tangiert eigentlich gar nichts!' und 'Es ist mir alles wurscht!' und 'Ich kann alles, ich bin cool!'. Und dann solche ganz kindischen Geschichten dort in die Klasse hineinbringen, da hast du einfach schon einmal eine Hürde, die du überwinden musst. Wie gesagt, sie wollen ja trotzdem insgeheim spielen. Dieses Luftballon-Beispiel war für mich einfach sehr augenöffnend. Was die für Gaudi plötzlich gehabt haben! Aber da hast du eine Hürde, die du überwinden musst und das ist sicher nicht immer leicht, diese zu überwinden. Und was ich in der dritten gehabt habe, da haben wir dann zum Beispiel, da sind sie auf einmal pubertär geworden so gegen Weihnachten. Ich habe plötzlich jeden Satz zweimal überlegen müssen, wie könnte er noch anders verstanden werden, in irgendeiner Form. Hat er vielleicht, wenn man ihn ein bisschen anders ausspricht oder anders formuliert, in irgendeiner Form eine sexuelle Bedeutung? Nein, dann muss ich ihn sofort ändern, darf ihn gar nicht erst aussprechen. #00:58:29-4#

207

I: Das heißt, du warst dann nur noch in einem Minenfeld. #00:58:31-5#

208

B: Wir haben damals mit Processing JS ein bisschen etwas gemacht und da hatte ich ein Array namens "balls". #00:58:41-2#

209

I: Schlechte Wahl! #00:58:43-0#

210

B: Game over! Die Doppelstunde konnte ich schmeißen! In der nächsten Stunde bin ich hergegangen und wir haben es auf Kugeln umgeschrieben, den ganzen Code. Es war einfach vorbei! #00:58:58-0#

211

I: Und wahrscheinlich im nächsten Jahr, mit einer gleichen Stufe, ist es vielleicht überhaupt kein Problem? #00:59:04-3#

212

B: Wäre möglich, ich habe es dann gar nicht mehr ausprobiert. Ich habe dann den Code in der siebenten auch einmal wieder hergenommen und da kam noch ein blöder Kommentar, aber damit war das gegessen. Aber eben, wie gesagt, in einer dritten war vorbei. Da musst du sicher sehr aufpassen bei den Spielen, dass es irgendwie altersadäquat auch ist. Das ist ja neutral, was du mir da vorgelegt hast. #00:59:34-2#

213

I: Das heißt, das ist? #00:59:37-1#

214

B: Das ist, ich glaube, das kannst du allen Altersstufen vorlegen. Die Karten sind ja, finde ich, unglaublich niedrig von dem, was sie draufschreiben, 7 bis 10. #00:59:56-2#

215

I: Ich fand, dass manches #00:59:58-2#

216

B: Warum? Die finde ich auch ziemlich neutral. Die Zeichnungen sind vielleicht ein bisschen kindisch. #01:00:01-2#

217

I: Wenn man das abstrahiert von den Zeichnungen, finde ich dass manche durchaus anspruchsvoll sind, wo ich mich manchmal sogar frage, ob ein Siebenjähriger. #01:00:12-3#

218

B: Gut, wenn du da jetzt Schnürsenkel wirklich nur farbig zuordnen musst. Nein, da ist ja noch ein Trick dazwischen! #01:00:20-0#

219

I: Ich glaube, es gibt auch wirklich unterschiedliche Stufen. Leider steht das bei den Karten nicht dabei. #01:00:28-4#

220

B: Ach so, Schwierigkeitsgrad (unv.) #01:00:30-3#

221

I: Genau. #01:00:30-3#

222

B: Aber es gibt ja, [Kind des B] hat so ein Spiel zu Hause, wo er ganz viele solche Sachen machen muss, das wirklich herausfordernd ist. Das würde da auch dazupassen zu dem Thema. #01:00:42-1#

223

I: Es sind auch für offiziell höhere Altersstufen auch solche Karten in Arbeit, momentan nur auf Litauisch. #01:00:53-4#

224

B: (Liest) 'Entwicklung algorithmischen Denkens'. Aha, da steht es eh schon anders formuliert da. #01:01:01-6#

225

I: Das ist ja auch von diesem Biber der Informatik, diesem Wettbewerb mit den #01:01:06-6#

226

B: Ich habe mich schon gefragt, warum da immer der Biber da ist. Es wird wohl etwas damit zu tun haben. #01:01:08-7#

227

I: Ja, es hat. Bei dem Material hat es damit zu tun, dass die Ausgangsidee von meiner Arbeit war irgendwie, kann man diese Prüfungs- oder Quizaufgaben von dem Biber der Informatik operationalisieren, in ein angreifbares Spiel verwandeln? Das war die ursprüngliche Idee, da sind wir jetzt schon eher weg aber deswegen steht da immer noch 'Biber' auf dem Material. Mein Plan ist jetzt mit den Ideen, mit dem Feedback, mit den Kommentaren, die ich von den Lehrerexperten bekomme, eine zweite Version zu gestalten. Da werde ich dann das "Biber" weglassen schon allein aus dem Grund, dass wir uns da etwas entfernt haben. #01:01:56-9#

228

B: Damit es nicht gleich in den selben Topf geworfen wird. #01:01:58-4#

229

I: Genau. #01:02:01-3#

230

B: Aber das ist mir eher auch beim Biber aufgefallen, als ich mir die Aufgaben angesehen habe. Das ist mein persönliches Manko, dass ich diese Art von Unterricht ein bisschen schleifen lasse. Dass meine Schüler mit diesen Aufgaben teilweise Schwierigkeiten hätten. Also nicht in der Oberstufe, natürlich, aber das ist ja auch nicht für diese Altersgruppe gedacht. Das muss man schon auch trainieren. #01:02:32-8#

231

I: Das ist aber eine bewusste Entscheidung von dir, für deinen Unterricht, dass du jetzt die? #01:02:36-8#

232

B: Ja, mir ist es halt einfach extrem wichtig, in der ersten und in der zweiten, dass die Schüler den Umgang mit diesen Geräten, mit dem Internet, mit den Gefahren, den Möglichkeiten einfach so gut als möglich lernen. Ich habe dann echt das Gefühl, dass sie so im zweiten Semester von der zweiten Klasse dann, dass ich da einen Haufen Leute drinnen habe, die wirklich sich ohne Furcht mit unglaublich viel Gefühl und Backgroundwissen jetzt schon zum Computer hinsetzen können und das Ding auch benutzen. Und wenn sie etwas Neues sehen, dann lösen sie das schnell, weil sie schon gemerkt haben, wie das System funktioniert, mit dem sie da arbeiten. Ich versuche halt, den Unterricht momentan eher so darauf auszurichten, dass sie mit dieser Technik umgehen können. #01:03:21-2#

233

Und das ist halt mehr das Verständnis der zu Grunde liegenden Prozesse da drinnen, wie die einzelnen Programme funktionieren, das ist ganz etwas anderes. Also, wie gesagt, man muss wirklich unterscheiden zwischen der angewandten Informatik und dieser Art von Informatik. Und ich glaube jetzt, dass sie das jetzt zuerst einmal brauchen, weil das ist das/ #01:03:41-7#

234

I: Die angewandte? #01:03:42-2#

235

B: Sie sind alle auf WhatsApp und Instagram und sie posten, schicken, surfen, machen einfach. Sie leben mit den Geräten. Und sie brauchen es auch für die Klassen, für die anderen Unterrichtsfächer, für ihre Referate. Sie müssen wissen, was eine Cloud ist und wie sie zu bedienen ist, weil es gibt Lehrer, die sagen 'Da ist der Link zu meiner Cloud Storage und den könnt ihr euch dann herunterladen!'. Das brauchen sie jetzt zuerst einmal. Und das ist fast ein anderes Fach. Wenn ich jetzt durchgehend Unterricht hätte, dann würde ich sagen: Erste Klasse mache ich einmal diese Basics, die sie für die anderen Fächer brauchen, wie gehe ich überhaupt um. Zweite Klasse, einmal Einführung in die Systeme und das Ganze, dass sie mehr Verständnis bekommen. Dritte Klasse, intensiv, von mir aus, informatisches Denken und vierte Klasse gehen wir dann voll in die Programmierung und machen diese Programme dann selber. #01:04:41-5#

236

I: Das wäre jetzt die ideale Welt, wo du unendlich viel Zeit hättest. #01:04:42-5#

237

B: Ich habe halt jetzt nicht so viel Zeit, diese erste und zweite Klasse und das auch nur im Informatikzweig. Sonst ist es ja null. Die versuche ich halt so zu nutzen, dass ich ihnen, dass ich sie sowenig wie möglich mit Theorie und so viel wie möglich mit Praxis konfrontiere. Da unterscheiden sich die Lehrer, das weiß ich. #01:05:03-4#

238

I: Aber noch gibt es ja die Möglichkeit, dass sich jeder Lehrer da seinen eigenen Schwerpunkt wählt. #01:05:08-1#

239

B: Gibt es, ja. Ich habe gerade mit meiner Nichte Informatik gelernt und die musste wissen, die musste über Zeichen, über Character Encodings, die musste ASCII-Code wissen, musste wissen, dass der 128 Zeichen abspeichert, weil er ein 7bit-Code ist. #01:05:27-6#

240

I: Welche Klasse? #01:05:28-5#

241

B: Fünfte. Die hat das zum Test bekommen. (...) Ja, gut. Meine können sich halt zum FTP-Server verbinden und die selbstprogrammierte Webseite hochladen. Das ist ganz etwas anderes, das ist ein anderes Fach, fast. #01:05:49-8#

242

I: Habt ihr Wahlpflichtfach auch oder kommt das nicht zustande? #01:05:53-4#

243

B: Ja, habe ich jetzt jedes Jahr gehabt. Sind eigentlich immer recht begeistert. Aber, ich glaube, das ist auch sehr, also dass ich es eben so praktisch halte, ist sehr verantwortlich dafür, dass unser Wahlpflichtfach jetzt immer sehr voll ist. Weil andere Schulen haben schon ziemliche Probleme, das Wahlpflichtfach zu füllen, bekomme ich immer wieder mit bei den Treffen. #01:06:14-2#

244

I: Und du setzt also auch inhaltlich bei der fünften fort und bleibst dann anwenderorientiert? #01:06:22-8#

245

B: Ich habe so einen roten Faden, der rote Faden in der fünften ist quasi die Webentwicklung, die in der sechsten Richtung serverseitig gezogen wird mit PHP, in der siebenten noch einmal intensiv

clientseitig mit JavaScript und in der achten gehen wir dann in die Kombination des Ganzen mit Responsive User Interface, mit AJAX asynchronen Calls und Datenbanksystemen und damit habe ich auch die Programmiersprachen, die Datenbanken und an Hand dieses roten Fadens ziehe ich quasi alle anderen Themen mit. #01:06:55-3#

246

I: Also ein mehrjähriges Projekt? #01:06:56-9#

247

B: Das ist in vier Jahre langes Projekt, wenn man so will. Am Ende wissen sie, wie ein Netzwerk aufgebaut ist, weil sie es vier Jahre lang benutzt haben und dauernd konfiguriert haben. Sie bekommen ja alles von mir einen USB-Stick, müssen sich die Sticks selber konfigurieren. Am Ende wissen sie einfach diese ganzen Sachen ohne dass ich sie so wirklich explizit versucht habe, hineinzudrücken. Das funktioniert bis jetzt ziemlich gut. Meine Schüler jetzt in der achten, also was die können, da bin ich immer wieder selber beeindruckt. Wenn ich darf mir ein bisschen selber auf die Schultern klopfen, ,Jawoll, es ist alles, was ich rüberbringen wollte, angekommen!'. Aber das merkt man oft erst in der achten dann, was dann wirklich alles da ist. Die hebeln meine Prüfungsumgebung aus, wenn sie wollen. Haben wir letztthin gemacht. Wir waren auf dem Server da hinten, haben über SSH uns verbunden und haben über KVM eine virtuelle Maschine installiert. Weißt du, das sind so Sachen, die sind für die dann keine großartige Sache mehr. #01:07:54-6#

248

I: Das ist jetzt vielleicht, was man auf den ersten Blick nicht wollte, dass sie das können aber gleichzeitig eine Bestätigung, dass sie etwas verstanden und kapiert haben. Nein, ich finde das toll, ich finde das jetzt auch toll wenn ich in der Woche mit verschiedenen Lehrern spreche, wieviel, welche Bandbreite es gibt, wie der Unterricht gemacht wird und verstanden wird. #01:08:13-1#

249

B: Das habe ich eben gemeint, der Lehrplan lässt da doch, sie haben ihn schon wieder ein bisschen enger geschnürt, aber es haut immer noch alles hin so. Weil, klar, wenn wir Datenbanken machen, dann mache ich auch einmal so ein Diagramm, das ist eine 1:n Beziehung und so, das kommt natürlich schon auch. Aber letztlich ist viel wichtiger, dass wir das auch umsetzen und dann die Datenbank füllen und dann programmieren wir das Formular, das Webinterface und schauen, dass die Daten auch wirklich in der Datenbank landen. Wir setzen den Server selbst auf und im Zuge dessen bekommen sie das Ganze irgendwie mit. (...) Aber leider eben bin ich nicht so der richtige Experte für dich jetzt, was dieses Spielerische angeht. Außer dass ich eben, grundsätzlich, wenn wir das machen, Spiele mache. Wenn bei mir die Schüler Powerpoint lernen, dann machen wir in Powerpoint ein Labyrinth. #01:09:07-0#

250

I: In Powerpoint? #01:09:08-2#

251

B: In Powerpoint. Sie machen in Powerpoint bei mir in der ersten Klasse einen Adventskalender und ein Labyrinth mit verschiedenen Levels. #01:09:18-3#

252

I: Mit Folienübergängen oder? #01:09:18-8#

253

B: Du hast ein Labyrinth mit berührungssensitiven Formen, die du eingefügt hast, die dich auf die Game over-Folie linken und sofort verweisen, wenn du sie berührst. Und damit hast du plötzlich die Welt

offen. Wir haben Elemente, die quasi, wenn du sie berührst, auf eine Kopie der Folie verlinken, auf der zum Beispiel eine Tür, die vorher noch da war, jetzt auf einmal nicht mehr da ist. Und damit hast du einen Schlüssel gemacht und eine Tür, die dann aufgeht. Powerpoint macht ja dann total schnell einen Reload, das heißt du berührst diesen Schlüssel und auf einmal ist die Tür auf und dann kannst du in diesem Labyrinth hinaus. Du musst halt mit der Maus das Labyrinth entlangfahren. Und am Schluss haben sie, dann gibt es auch Feinde, die programmierst auch so, dass sie dich bei Berührung auf die Game over-Seite bringen. Dann animierst du die Feinde mit Custom Path und so weiter, dann haben sie Animationen, Überblendungen, Grafiken einfügen, sie haben alles, was sie brauchen fürs Powerpoint wenn du mit diesem Labyrinth fertig bist. Und sie haben nie eine Präsentation gemacht, das ist dann etwas, was dann gesondert behandelt wird, was ist eine gute Präsentation. Aber zu dem Zeitpunkt können sie Powerpoint schon in- und auswendig ohne jemals eine Präsentation gemacht zu haben. Aber das auch nicht wirklich wie, das ist eine spielerische Herangehensweise, aber es ist nicht das Lernen des Themas durch ein anderes Spiel. Weil das ist ja das, worauf das abzielt. Du unterrichtest ja an Hand des Spiels hier das Thema. Naja, das mit dem Labyrinth könnte man vielleicht so verstehen. Aber so gesehen könntest du auch unser Super Mario, das wir jetzt wieder in der siebenten Kasse programmieren, so verstehen. Weil, ich frage immer die Schüler, 'Was wollt ihr? Welches Feature von Super Mario setzen wir heute um?'. Und dann kommt natürlich auch wieder der Wunsch, ich möchte gerne dass ich Feuerbälle schießen kann und die Kanone, die durchfliegt, dann auch kaputt wird davon. Weiß nicht, wie gesagt, spielerisch. #01:11:18-4#

254

I: Toll, nein. #01:11:18-8#

255

B: Aber doch nicht. #01:11:20-5#

256

I: Wieder anders (unv.) . #01:11:21-4#

257

B: Sehr praxisorientiert halt eben. #01:11:23-9#

258

I: Schön, schön. Habe ich, glaube ich, ein gutes Bild gewonnen, wie du das siehst und machst. Und eben aus deiner Sicht funktioniert das erfolgreich? #01:11:38-5#

259

B: Ja, aus meiner Sicht funktioniert das sehr erfolgreich. Mir fällt gerade ein, dass wenn du jemanden suchst, der quasi da lebt, beim Biber und auch bei dieser Art des Unterrichts, der [Name] zum Beispiel, kennst vielleicht eh noch vom Studium, den [Name]? #01:11:59-1#

260

I: Ich bin morgen bei ihm. #01:11:59-7#

261

B: Okay, passt. Weil sonst hätte ich dich mit ihm einmal kurzgeschlossen. Richte ihm einen lieben Gruß aus, mit dem habe ich eh sehr viel zu tun auch wegen der digitalen Prüfungsumgebung. Ich war bei ihm in [Ort] (unv.) und habe es ihm im Informatiksaal einmal installiert, fix sogar. Nein, der fällt mir ein, der ist sicher perfekt geeignet für diese Art. #01:12:20-0#

262

I: Ja, ich bin schon gespannt. Aber es ist genauso eben wichtig, verschiedene Sichtweisen für mich einzusammeln. Ich danke da wirklich sehr herzlich. #01:12:35-2#

263

B: Aber du hast ja so einen Leitfaden gehabt. Hast du alle Fragen?
Wir haben ja viel gequatscht. #01:12:38-7#

264

I: Ich glaube, ja. Die Wahrheit wird sich dann beim Auswerten zeigen, aber ich habe das Gefühl, dass wir alles Wesentliche gestreift haben und gleichzeitig muss man ja, habe ich ja gelesen, den Leitfaden auch variabel halten, demnach #01:13:00-0#

265

B: Ja, wir haben uns außerdem schon so lange nicht mehr gesehen, wir müssen ja überhaupt einmal quatschen.

Interview_05_M_60_GRG_>30

1

(Vorgespräch bis #00:01:53-9#) #00:01:53-9#

2

I: Wir haben es ja heute ein bisschen anders, du hast sie schon gesehen, die Leitfragen. #00:01:56-6#

3

B: Genau. #00:01:56-9#

4

I: Zum Einstieg habe ich mich jetzt gefragt, spreche ich jetzt mehr mit dem Lehrer [Name], mit dem Fachdidaktiker oder lässt sich das gar nicht trennen? #00:02:07-2#

5

B: Nein, das lässt sich nicht wirklich trennen. (...) #00:02:15-8#

6

Jetzt habe ich aber schon einige Studentengenerationen hinter mir, 2000 habe ich auf der [Universität] angefangen. Die Lehrer, die da in [Bundesland] unterrichten, dürften so circa vierzig bis fünfzig ausgebildete sein, die da in den Schulen unterwegs sind. Wir haben jetzt da zwei gelernte in der Schule, der Kollege [Name] ist mehr in der HAK als hier, die [Name] ist da, die das Lehramtsstudium fertig gemacht hat. So sind alle in ein paar Schulen konzentriert, jetzt, wo bist du gegangen? #00:02:52-4#

7

I: In die Schule? [Schule]. #00:02:56-0#

8

B: Ah, [Schule]. [Schule] ist auch, sind auch ein, zwei gelernte sind jetzt in [Schule]. Ein paar, die den Informatiklehrgang gemacht haben und das ist es. #00:03:07-8#

9

I: Mit dem [Name] habe ich gesprochen. #00:03:09-2#

10

B: Ah, eh. Der [Name], hast eh Kontakt. Den [Name] hast auch gefragt. Und so sind sie verteilt, in [Ort] sind einige, in [Ort] und in allen Schulen, [Ort] und so weiter. Also überall sind jetzt ein, zwei und damit ist der Markt an und für sich für die Oberstufe eigentlich gesättigt, weil (unv.) hast ja nicht und was in der Unterstufe (unv.) wo jetzt den Schwerpunkt auch setzt, das wird sich, die Weichenstellung erfolgt jetzt, eine teilweise Weichenstellung, weil die Verordnung „Digitale Grundbildung“ ist noch nicht durch, der Lehrplan, aber in der Schulautonomie hat es am 1. September etwas gegeben, da ist das schon drinnen. Aber der Lehrplan wird jetzt nachgereicht. Hast du den Lehrplan schon einmal angesehen? #00:03:54-6#

11

I: Für die digitale Grundbildung, nein. #00:03:58-5#

12

B: Musst du dir einmal ansehen. (unv.) Also ich sage, nein, es ist okay, dass jetzt das einfach das verbindlich gemacht wird. Jetzt haben wir einmal wirklich das politische Bekenntnis dazu, dass etwas gemacht gehört, dass nicht da die Informatiker, da die Sprachenschüler und so weiter, es ist für alle. Es ist für alle ein Thema. Aber, wie es in Österreich halt so ist, eine halbe Geschichte. Mehr ist nicht gegangen, weißt eh und jetzt ist es als verbindliche Übung, integrativ. Der informatische Teil kann integrativ nicht funktionieren. Dann haben sie ein Kapitel drinnen "Computational

Thinking", da muss ich jetzt etwas publizieren. Also, wir haben eine große Konferenz in Linz, eine internationale, da bin ich bei einem Symposium dabei mit der Mary Webb, die das ein bisschen steuert, was man mit diesem Wort oder Unwort "Computational Thinking" macht, wo auch die "Unplugged"-Aktivitäten drinnen sind, natürlich, aber auch, ich sage / Hast du dich mit dem Wort einmal auseinandergesetzt?
#00:05:00-2#

13

I: Ich habe auch, das ist quasi eh schon die erste Frage. #00:05:02-2#

14

B: Ist ja eh die erste Frage, wir sind jetzt beim informatischen Denken. #00:05:09-3#

15

I: Und da habe ich gelesen, du hast ein bisschen so kritische Anmerkungen dazu. #00:05:11-3#

16

B: Ich habe kritische Anmerkungen. Wir übernehmen das, weil, was ist "Computational Thinking"? In Österreich haben wir schon seit dreißig Jahren im Lehrplan der fünften Klassen "informatische Denkweisen". Es hat eh kein Lehrer etwas damit angefangen beziehungsweise hat sich nicht theoretisch damit auseinandergesetzt. Jetzt frage ich einmal umgekehrt, das mache ich auch mit dem Bollin Andreas, wir werden schauen, dass wir so ein fachdidaktisches Gespräch machen, das irgendwie zu Papier bringen, was ist Computational Thinking nicht? Gibt es jetzt da Informatiksequenzen oder IT-Unterricht in der Schule, das überhaupt nicht mit Computational Thinking zusammenhängt? Wo fange ich da an, wo höre ich auf? Und hätte man nicht im Lehrplan informatisches Denken positioniert. Informatik ist komplett heraus, das ist auch mein Vorwurf, dass man also da auch, wir sind halt deutschsprachig, man kann jetzt natürlich international wirken und klingen, "Computational Thinking" ist ein Begriff, der hochkontroversiell diskutiert wird, auch in der Fachdidaktikerszene und die Frage ist für mich jetzt, was ist es nicht und gibt es einen Unterschied zu diesem informatischen Denken? Da müssen die Theoretiker her, die Epistemologen: Was ist das jetzt? Kann man es empirisch fassen? Ist das jetzt einmal ein Diktum, zack, so ist das definiert? Das Ganze geht ja auf die Jeannette Wing zurück, aber, nein, es gibt schon Anfänge dreißig Jahre zurück, auf den Papert, glaube ich, der den Begriff einmal, die Wing ist da auch bekannt worden und dann haben sich Tausende Lehrer in der Grauzone, die über den Informatikunterricht nicht recht nachdenken und nicht mittendrin sind, Gedanken gemacht. Also Tausende amerikanische Lehrer. Im englischen Lehrplan ist es sozusagen der Leitfaden, obwohl es nicht richtig explizit muss es nicht vorkommen. Wir haben in unserem Lehrplan jetzt Computational Thinking definiert und dann natürlich (lacht), etwas hat man jetzt schon herausgenommen ein bisschen, geteilt in Grundkompetenzen und erweiterte, vertiefte Kompetenzen. Ich weiß nicht, ob das der letzte Schrei ist, ich habe den Entwurf vom 18.1. #00:07:37-0#

17

I: (Persönliche Bemerkungen bis #00:08:00-9#)

18

B: Ich weiß auch nicht, wer in der Lehrplankommission war. Ich habe den Lehrplan für die fünfte Klasse, da habe ich sehr viel formuliert, der ist von mir. Ich bin in einer Gruppe (unv.) da sind viele Formulierungen von mir drinnen. Fünfte Klasse, der ist sehr offen gehalten, etwas anderes geht eh nicht. #00:08:21-4#

19

Da ist jetzt die Frage, wie die Lehrer damit umgehen werden. Es ist genau der Punkt, Computational Thinking als eine Kategorie von acht. Es sind acht Themenbereiche, acht Themenblöcke, der letzte, der achte ist Computational Thinking. Das musst du dir einmal genau anschauen, das ist eine hochspannende Geschichte. Die anderen diskutieren drüber, bei uns ist es im Lehrplan. Das ist es, algorithmisch denken, mit Algorithmen ein bisschen arbeiten und dann steht auch drinnen: Beherrschung, und da sind wir genau bei dem Punkt, Beherrschung einer Programmiersprache, Kenntnis von mehreren Programmiersprachen, was ja höchst dubios ist, wenn man keine Stunden hat, was willst du denn? Entweder machst du Programmieren ganz oder gar nicht oder halbwegs gescheit. Nur einmal ein bisschen hineinschnuppern, vergiss es! Hour of code, geht nicht. Das sind langfristige Kompetenzfelder, entweder mache ich das wirklich gut oder. Das ist das Problem. #00:09:19-7#

20

Dann bin ich sofort beim Werkzeug. Das ist genau jetzt auch das Thema, dass ich eigentlich immer ein Werkzeug im Kopf haben muss oder ich bewege mich auf einer komplett abstrakten Ebene. Wenn ich es realisieren will, irgendwie, dann brauche ich auch dieses Werkzeugwissen. Das ist nicht ein Vorwurf, sondern das ist wichtig. Diese CS Unplugged-Aktivitäten, wenn ich die auf die Erde herunterbringen will, wenn ich wirklich eine Maschine oder einen anderen Agenten habe, der es ausführen muss, dann muss ich den kennen. Dann brauche ich dieses operative Wissen, das brauche ich dann. #00:09:59-0#

21

I: Wie wäre es, wenn ich dann, wenn man diese, informatisches Denken oder CS Unplugged, Unplugged-Sequenzen, als Einstieg verwende und dann in die Umsetzung gehe? #00:10:10-8#

22

B: Selbstverständlich, klar. Ich kann dir eh ein Beispiel, wir können dann eh in den Dreier-Raum gehen, wo ich ausgebreitet habe. Wir haben einen Tag der offenen Türe gehabt, wo du immer Sachen machst, die im Unterricht eher, nicht stiefmütterlich, aber nicht Routine sind. Du kennst ja auch so eine Unplugged-Aktivität, ich weiß nicht, was du mir jetzt zeigen wirst, ich bin eh gespannt darauf. Ich mache immer am Tag der offenen Tür dieses Parity Bit. Das Ergänzen auf eine gerade Anzahl, wo ich also Fehlerkorrektur (unv.) . Das kannst du super machen, es ist natürlich informatische Denkweise, wie kann ich überhaupt einen Fehler korrigieren und dann, wenn ich es automatisieren will, dann ist es gar nicht so einfach. Ich habe es dann in Excel nachgebaut (unv.) mit Funktionen und dann kommst du auch relativ schnell in dieses Werkzeugwissen, wenn du es automatisieren willst. Dann nicht nur wenige, für kleine Bitmuster, sondern für größere. Das wäre zum Beispiel so eine Sache, die ich gerne mache. #00:11:10-1#

23

Es darf ja nicht beim informatischen Denken bleiben. In irgendeine Publikation habe ich dann hineingeschrieben, es sollte eigentlich ein "Computational Acting" werden, es muss dann auch handlungsorientiert sein. Ich kann nicht im Kopf etwas / Weil "Thinking" ist etwas theoretisch vordenken und auch mit dem Hintergrund, ich brauche dann eh die Datenstrukturen und die Programmstrukturen, wenn ich es automatisieren will (unv.) . #00:11:39-6#

24

I: Das heißt, in deinem Unterricht kommt das vor, das informatische Denken, aber als Vorstufe zum (unv.) ? #00:11:49-4#

25

B: Als Vorstufe zum aktiven Tun. Es heißt ja dann, ich lasse das einen Menschen ausführen oder irgendeinen Agenten, der das dann ausführt und den muss ich ja dann auch kennen. Natürlich, das Ziel ist, man braucht gar nicht, wenn du den Sager vom Dijkstra hernimmst, was hat er gesagt, Computing oder Informatik hat mit Computern so viel zu tun wie in der Astronomie mit dem Fernrohr, mit dem Werkzeug auch. Vergleiche hinken natürlich immer, das ist ganz klar. Ich habe immer den Agenten im Hintergrund, ich brauche Werkzeuge, mit denen ich dann das, was ich mir ausdenke, auch hinunterbringe. Klar, ich kann mir das durchdenken und dann brauche ich also dann, letztendlich macht es ja kein Mensch, sondern irgendein Agent. Dann bin ich relativ schnell in der Logik verstrickt und dem, was mir die Entwicklungsumgebung anbietet. Beim geeigneten Werkzeug dann auch. Es ist ein hochspannendes Thema. Ich habe gerade jetzt eine fünfte Klasse gehabt und mache es auch in der Unterstufe. Was habe ich jetzt gemacht? Es ist eine gute Klasse, eine gute Gruppe, die kann ich jetzt ein bisschen belasten. Es sind ein paar, die gar nicht so viel Informatik in der Unterstufe gehabt haben. Ich habe heute gemacht, das könntest du auch einmal machen, das ist, finde ich, ein faszinierender Ansatz mit relativ wenig, mit wenig Befehlsumfang, mit wenig Schlüsselwörtern relativ viel attraktive Sachen zu bewirken, und zwar ist das eine Art Spiel des Lebens, eine ganz einfache Sache. Ich habe, in der einfachsten Form, ein Bitmuster und einen Button, wo jetzt eine Zelle die andere überschreibt, aus 0 wird 1 und so weiter. Wer setzt sich dann durch? Das kannst du dann auch auf Schülernummern 1 bis 9 erweitern, neun Schüler habe ich drinnen, wo sich dann zufällig eine Zelle die andere überschreibt. Da hast du dann das Variablenkonzept drinnen, das Überschreiben, wie kommt der Computer zu Zufallszahlen, eine Simulation auch. Mit ganz wenig, zack, aha, da schaust du nach. Das werde ich jetzt ein wenig ausbauen. Ganz ein toller Ansatz, glaube ich, wie ich den Rechner zu etwas bringe ohne großartig Datenstrukturen zur Verfügung zu haben. Die habe ich schon, weil ich das mit einem Werkzeug mache, das für mich das idealste Werkzeug ist. Es gibt die Ansätze Scratch in der Unterstufe so wie in England, da hat sich das durchgesetzt zum Großteil. Und dann wollen sie eine textuelle Sprache halten, das ist in England jetzt Python. Amerika, England, Python, schwappt auch zu uns über. Ideal ist für mich der Einstieg über, ich habe natürlich gegen proprietäre Sachen etwas, nicht gegen Microsoft habe ich nichts, aber Excel ist ein faszinierendes Instrument. Ich gehe dann von der Funktionenebene auf die VBA-Ebene, wo ich dann sofort den Code dazuhabe, wo ich auch eine Ereignissteuerung drinnen habe auf einen Knopfdruck. Also das ist für mich ein sehr guter Einstieg. Einziger Wermutstropfen, es ist halt proprietäre Software. Das hat man leider in OpenOffice nicht gut gelöst, ein Krampf. Es gibt keine so eine, man kann natürlich so Grid-Bibliotheken hernehmen, einmal schauen, wo das am geschicktesten, wo das gut. Aber Excel ist insoweit gut, weil es das Alltagswerkzeug für viele ist. #00:15:44-3#

26

I: Man kennt die Umgebung. #00:15:44-1#

27

B: Man kennt die Umgebung, das ist es! Du schaust ja immer und dann gibt es natürlich Exoten auch. Was glaubst du, was die Amerikaner da. Es kommt eine Entwicklungsumgebung nach der anderen heraus, dieses Tinker-Projekt, das und das, wo sie ein Geschäft machen wollen. Das ist ganz klar. Auch dieses spielerische Zeug und so weiter, das mag ich alles nicht. Für mich ist in der Unterstufe Scratch, ich habe heute auch in der ersten Klasse mit ganz kleinen, mit Zehnjährigen, habe ich ein bisschen mit Scratch angefangen, ganz einfach blockbasiert, ein paar Stunden. Da habe ich eh nur eine Stunde jeweils

pro Woche. Damit sie von einer reinen Anwendungsorientierung (wegkommen?). Ich biete da auch noch den ECDL an, (unv.). So wie es zum Teil auch bei der Mathematikmatura auch aussieht, zu sechzig, siebzig Prozent sind die Schüler konditioniert, auf den Test dann hingetrieben. Keine so gute Entwicklung, auf der anderen Seite ist es ganz gut. Das ist sehr ambivalent, ich weiß nicht wie du die Mathematikmatura jetzt siehst? #00:16:52-5#

28

I: Die in ihrer jetzigen Form? #00:16:54-1#

29

B: Ja, in der jetzigen Form. Siehst janusköpfig, oder? #00:16:57-3#

30

I: Ich hatte das noch anders, das hat schon natürlich seine, ich verstehe schon warum man jetzt #00:17:08-7#

31

B: Warum man, es ist nicht alles schlecht, es ist gut und zum Teil auch nicht. Beides. #00:17:15-8#

32

I: Dass man nur noch dem nachhaken muss. #00:17:19-1#

33

B: Absolut, vor allem der Lehrer, du tust eigentlich nicht mehr unterrichten, du tust hinpeitschen, hintrainieren. Deshalb, ich weiß nicht ob es Sinn macht, da in Österreich an eine Zentralmatura für Informatik zu denken. Ist aber in anderen Ländern, in Bayern, in Deutschland, ich bin jetzt in sechs Wochen wieder in Königstein, dieser Fachdidaktikerrunde. Da haben einige gefunden, Zentralmatura. Bei uns sind die schriftlichen Maturen ziemlich abgekommen, ich hab lang gehabt, zehn Jahre. Da war irgendwann eine Schulentcheidung, nein, damit wir mehr Schüler ködern, dass sie nicht machen müssen. Ich wäre jetzt aber wieder für eine schriftliche Matura und vielleicht eine teilstandardisierte. Hoppla, wir müssen es eigentlich schaffen, so fünfzig Prozent vorzugeben. Das wäre in der Mathematik auch eine Möglichkeit, dass man da #00:18:13-2#

34

I: Es gibt einen Grundstock und dann gibt es aber #00:18:14-2#

35

B: Grob, da fährt die Eisenbahn drüber, das ist gesellschaftlicher Konsens. Woanders, wo du ein bisschen einen Freiraum hast, wo sich der Lehrer auch ein bisschen verwirklichen kann, einbringen kann. Das wäre eine Möglichkeit. Aber da bin ich lang weg, also ich werde schon lange in Pension sein. Weil die Oberstufe ist jetzt kein Thema, ich habe auch keine Zahlen mehr wie es aussieht, wieviel Prozent noch Informatik wählen. Das sind vor dreißig Jahren, als es angefangen hat, das Wahlpflichtfach, das war 86, 87, 88, da hat es angefangen, da sind wir bei dreißig Prozent gelegen, dreißig, fünfunddreißig Prozent der Schüler haben Wahlpflichtfach Informatik gemacht. Ich schätze, dass wir jetzt bereits in einem einstelligen Bereich liegen. Ein paar Spezialschulen gibt es noch, die zum Teil auch schriftliche Matura haben, aber es ist kein großes Thema. #00:19:07-0#

36

I: Wo siehst du da die Ursachen? #00:19:09-3#

37

B: Die Ursache ist ganz einfach: Es gibt viel Konkurrenz, die Schüler wählen zum Teil den Weg des geringsten Widerstandes. Es gibt so "In"-Wahlpflichtfächer, bei uns ist es Gerätekunde, Sportkunde. Man kann ja viel daraus machen, aber zack, Skriptum und überschaubar, das lerne ich und fertig ist. Man kann viel daraus machen. Und zur Informatik

trauen sich nicht so viele. Das ist das große Problem und das ist auch das große Problem in der Rekrutierung von Wahlpflichtschülern in Informatik: Wenn du dein Level zu hoch ansetzt in der fünften Klasse, dann kannst du sicher sein, pfff, wenn du aber nichts verlangst, ist es genauso schlecht. Also da jetzt die optimale Mitte zu finden, das ist die große Kunst. Wenn du nur Text verarbeitest, nur Anwendungsorientierung, ist es fad. Da werden ein paar sagen, hoppla, was passiert denn da? Aber wenn du natürlich die Latte zu hoch legst, dann wird es absolut selektiv. #00:20:10-1#

38

I: Dann werden sie sagen, warum sollte ich mir das antun, wenn ich auch? #00:20:12-4#

39

B: Warum soll ich mir das antun, das ist dann wirklich für die (unv.) und so viele hast du nicht. Du musst immer ein paar mitziehen, die halt, ja. #00:20:20-3#

40

I: Aber es kommt zustande hier noch, das Wahlpflichtfach? #00:20:22-5#

41

B: Es kommt. Wir haben einen Schwerpunkt noch, wir haben zum Teil keine gute Auslese, (unv.) Gruppen sind ganz unterschiedlich. Ich habe aber nächstes Jahr wieder eine Gruppe, eine Vertiefung, Wahlpflichtfach, die wollen was lernen. Für die ist es kein Muss, sondern die wollen wirklich und das geht. Das ist, war, ist noch immer Schwerpunktschule, aber wir haben zum Teil Sprachenflüchtlinge drinnen, die Informatik wählen, weil sie genau wissen, dieses systematische Arbeiten, das Erlernen einer Sprache ist eine mühsame Sache und die flüchten. Weil sie nicht talentiert sind oder wie auch immer. Oder die, die weggehen wollen. Und da jetzt diesen Turnaround zu schaffen ist nicht einfach. Du brauchst ja dann viele Schüler in der Oberstufe. (unv.) du hast einen Schwerpunkt, so wie in [Ort] machst du das, die führen jetzt wieder eine schriftliche Matura ein, haben diesen definitiven naturwissenschaftlichen Schwerpunkt und Informatikmatura. Wir waren ja lang die einzigen zwei Schulen, die schriftliche Maturen gehabt haben, so von 90 weg bis 2005. So ist das. So, hast du jetzt (unv.) mit dem Leitfaden? #00:21:31-0#

42

I: Genau. Wenn wir jetzt zur Frage von spielerischen Elementen, du hast Scratch einmal erwähnt. Was ist für dich überhaupt, was siehst du vor dir, wenn wir von spielerischen Zugängen im Informatikunterricht sprechen? Was machst du selber oder was fällt für dich darunter? #00:21:48-9#

43

B: Okay. Spielen ist sehr zweideutig, klar. Bei mir beschäftigen sich ein paar vorwissenschaftliche Arbeiten mit dem Thema Spielen ganz allgemein. Es macht jetzt jemand da eine vorwissenschaftliche Arbeit, die war selber Egoshooter, also ist sehr tief drinnen gesteckt. Ist von dem jetzt wieder losgekommen und schreibt jetzt ein bisschen etwas. Muss sie eh am 20. Feber abgeben. So, was heißt jetzt Spielen, Game-based Learning oder Gamification, muss man sehr, also muss man trennen. Also jetzt, wenn ich jetzt nur die Unterstufe anschau, in der dritten und vierten Klasse ist ein riesiger Druck da mit dem ECDL. Da wird der ECDL (unv.) und achtzig, fünfundachtzig Prozent schaffen die sieben Module, das dauert dritte und vierte Klasse. Da geht sehr viel Zeit darauf, da bleibt also für das Spielerische relativ wenig drinnen. Du kannst Gamification-Elemente einbauen, dann machst du halt einmal einen (...) Online-Test (unv.) . Kann man im weitesten Sinne als Gamification nennen, du hast ja Ranglisten und so, das ist

Gamifizieren von Unterricht, jetzt einfach. Aber nicht immer in eine Wettbewerbssituation die Schüler hetzen, das ist auch ein Blödsinn. Dann, für das rein Informatische bleibt mir jetzt wenig Zeit, ich versuche das jetzt ein bisschen aufzulösen. Ich habe mich jetzt auch kundig gemacht, ich wollte das machen, jetzt habe ich wieder abgesehen davon, in der dritten Klasse sind ein paar Schüler an Minecraft interessiert. Okay, Minecraft, jetzt habe ich natürlich mit dem Fleischhacker, mit ein paar so Frontrunner, Forerunners in Österreich geredet, „Wie machst denn du das?“. Ja, die waren zwar in der Zeitung und Microsoft, kennst ja das Minecraft? #00:23:56-4#

44

I: Ja. #00:23:57-6#

45

B: Und Microsoft hat ja das für den Educational-Bereich gekauft, funktioniert nur auf Windows 10, es ist proprietär geworden. Ein paar Schulen hängen sich drauf, aber es wird in der Form nicht in die Fläche kommen. Das habe ich mit Second Life auch miterlebt. Und das jetzt, entweder machst du das ganz oder gar nicht. Zum Beispiel Minecraft. (unv.) In Schweden soll es angeblich Schulen geben, die sehr draufhängen. Ob es in die Fläche kommt, weiß ich nicht. Man spricht von 50.000 Leuten. Das wäre so eine, nicht eine Gamifizierung, das ist ja eine ernsthafte Sache natürlich, wo ich das spielerische Element drinnen hab, das Kreativitätselement und so weiter, aber ich hab jetzt einmal das Problem mit dem technischen Zugang. Also das weiß ich nicht, ob ich es mache. Jetzt einmal nicht. #00:24:54-0#

46

Andere spielerische Zugänge? Ich versuche ein paar Unplugged-Aktivitäten einzubringen, die sind natürlich nicht vorherrschend. Wenn ich jetzt sage, das, was ich mit diesem Game of Life oder (unv.) , ist auch ein spielerischer Zugang, nicht so ernsthaft, aber es steckt extrem viel informatisches Denken dahinter, ist auch ein spielerischer Zugang. Und natürlich das andere, dass ich jetzt einfache Spiele, den Spielegedanken, programmiere. #00:25:30-1#

47

I: Tatsächliche Spiele? #00:25:31-6#

48

B: Genau. (unv.) Jetzt sind wir dabei. Wie aufwändig ist das jetzt, einfache Spiele? Ein Pong ist in Scratch relativ schnell gemacht, in Small Basic habe ich schon mehr Probleme, da hinzukommen. In einer anderen Entwicklungsumgebung noch mehr, wenn ich die Bibliotheken entsprechend nicht habe. Das ist sehr werkzeugspezifisch. Das wäre also noch der andere Aspekt. #00:25:53-5#

49

Also, wir haben da jetzt spielerische Zugänge, das heißt, es gibt Rangordnungen, also eine Wettbewerbssituation ist immer da und Offenheit, natürlich, das ist ganz klar. Das (geöffnet sein?) und nicht das Strukturierte, das Abprüfen von sehr detaillierten, fragmentierten Kompetenzen, (unv.) isolierten Wissensabfragen. Das wird die große Kunst, das jetzt zu verbinden. #00:26:28-0#

50

Erste und zweite Klasse, bei uns hat man noch nicht diesen Druck der Zertifizierung, Training. Da kann ich mich jetzt austoben, das mache ich jetzt auch in der ersten Klasse. Ich fange heute ein bisschen mit Scratch an, die machen aber genauso gut Tippübungen, (unv.) ist auch Gamification. Ich lasse sie da durch den Schreibtrainer durch und zwar (datenschutzrechtlich?) / #00:26:46-8#

51

I: Was ist das für ein System? #00:26:47-7#

52

B: Zehnfingersystem. Einfach, schnell. Ich kann Zehnfingersystem, da ist die Frage, lasse ich sie jetzt blind schreiben oder nicht. Es ist eine spielerisches Element dabei, ich weiß nicht ob du den Schreibtrainer kennst? Schreibtrainer ist ein Vorarlberger, der das schon zehn Jahre entwickelt oder schon zwölf, dreizehn Jahre, ist eh international unterwegs, funktioniert eigentlich super, kann ihn online anlegen und so weiter. Und dann habe ich also da sofort die Rückmeldung da. Da gibt es natürlich Tippspiele und die Lektionen gehe ich durch und das wird dann genau aufgezeichnet. Also ich habe dann sofort diese Rangfolge da und so ist ein spielerisches Element auch drinnen beim Tippen, ganz einfach. Und das, glaube ich, ist eine Fertigkeit, ein Skill, die notwendig ist. Erste, zweite Klasse, da schauen wir halt, dass sie auf eine gewisse Schlagzahl kommen oder Anschlagzahl. Aber ich bin nicht derjenige, der sagt, so, wie dann früher einmal in den berufsbildenden Schulen, haben sie ja, Fünfzehn-, Sechzehnjährige waren zwei, vier Stunden, war ja rein, reines, waren ja Schreibmaschinlehrerinnen, Datatypistinnen damals noch, von dem ist man jetzt ein bisschen abgekommen. Das vorgezogen halt. Damit ich blind schreiben kann, quasi. Wie schaut es bei dir aus, schreibst du (unv.) ? #00:28:10-7#

53

I: Ja, ich hab es zwar formal nicht gelernt, aber #00:28:15-1#

54

B: Du hast selber auch und so weiter, alles klar. #00:28:17-9#

55

I: Man braucht es, es hilft einem ja dann tatsächlich durchs (unv.) #00:28:22-3#

56

B: Absolut, ja, also ich kann nicht schneller schreiben als ich denke, ich denke nicht unbedingt schnell (lacht) und das reicht mir, diese Frequenz, die ich habe. Und da kann ich es blind schreiben. #00:28:32-2#

57

I: Für die ganz hohen Frequenzen ist es eher wenn man Abtippen muss. #00:28:36-1#

58

B: Genau, so ist es. #00:28:38-0#

59

I: Wenn man es nicht auch noch gleichzeitig denken müsste. #00:28:41-6#

60

Wie würdest du deine Erfahrungen bis jetzt mit spielerischen Zugängen zusammenfassen beziehungsweise wann setzt du sie ein? Abgesehen, dritte, vierte, da ist es zeitmäßig nicht möglich. #00:28:51-4#

61

B: Dritte, vierte ist wenig Freiraum, ich versuche es in den fünften Klassen. Einfache Spieleprogrammierung, da geht es einmal um das Anarbeiten, also in die einfache Spielentwicklung, ganz einfache spielerische Elemente einzufügen und dann natürlich diese Fragespiele und so weiter, Gamification, das ist eh klar. Aber nicht ausschließlich. Ich weiß, da, ich werde auch kein Classcraft verwenden, das mache ich nicht. Man könnte, es wird sehr viel, in einigen Schulen wird mit Badges gearbeitet, ja (...) Wenn ich also da die Noten, die Beurteilungen irgendwo jetzt da in einem Raster jetzt aufzeichne, ist es im Prinzip das Gleiche oder ich lasse einen Balken wachsen und so weiter. #00:29:47-7#

62

I: Sind das so Gamification-? #00:29:50-6#

63

B: Das ist Gamification, das eine. Das andere wäre jetzt wirklich einfache Spiele herzunehmen, keine komplexen, einfache Spiele herzunehmen und schauen, was steckt jetzt da dahinter. Einfache Spiele. Und für mich ist nach wie vor, da, ,Was steckt hinter Spielen?', ,Wie entwickle ich das jetzt?'. Das ist ein interessantes Thema. #00:30:16-5#

64

I: Spiele, Computerspiele, die sie vielleicht kennen, aber: Wie würde ich so etwas machen? Dass man sieht, das #00:30:24-2#

65

B: Genau, wie würde ich das machen? Ich verbinde das zum Teil jetzt auch, Spiele, ich halte sehr viel von einfachen Spielen, man geht zum Teil auch zurück, ganz einfache Hand-Augen-Koordination und so, dieses Helicopter Game zum Beispiel. Das lasse ich sie einmal zehn Minuten spielen, schauen, wer da am schnellsten ist. Das ist ganz eine liebe Sache. Dann lasse ich sie das protokollieren, mache einen Screenshot. Was steckt dahinter jetzt auch? Und dann schaue ich auch, wer da in der Koordination am besten ist. Also so einfache Sachen auch. #00:30:58-1#

66

Das sind so die drei großen Aspekte, spielerische Zugänge. Das ist, spielen heißt, dass der Unterricht zum Teil auch nicht ernst ist. Was ist jetzt ernst? Sie sollen lernen dabei - nicht Spaß zu haben - aber der Ernst ist weg, aber es wird trotzdem an die Lehrziele, die im Hintergrund stecken, wie immer auch. Also da ist einiges Potential, ich weiß, es hat ein paar Ministeriumsprojekte gegeben mit sehr komplexen Spielen. Jetzt habe ich gerade gestern im Auslandsreport, es gibt ja in Südkorea, ist man ja relativ weit - in Österreich versucht man die eSports-Szene auch ein bisschen zu beleben -, wo es dreißigtausend Zuschauer gibt und da die Teams gegeneinander strategisch arbeiten auf harmloser Schulterbasis, sagen wir einmal so. #00:31:56-0#

67

I: Wie kann ich das in den Informatikunterricht bekommen? Weil spielen nur um des Spielens willen ist zwar sicher schön, aber das ist / ? #00:32:06-7#

68

B: Nein, also das war vor dreißig Jahren schon der Fall oder vor fünfundzwanzig Jahren, es sind sehr gute Informatiker draus geworden. Das habe ich im Nachhinein so erfahren, dass sich da in der Schule einige eingenistet haben am Nachmittag, weil zu Hause kein Netzwerk zur Verfügung war. Die Schulen waren die einzigen Orte mit einem einfachen Netzwerk, wo ein Coax-Kabel durch die ganze Schule gegangen ist, aber die Rechner waren verbunden. Die haben sich natürlich damals das Counterstrike und so weiter gegeben, im Informatikraum zum Teil gemütlich gemacht und das einmal halt gegeneinander gekämpft, (unv.) und gekämpft. Schüler finden auch immer wieder Sachen, die einfach sind aber die strategisches Denken und so weiter erfordern, wenn sie dann online gegeneinander spielen. Es ist absolut sinnvoll, das kann man didaktisch noch erschließen. Natürlich heißt es, im Informatikunterricht wird eh nur gespielt, aber so etwas, das könnte dahinter stecken, dann auch in Richtung, wenn ich ein bisschen über Netzwerke rede, später auch, wie kann das überhaupt jetzt funktionieren? Wie kann das funktionieren und was steckt da dahinter? Wie kommuniziert der Rechner, wo liegen die (unv.) und so. #00:33:13-8#

69

I: Ist das dann tatsächlich am (unv.) ? #00:33:18-6#

70

B: (unv.) Hintergrund, was steckt da, was brauche ich da? Ganz einfache Sachen. Ich hab jetzt die Studierenden oben so ein einfaches, so ein Schätzspiel machen lassen, also da irgendein Schätzbild, es gibt ja ganz liebe Ideen und die Schüler schätzen. Man gibt von verschiedenen Rechner was ein und dann schaut man, wer liegt jetzt am besten. Das geht in Richtung Webentwicklung, ein bisschen PHP-Programmierung, Datenbanken. #00:33:50-2#

71

I: Client-Server. #00:33:51-4#

72

B: Client-Server-Prinzip, das als Ausgangspunkt. Das mache ich jetzt in der, vielleicht bringe ich es durch jetzt in der siebenten Klasse im zweiten Semester, da werde ich das machen. Wo ich ein bisschen Netzwerk mache, ein paar Blöcke und dann gehe ich von dem aus. Auch spielerisches Element, schätzen. Man könnte dann die Assinger-Show hernehmen, das habe ich programmiert jetzt, irgendeine Zuordnungsaufgabe, (unv.) wie wird das realisiert. Das ist dann sehr ernsthaft, auch spielerische Zugänge, aber natürlich ernsthafter Informatikstoff dahinter. #00:34:21-9#

73

I: Das heißt, da ist für dich kein Widerspruch zwischen spielerischen und ernsthaften Ansprüchen? #00:34:26-3#

74

B: Nein, überhaupt nicht. Es geht irrsinnig viel Hirnschmalz in die ganzen Spielentwicklerstudios, ist ja eine hochprofessionelle Tätigkeit, wenn man ein bisschen hinter die Kulissen blickt, ist es gut. Ohne der Spielsucht zu verfallen und sagt, im Informatikunterricht wird eh nur gespielt. Da muss man das (unv.) , manchmal ist es tatsächlich so. Das, was früher der Turnlehrer gemacht hat, Fußball hineingehaut in die Turnhalle, 'So, macht etwas!' und fertig. Bei uns war das gang und gäbe (unv.) und der Stärkste setzt sich durch. Also das ist einfach. Aber da ist sehr viel Potential drinnen, die Sache ist nur, wie man es halt dann macht. #00:35:15-3#

75

I: Wie gehst du heran? #00:35:16-0#

76

B: Also sehr unterschiedlich, jetzt in der Unterstufe, erste, zweite Klasse, ich habe nur erste Klasse, da bringe ich diese spielerischen Elemente hinein neben dem strukturierten Tippen, wo ich dann auch Tippbewerbe mache. Ich mache das auch am Ende des Jahres, da gibt es dann einen Tippwettbewerb, wer mitmachen will, wer am schnellsten und so weiter, dieses Gamification-Element ist da. Dann werde ich jetzt ein bisschen spielerisch mit Scratch anfangen, dieses Element hinein und vielleicht gibt es ein paar zusätzliche Unplugged-Aktivitäten, die man dann noch machen kann. #00:35:53-5#

77

I: Das Unplugged ist jetzt für mich im Fokus. #00:35:59-9#

78

B: Ah, du hast die Karten, die Biber-Karten kenn ich. #00:36:04-9#

79

I: Dir brauche ich das jetzt nicht zu zeigen, aber nur: Wir haben ja bereits Unplugged-Beispiele erwähnt, dieses was man wirklich spielen kann, #00:36:10-8#

80

B: Was man spielen kann, genau, alles klar. #00:36:15-4#

81

I: wo Kinder jetzt Rollen übernehmen oder, als ganz anderes Beispiel, #00:36:17-0#

82

B: Ich hab es eh online gestellt, ich war da in der, nicht in der Produktion, aber bei der Entwicklung war ich ein bisschen beteiligt. #00:36:24-7#

83

I: Ich finde die ganz nett, ich finde sogar, dass das nicht mit zehn Jahren Schluss sein müsste, ganz und gar nicht. #00:36:31-5#

84

B: Die Jahreszahl stimmt überhaupt nicht, das passt überhaupt nicht, das kannst du bis vierzehn, fünfzehn Jahre machen, das kannst du einem Maturanten auch noch geben. Es ist die ganze Bandbreite da (unv.), es sind zum Teil sehr anspruchsvolle Aufgaben. Mit den Studenten bin ich eh durchgegangen. Wir haben mit vierhundert Schülern da beim Biber mitgemacht, kennst du die Statistik? Ich bin ja gerade beim Auswerten und das ist relativ, ja, heuer haben wir eh einen Sprung geschafft von fünfzig Prozent, von zwanzigtausend auf dreißigtausend, da habe ich fest Werbung gemacht und es kann noch mehr werden. Es wundert mich eh, dass nicht alle Informatiklehrer in der fünften Klasse aufspringen, da hätten wir schon da allein zwanzigtausend. Ein Drittel macht ungefähr mit, jetzt sind einige Mittelschulen aufgesprungen, in der Unterstufe sind jetzt auch sehr viele, zehntausend. #00:37:25-4#

85

I: Sind solche Zugänge, sei es jetzt, die Kinder einen Algorithmus nachtanzen zu lassen, sei es mit diesen Karten oder auch am Biber-Wettbewerb teilzunehmen, sind das für dich, ist das für dich, fragen wir einmal ganz (unv.): Funktioniert das? #00:37:42-3#

86

B: Das funktioniert. Ich versuche, ich habe zwei Vorträge auch gehabt, Biber nicht nur auf den Event im November zu beschränken, ich werte Biber-Daten aus, das ist jetzt kein spielerisches Element, sondern einfach ein bisschen Data Science. Wenn du willst, kann ich dir zukommen lassen alle Biber-Daten, du kannst sie in Excel- oder Access-Form oder CSV-Form, ich habe alle 450.000 Datensätze, die der Server eingesammelt hat. Kannst mir dann helfen bei der Auswertung. (unv.) Das ist eine Möglichkeit, die andere ist jetzt, ob man das als Spiel jetzt hernimmt? Natürlich hast du sofort die Rangfolge. Bei der Biber-Ehrung habe ich in der achten Klasse vier dabei, die österreichweit ganz vorne waren, das war, die schon das achte Mal am Biberbewerb teilnehmen, erste, zweite, dritte, vierte. Natürlich, da lernen sie auch ein bisschen etwas und haben sehr gut abgeschnitten. Wenn ich da zum Beispiel, Binärsystem, ist ein spielerischer, mit voller Ernsthaftigkeit. Das habe ich eh am Plakat oben gehabt, dieses Beispiel da. Hat eh der Gerald Futschek auf der (INVOS?) dann vorgestellt, (unv.). Das Beispiel, eh das, Binärsystem, eine schöne Verkleidung, jetzt kann man sagen, das ist ein Spiel, man kann ein Binärsystem daraus machen, man könnte sofort das gamifizieren auch und so weiter. Da mit den Kerzen, habe ich übrigens auch in Scratch nachmachen lassen, so anzünden und so, das wäre auch / #00:39:30-9#

87

I: Ist das etwas was du auch so verwendest im Unterricht als Einstieg? #00:39:37-3#

88

B: Als Einstieg! Das Beispiel habe ich jetzt vor Weihnachten habe ich jetzt, wo habe ich das gemacht, in einer fünften Klasse, glaube ich, ja. Adventskranz, zack, entzünden wir das, zack, was stellt das jetzt für eine Zahl dar? Ganz tolles Beispiel. #00:39:52-5#

89

I: Und dann weiter in die Umsetzung in Scratch oder? #00:39:56-5#

90

B: Umsetzung in Scratch, in Scratch habe ich das machen lassen. Auch mit Studierenden habe ich das gemacht, in Scratch umsetzen. Für mich ist ja auch interessant - ist gleich aus dann, die Pause - ist hochinteressant, jetzt, es soll nicht bei dem bleiben, das ist informatisches Denken, so, aber wie setze ich es jetzt um? Wir sind dann, es wird dann gleich, es gibt dieses Threshold-Konzept, wenn du es kennst, wo immer so Hürden sind. Wie komme ich jetzt vom rein phänomenologischen - so, ich zünde das an, das ist da ein bisschen Ereignissteuerung und so weiter - aber wie schaffe ich den Sprung jetzt da zur Zahlendarstellung? #00:40:41-8#

91

I: Ja, was hat das überhaupt, warum. #00:40:45-1#

92

B: Genau, warum und so weiter, das wird dann ein bisschen haarig. Also dann wird es relativ schwierig, sagen wir einmal so. Da müssen sie das Werkzeug gut können auch, aber es ist ein tolles Werkzeug da umzusetzen. Ich kann es dann natürlich, Binärmuster und so mache ich ganz gerne in Excel auch. Ist klar, da habe ich natürlich alle Funktionen zur Verfügung. (unv.) Ich blicke da ein bisschen dann durch. Da habe ich sie erst letzthin ein bisschen umwandeln lassen und das dann, da sind wir vom Spielerischen relativ schnell im Ernsthaften. Also das wäre ein toller Ausgangspunkt für eine hoch komplexe Lerneinheit. Das geht über eine Doppelstunde, wenn ich das halbwegs hinbringen will. Zum Beispiel. #00:41:25-0#

93

(unv.) kannst sie in der ersten Klasse eh machen, das Machen, das wäre jetzt zum Beispiel im zweiten Semester ein, zwei Stunden, brauchst länger, weißt eh bei einem Ein-Stunden-Fach ist es nicht so einfach, (unv.) eh noch sehen, eine Woche, zwei Wochen nicht, dann fängt es wieder an, aber da zum Beispiel, das bringt man schon zusammen, da sehr einfache Dinge zeichnen zu lassen, (unv.) einfache, elementare Bildbearbeitung, das verknüpfst gleich, in Scratch gibt es eh ein relativ tolles einfaches Zeichenmodul, da kannst du es schön verknüpfen, brauchst kein großartiges Bildbearbeitungsprogramme. Da wird eh immer über das Ziel hinausgeschossen mit dem GIMP und so. Da gibt es ein einfaches Zeichenmodul drinnen, die Werkzeuge sind da, kannst machen und dann ein bisschen eine Bewegung ins Spiel bringen. Das habe ich gerade vor den Weihnachtsferien #00:42:16-7#

94

I: In der ersten? #00:42:18-9#

95

B: In der fünften, in einer fünften habe ich das gemacht und in einer ersten werde ich es jetzt dann nachmachen, die Kerzen. #00:42:26-5#

96

I: In einer, wahrscheinlich in einer abgewandelten Form? #00:42:29-9#

97

B: In einer abgewandelten Form. Da musst / #00:42:31-4#

98

I: Wie kommt man in der ersten dann weiter zum informatischen?
#00:42:35-7#

99

B: Das informatische, ich fange jetzt, wie gesagt, ein bisschen mit Programmieren an. Und verknüpfe dann auch, ich fange in der ersten Klasse nicht, so wie manche es machen, die Textverarbeitungsschiene und mit ein paar Easy4Me-Beispielen – das kennst eh, von den Brüdern Klotz, Easy4Me, das ist eh die Plattform, keiner gibt es zu, aber es wird millionenfach angeklickt, auch in Deutschland (unv.). Wichtig auch, weil die Schülern lernen Lesekompetenz, weil sie müssen das lesen, sie müssen das sinnerfassend lesen und noch mit einem Werkzeug dann umsetzen. (unv.) Im Prinzip wie dieses, manche Schüler kommen bei der echten ECDL-Prüfung dann auf gewisse Sachen auch noch drauf (unv.), hoppla, das finde ich jetzt dort. Das ist im Prinzip ein Suchen und Finden und dann musst viel überdenken auch. Kannst dir anschauen das Computing-Modul von der OCG, hast das schon angeschaut? ECDL Bindestrich Computing, sehr fragwürdig. Also ich werde das zur Diskussion stellen, sehr fragwürdig. Jetzt, natürlich, sie kaprizieren sich auf die (unv.) ich bin mit dem Johann Stockinger permanent in Kontakt. Die haben das jetzt von der ECDL Foundation in Dublin übernommen, schau dir das einmal an, ich bin mit dem nicht zufrieden. Es fehlt mir da auch das Spielerische ein bisschen, das fehlt mir wirklich. Der Lehrer kann das natürlich machen, das geht immer auf einen Test hinaus dann, der Test ist aber sehr zweifelhaft. Also das gefällt mir nicht. Und da stehen Sachen drinnen, auch von den Formulierungen haben sie ein bisschen abgewandelt, aber es ist, ich werde mir erlauben, da jetzt in den nächsten Ferien darüber ein bisschen was zu, auch meine Meinung gehört dazu. Also das ist nicht so gelungen. (unv.) würde ich es anders, spielerischer. #00:44:46-2#

100

I: Spielerische Zugänge überhaupt, in die Richtung wie jetzt hier auf den Biber-Karten, wo man zuerst denkt und dann, wie du es beschrieben hast, in die Umsetzung geht, also wo man sagt, man hat es vorher verstanden #00:45:00-7#

101

B: Verstanden, man hat es gedanklich einmal verstanden! Wie setze ich das jetzt um? #00:45:04-9#

102

I: Könnte eventuell, wenn ich die Hypothese aufstellte, dass das dann breitere Schülerschichten anspricht? Dass ich dann vielleicht Leute mitnehmen kann, die von vornherein gesagt hätten, „Die Maschine, nein!“? #00:45:15-7#

103

B: Also das ist jetzt der springende Punkt, ich bin gespannt also für mich jetzt in der fünften Klasse sind gute Schüler, sind sehr gute Schüler, zum Teil auch, die Informatik dann gar nicht weitermachen. Einer wird jetzt weitermachen, die im Gymnasiasialzweig, 5A ist bei uns immer, sind immer die Sprachen und 5B sind die Lateiner, die anfangen, die Realgymnasiasten, ein bisschen ein naturwissenschaftlicher Schwerpunkt (unv.) Informatikergruppen drinnen sind, und da, da versuche ich ein paar mitzunehmen. Also du erreichst nicht alle, ist ganz klar. Da sagen die Schüler „Interessiert mich überhaupt nicht, jetzt bin ich halt da!“. Was machst mit denen? Das ist in anderen Fächern auch gang und gäbe. Diese Illusion wirst du eh relativ schnell aufgeben. Man glaubt immer, okay, das ist für mich jetzt hochinteressant und den anderen kratzt das nicht die Bohne. Also das ist, ja. #00:46:12-8#

104

I: Man kann sich vielleicht doch noch erinnern an die eigene Schulzeit. #00:46:15-6#

105

B: Ja selbstverständlich, bitte! Klar! #00:46:17-5#

106

I: Es war nicht alles (unv.) #00:46:19-9#

107

B: Du kannst nicht, du bist nicht, es gibt keinen Zehnkämpfer, der sagt, er hat, auch in einem Zehnkampf muss er ein paar Disziplinen mitnehmen, ja, aber Speerwerfen, das zipft ihn an. Jetzt hat der da die Schwächen. Und beim Schüler ist es nicht anders. Es ist ja nicht anders zu erwarten. Und dann mit dreizehn, vierzehn, fünfzehn Jahren ist es zum Teil eh problematisches Alter, da kommt das Pubertäre dazu wo die Schüler mit sich selber kämpfen, wo ja das ganze Hirn umgebaut wird und so weiter. Da muss man also die Kirche im Dorf lassen, ganz, ganz wichtig. Wenn man ein paar - nicht begeistern kann, ich kann dir eh den Artikel zukommen lassen, 'Informatik begeistern' habe ich damals anlässlich, die Gesellschaft der Informatik hat eine große Tagung in 2016 in Klagenfurt gehabt, da waren ein paar hundert Leute da, da war auch so ein Track für 'Informatik begeistern', da habe ich ein paar Seiten geschrieben. Das lasse ich dir gerne zukommen. #00:47:16-4#

108

I: Ja, sehr gerne. #00:47:15-7#

109

B: Das Begeistern, mit dem Wort bin ich irrsinnig vorsichtig geworden. 'Interessieren', 'Interesse wecken' und so und dass man den Schülern / #00:47:23-9#

110

I: Wenn es für jemanden nichts ist, dann / #00:47:27-1#

111

B: Dann ist es nichts. #00:47:28-7#

112

I: Man könnte meinen, es gibt Leute, die das selber noch nicht wissen oder / #00:47:33-3#

113

B: Kann sein, das ist dieser Tipping Point, wo es dann halt eventuell umschlägt auf einmal. Ich hab da so ein Ereignis auch, ich kann mich erinnern, wie ich mich, ganz spannend, in der dritten Klasse - ich habe ja Physik und Mathematik gemacht, meine zwei Lehramtsfächer in [Universität] - das Interesse von Physik war auf einmal, ich hab im Fernsehen einmal den Haber angeschaut, der hat die Kettenreaktion simuliert mit Mausefallen, das hat mich fasziniert und dann bin ich in die Physik eingestiegen. Physik hat mich dann extrem interessiert und das war also wirklich für mich kein Alibigegenstand, sondern das hat mich wirklich interessiert obwohl ich nie der Experimentator war, ich war eher der Theoretische, der es ein bisschen überblickt und Prinzipien durchschaut. Und dann Mathematik, eh klar. Mathematik unterrichte ich jetzt schon siebzehn Jahre nicht mehr, aber ich merke jetzt auch, dass ich versuche, mathematische Prinzipien in den Unterricht einfließen zu lassen. In Deutschland, ich weiß ob sich das jetzt schon ein bisschen geändert hat, war es immer so - jetzt bei den Königsteiner Gesprächen werde ich das ein bisschen ausloten - Finger weg von der Mathematik, Mathematik mögen die Schüler nicht und damit mögen sie die Informatik auch nicht. Falscher Ansatz. In anderer Form jetzt auch, wir haben ja den Taschner, der ist ja der Zauberer der Mathematik, der macht ja Sachen, wirklich ganz toll. Er hat ja

unterrichtet am Theresianum, hat da sicher auch seine Probleme gehabt. Das ist nicht die Mathematik, die bei der Matura gebraucht wird, nicht diese Drill-Mathematik, sondern ein bisschen den Horizont öffnen. Also da gibt es faszinierende Sachen dazu, ganz toll, für dich auch, und ein paar Schüler kann man dann eventuell mitziehen, dass es doch nicht so uninteressant ist. Mathematik würde ich nicht von vornherein ablehnen, das Naheverhältnis ist da. Die gehen jetzt nicht in die theoretische Informatik, das wird dann zu abstrakt, da muss man auch die Kirche im Dorf lassen. Ich möchte in der Schule nicht so ein (unv.) sein, später, später. Viele können nicht trennen - vor allem in Deutschland merke ich das auch - die haben ein hohes Abstraktionslevel in der Schule, das ist kein guter Ansatz. Da fehlt der spielerische Ansatz. #00:50:02-4#

114

I: Ich bin jetzt nicht der Physiker, aber in der Schule redet man von diesen Schalen und dass da etwas kreist. Und das ist ja so nicht wirklich. Aber das ist ja deswegen noch nicht so schlimm, dass man es in der Schule mal so formuliert. #00:50:20-4#

115

B: (unv.) freilich, ja, richtig. #00:50:19-9#

116

I: Deswegen muss man ja jetzt auch nicht alle Konzepte der theoretischen Informatik den Schülern in der Schule aufdrücken. #00:50:28-5#

117

B: Nicht aufdrücken, nein, nein. Ich muss in der Schule überhaupt keine Turing-Maschine machen, zum Beispiel, da vergraulen ich die Schüler. Ich kann aber Konzepte - es gibt ganz tolle Werkzeuge, ich habe jetzt da für diese / das Spannende ist ja, das habe ich da ja zum Teil auch, da irgendwo ist eine Turing-Maschine, kann ich auf diese Art da machen oder es gibt ganz tolle Registermaschinen, einfache Modelle, diesen Streichholzcomputer, den mache ich immer, den werde ich in der fünften Klasse auch machen, ganz einfach, mit fünf Befehlen, also nicht wo ich das Band habe und sofort die abstrakte Symbolik, das fängt im Biber eh dann an, im höhenstufigen Bereich habe ich eh schon ein relativ hohes Abstraktionsniveau, aber heuer hat man einfache Aufgaben gegeben. Ein bisschen ist man im Niveau jetzt nicht hinuntergegangen aber ein bisschen das Abstrakte ist nicht mehr in der Form drinnen. Die Sachen, die abschrecken, die kognitiv extrem herausfordernd sind, die hat man da weggelassen. Aber so auf spielerische Art und Weise, ja. Ich muss keine Turing-Maschine ganz formal, oder diese Simulationsumgebung von den Schweizern, dieses Kara, den kenne ich eh, den Werner Hartmann, bin ich eh oft in Kontakt gewesen, da, wie heißt der Zugang? (...) Die endlichen Automaten! Da bin ich auch sehr vorsichtig, endliche Automaten kannst du natürlich total formal machen oder auf einem Level, der ein bisschen einfacher ist. Also in Deutschland wird da bei Standardmaturen Informatik, wird da in die Richtung gedrängt. Also das ist nicht, da fällt das Spielerische komplett weg. Ich weiß nicht ob du den Hubwieser Peter kennst, bin ich schon zwanzig Jahre mit dem, der hat mich auch in die Königsteiner Runder hineingebracht, persönlich kenne ich ihn auch sehr gut, (unv.) ich habe von ihm sehr viel mitgenommen.

118

(Persönliche Bemerkungen bis #00:53:57-6#)

119

I: Jetzt versuche ich, eine Kurve zu kratzen: Wie merkst du bei diesen spielerischen Zugängen ob das jetzt funktioniert in der Praxis? #00:54:14-1#

120

B: Da merkst du es relativ schnell. (unv.) Also da, diesen spielerischen Eingang, ja, Umrechnen Zahlensysteme, ja. Ich bin gespannt, inwieweit man die Schüler auch dazu bringt, nicht die richtige Funktion zu verwenden, HEX in BIN und so weiter, auf funktionaler Ebene, sondern jetzt kannst du sagen, so, ist es jetzt ein Lehrziel, dass ein Schüler dir einen Code hinschreibt? Das wird eingetrickert dann, dividieren durch zwei und dann von hinten die Reste und so weiter, das kannst sie ja durchspielen lassen mit Excel-Funktionen. Das habe ich in der fünften Klasse auch gemacht und dann, wenn es auf die Codierebene, okay, was brauche ich da jetzt an Elementen und bringe ich das Programm jetzt zum Laufen? Du kannst sie das auswendig lernen lassen, kannst das handschriftlich machen und so weiter. Da weiß ich nicht, wie weit ich gehen kann, was da realistisch ist. Aber da brauchst du schon ein relativ solides Wissen, Algorithmik, Programm-, Datenstrukturen, eh einfach aber trotzdem. Reine Umwandlung einer Dezimale in ein Binärmuster und umgekehrt, ich hab ein Binärmuster und bekomme dann am Ende eine Dezimalzahl heraus. Das wäre für eine fünfte Klasse, für eine normale, das machen die wenigsten. Die Frage ist jetzt, ob es reicht, dass die Schüler das lesen können. Jetzt kommt ein ganz entscheidender Punkt, jetzt sind wir bei Computational Thinking: Schau dir einmal den Lateinunterricht an. Was machen die Schüler im Lateinunterricht? Sie übersetzen aus dem Lateinischen ins Deutsche. Es würde keinem Lateinlehrer einfallen, dass er etwas Deutsches in Latein übersetzt. Das war einmal, sogar, aber es war, umgekehrt vor vierzig oder fünfzig Jahren hat die Englischmatura so ausgesehen, die Maturanten haben einen Englischtext bekommen, den haben sie auf Deutsch übersetzen müssen. Ich kenne noch einige Kollegen, (unv.) 68 war die Englischdidaktik so, einen englischen Text so wie Latein auf Deutsch zu übersetzen. Keine Sprache dabei, keine Sprachkompetenz, keine umgekehrte, aktiv Text zu produzieren Englisch, war nicht der Fall. #00:56:47-6#

121

Und deshalb frage ich, wieweit du jetzt gehst in der Programmierkunst, in der Algorithmik das jetzt umzusetzen. Du verlangst jetzt von einem Maturanten, was soll der jetzt wirklich da haben ohne Hilfe? Der Lehrer (unv.) Blatt Papier, da hast du jetzt ein Binärmuster und am Ende soll jetzt eine Dezimalzahl herauskommen. Du hast nichts anderes als deinen Kopf und eine Syntax. VBA, Python, ganz egal. Für die Sprachelemente brauchst du das. Und dann möchte ich den Code am Papier haben. (...) Das ist sehr anspruchsvoll. Da musst du lange Zeit bei dem Fundament verweilen, da darfst du ein Jahr nichts anderes machen, damit es einmal drinnen ist. Wie gesagt, von den Lateinern verlangt man nicht einmal, dass sie einen einfachen deutschen Satz ins Lateinische übersetzen. Das habe ich nie gehört. Es wird immer umgekehrt, passiv praktisch, ein lateinischer Text hergenommen und ins Deutsche übersetzt. Genauso kannst du auch sagen: Ich gebe mich eigentlich zufrieden, die Schüler bekommen den Quellcode, ergänzen zum Teil auch und reden drüber. Übersetzen, was macht der jetzt? Da bist du auch im Pseudocode drinnen und dann sind wir eh bei (...) Struktogrammen. Braucht man Struktogramme? Da scheiden sich die Geister. Ob ich das wirklich brauche, wie formal oder sie die Blöcke zeichnen lassen oder einfache Codes, die in ein paar Zeilen da sind. Mit ganz wenig Code geht zum Teil auch sehr viel. Das ist jetzt eine Frage, die noch keiner richtig / #00:58:34-3#

122

I: Das ist aber nicht dein Zugang? #00:58:36-3#

123

B: Das ist nicht mein Zugang, nein. Früher habe ich tolle Programmierer gehabt, die wirklich entwickelt haben, die sich selber dazugesetzt haben. Das ist so wie beim Tennisspielen - weil ich da

mich auskenne, weil ich auch ausgebildeter Tennislehrer bin und das lang gemacht habe - oder Klavierspielen: Wenn ein Schüler nur auf die Trainerstunden zeigt, auf die formalen Stunden (unv.) nur das macht, was in der Schule gemacht wird, in den Aufmerksamkeitsphasen eh gut dabei ist und nicht übt und das nicht vertieft, selber, dann ist keine Substanz da. Das ist klar, dann bleibt wenig hängen. Wenn da auch kein Interesse da ist, kannst du sagen, meine Latte ist so, ihr müsst jetzt soweit sein, dass ihr da von dem Verstehen dann zum aktiven Tun kommt. (unv.) #00:59:32-5#

124

I: Und daran siehst du, ob das aktive Tun funktioniert? #00:59:37-2#

125

B: Sehe ich sofort. Genau. Ich bin jetzt da in der fünften Klasse (unv.) ich habe zwei Gruppen, also 5A, 5B. Kollege (unv.) hat die anderen zwei Gruppen, die sind eher (...) da bin ich gespannt, inwieweit die da kommen. Ich habe mich für VBA, für die VB-Syntax jetzt einmal entschieden. Ist ja egal, ob die Schleife jetzt so heißt oder so heißt oder so und so weiter. Variablen habe ich und dann habe ich, bestenfalls, das List-Element, das ist da in VBA, in Scratch, ist ja egal, da kann man ja arbeiten, damit man auch komplexere Datenstrukturen. Die Vermischung heutzutage ist ja auch ganz spannend. Ich bin noch groß geworden mit Pascal wo also das Array ein Array war und heute ist es ja ein totales, je nachdem was du für Werkzeug hernimmst, sei es jetzt Python, da hast du ja Dictionaries, wo alles schwimmt. Wo etwas ein Array ist, muss es nicht rein typenfixiert sein, sondern es ist eine komplette Durchmischung da. Also da ist Python ein gutes Werkzeug, um das klar zu machen. Oder, für mich ist der Einstieg, mir reicht jetzt da einmal, dass ich da in Excel, da hast du eh schon ein zweidimensionales Array. Du arbeitest permanent drin! Ohne dass sie es wissen hast du es da. Da kannst du schön ein List-Element dazu nehmen, das anfüllen, das geht ja dann. So versuche ich dann, ein bisschen ein Fundament zu schaffen. Und das ist informatisches Denken. #01:01:05-9#

126

Informatisches Denken fangt bei mir natürlich beim Verstehen eines Problems an. Wer hat das gesagt - ich glaube der Dijkstra, nein, das war der Donald Knuth - dass man ein Problem erst dann verstanden hat, wenn man es programmieren kann. Also dann sind wir bei informatischem Denken. Das heißt, das ist total durchdrungen, dann kann ich es auch einem anderen mitteilen auch wie er etwas dann exakt ausführt. #01:01:33-6#

127

I: Das würde aber heißen, für jeglichen Einstieg, den ich mit informatischem Denken habe, sollte ich es dann weiterführen, dass sie es umsetzen? #01:01:44-2#

128

B: Umsetzen! Und das ist der dritte Schritt, dann brauche ich ein Werkzeug. #01:01:50-9#

129

I: Das ist ja dann wirklich egal, wie du sagst, ob jetzt VBA oder / #01:01:54-9#

130

B: Da nehme ich das Werkzeug - das ist eine große Diskussion - da nehme ich ein geeignetes Werkzeug. Es gibt auch nicht, es ist ganz spannend, ich verfolge sehr gerne die Diskussionen auf Quora. Quora hat die hochwertigsten Diskussion, vielseitig, wo die Leute sich wirklich austauschen. Das ist das eine Diskussionsforum und dann schaue ich auch sehr gerne in das CAS-Forum, das englische, wo hochwertige Diskussionen stattfindet, was ich in Österreich irrsinnig

vermisse. (unv.) Wir sind auch zu wenig. Wir sind viel zu wenig in Österreich, eine ganz kleine Schicht, die über das, was wir jetzt da besprechen, reden können. Die meisten Informatiker, viele angelernte Informatiker stecken mittendrin in den Werkzeugen, haben also nicht die Meta-Sicht darauf und da kannst du zu wenig diskutieren in Österreich. Du müsstest einmal, ich versuche das anzuleiern, allein die Maturaaufgaben auszutauschen. Das ist eine irrsinnige Aufgabe. (unv.), ich habe einige veröffentlicht, ich habe meine freigegeben auf der AHS Informatik-Seite, ist alles offen. Da versuche ich auch, etwas hereinzubekommen, dass man ein bisschen einen Überblick hat, was die anderen machen, dass man dann auf die fünfzig Prozent kommt, wo man sagt, das ist gemeinsamer Konsens. Bei uns sollte ein Maturant einen einfachen Algorithmus beherrschen. Das heißt, verstehen und ein bisschen umsetzen. Es gab früher einmal - ich darf ja gar nicht nachdenken, die Maturen so ab (...) 1984 habe ich die erste Matura gehabt, 1984 habe ich vier Topleute gehabt - ich habe ja drei Jahre Zeit gehabt, nur zu programmieren in BASIC, die haben natürlich aktiv bei der Matura - das mache ich auch nicht mehr - in eine Stresssituation hineingehaut, die haben mit einem leeren Blatt anfangen müssen am Rechner und haben dort hineingehackt und dann, ich kann mich erinnern, einfache Sortierverfahren, eine Schiennen-Simulation, das haben die dort wirklich können. Drei Jahre lang Zeit gehabt, ich habe ja nichts anderes gehabt. (unv.) Spannend, ja.
#01:04:34-5#

131

I: So, ich hätte jetzt etwas, was ich gerne zeigen würde. Es ist Material in prototypischem Sinne. Hintergrund wäre jetzt: Aus irgendwelchen Gründen möchtest du für den Unterricht etwas über Strukturen, Datenstrukturen vorbereiten. In einer Materialsammlung findest du dies hier vor. Ich zeige jetzt einmal, was da ist und sage jetzt noch weniger dazu. #01:05:10-7#

132

B: Aha, die Biber-Party ist das. #01:05:11-1#

133

I: Ja, dass da Biber steht, das sind Artefakte aus der Entstehungsgeschichte, weil einmal die Idee war, ob man Aufgaben aus dem Wettbewerb operationalisieren kann. Das war jetzt einmal die Grundidee, das hat sich daraus entwickelt. Ich würde jetzt nicht mehr Biber draufschreiben. #01:05:33-6#

134

B: Ich habe genauso gut diese Kerzen, die haben mir so gut gefallen, die habe ich am Plakat oben, die habe ich also herausgenommen, als eine. #01:05:41-2#

135

I: Die Idee ist jetzt auch, dass ich mit dem Ganzen, mit dem Feedback und den Ideen, die man da so gewinnt, dass da vielleicht noch eine zweite Version entsteht. #01:05:47-1#

136

B: Okay, ja, passt. #01:05:50-8#

137

I: Also da wohnt jemand, der ladet vielleicht Leute zu einer Party ein. Und da ist eine Lücke am Spielfeld, da könnte man verschiedene Parkplätze einsetzen. Natürlich gibt es dann da Fahrzeuge (...) da könnten die Gäste / #01:06:18-7#

138

B: Die reisen an, die reisen an. Ja, gut. #01:06:21-1#

139

I: Mein Gedanke war jetzt: Das ist sozusagen das Problem, das ist ein bisschen eng da, der Weg, man kann nicht aneinander vorbeifahren. Irgendwann möchten die, möchte einer, irgendeiner, der Rosa zum Beispiel, sagt, es pressiert, er möchte gerne heimgehen. (...) Jetzt könnte man sagen, ja, was macht man, müssen die ihm alle Platz machen? #01:06:46-1#

140

B: So. Die parken oder die fahren jetzt da? Die reisen da an? #01:06:51-2#

141

I: Die sind jetzt einmal angereist. Dann nach drei Stunden sagt der Rosa, ja, er möchte gerne nach Hause fahren. Nachdem das so eine enge Sackgasse ist, jetzt müssten ihm / #01:07:04-7#

142

B: Okay, da geht nichts weiter. Die müssten wieder rangieren. So eine Rangieraufgabe. #01:07:09-4#

143

I: Jetzt könnte ich das natürlich zählen, wieviel Vorgänge da / #01:07:12-3#

144

B: Wieviel Vorgänge das sind, okay. Ja. #01:07:17-3#

145

I: Ja. Ist das (...) Könnte man da / Und irgendwie dann, als nächstes zieht man die Karte vom Grünen und so weiter. Als Beispiel könnte ich jetzt danach sagen: So, schaut einmal her, wir haben da, was waren es, fünf Gäste da. Im Idealfall, wenn fünf Autos wegfahren wollen, bräuchten wir fünf Ausparkvorgänge. Da habe ich jetzt auch diesen Zähler da. #01:07:44-9#

146

B: Fünf Ausparkvorgänge. Und schaut natürlich, dass da jetzt, klar, klar, klar. #01:07:47-6#

147

I: Ist das etwas, könnte / ? #01:07:48-6#

148

B: Mache ich sofort etwas draus. #01:07:51-3#

149

I: Ist das ein Einstieg zu dem Thema? #01:07:53-5#

150

B: Ist ein absoluter Einstieg. Da, jetzt natürlich, wenn ich das jetzt so realisiere, das heißt, ich habe da jetzt Zufall im Spiel. Der eine kommt auf die Idee und so weiter, Zufall. Ich brauche, wenn ich das simulieren will, es geht ja auf eine Simulation hinaus, ich kann das simulieren und würde das jetzt, so, jetzt, das war eine Biber-Aufgabe? #01:08:28-3#

151

I: Also bewusst ist mir diese nicht als Biber-Aufgabe, so war es auch gewünscht, sondern das ist - es gibt ja diverse Biber-Aufgaben zu Datenstrukturen - also von dem inspiriert, aber das habe ich so nicht gesehen. #01:08:43-6#

152

B: Spezifizieren wir das genauer. In der Fachsprache Requirement Engineering. (unv.) sagt, ich muss jetzt wirklich einmal das Grundproblem sprachlich gut drüberbringen, entweder verbal - oder wie könnte ich die Aufgabe stellen? Ich könnte jetzt hergehen, so: Die Aufgabe ist, die Grundvoraussetzungen: Die Leute parken so wie sie

kommen. Also der Herr Müller und so weiter, die fünf Autos. #01:09:30-8#

153

Ich werde dir dann gleich ein anderes Beispiel sagen, das sehr ähnlich ist, aber eine Dimension größer. Gleich ein praktisches Beispiel. Sonst baue ich das / In der nächsten siebenten Klasse kann ich das Problem gleich geben. Weil ich habe dann auch schon ein Werkzeug im Hintergrund. Aber nicht das optimale. Dass man vom Haptischen wekommt. Ich kann das mit Autos spielen, das könnte man auch in der ersten Klasse machen. Jeder ein Set, einen Medikamentenkoffer, sprich einen unplugged Koffer, da könnte man das dann durchspielen. So richtig ziehen, haptisch ist ja ganz wichtig. Und dann in der Oberstufe könnte man das Ganze dann schon aufs Denkerische beziehungsweise auf die Ebene verlagern, wo ich zumindest mit Papier- und nicht mit richtigen Autos fahre. #01:10:20-0#

154

Die parken also ganz wild ein und der kommt nicht hinaus. Da müssen alle vier, wenn ich ein Pech habe, dann will der als erstes heim und dann muss der jetzt dann fahren. Das heißt, ich bin noch weg von den Parkplätzen (unv.) das ist einmal so. #01:10:36-6#

155

I: Jetzt sind wir einmal mit dem, dieser Sackgasse. Ein Stack, vielleicht. #01:10:39-2#

156

B: Genau, es geht ja darum. Ich mache gleich was draus. Okay, jetzt simuliere ich einmal durch. Worauf möchte ich jetzt hinaus? Jetzt könnte ich zum Beispiel die Frage stellen, das passiert jetzt auf 1000 Partys. Das würde ich jetzt stellen: Wieviele Rangierbewegungen gibt es im Mittel? Damit alle heimkommen? Das wäre jetzt für mich die Ausgangsstellung. Was glaubst du, wie ich das machen würde? Realisieren, simulieren? Ich habe jetzt die Struktur schon da. Wenn es den ersten erwischt, dann muss ich halt / Wie gesagt, im Hintergrund steckt ein Stapel, der Stack, dass ich abwarten muss, LIFO. Das ist in dem Fall jetzt keine Schlange, sondern halt jetzt wenn es den erwischt, dann habe ich ein Pech und optimal wäre natürlich, das trifft aber in wieviel Fällen zu? Zwei hoch Dings, dass es da den ersten. Die Chance ist relativ gering, dass da exakt fünf, das ist der Best Case. Und dann habe ich einen Worst Case, da kann ich darüber reden. #01:12:12-7#

157

Also das ist eine gute Aufgabe. Aber bis zur Realisierung - wie realisiere ich das, wie bilde ich das jetzt? Für mich ist ganz klar, das wird jedes Kind auch verstehen: Was muss ich machen, wenn der? Ja, da muss man halt da herausfahren, so, zwei, drei und dann zählen. Jetzt habe ich das Zählerkonzept drinnen. Das habe ich gerade heute gemacht, da wird der Zellwert immer eins hinaufgezählt. Dann die fahren wieder hinein und dann habe ich also dann eine Liste. Der Stack verkürzt sich, dann habe ich vier und so weiter. In der letzten Konsequenz denke ich dann rekursiv, aber so weit bringe ich sie nicht. Aber das zu realisieren, das zu automatisieren, das Ganze da, das ist jetzt spannend. Ich brauche Zufall, ich brauche etwas, wo ich vielleicht am Bildschirm gleich etwas sehe. Also nicht im Hintergrund, da ist Python nicht so geeignet. Ich brauche eine Struktur um die Liste zu sehen. Dann muss ich schauen, wo das Ding ist, die Position abklappen, habe ich jetzt ein paar vor mir. Das sagt sich jetzt so leicht, habe ich jetzt ein paar vor mir? Wann weiß es der Computer, wie weiß es der? Ich muss ja da noch die anderen herunterklauben. Ich hab jetzt auch die Türme von Hanoi im Kopf. Das hat der Schüler alles nicht, dieses Vorwissen. Das Vorwissen hat er ja nicht. Aber das wäre

jetzt eine super Aufgabe, ja. Eine Art Rangierproblem, ein einfacheres. #01:13:51-9#

158

I: Wie würdest du das praktisch angehen, (unv.) ? #01:13:59-0#

159

B: Ich würde jetzt Folgendes machen: Ich mache das jetzt sicher nicht in der ersten Klasse, aber ich kann das jetzt andeuten in der fünften Klasse. Ich kann dir eine Rückmeldung geben. (unv.) Das mit dem Verschieben kann ich auch, dann habe ich zwei Fliegen mit einem Schlag getroffen. In Excel kann ich Zellen verschieben, da habe ich Verschiebeoperationen, ich muss das nicht mit Dateien sondern ich verschiebe die Zellen. Ich mache das dort auf einer Semiebene. Ich brauche dann nicht acht, neun vorbereiten, ich werde auch nicht mit Autos fahren. Das mache ich ganz unten, dort kann ich das so machen. Super. #01:14:38-1#

160

I: „Ganz unten“ heißt in der ersten Schulstufe? #01:14:39-6#

161

B: In der ersten Schulstufe und sogar in der Volksschule. (unv.) In der Volksschule geht das auch schon, super Beispiel. #01:14:47-5#

162

Wie gehe ich da vor? Das heißt also, ich kann das auch jemandem dann sagen. Das werden dann relativ - ich schätze, man müsste einmal anschauen, wieviel Prozent hinaufkommen. Du gibst ihnen vor - natürlich zuerst Durchnummerieren oder die Farben angeben - in welcher Reihenfolge die nach Hause wollen. Das gibst du einmal ein. Ein (Excel?), also ein Beispiel, ein konkretes Beispiel (unv.) vor, wie viele Rangierbewegungen brauchst du. Das ist relativ stark determiniert, in dem Fall. #01:15:21-8#

163

I: Das heißt, der Arbeitsauftrag ist / #01:15:23-8#

164

B: Ein ganz klarer Arbeitsauftrag! Macht das ein paar Mal und dann bilden wir den Mittelwert. Passt, das ist da. Ich kann das dann noch simulieren lassen, in der Unterstufe, wenn ich nicht so ECDL-getrimmt bin - das bringe ich sogar ECDL-mäßig auch unter, wenn ich / Excel-Modul habe ich jetzt schon gemacht, oder zur Wiederholung auch, dass sie die Zellen verschieben (unv.) am Rand drinnen, dann habe ich die Autos anders angeordnet, dann wieder zurück und jeder Zug muss da am Zähler dann weitergezählt werden. Dann habe ich klasse eine geeignete Arbeitsoberfläche in Excel. Da kann ich das ganz klasse machen, simulieren. Und dann der nächste Schritt ist dann - und das ist jetzt der große Sprung - ich muss das dann realisieren, auf Knopfdruck möchte ich das haben: Ich gebe die Autos vor, die da herauswollen und dann wird es haarig. Das ist dann Oberstufe. Für Topleute, für sehr gute Leute. Aber das gefällt mir sehr gut. #01:16:25-8#

165

I: Für die Oberstufe brauchst du das Material noch als Ansatzpunkt? #01:16:31-0#

166

B: Würde ich nicht, nein. Material ist günstig, aber ich bin nicht der Experimentator, nicht der haptische. Unterstufe ja, ich würde sogar auch schon in der dritten, vierten Klasse ein bisschen das, also dann könnte ich da das mit Zellen machen, da durchnummeriert mit Zahlen. Das heraus, das einfach verschieben. Material (unv.) in der Unterstufe könnte ich das aber, wäre eine Sache durchaus jetzt wird eh die Fortbildung, in Klagenfurt machen sie eh schon sehr lange, auch in anderen, in Wien zum Teil gibt es, glaube ich, auch diese unplugged

Sachen, wo es außerschulische Institutionen sind, die das anbieten. Ist für einen Volksschullehrer, könnte ich mir vorstellen, das ist ein liebes Beispiel. Andere Sachen auch, Cäsar-Chiffre ist immer so ein Thema (unv.) aber das Beispiel gefällt mir gut, ließe sich jetzt auch - und ist eine originär informatische Sache, das leistet kein anderer Gegenstand. Und hat im Hintergrund natürlich immer die entsprechenden Datenstruktur, wenn ich es dann realisieren möchte, wenn ich das im Rechner dann abbilden will. Aber wie gesagt, Werkzeug ist für mich klar, wenn ich das zeigen will: Excel, ist ideal. Oder sogar, theoretisch würde es auch in PowerPoint gehen, noch einfacher. Ich könnte sogar das, jetzt in der fünften Stunde, könnte ich das machen. Jetzt in der fünften Stunde, jetzt in zehn Minuten, kommen eh dreizehn. Ich mache gerade Folien, für mich ist PowerPoint in dem Fall eine Präsentation - ich rede jetzt nicht PowerPoint aber so lange Microsoft zahlt beziehungsweise das zur Verfügung stellt, mache ich das so, sonst nehme ich halt eine andere Software, mit der ich Objekte leicht verschieben kann, deswegen nicht in Word sondern in PowerPoint. Da könnte ich sagen: Mach mir jetzt fünf Autos, bauen wir zusammen, Beispiel. Und dann - ich muss ja nicht gleich fünf machen, mache es dann mit drei, reduziere das noch einmal - und gebe dann vor, wieviele Bewegungen braucht ihr, wann jetzt der, der, der herauswill. Alle Möglichkeiten. Und das andere, der Schritt wäre das zu simulieren, das wie oben mache und dann einen Durchschnittswert herausbekomme. Ich weiß nicht, ob es da eine geschlossene Formel gibt, eine kombinatorische. Überlege dir einmal. Das wäre jetzt eine Aufgabe für Mathematiker. Viele Sachen, die geschlossen nicht darstellbar sind, kannst du super simulieren. Gefällt mir sehr gut, die Aufgabe. Siehst du, jetzt hast du mir schon wieder Ideen gegeben. #01:19:31-7#

167

I: In dieser Gestaltung und als Material für die Unterstufe. Für dich für die Oberstufe als Anregung vom Inhalt her aber du brauchst es nicht. Weil du grundsätzlich keine solchen Materialien in der Oberstufe brauchst oder? #01:19:44-4#

168

B: Nein. Grundsätzlich, wäre vielleicht gar nicht so schlecht auch, wenn jemand haptisch unterwegs ist, aber ich glaube, ich kann mich da schon auf die Ebene, die zweidimensionale Ebene begeben. #01:20:01-9#

169

I: Ich habe deswegen gefragt, weil es könnte eben der Grund gewesen sein, dass du sagst, in der Oberstufe ist das grundsätzlich nicht mehr notwendig oder dass du sagst, das ist zu kindisch und das muss ich / #01:20:07-5#

170

B: Könnte man machen, nein, gar nicht zu kindisch, sondern ich kann (unv.) aber ich muss, glaube ich, dann wenn dieser einfache Abstraktionsschritt auch geschaffen ist, wie gesagt, ich könnte auch (...) eine gute halbe Stunde, bin ich gespannt - ich werde es nicht heute machen, aber ich kann dir eine Rückmeldung geben. Für mich ein guter Anlassfall, im zweiten Semester komme ich genau auf das zu. Genauso sind ja die Biber-Aufgaben, die interaktiven Biber-Aufgaben konzipiert. Das kannst auch abbilden - das wäre dann der nächste Schritt - mit einer JavaScript-Bibliothek das abzubilden, verschieben lassen und so weiter. Und ideal ist es auch in Scratch, da kannst auch sofort machen. (unv.) zeichnen, Einbahn und dann, wie viele Verschiebeoperationen sind es. Also das, super. Ganz ein einfaches (unv.) Ich weiß nicht, ob das, das wäre eine Klasse Biber-Aufgabe. Ob die nicht schon einmal gekommen ist, in einer ähnlichen Art? Ein Rangierproblem war schon. #01:21:10-7#

171

I: Es gab einmal etwas mit Zügen. #01:21:13-2#

172

B: Züge waren, aber das da nicht so. #01:21:15-0#

173

I: Also ich hoffe, ich hätte / #01:21:16-1#

174

B: Ja, bitte, tu einreichen. Ich bin gern dabei, ich suche eh immer Aufgaben. Bitte suche das, weil (unv.) tolles Beispiel für die Unterstufe. Kannst geben, ist sogar, interaktives Beispiel. Wieviele Züge brauchst du, wenn die Leute in der und der Reihenfolge heimwollen? Das kannst du mit vier, fünf machen. #01:21:43-6#

175

I: Und dann spricht man drüber, was bedeutet das jetzt eigentlich, warum ist das, dass da immer etwas / ? #01:21:48-9#

176

B: Genau, das wäre ganz ein tolles - wenn das nicht schon da ist, werde ich dich in die Biber-Community einschleusen, die treffen sich jetzt in Litauen, nein, irgendwo ist jetzt (unv.) der Futschek Gerald in St. Pölten veranstaltet. Ich bin ja mit dem Baumann ständig in Kontakt, da haben wir ja den Fragebogen auch gemacht und das ist ein super Beispiel. Gefällt mir (unv.) allen Altersstufen. #01:22:09-9#

177

I: Grundsätzlich, das dahinterliegende Konzept von Datenstrukturen ist etwas, das in deinem Unterricht vorkommt? #01:22:15-5#

178

B: Das kommt jetzt nicht, das sage ich jetzt natürlich, für Volksschulkinder und in der Unterstufe jetzt nicht, das wird phänomenologisch gemacht, Schritte gezählt. Und die Datenstruktur dann in der fünften Klasse könnte man sagen probieren wir es jetzt mit einer Liste. Und dann noch abstrakter, dann ist es ja der Stapel. In Excel hast es ja eh. (unv.) #01:22:40-4#

179

I: Das ist ein toller Gedanke, da hast du ein tolles Argument für Excel in der Hinsicht. #01:22:53-5#

180

Von der Idee her wäre es dann eben dann da sogar möglich, dass man eben verschiedene Parkplätze, verschiedene andere Datenstrukturen vergleichsweise drauftut. Hier ist jetzt, das ist eine Queue. Die wird jetzt in unserem Problemfall keine Verbesserung bringen. Man könnte jetzt (unv.) die naive Geschichte, der Biber glaubt, das wird jetzt besser, aber #01:23:15-1#

181

B: Ist keine Sackgasse, jetzt kann ich da, habe ich mehrere Optionen. #01:23:21-2#

182

I: Jetzt glaubt er vielleicht, das ist doch super. #01:23:21-0#

183

B: Super, super. Die Frage ist, ob mir das etwas bringt. #01:23:25-3#

184

I: Dann wird sich zeigen, in dem Fall mit dem Zufälligen: Nichts. #01:23:26-7#

185

B: Sehr gut, sehr gut, ja. (...) Und dann, dann, so. #01:23:38-3#

186

I: Obwohl da jetzt, Direct Access, eine Art Array oder so. #01:23:42-9#

187

B: Direkter Zugriff und so weiter. Das ist das Überkapitel.
#01:23:49-5#

188

I: Wobei wir da ja (unv.) gar nicht so bedacht, aber ein Kollege, der das angesehen hat, hat gemeint, da könnte man natürlich auch noch einen negativen Punkt finden, weil da habe ich quasi einen Flaschenhals in (meinem Ausgang?). Dann haben wir noch ein bisschen weitergeredet und haben dann gesagt, das könnte vielleicht wie ein Bussystem im Computer sein, wo ich / #01:24:06-2#

189

B: Könnte auch sein, dann wäre das so ein Bottleneck. Das ist der direkte Zugriff, das wäre optimal. Sehr gut, also das ist ein tolles (unv.) Konzept. #01:24:18-5#

190

I: Ich sag es jetzt so, es war ein Gedanke, ich weiß nicht ob solche Symbolismen funktionieren, deiner Meinung nach, ich habe dann, ich hätte dann zum Beispiel gemeint, man könnte auch sagen, das ist nicht optimal als Stack, aber es ist recht einfach zu implementieren. Das entspricht jetzt da der Sache, der Garten ist noch ziemlich unberührt vor dem Haus, er hat nur einen Streifen gebraucht. #01:24:40-0#

191

B: Einen Streifen und so weiter, nur einmal provisorisch. #01:24:41-1#

192

I: Hier, das ist zwar super zum Einparken, nur leider ist der ganze Garten betoniert worden. Es hat immer alles mit Vor- und Nachteilen. #01:24:50-2#

193

B: Alles, alles zubetoniert. Ja, kannst du beliebig erweitern, beliebig skalierbar. Erstens einmal von der Problemstellung, ist relativ einfach, ist anschaulich. Nichts Abstraktes. Und dann kannst du es auf allen Abstraktionsstufen bearbeiten. Einmal in der Form skalierbar, die Datenstrukturen, die abstrakten Datenstrukturen hernehmen. Und dann die Realisierung in ein, zwei (Programmiersprachen?): Wie ist das, wie könnte ich das am besten machen? #01:25:23-2#

194

I: Was würdest du jetzt entweder dir wünschen oder was würdest du vorschlagen, als Fachdidaktiker, wenn man dieses Material weiterentwickelt, was braucht der normale Kollege, um das anwenden zu können? #01:25:37-2#

195

B: Also da wäre es günstig, das Haptische. So einen Koffer, da werden ja einige produziert, aber ich habe noch keinen guten gesehen. Und das würde ich sofort hineingeben. Wie gesagt, also auch alle Altersstufen. Und dann, wenn ich die Software, die habe ich eh zur Verfügung, das ist dann auf einer anderen Ebene. Aber haptisch, für die Unterstufe zum Begreifen, bis zwölf, dreizehn Jahre, wo also dann entwicklungsmäßig bei den meisten der Sprung erfolgt, wo es dann einfacher geht. Oder wenn sie es am Schirm sehen, ist es ja auch schon viel, das ist schon viel wert. Oder du handelst dann komplett nur mehr ganz abstrakt in einem Python-Code oder, ist ja egal, irgendwo. #01:26:18-7#

196

I: Würdest du dafür in so einer Materialsammlung da schon Beispiele mitgeben, sodass ich (unv.) leichtertun? #01:26:27-9#

197

B: Selbstverständlich, ein paar Beispiele. So wie bei der Cäsar-Chiffre oder (unv.) , da hast du auch die Scheibe, diese Hilfsmittel, das Haptische. Und dann bist ja schnell, das kannst du ja in Excel dann wunderbar machen, dann bist eh in der Codierung, was dann so die klassischen Fälle sind. Perfekt, ja. #01:26:50-9#

198

I: Also ich hätte dann das und zum Beispiel ein Excel-Arbeitsblatt (unv.) angelegt ist (unv.) ? #01:26:53-9#

199

B: Genau, angelegt, ist schon vorbereitet, brauchst nur noch verschieben die Objekte. Nein, gefällt mir sehr gut. #01:27:06-7#

200

I: Um das jetzt abzurunden: Ist da irgendetwas, wo du gesagt hast, das hättest du jetzt grundsätzlich noch erwähnt haben wollen?
#01:27:12-0#

201

B: Nein, überhaupt nicht. Wir können jederzeit reden auch, du bist herzlich willkommen auch in der Community, wie gesagt, das ist ganz gut.

202

(Abschließende Bemerkungen bis #01:28:02-7#)

203

I: Dann sage ich Danke.

Literaturverzeichnis

- Bell, Tim, Curzon, Paul, Cutts, Quintin, Dagiené, Valentina und Haberman, Bruria (2011): Overcoming Obstacles to CS Education by Using Non-programming Outreach Programmes. In: Ivan Kalaš und Roland T. Mittermeir (Hrsg.): 5th International Conference on Informatics in Schools ISSEP 2011, LNCS 7013. Berlin, Heidelberg: Springer, S. 71-81.
- Bell, Tim, Witten, Ian und Fellows, Michael (2018): Webseite „Computer Science Unplugged“ [Online]. Verfügbar unter: <http://csunplugged.org> [Abfragedatum: 16.04.2018].
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2015): digi.komp8 Kompetenzmodell. Verfügbar unter: https://digikomp.at/fileadmin/digi.komp/Kompetenzmodell_digikomp8_deutsch.pdf [Abfragedatum: 19.03.2018].
- Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (2017): Entwurf: Verordnung der Bundesministerin für Bildung, mit der die Verordnung über die Lehrpläne der Neuen Mittelschulen sowie die Verordnung über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen geändert werden. Verfügbar unter: https://www.ris.bka.gv.at/Dokument.wxe?Abfrage=Begut&Dokumentnummer=BEGUT_COO_2026_100_2_1425918 [Abfragedatum: 19.03.2018].
- Csizmadia, Andrew, Curzon, Paul, Dorling, Mark, Humphreys, Simon, Ng, Thomas, Selby, Cynthia und Woollard, John (2015): Computational Thinking: A Guide for Teachers. Verfügbar unter: <http://computingatschool.org.uk/computationalthinking> [Abfragedatum: 21.01.2018].
- CSTA, Computer Science Teachers Association und ISTE, International Society for Technology in Education (2011): Operational Definition of Computational Thinking for K-12 Education (Computational Thinking Flyer). Verfügbar unter: <https://www.csteachers.org/page/CompThinking> [Abfragedatum: 24.01.2018].
- Dagiené, Valentina und Futschek, Gerald (2012): Knowledge construction in the Bebras problem solving contest. In: Chronis Kynigos, James E. Clayson und Nikoleta Yiannoutsou (Hrsg.): Constructionism: Theory, Practice and Impact. Athen: The Educational Technology Lab, University of Athens, S. 678-680.
- Dagiené, Valentina und Futschek, Gerald (2013): Bebras, a contest to motivate students to study computer science and develop computational thinking. Proceedings of WCCE, 2013. S. 139-141.
- Dagiené, Valentina und Pohl, Wolfgang (2017): Webseite „Bebras International Challenge on Informatics and Computational Thinking“ [Online]. Verfügbar unter: <http://www.bebbras.org> [Abfragedatum: 10.11.2017].
- Dagiené, Valentina und Sentance, Sue (2016): It's Computational Thinking! Bebras Tasks in the Curriculum. In: Andrej Brodnik und Françoise Tort (Hrsg.): Informatics in Schools: Improvement of Informatics Knowledge and Perception. Proceedings of the 9th International Conference on Informatics in Schools ISSEP 2016, LNCS 9973. Cham: Springer, S. 28-39.

- Dagienė, Valentina, Sentance, Sue und Stupurienė, Gabrielė (2017): Developing a Two-Dimensional Categorization System for Educational Tasks in Informatics. Informatica 28 (1), S. 23-44.
- Dagienė, Valentina und Stupurienė, Gabrielė (2017): Algorithms Unplugged: a Card Game of the Bebras-like Tasks for High Schools Students. Posterpräsentation, International Conference on Informatics in Secondary Schools ISSEP 2017 [Online]. Verfügbar unter: <http://issep2017.cs.helsinki.fi/files/short/algorithms-unplugged-game-of-bebras-like-tasks-for-hs-students.pdf> [Abfragedatum: 14.01.2018].
- Dagienė, Valentina, Stupurienė, Gabrielė und Vinikienė, Lina (2016): Promoting Inclusive Informatics Education Through the Bebras Challenge to All K-12 Students. Proceedings of the 17th International Conference on Computer Systems and Technologies, 2016, Palermo, Italy. New York: ACM, S. 407-414.
- Denning, Peter J. (2017): Computational design. Ubiquity 2017 (August), S. 1-9.
- Futschek, Gerald und OCG, Österreichische Computer Gesellschaft (2012): Biber der Informatik, Aufgaben 2012. Verfügbar unter: <http://www.ocg.at/node/269> [Abfragedatum: 02.05.2018].
- Futschek, Gerald und OCG, Österreichische Computer Gesellschaft (2016): Biber der Informatik 2016, Aufgaben und Lösungen. Verfügbar unter: <http://www.ocg.at/node/269> [Abfragedatum: 02.05.2018].
- Gläser, Jochen und Laudel, Grit (2010): Experteninterviews und qualitative Inhaltsanalyse. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Heimlich, Ulrich (2014): Einführung in die Spielpädagogik. Stuttgart, Bad Heilbrunn: UTB Klinkhardt.
- Hilker, Franz (1956): Das Problem der Methode im Unterricht. Bildung und Erziehung 9, S. 641-650.
- Hubwieser, Peter (2007): Didaktik der Informatik: Grundlagen, Konzepte, Beispiele. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Huizinga, Johan (1956): Homo ludens: vom Ursprung der Kultur im Spiel. Hamburg: Rowohlt.
- Kafai, Yasmin B. und Resnick, Mitchel (1996): Introduction. In: Yasmin B. Kafai und Mitchel Resnick (Hrsg.): Constructionism in practice: designing, thinking, and learning in a digital world. New York [u.a.]: Routledge, S. 1-8.
- Knuth, Donald E. (1997): The art of computer programming: 1. Fundamental algorithms. Reading, Mass. [u.a.]: Addison-Wesley.
- Kuckartz, Udo (2016): Qualitative Inhaltsanalyse. Methoden, Praxis, Computerunterstützung. Weinheim, Basel: Beltz Juventa.
- Kynigos, Chronis und Futschek, Gerald (2015): Re-Situating Constructionism. Constructivist Foundations 10 (3), S. 281-284.
- Lu, James J. und Fletcher, George H. L. (2009): Thinking about computational thinking. ACM SIGCSE Bulletin 41 (1), S. 260-264.

- Mittermeir, Roland T. und Bischof, Ernestine (2010): Webseite „Informatik erLeben!“ [Online]. Klagenfurt. Verfügbar unter: <http://informatik-erleben.uni-klu.ac.at> [Abfragedatum: 15.01.2018].
- Mogel, Hans (2008): Psychologie des Kinderspiels. Berlin, Heidelberg: Springer.
- Nathan, Mitchell J. und Sawyer, R. Keith (2014): Foundations of the Learning Sciences. In: R. Keith Sawyer (Hrsg.): The Cambridge Handbook of the Learning Sciences, 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, S. 21-43.
- Nieding, Gerhild, Ohler, Peter und Rey, Günter Daniel (2015): Lernen mit Medien. Stuttgart, Paderborn [u.a.]: UTB Schöningh.
- Papert, Seymour (1980): Mindstorms: Children, computers, and powerful ideas. New York: Basic Books.
- Papert, Seymour und Harel, Idit (1991): Situating Constructionism. In: Seymour Papert und Idit Harel (Hrsg.): Constructionism. Norwood, NJ: Ablex Publishing,
- Retter, Hein (2003): Einführung in die Pädagogik des Spiels. Verfügbar unter: <https://www.tu-braunschweig.de/Medien-DB/hispaed/spiel98-03.pdf> [Abfragedatum: 21.01.2018].
- Romeike, Ralf (2011): Kreativität im Informatikunterricht. In: Sigrid Schubert und Andreas Schwill (Hrsg.): Didaktik der Informatik, 2. Aufl. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag, S. 355-375.
- Rüschhoff, Bernd (2002): Languages. In: Heimo H. Adelsberger, Betty Collis und Jan M. Pawlowski (Hrsg.): Handbook on information technologies for education and training. Berlin [u.a.]: Springer, S. 523-542.
- Schiller, Friedrich von (1795): Ueber die ästhetische Erziehung des Menschen. [2. Teil; 10. bis 16. Brief.]. In: Friedrich von Schiller (Hrsg.): Die Horen, 2. Stück., Tübingen, S. 45-124. Verfügbar unter: http://www.deutschestextarchiv.de/schiller_erziehung02_1795/38 [Abfragedatum: 05.05.2018].
- Schorb, Alfons Otto (1970): 160 Stichworte zum Unterricht. Bochum: Kamp.
- Sentance, Sue und Csizmadia, Andrew (2015): Teachers' perspectives on successful strategies for teaching Computing in school. IFIP TC3 Working Conference, 2015, Vilnius, Lithuania. S. 243-252.
- Tedre, Matti und Denning, Peter J (2016): The long quest for computational thinking. Koli Calling, 2016. New York: ACM, S. 120-129.
- Verordnung des Bundesministers für Unterricht und Kunst vom 14. November 1984 über die Lehrpläne der allgemeinbildenden höheren Schulen; Bekanntmachung der Lehrpläne für den Religionsunterricht an diesen Schulen (zuletzt geändert durch: BGBl. II Nr. 337/2017). Verfügbar unter: <https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetzesnummer=10008568> [Abfragedatum: 03.02.2018].
- Wing, Jeannette M. (2006): Computational thinking. Communications of the ACM 49 (3), S. 33-35.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Informatisches Denken, Konzepte und Zugänge (Csizmadia, Curzon u.a. 2015, S. 8)	8
Abbildung 2: Webseite von CS Unplugged (verfügbar unter https://csunplugged.org/ , 16.04.2018)	20
Abbildung 3: Video einer kinästhetischen Aktivität von CS Unplugged zu Sortiernetzwerken (verfügbar unter: https://youtu.be/30WcPnvfiKE?t=43s , 18.04.2018)	21
Abbildung 4: Lektionsübersicht einer CS Unplugged-Einheit (verfügbar unter https://csunplugged.org/ , 20.04.2018)	22
Abbildung 5: Beispiel für eine Aufgabe aus dem Wettbewerb „Biber der Informatik“ (verfügbar unter: http://www.coding4you.at/biber/biber_9_10/index.html , 03.05.2018)	24
Abbildung 6: Zweidimensionales Klassifikationsschema für Biber-Aufgaben (Dagienè, Sentance u.a. 2017, S. 38)	25
Abbildung 7: Biber-Spielkarten zur Förderung des algorithmischen Denkens für die Primarstufe (Foto: Autor)	26
Abbildung 8: Entwicklung der Spielformen vom Funktionsspiel bis zum Regelspiel (Mogel 2008, S. 139)	29
Abbildung 9: Beispiel für eine Aufgabe zur Datenstruktur Stack aus den Aufgabenheften zum Wettbewerb „Biber der Informatik“ (Futschek und OCG 2012, S. 23)	34
Abbildung 10: Spielplan (Foto: Autor)	35
Abbildung 11: Einsatz „Sackgasse“ für frei belegbare Fläche (Foto: Autor)	35
Abbildung 12: Einsatz „Schleife“ für frei belegbare Fläche (Foto: Autor)	36
Abbildung 13: Einsatz „Parkplatz“ für frei belegbare Fläche (Foto: Autor)	36
Abbildung 14: Spielfiguren in Form von farbigen Autos (Foto: Autor)	36
Abbildung 15: Spielkarten mit unterschiedlichen Farben (Foto: Autor)	37
Abbildung 16: Spielaufbau Spiel 1 (Foto: Autor)	38
Abbildung 17: Spielszene Spiel 1 (Foto: Autor)	39
Abbildung 18: Spielaufbau Spiel 2 (Foto: Autor)	40
Abbildung 19: Ausgangssituation Spiel 2 (Foto: Autor)	41
Abbildung 20: Spielszene Spiel 3 (Foto: Autor).	42

Abbildung 21: Spielaufbau Spiel 3 (Foto: Autor)	44
Abbildung 22: Spielszene Spiel 3 (Foto: Autor)	45
Abbildung 23: Spielszene Einstiegsspiel (Foto: Autor).....	47
Abbildung 24: Biber-Aufgabe „Eiscreme-Stapel“ (Futschek und OCG 2016, S. 23)....	47
Abbildung 25: Vermutete Einflussfaktoren auf die Einstellungen von Lehrpersonen zu spielerischen Zugängen bzw. Lernspielen im Informatikunterricht (Grafik: Autor).....	51
Abbildung 26: Gewähltes Kategoriensystem (rechts) und beispielhafte Kodierung in der QDA-Software (Screenshot: Autor).....	61
Abbildung 27: Verbesserung der Spielmaterialien 1 (Foto: Autor)	80
Abbildung 28: Verbesserung der Spielmaterialien 2 (Foto: Autor)	81
Abbildung 29: Verbesserung der Spielmaterialien 3 (Foto: Autor)	81
Abbildung 30: Spielszene mit verbesserten Spielmaterialien (Foto: Autor)	82
Abbildung 31: Verbesserung der Spielmaterialien 4 (Foto: Autor)	82
Abbildung 32: Illustration zur Spielanleitung 1 (Foto: Autor)	84
Abbildung 33: Illustration zur Spielanleitung 2 (Foto: Autor)	85
Abbildung 34: Illustration zur Spielanleitung 3 (Foto: Autor)	85
Abbildung 35: Illustration zur Spielanleitung 4 (Foto: Autor)	86

