



universität
wien

DIPLOMARBEIT / DIPLOMA THESIS

Titel der Diplomarbeit / Title of the Diploma Thesis

„Digitale Grundbildung:
Ein integratives Konzept zum Erwerb
digitaler Kompetenzen im UF Biologie und
Umweltkunde (Sekundarstufe I)“

verfasst von / submitted by

Stefan Weinmann

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

Magister der Naturwissenschaften (Mag. rer. nat.)

Wien, 2019 / Vienna, 2019

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

A 190 445 884

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

Lehramtsstudium UF Biologie und Umweltkunde und
UF Informatik und Informatikmanagement

Betreut von / Supervisor

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

Eidesstattliche Erklärung

Ich erkläre hiermit an Eides Statt, dass ich die vorliegende Arbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als der angegebenen Hilfsmittel angefertigt habe. Die aus fremden Quellen direkt oder indirekt übernommenen Gedanken, Bilder oder Screenshots sind als solche kenntlich gemacht.

Die Arbeit wurde bisher in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt und auch noch nicht veröffentlicht.

Wien, am 15.08.2019



Stefan Weinmann

Danksagung

„Leider läßt sich eine wahrhafte Dankbarkeit mit Worten nicht ausdrücken.“

Johann Wolfgang von Goethe (1797)

Tanja, Resi, Paul, Max, Heidi, Elisa, Simon, Philipp, Julian, Heidi,
Thomas, Hannah, Gabriel, Peter, Sissi, Lena, Jonas,
Univ.-Prof. Dipl.-Ing. Dr. Renate Motschnig

Danke für alles!

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	1
1.1	Motivation und Relevanz des gewählten Themas	1
1.2	Vorgangsweise und Aufbau der Arbeit	2
1.3	Ziele der Arbeit.....	3
2	Grundlagen digitaler Bildung.....	4
2.1	Medienverfügbarkeit bei Kindern und Jugendlichen	4
2.2	Bildung 4.0 – Denkweisen für die Zukunft	5
2.3	Schule 4.0 – Schule und Lernen in einer digitalen Welt.....	7
2.4	Differenzierung des Bildungs- und Kompetenzbegriffs	10
2.4.1	Der Bildungsbegriff.....	10
2.4.2	Der Kompetenzbegriff	10
2.5	Kompetenzmodelle von digi.komp	11
2.5.1	digi.komp4 – Digitale Kompetenzen in der Volksschule	11
2.5.2	digi.komp8 – Kein Kind ohne digitale Kompetenzen	11
2.5.3	digi.komp12 – Ausbau digitaler Kompetenzen	17
2.6	digi.check – das Evaluationsinstrument.....	18
2.6.1	digi.check4 – spielerisches Sammeln von Kompetenzen	18
2.6.2	digi.check8 – Reflexion, Wissenscheck und Kompetenzmessung.....	18
2.6.3	digi.check12 – Reflexion und Wissenscheck	22
2.6.4	digi.kompP– Digitale Kompetenzen für das Lehrpersonal.....	22
3	Didaktische Grundlagen	24
3.1	Allgemeine didaktische Grundlagen	24
3.2	Allgemeine fachdidaktische Grundlagen.....	27
3.3	Allgemeine fachdidaktische Grundlagen der Informatik	28
3.4	Strukturierung des Unterrichts unter fachdidaktischen Gesichtspunkten	29
3.5	Herausforderung der Fächerintegration	30
4	Kompetenzauswahl und Lehrplanabgleich	33
4.1	Allgemeiner Lehrplanaufbau	33
4.2	Didaktische Grundsätze des UF BIUK.....	34
4.3	Kern- und Erweiterungsbereiche des Lehrplans BIUK	37
4.4	Einbettung digitaler Kompetenzen in das UF BIUK	39
4.5	Zusammenfassung.....	40

5 Vorerhebung	41
5.1 Zielsetzung und Durchführung.....	41
5.1.1 Konstruktion der Fragen.....	42
5.1.2 Anforderungen	42
5.1.3 Ergebnisse	43
5.2 Zusammenfassung.....	49
6 Durchführung.....	50
6.1 Analyse und Reflexion der Konzeptdurchführung	50
6.1.1 Sequenz 1 – Analyse und Reflexion.....	50
6.1.2 Sequenz 2 – Suchen und Finden von Zusatzinformationen	52
6.1.3 Sequenz 3 – Aufbereitung der Zusatzinformationen	56
6.1.4 Sequenz 4 – Anpassung der Informationen	59
6.1.5 Sequenz 5 – Präsentationserstellung	62
6.1.6 Sequenz 6 – Präsentation der Ergebnisse	64
6.2 Zusammenfassung und Reflexion der Durchführung.....	65
7 Evaluierung	69
7.1 Durchführung der Selbsteinschätzung	69
7.1.1 Ergebnisse	70
7.1.2 Zusammenfassung der Selbsteinschätzung	74
7.2 Durchführung der Kompetenzmessung	75
7.2.1 Ergebnisse	76
7.2.2 Zusammenfassung der Kompetenzmessung.....	77
7.3 Reflexion des Handbuchs für Lehrkräfte.....	78
8 Zusammenfassung der Ergebnisse und Ausblick.....	79
9 Literaturverzeichnis	82
10 Abkürzungsverzeichnis.....	85
11 Abbildungsverzeichnis.....	86
12 Anhang	87
12.1 Abstract	87
12.2 Lehrplan des UF BIUK – Sekundarstufe I (RIS 2019b).....	88
12.3 Fragebogen der Vorerhebung	92
12.4 Handbuch für Lehrkräfte	94

1 Einleitung

1.1 Motivation und Relevanz des gewählten Themas

Technische Wegbegleiter wie Smartphones, Tablets und Laptops stellen in der heutigen Gesellschaft einen wesentlichen Bestandteil dar, deren alltägliche Nutzung für Jugendliche als selbstverständlich angesehen wird. Sie ermöglichen es, zu jeder Zeit und an jedem Ort Fotos zu teilen, Nachrichten mit Freunden auszutauschen oder Informationen aus dem Internet zu beziehen. Smartphones und Computer dienen dabei nicht mehr ausschließlich der Kommunikation und Informationsbeschaffung, sie dienen unter anderem als Streaming-Gerät für Videos, als mobile Spielekonsole für den Weg zur Schule, als Statussymbol unter Freunden und Bekannten, als Wecker, E-Reader, Taschenrechner und hochauflösende Digitalkamera. Aufgrund dieser Tatsache scheint es nötig, speziell Kinder und Jugendliche zunehmend auf die damit einhergehenden Anforderungen vorzubereiten und zu schulen.

Es liegt die Annahme nahe, dass der Umgang mit diesen Geräten weitestgehend autodidaktisch erlernt werden kann. In einem Beitrag zur Medienbildung und informatischen Bildung warnt Reiter jedoch vor der Annahme, dass eine unbedarfte und neugierige Nutzung technischer Geräte nicht mit einer Steigerung der digitalen Fähigkeiten von Jugendlichen einhergeht. (vgl. Reiter 2015, S. 5) Eine Studie des medienpädagogischen Forschungsverbundes Südwest (= mpfs) begründet diese Tatsache dadurch, dass viele Fähigkeiten keinen alltagsrelevanten Bezug aufweisen. (vgl. KIM 2015, S. 59)

Es stellt sich demnach die Frage nach Möglichkeiten, um Kinder und Jugendliche bestmöglich auf eine zunehmend digitalisierte Welt vorzubereiten und diese auch in deren Alltag sinnvoll zu integrieren. Welche Methoden ermöglichen eine kritische Auseinandersetzung mit diesem sensiblen Thema? *Wie* und *wo* könnte eine Sensibilisierung erfolgen und *wer* übernimmt die Verantwortung, Kinder und Jugendliche mit Kompetenzen zu versehen, die für eine nachhaltige und gesellschaftsrelevante Auseinandersetzung mit dieser Thematik sorgen?

Eine mögliche Antwort auf diese Fragen liefert das Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (= BMBWF), welches sich das Ziel setzt, den Schülerinnen und Schülern grundlegende digitale Kompetenzen in der Primar- und Sekundarstufe zu vermitteln. Aus dieser Gegebenheit entwickelte

sich in der Sekundarstufe I die verpflichtende Übung Digitale Grundbildung, welche den Schülerinnen und Schülern grundlegende digitale Kernkompetenzen lehren soll. (BMBWF 2017b)

1.2 Vorgangsweise und Aufbau der Arbeit

Diese Arbeit hat sich das Ziel gesetzt, den Schulen und Lehrkräften ein Konzept zu liefern, um die vom BMBWF festgelegte Digitale Grundbildung integrativ in das UF BIUK der Sekundarstufe 1 einzubetten. Dies erforderte neben der Auseinandersetzung mit den Inhalten der zu vermittelnden, digitalen Grundkompetenzen, die Ausarbeitung der zugehörigen theoretischen Grundlagen, die Analyse des Kompetenzmessungsinstruments (digi.check8) und Lehrpläne des UF BIUK sowie die Ausarbeitung und Evaluation eines integrierbaren Unterrichtskonzepts.

Auf dieser Grundlage resultiert folgender Aufbau: Nachstehend erfolgt eine Erläuterung der Ziele dieser Arbeit. Kapitel 2 *Grundlagen digitaler Bildung* widmet sich anfänglich der Medienverfügbarkeit von Kindern und Jugendlichen und beschreibt anschließend die Notwendigkeit des Erwerbs digitaler Kompetenzen im Zuge der Bildung 4.0. Auf jener Basis erfolgt die Vorstellung der Schule 4.0, welche das Fundament für digitale Grundbildung definiert und das digi.komp-Kompetenzmodell spezifiziert. Es folgt eine Abgrenzung des Bildungs- und Kompetenzbegriffes sowie eine theoretische Einführung in Digitale Grundkompetenzen (digi.komp-Konzept) und Digitale Grundbildung. Eine umfangreiche Darstellung des digi.komp8-Konzepts beinhaltet sämtliche zu erwerbende digitale Kompetenzen sowie das Evaluierungsinstrument digi.check8. Kapitel 3 widmet sich *didaktischen Grundlagen*, welche allgemeine als auch fachdidaktische Kriterien aufzeigen, um ein entsprechendes Konzept entwickeln zu können. Es beschreibt zudem Anforderungen, welche es bezüglich einer Fachintegration zu berücksichtigen gilt. In Kapitel 4 *Kompetenzauswahl und Lehrplanabgleich* erfolgt die Untersuchung des Lehrplans für Biologie und Umweltkunde der Sekundarstufe I, um Kernbereiche aufzuzeigen, welche eine zielführende Integration der digitalen Grundbildung in das UF BIUK ermöglichen. Auf Basis einer Selbsteinschätzung zu ausgewählten digitalen Kompetenzen wurde anschließend ein Handbuch erstellt, das auf Grundlage der Lerntheorie des Konstruktivismus ermöglicht, informatische Inhalte integrativ im Biologieunterricht zu vermitteln. Eine nach der Konzeptdurchführung

stattfindende Wiederholung der Selbsteinschätzung sowie Evaluierung der digitalen Fertigkeiten der Schülerinnen und Schüler durch digi.check8 lieferte anschließend Ergebnisse, um das Handbuch um zusätzliche Kompetenzen zu erweitern und zu finalisieren.

1.3 Ziele der Arbeit

Das vorrangige Ziel dieser Arbeit ist es, den Lehrkräften der Sekundarstufe 1 ein fächerübergreifendes Konzept zu liefern, um Digitale Grundbildung in den bestehenden Biologie- und Umweltkundeunterricht (= UF BIUK) zu integrieren. Zeitgleich soll es den Schülerinnen und Schülern die Möglichkeit bieten, Digitale Kompetenzen auch abseits des Informatikunterrichts zu erwerben. Das entworfene Konzept verknüpft dabei grundlegende informatische Inhalte, welche vom BMBWF im Zuge der verpflichtenden Übung Digitale Grundbildung festgelegt wurden, mit biologischen Kernbereichen, die durch österreichische Lehrpläne definiert sind.

Für die Lehrerinnen und Lehrer wurden sechs Sequenzen, im Ausmaß von 16 Unterrichtsstunden (à 50 Min.), entwickelt, die den Lehrkräften, auch ohne informatische Ausbildung und unter Berücksichtigung der begrenzten zeitlichen Ressourcen, ermöglichen soll, denn Schülerinnen und Schülern grundlegende digitale Fertigkeiten im laufenden Biologieunterricht zu vermitteln. Durch den Bezug zu alltagsnahen und praxisrelevanten Themen soll das Konzept den Lernenden motivierende Möglichkeiten liefern, um digitale Inhalte nachhaltig zu erlernen.

Diese Zielvorgaben beschreiben die für diese Ausarbeitung zentrale Forschungsfrage:

Welches Konzept führt zu einer zielführenden, integrativen Einbindung von digitalen Grundkompetenzen in das UF BIUK?

Davon abgeleitet ergeben sich die weiterführenden Fragestellungen: *Warum ist eine Integration dieser Kompetenzen zielführend? Für welche Klassen der Sekundarstufe I kann das Konzept als geeignet angesehen werden? Welche Vor- und Nachteile gehen mit diesem Unterrichtskonzept einher und welche biologischen Themenbereiche ermöglichen die Einbindung digitaler Grundkompetenzen?*

2 Grundlagen digitaler Bildung

2.1 Medienverfügbarkeit bei Kindern und Jugendlichen

Eine Studie zur Analyse des Medienverhaltens von Kindern und Jugendlichen (= KIM-Studie 2017) aus dem Jahr 2016 zeigt, dass in der Mehrheit der deutschen Haushalte eine Vielzahl an elektronischen Geräten vorzufinden ist. Laut dieser Umfrage findet man in deutschen Haushalten zu 98% ein Handy/Smartphone und zu 97% einen Internetzugang sowie Computer/Laptop vor, wobei diese auch den Jugendlichen zu Verfügung stehen. 53% der Befragten Gerätebesitzer gaben zudem an, dass auch deren Kinder über ein eigenes Smartphone verfügen (Abb. 1) – das am häufigsten bei 6- bis 13-Jährigen anzutreffende mobile Endgerät stellt das Smartphone dar. (vgl. KIM 2017, S. 8)

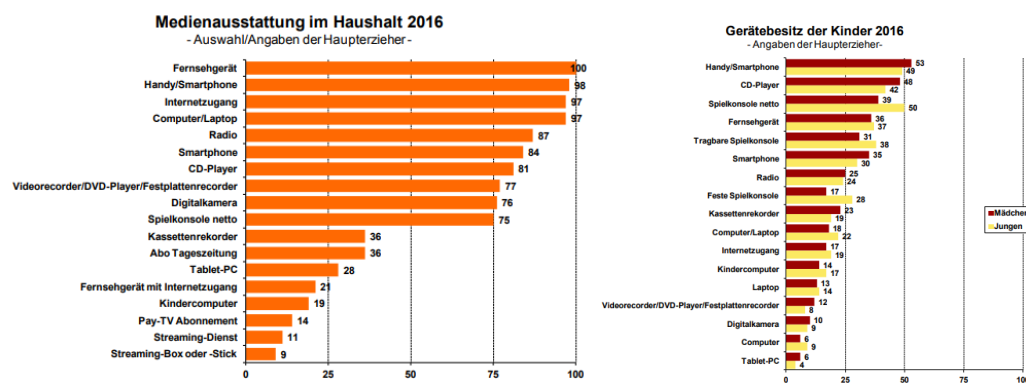


Abb. 1: Medienausstattung und Gerätebesitz in deutschen Haushalten (KIM 2017, S. 8 f.)

Anton Reiter stellt dabei in seinem Artikel zur Medienbildung und informatischen Bildung klar, dass eine übermäßige Medienausstattung nicht automatisch zu einer Erhöhung der Medienkompetenz der Jugendlichen führt. (vgl. Reiter 2015, S. 5) In der zugrundeliegenden Studie gaben 49% der Befragten an, dass diese „gut“ und „eigenständig“ ins Internet gehen können (Abb. 2). Anspruchsvollere Aufgaben, wie das Herunterladen von Dateien aus dem Internet, nur noch von 24% der Kinder und Jugendlichen „gut“ durchgeführt werden können. Die Studie begründet das Ergebnis darauf, dass viele der untersuchten Kompetenzen keine Alltagsrelevanz für die Kinder und Jugendlichen aufweisen. (vgl. KIM 2017, S. 62) Diese Aussage wird durch die Tatsache bestätigt, dass die Fertigkeit „Apps herunterladen“ sich gegenüber der KIM-Studie 2014 um 7% erhöht hat, da dies von Jugendlichen häufig durchgeführt wird und als relevant angesehen wird. (vgl. KIM 2015, S. 59)

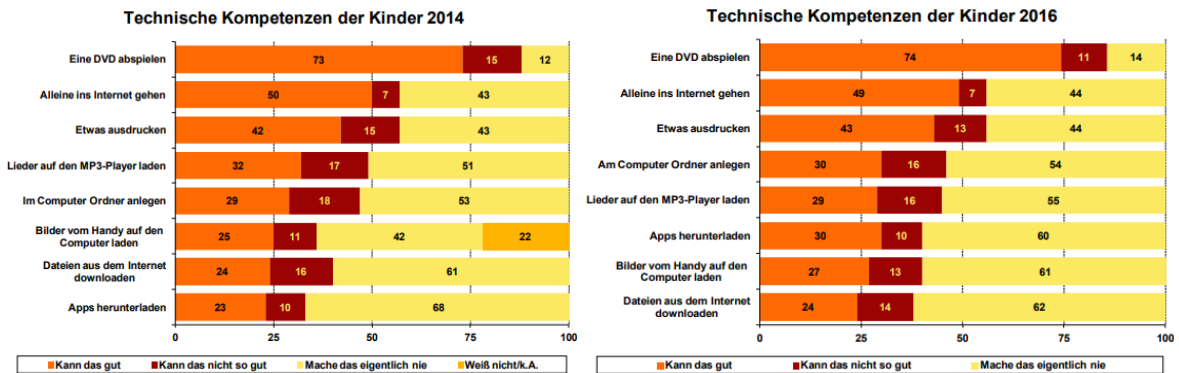


Abb. 2: Vergleich der technischen Kompetenzen (KIM 2015, S. 59) (KIM 2017, S. 62)

Reiters Annahme wird folglich durch das Ergebnis der KIM-Studie (2017) bekräftigt. Eine erhöhte Nutzung von technischen Endgeräten resultiert nicht automatisch in eine Verbesserung der technischen Kompetenzen, weisen diese einen Alltagsbezug auf, kann dies jedoch zu einer nachhaltigen Kompetenzsteigerung führen.

2.2 Bildung 4.0 – Denkweisen für die Zukunft

Die Wichtigkeit des Erwerbs digitaler Kompetenzen für das Berufs- und Alltagsleben beschreibt der Präsident der Österreichische Computer Gesellschaft (= OCG) Wilfried Seyruck mit den Worten: „Beim Smartphone-Wischen sind wir Weltmeister, allein [sic] es mangelt an Computer-Anwenderkenntnissen“. (Wahlmüller-Schiller 2017, S. 382)

Diese Aussage wird durch eine Studie der Organization for Economic Cooperation and Development (= OECD) bekräftigt, welche besagt, dass in Österreich rund 900.000 Menschen über nicht ausreichende Computerkenntnisse verfügen. Seyruck deklariert Bildung als Schlüsselfaktor, um in der künftigen Arbeitswelt bestehen zu können. Abseits von Lese-, Schreibe- und Rechenkompetenzen braucht es zunehmend digitale Kompetenzen, um den zukünftigen Anforderungen der Industrie 4.0 zu entsprechen. (vgl. Wahlmüller-Schiller 2017, S. 382)

Um zukünftige Erwerbstätige auf diese Gegebenheiten vorzubereiten, startete die OCG die Initiative *Bildung 4.0*, der ein interdisziplinäres Konzept der informatischen Bildung zugrunde liegt. Dies beinhaltet drei Säulen, welche in bestimmten Domänen zugeordnet werden (vgl. Kleiner 2013, S. 2):

1. *Informatik als exakte und analytische Wissenschaft*

Umfasst Informatik als eigenständige MINT-Wissenschaft¹, welche durch eigene Konzepte, Methoden, Wissensbestände und offene Fragen charakterisiert wird (vgl. Grandl u. Ebner 2017, S. 2)

2. *ICT-Anwendungskompetenz (Digital Literacy) als Querschnittsdomäne*

Beschreibt den kompetenten Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien, welche für die Berufs- und Studierfähigkeit beherrscht werden müssen (vgl. Brandhofer 2014, S. 111)

3. *Medienbildung (Domäne der MedienpädagogInnen)*

Benennt den Prozess des reflektierten Umgangs mit Medien und deren Nutzung und wird als wesentlicher Teil der Allgemeinbildung betrachtet (vgl. Brandhofer 2014, S. 112)

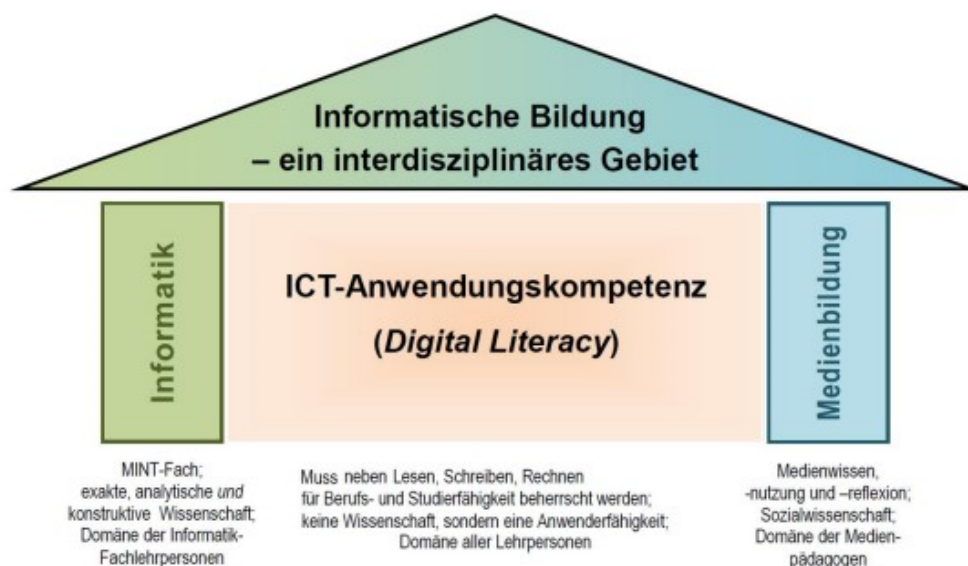


Abb. 3: drei Säulen der informatischen Bildung (Hasler Stiftung 2013, S. 2)

¹ als MINT-Wissenschaften werden die wissenschaftlichen Fachbereiche der Mathematik, Informatik, Naturwissenschaften und Technik bezeichnet. Nach Hetze stellen diese einen Innovations- und Wachstumsmotor der heutigen Gesellschaft dar (vgl. Hetze, 2011.: S. 4)

Bildung 4.0 setzt sich dabei das Ziel, alle Schülerinnen und Schüler ab dem Eintritt in die Primarstufe mit informatischer Grundbildung in seiner Gesamtheit zu versehen. In diesem Zuge definiert die OCG einen Maßnahmenkatalog, welcher für die Zielerreichung als wesentlich angesehen wird (vgl. Wahlmüller-Schiller 2017, S. 382):

- Informatik muss als Fach in den Schul-Curricula verankert werden, denn ohne zeitliche Ressourcen kann keine informatische Bildung erfolgen.
- Informatisches Denken (Computational Thinking) muss in alle Fächer integriert werden, um ein nachhaltiges digitales Verständnis entwickeln zu können.
- Gewährleistung einer informatischen Grundbildung für sämtliche Pädagoginnen und Pädagogen, um sicherstellen zu können, dass sämtliche Lehrpersonen über informatische Basisqualifikationen verfügen und diese auch vermitteln können

2.3 Schule 4.0 – Schule und Lernen in einer digitalen Welt

Auf Basis der Bildung 4.0 entwickelte das Bildungsministerium im Jänner 2017 die Initiative Schule 4.0 mit dem Ziel, den Schülerinnen und Schülern digitale Grundbildung in altersadäquater Form zu vermitteln. Als Basis dient das Säulenmodell der Haslinger-Stiftung (siehe Abb. 3), wobei das Gerüst um vier Säulen erweitert wurde (vgl. Wahlmüller-Schiller 2017, S. 382):

1. Digitale Grundbildung ab der Volksschule
2. Digital kompetente Lehrerinnen und Lehrer (Ausbildung)
3. Infrastruktur und IT-Ausstattung
4. Digitale Bildungsmedien (kostenfreier Zugang für Lehrer und Schülern)

Einen wesentlichen Punkt stellt dabei die Forderung nach digital kompetenten Lehrerinnen und Lehrern (2. Punkt) dar, welcher bis zu diesem Zeitpunkt nicht berücksichtigt wurde. Um digitale Kernkompetenzen nachhaltig lehren zu können, ist es erforderlich, digital kompetentes Lehrpersonal als Vermittlungsstelle vorzuweisen. Eine E-Learning-Gruppe der Pädagogischen Hochschulen Österreichs hat dabei die Kompetenzen erfasst, welche Absolventinnen und Absolventen einer pädagogischen Bildungsstätte aufweisen

sollten. Die Meinung, dass lediglich das Lehrpersonal, welches das Fach Informatik unterrichten, mit digitalen Kompetenzen versehen sein sollte, wird als nicht zeitgemäß angesehen, da digitale Medien und informatische Kompetenzen in allen Fächern aller Schulstufen integriert werden sollten. Nach Bachinger werden für das Lehrpersonal folgende Kompetenzen als essentiell angesehen (vgl. Bachinger et al. 2013, S. 67 ff.):

- *Informatisch fundierte digitale Kompetenzen*, um den Schülerinnen und Schülern digitales Wissen vermitteln zu können
- *Anwendungsfertigkeiten*, um bspw. Lernplattformen und persönliche Lernumgebungen gestalten zu können
- *Vermittlungskompetenzen*, um digitale Grundkompetenzen didaktisch aufbereiten zu können (gilt auch für den Fachunterricht)

Basierend auf der Idee, digitale Grundbildung bereits in der Primarstufe einzuführen, startete das BMBWF im Schuljahr 2017/18 den Versuch, digitale Grundkompetenzen in den Lehrplan der österreichischen Schulen zu integrieren. Aus diesem Pilotprojekt, an dem österreichweit zunächst 178 Schulen teilnahmen, entwickelte sich im darauffolgenden Schuljahr 2018/2019 die verbindliche Übung Digitale Grundbildung. Diese definiert Vorgaben, welche von der Grundschule bis hin zur Neuen Mittelschule (NMS) bzw. zur 4-jährigen Allgemeinbildenden höheren Schule (AHS-Unterstufe) reichen. (BMBWF 2017b)

Digitale Grundbildung umfasst diverse Kompetenzbereiche, im Ausmaß von zwei bis vier Wochenstunden, die den Schülerinnen und Schülern innerhalb von vier Jahren vermittelt werden sollten. Die Kompetenzen beruhen, laut Angaben des BMBWF, auf folgender, im Lehrplan vorgeschriebener, Fertigkeit der „[...] eigenverantwortliche[n], reflektierte[n] Nutzung von Informations- und Kommunikationstechnologien.“ (BMBWF)

Die Umsetzung der Übung digitale Grundbildung obliegt dem jeweiligen Schulstandort selbst. Dies resultiert in eine schulautonome Entscheidung, ob die genannten Kompetenzbereiche in den bereits vorherrschenden Fachunterricht integrativ eingebettet werden oder ob ein eigenständiges Fach „Digitale Grundbildung“ dem Stundenplan der Schule hinzugefügt wird. (BMBWF o.D.b)

Um die zuvor genannten Kernbereiche der Digitalen Grundbildung detailliert beschreiben zu können, wird an dieser Stelle der Begriff Digitale Kompetenzen (= digi.komp) eingeführt.

Unter Digitale Kompetenzen werden sämtliche Kernkompetenzen und Themenbereiche der informatischen Bildung zusammengefasst, welche den Schülerinnen und Schülern, nach österreichischem Lehrplan, von der Grundschule (Primarstufe) bis zur Sekundarstufe II verlässlich vermittelt werden sollen. (BMBWF)

Dabei gilt es festzulegen, wie die Begriffe Digitale Grundbildung und Digitale Kompetenzen voneinander abzugrenzen sind und welche Unterschiede diese beiden Definitionen aufweisen.

Nach Angaben des BMBWF beschreibt Digitale Grundbildung eine verbindliche Übung, welche in sämtlichen Schulen der Sekundarstufe I (NMS und AHS) umzusetzen ist und im Laufe dieser Arbeit noch detailliert erläutert wird. (BMBWF 2017b)

Der Begriff Digitale Kompetenzen beschreibt hingegen eine Initiative der Kompetenzvermittlung von der Grundschule bis zur Sekundarstufe II. Sie geben demnach eine Richtlinie vor, in welcher die im Lehrplan festgelegten Kompetenzen, auch im Zuge der digitalen Grundbildung, systematisch den Schülerinnen und Schülern während deren Schullaufzeit vermittelt werden sollen. (BMBWF)

Digitale Kompetenzen tragen dabei die Verantwortung, eine verlässliche und praktische Umsetzung der geltenden Verbindlichkeiten für Schulen und deren Personal zu gewährleisten. Diese Schlüsselkompetenzen orientieren sich dabei überwiegend an den Vorgaben der österreichischen Lehrpläne, Unterrichtsprinzipien und Bildungsanliegen und sorgen für eine vorstellbare, umsetzbare, vermittelbare und strukturierte Umsetzung im österreichischen Schulwesen. Die Einteilung der Digitalen Grundkompetenzen orientiert sich an den aktuellen Bildungsstandards für Allgemein bildende Schulen (= AHS) und gliedert sich in die schulstufenabhängigen Kompetenzmodelle digi.komp4, digi.komp8 und digi.komp12. (BMBWF 2017a)

2.4 Differenzierung des Bildungs- und Kompetenzbegriffs

Da Digitale Grundbildung die Vermittlung von digitalen Kompetenzen im Schulwesen beschreibt, gilt es festzustellen, wie die Begriffe *Bildung* und *Kompetenzen* voneinander abgegrenzt werden können und in welcher Art und Weise diese einander beeinflussen.

2.4.1 Der Bildungsbegriff

Bereits Wilhelm von Humboldt definierte den allgemeinen Bildungsbegriff als „[...] die Entwicklung der Persönlichkeit des Einzelnen.“ (vgl. Rohlf et al. 2008, S. 9)

Diverse Bildungsreformen sorgten schließlich dafür, dass Bildung für die Mehrheit der Bevölkerung zugänglich wurde – der Fokus auf das einzelne Individuum verschwand dabei zunehmend. Wolfgang Klafki vereinheitlichte 1985 Bildung durch *pädagogische Bemühungen*, welche das Schulsystem mit den Bildungsbegriff in Verbindung setzten. Dabei wurde der pädagogischen Handlungsfreiraum auf ein einheitliches Niveau festgelegt, um der vorherrschenden pädagogischen Orientierungslosigkeit der Schulen entgegenzuwirken. (vgl. Rohlf et al. 2008, S. 10) Johannes Hartig wies dieser Definition noch eine gesellschaftliche Notwendigkeit hinzu, um „[...] Absolventen auf zukünftige Anforderungen im Beruf oder in weiterführenden Bildungseinrichtungen vorzubereiten.“ (DIPF 2006, S. 2)

2.4.2 Der Kompetenzbegriff

In Abhängigkeit des Bildungsbegriffs stellt Hartig Kompetenzen als das Resultat von Bildungsprozessen dar. (vgl. DIPF 2006, S. 2) Franz E. Weinerts definiert dabei den Kompetenzbegriff, auf welchen sich u.a. auch die Kompetenzdefinition des BMBWF bezieht, noch weiter als:

„[...] die bei Individuen verfügbaren oder durch sie erlernbaren kognitiven Fähigkeiten und Fertigkeiten, um bestimmte Probleme zu lösen, sowie die damit verbundenen motivationalen, volitionalen und sozialen Fähigkeiten, um die Problemlösung in variablen Situationen erfolgreich und verantwortungsvoll nutzen zu können“ (Weinert 2001, S. 27 f.)

Auf Basis dieser Definitionen fokussiert sich der Bildungsbegriff auf das übergeordnete, allgemeine und gesellschaftsrelevante Ziel, Menschen auf die Gegebenheiten der Berufswelt vorzubereiten, wodurch diese ein aktiver Bestandteil einer funktionierenden Gesellschaft werden können. Kompetenzen fokussieren sich hingegen auf der Bildung untergeordnete Fähigkeiten, welche es einzelnen Personen ermöglichen, erworbenes Wissen auf situationsunabhängige, vor allem zukünftige, Problemstellungen anzuwenden.

2.5 Kompetenzmodelle von digi.komp

Digitale Schlüsselkompetenzen, welche die SchülerInnen und Schüler am Ende der jeweiligen Schulstufe aufweisen sollen, werden im digi.komp-Konzept festgelegt. Sie geben Kompetenzrahmen vor, welche den Bildungsstätten als zusätzlich Orientierungshilfe dienen. Die zu erlernenden Kompetenzen wurden dabei so festgelegt, dass diese dem jeweiligen Lehrplan entsprechen und direkt der Erlebniswelt der Schülerinnen und Schülern zugeordnet werden können. Dies soll eine sinnvolle und nachhaltig Integration der Kompetenzen ermöglichen. (BMBWF)

2.5.1 digi.komp4 – Digitale Kompetenzen in der Volksschule

Das digi.komp4-Modell definiert digitale Kompetenzen, über welche die Schülerinnen und Schüler am Ende der Primarstufe (= Volksschule) verfügen sollten. Es beinhaltet die Themenbereiche Informationstechnologie, Mensch und Gesellschaft, Informatiksysteme, Anwendungen und Konzepte. (BMBWF o.D.a) Da zum Umsetzungszeitpunkt keine informatischen Lerninhalte und Lernziele für den Volksschulbereich definiert waren, zeigt sich bei genauer Betrachtung der Zielkompetenzen, dass es sich bezüglich der Themenbereich als auch der Zielkompetenzen um eine Adaptierung des zuvor erstellten digi.komp8-Modells handelt. (vgl. Micheuz 2013, S. 197)

2.5.2 digi.komp8 – Kein Kind ohne digitale Kompetenzen

Das BMBWF setzt sich mit der Einführung von digi.komp8 das Ziel, Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I, mittels verbindlicher Übung Digitale Grundbildung, auf eine fortschreitende digitalisierte Gesellschaft und Arbeitswelt vorzubereiten.

Für den ehemaligen Bildungsminister Dr. Heinz Faßmann umfasst digitale Grundbildung nicht nur die Nutzung digitaler Geräte:

„Mündige Bürgerinnen und Bürger von morgen müssen digitale Technik gekonnt beherrschen, sich aber auch kritisch mit der Digitalisierung auseinandersetzen. Mit unserem neuen Fach sind alle wesentlichen Faktoren abgedeckt.“ (eEducation 2018)

Die E-Learning-Betreuerinnen und Betreuer der Bundesländer und des Bundes konkretisieren dabei das Ziel noch weiter:

„In absehbarer Zeit soll kein Kind die Neue Mittelschule mehr ohne digitale Kompetenzen verlassen! Und auf diesen Standard sollen sich die Schülerinnen und Schüler, weiterführende Schulen bzw. Lehrbetriebe genauso wie die Erziehungsberechtigten verlassen können“. (Nárosy 2013, S. 33)

Dieses Ziel gilt auch für die AHS Unterstufen, da das BMBWF Digitale Grundbildung für sämtliche Schulformen der Sekundarstufe I gleichsetzt.

2.5.2.1 Umsetzungsmöglichkeiten digitaler Grundbildung

Als Basis der zu erwerbenden Kompetenzen dient der Lehrplan für Sekundarstufe I. Das BMBWF gewährt den Schulen ein hohes Maß an Selbstverantwortung, da die Umsetzung von digitaler Grundbildung an den Schulstandorten auf zwei unterschiedliche Arten erfolgen kann:

1. *integrativ*: in den Fächerunterricht eingebettet
2. *eigenständig*: als separates Unterrichtsfach

Es ist der Schule gestattet, beide Ansätze miteinander zu kombinieren (= Mischform) oder die Art der Umsetzung zwischen den Schulstufen zu wechseln. Bezüglich des Umfanges unterliegen die Bildungsinstitutionen der Vorgabe, dass Digitale Grundbildung im Ausmaß von mindestens zwei bis maximal vier Wochenstunden gelehrt werden muss. Innerhalb dieses Bereichs darf die Schule jedoch das Ausmaß frei wählen. Die führt in der Sekundarstufe I zu einem verpflichtenden Umfang von mindestens 64 bis maximal 128 Unterrichtseinheiten (= UE), welche von den Schülerinnen und Schülern absolviert werden müssen. Weiters steht es der Schule frei, Digitale

Grundbildung auf verschiedene ausgewählte Schulstufen zu beschränken. (vgl. BMBWF o.D.b, S. 1)

Ziel dieser Autonomie ist die möglichst schnelle und problemlose Integration in das bereits vorherrschende Schulwesen. Das BMBWF stellt mögliche Umsetzungsansätze zu Verfügung (Abb. 4-7), welche von den Schulen direkt übernommen oder, entsprechend den eigenen Bedürfnissen, adaptiert werden können. (vgl. BMBWF o.D.b, S. 3)

1 WS = 32 UE ... Digitale Grundbildung als eigenständiges Fach

1 WS = 32 UE ... Digitale Grundbildung integriert in den Fachunterricht

5. Schulstufe	6. Schulstufe	7. Schulstufe	8. Schulstufe	
1 WS = 32 UE	1 WS = 32 UE	1 WS = 32 UE		3 WS = 96 UE

Abb. 4: Umsetzung als eigenständiges Fach zu 96 UE (BMBWF o.D.b)

5. Schulstufe	6. Schulstufe	7. Schulstufe	8. Schulstufe	
1 WS = 32 UE	1 WS = 32 UE	1 WS = 32 UE	1 WS = 32 UE	4 WS = 128 UE

Abb. 5: Umsetzung als eigenständiges Fach und integrativer Vermittlung (BMBWF o.D.b)

5. Schulstufe	6. Schulstufe	7. Schulstufe	8. Schulstufe	
1 WS = 32 UE	0,5 WS = 16 UE	0,5 WS = 16 UE		2 WS = 64 UE

Abb. 6: Umsetzung mit integrativer Vermittlung und als eigenständiges Fach (BMBWF o.D.b)

5. Schulstufe	6. Schulstufe	7. Schulstufe	8. Schulstufe	
1 WS = 32 UE	1 WS = 32 UE	1 WS = 32 UE	1 WS = 32 UE	4 WS = 128 UE

Abb. 7: Umsetzung im abwechselnden Mischmodus (BMBWF o.D.b)

2.5.2.2 Kompetenzbereiche von digi.komp8

Das BMBWF definiert acht Kompetenzbereiche, welche von den Schülerinnen und Schülern im Laufe der Sekundarstufe I erlernt werden sollten und durch die aktuelle Fassung des Rechtsinformationssystems des Bundes beschrieben werden (RIS 2019a):

1. Gesellschaftliche Aspekte von Medienwandel und Digitalisierung

- *Digitalisierung im Unterricht*, welche Schülerinnen und Schülern zur Nutzung digitaler Geräte im Alltag, zur reflektierten

Auseinandersetzung mit Medien im persönlichen Umfeld und zum Erkennen und Beschreiben der Folgen von Digitalisierung befähigt

- *Chancen und Grenzen der Digitalisierung*, welche Schülerinnen und Schülern in informatische Anwendungsgebiete einführt, sie Innovationsmechanismen reflektieren und zur Teilnahme an öffentlichen Diskursen teilnehmen lässt
- *Geschichtliche Entwicklung der Informatik- und Medienwelt*
- *Gesundheit und Wohlbefinden*, um Gesundheitsrisiken, welche mit der Nutzung von digitalen Medien einhergehen, reflektieren zu können

2. Informations-, Daten- und Medienkompetenz

- *Suchen und finden* ermöglicht, unter Verwendung passender Werkzeuge, das Auffinden von Informationen, Daten bzw. anderer digitaler Inhalte im Zuge einer konkreten Informationssuche
- *Vergleichen und bewerten* umfasst die Fähigkeit die Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit von Quellen zu bewerten und Darstellungsformen kritisch hinterfragen zu können
- *Organisieren* erlaubt den Schülerinnen und Schülern die Organisation, Strukturierung und Speicherung von Informationen, Daten und digitalen Inhalten
- *Teilen* beinhaltet das Teilen digitaler Ressourcen mit Dritten unter Berücksichtigung des Datenschutzes sowie der Urheberrechte

3. Betriebssysteme und Standard-Anwendungen

- *Grundlagen von Betriebssystemen* vermitteln Kompetenzen, welche den normalen Betrieb, inklusive relevanter Funktionen, beinhalten
- *Textverarbeitung*, um Texte zügig schreiben, strukturieren und formatieren (Bilder, Grafiken) zu können und Präsentationssoftware, um Präsentationen mit Bildern und Grafiken gestalten zu können
- *Tabellenkalkulation*, um Tabellen erstellen, formatieren, altersgemäße Berechnungen durchführen und diese Informationen in geeigneten Diagrammen darstellen zu können

4. Mediengestaltung

- *Digitale Medien rezipieren*, um mediale Gestaltungselemente reflektiert wahrnehmen, voneinander unterscheiden und problematische sowie stereotypische Inhalte kritisch hinterfragen zu können
- *Digitale Medien produzieren*, um Inhalte mittels moderner Medien, im Zuge der Grundregeln der Mediengestaltung, kreativ aufzubereiten und diese im entsprechenden Format auf digitale Plattformen hochladen zu können
- *Inhalte weiterentwickeln*, um bestehende Informationen aktualisieren, verbessern bzw. aufbereiten zu können

5. Digitale Kommunikation und Social Media

- *Interagieren und kommunizieren* mittels digitaler Kommunikationswerkzeuge, unter Reflexion der eigenen virtuellen Kommunikationsbedürfnisse mit einer Sensibilisierung gegenüber problematischen virtuellen Inhalten (bspw. Cybermobbing)
- Über das Internet *an der Gesellschaft teilhaben*, wobei dies den Schülerinnen und Schülern als öffentlich zugänglicher Raum, inklusive seines Nutzens und Risiken, bekannt zu machen ist
- Digitale Identitäten *gestalten*, um eigene Online-Profile erstellen und, unter Berücksichtigung der damit einhergehenden Gefahren, reflektieren und nutzen zu können
- Das *kollaborative Zusammenarbeiten* mittels cloudbasierter Systeme, entsprechenden Werkzeugen und Technologien (bspw. Wikis und Lernplattformen) unter Berücksichtigung kritischer Faktoren (bspw. Serverstandort)

6. Sicherheit

- *Geräte und Inhalte schützen*, um sich bewusst mit digitalen Risiken und Bedrohungen auseinanderzusetzen und geeignete Schutzmaßnahmen anwenden zu können

- *Persönliche Daten und Privatsphäre schützen*, um den Umgang mit persönlichen Informationen im Internet steuern und Gefahren erkennen zu können

7. Technische Problemlösung

- *Technische Bedürfnisse und entsprechende Möglichkeiten identifizieren*, um die Funktionsweise von Computernetzwerken sowie Anwendungsprogramme gemäß deren Urheberrechte kennen zu lernen
- *Digitale Geräte nutzen*, d.h. Komponenten mit dem Computer verbinden, etwaige Verbindungsfehler zuordnen und Daten zwischen elektronischen Geräten austauschen zu können
- *Technische Probleme erkennen*, um Fehler zuordnen und konkret beschreiben zu können

8. Computational Thinking (= CT)

- *Mit Algorithmen arbeiten*, um alltägliche Handlungsabläufe erkennen, verbal und schriftlich formulieren und entsprechend umsetzen zu können
- *Kreative Nutzung von Programmiersprachen*, um bestimmte Probleme bzw. Aufgaben mittels selbstständig erstellter Programme oder Webapplikationen lösen zu können

Die Wichtigkeit einer nachhaltigen Umsetzung dieser Kompetenzen beschreibt Thomas Nárosy in seinem Paper „Kein Kind ohne digitale Kompetenzen“. Er zeigt, wie anhand des digi.komp8-Konzepts eine grundlegende Basis an digitalen Kompetenzen für die Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I aussehen könnte. Dabei berücksichtigt er jene Grundlagen, welche im Jahr 2010 in der Digitalen Agenda von der EU-Kommission festgelegt wurden und Kompetenzen für ein lebenslanges Lernen definieren. Es handelt sich um

„[...] die sichere und kritische Anwendung der Technologien der Informationsgesellschaft (TIG) für Arbeit, Freizeit und Kommunikation“. Sie wird unterstützt durch Grundkenntnisse der IKT: Benutzung von Computern, um Informationen abzufragen, zu bewerten, zu speichern, zu produzieren, zu präsentieren und auszutauschen, über das Internet zu kommunizieren und an Kooperationsnetzen teilzunehmen“ (EUR-Lex 2006, S. 15)

Nárosy formuliert daraus drei wesentliche Punkte, welche er für jede/n 14-Jährige/n als unverzichtbar deklariert, um ein aktiver Bestandteil der Gesellschaft und Berufswelt werden zu können (vgl. Nárosy 2013, S. 34):

1. digitale Verkehrserziehung
2. digitale Anschlussfähigkeit für die Teilhabe an der Gesellschaft in Arbeit, Freizeit und Politik
3. selbstverständliche und reflektierte Nutzung digitaler Technologien für das eigene Lernen

Im Wesentlichen beschreiben die Punkte *digitale Anschlussfähigkeit* und *selbstverständliche und reflektierte Nutzung digitaler Technologien* die Ziele der digitalen Grundbildung in verallgemeinerter Form.

2.5.3 digi.komp12 – Ausbau digitaler Kompetenzen

Das Konzept von digi.komp12 sieht vor, Schülerinnen und Schülern im Bereich der Oberstufe mit vertiefenden und weiterführenden digitalen Kompetenzen zu versehen, wobei die Vorbereitung auf das Absolvieren der Reife- und Diplomprüfung, mit Schwerpunkt Informatik, als primäres Ziel angeführt wird und sich dadurch weitgehend am Lehrplan für das UF Informatik orientiert (digi.komp 2017)

Anmerkung: Die in digi.komp12 festgelegten Kompetenzen gelten für diese Arbeit als nicht relevant, weswegen diese nicht näher erläutert werden.

2.6 digi.check – das Evaluationsinstrument

Das digi.komp-Konzept und der daraus entwickelten digitalen Grundbildung ermöglicht den Schulen ein hohes Maß an Eigenverantwortung. Es nennt zwar konkrete Ziele, eine etwaige Umsetzung dazu fehlt jedoch. Um die, im Zuge dieser Initiative eingeführten, Kompetenzen vergleichen und überprüfen zu können, wurde vom BMBWF das Evaluationsinstrument *digi.check* erstellt. Es ermöglicht den Schülerinnen und Schülern sowie Lehrkräften einen reflektierten Überblick über deren digitalen und informatischen Kompetenzen. Jedes Kompetenzmodell (digi.komp4, digi.komp8 und digi.komp12) beschreibt informatische und digitale Kompetenzziele, welche zu einem bestimmten Zeitpunkt von den Schülerinnen und Schülern beherrscht werden sollten. Das Messinstrument digi.check beinhaltet für die Primarstufe I, Sekundarstufe I und Sekundarstufe II eine entsprechende Evaluationsinstanz und ermöglicht analog eine Feststellung der vorgesehenen digitalen Fähigkeiten. Die Ergebnisse dienen den Lehrkräften anschließend als Planungsbasis, um weitere Bildungsschritte einleiten zu können. (BMBWF 2019)

2.6.1 digi.check4 – spielerisches Sammeln von Kompetenzen

Überprüft die festgelegten digitalen und informatischen Kompetenzen (siehe digi.komp4) der Schülerinnen und Schülern am Ende der Primarstufe. Die Dokumentation des Lernzuwachses erfolgt dabei über einen Sammelpass, welcher bei Vollständigkeit von der Schulleitung unterschrieben wird und dadurch das Erreichen des digi.komp4-Niveaus bestätigt. (BMBWF 2019)

2.6.2 digi.check8 – Reflexion, Wissenscheck und Kompetenzmessung

Digi.check8 überprüft die festgelegten digitalen und informatischen Kompetenzen, welche Schülerinnen und Schülern am Ende der Sekundarstufe I aufweisen sollten. Die Themengebiete orientieren sich dabei exakt an den Kenntnissen und Fähigkeiten, welche im Zuge von digi.komp8 erlangt werden. Sie teilen sich in die Kernbereiche Informationstechnologie, Informatiksysteme, Anwendungen (Apps) und Informatikkonzepte auf. (BMBWF 2019)

Digi.check8 (aufrufbar unter <https://community.eeducation.at/digicheck/#choose>) gliedert sich in drei, gegenseitig ergänzende Teilbereiche, welche eine Selbsteinschätzung (= Selbstbild), eine Kompetenzfeststellung mit Multiple-Choice-Wissensfragen und konkrete Praxisaufgaben (= Fremdbild) beinhalten. Digi.check8 kann dabei standort- und zeitunabhängig über das Internet bzw. durch die In-Application-Testumgebung „Sophia“ aufgerufen werden. Schülerinnen und Schüler können selbstständig entscheiden, ob die Überprüfung vollständig anonym erfolgt oder durch die Bekanntgabe der Schulkennzahl bzw. der Gruppe/Passphrase einer bestimmten Klasse oder Gruppe zugeordnet werden. (digi.check o.D.)

Das Team der eEducation Austria-Community empfiehlt den Schülerinnen und Schülern im ersten Schritt, die eigenen digitalen Fähigkeiten und Kenntnisse mittels Selbsteinschätzungstest zu reflektieren. Der Befragungsbogen beinhaltet 32 Fragen, welche die eigene Einschätzung der Schülerinnen und Schüler zu den digi.komp8-Kompetenzbereichen aufzeigen soll. Die eigenen Kompetenzen können dabei über eine vierwertige Skala mit *Trifft völlig zu*, *Trifft eher zu*, *Trifft eher nicht zu* und *Trifft gar nicht zu* bewertet und gespeichert werden.

Um die Charakteristika dieser Selbsteinschätzung aufzeigen zu können, werden einige, auch für diese Ausarbeitung relevante, Fragen unterschiedlicher digi.check8-Themenbereiche angeführt (digi.check o.D.):

- „Ich kann Daten zwischen verschiedenen Geräten austauschen (PC, Handy, ...)“
- „Ich kann Präsentationen gestalten“
- „Ich finde mit Suchmaschinen rasch die gewünschten Informationen“
- „Ich kann mit Tabellenkalkulation Diagramme erstellen“

Primäres Ziel dieser Selbsteinschätzung ist eine gezielte Auseinandersetzung mit den eigenen digitalen Kompetenzen. Diese Auswertung wird zwischengespeichert und anschließend mit den Ergebnissen der Wissensfeststellung verglichen. Diese Auswertung unterstützt das Lehrpersonal bei der Entdeckung von Kompetenzdefiziten und ermöglicht eine gezielte Beschäftigung mit selbigen. Des Weiteren dient es in dieser Arbeit als Grundlage für die Ausarbeitung des integrativen Unterrichtskonzepts.

Im nächsten Schritt erfolgt die eigentliche Wissensüberprüfung der festgelegten Kompetenzbereiche, welche bestimmten Prüfungsmodalitäten unterliegt. Bei einer wiederholten Durchführung der einzelnen Teilbereiche wird ersichtlich, dass sämtliche Themenbereiche ein striktes Befragungsschema aufweisen. Bei jedem Versuch werden die exakt gleichen Fragen, in der exakt gleichen Reihenfolge, mit den exakt gleichen Antwortmöglichkeiten gestellt. Das Fehlen eines entsprechenden Zufallsgenerators, welcher Fragen aus einem zugehörigen Fragenpool auswählt, ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern, beim mehrmaligen Durchführen des digi.checks8, den Anteil richtiger Antworten deutlich zu erhöhen und somit die Statistik zu verfälschen. Seitens des Lehrpersonals empfiehlt sich an dieser Stelle eine kritische Auseinandersetzung mit den erzielten Ergebnissen, da diese gegebenenfalls die erlernten Kompetenzen nicht repräsentativ darstellen.

Um die Charakteristika von digi.check8 aufzeigen zu können, werden unterschiedliche Fragen der vier digi.check8-Themenbereiche angeführt (digi.check o.D.):

1. Themenbereich *Informationstechnologie, Mensch und Gesellschaft*
 - „Woraus sollte ein sicheres Passwort in Summe unbedingt bestehen?“
 - „Welche Aussagen passen zum „Internet der Dinge“?“
2. Themenbereich *Informatiksysteme*
 - „Welche der folgenden Betriebssysteme sind für Smartphones geeignet?“
 - „Wie groß ist ungefähr der Speicherbedarf von einer Textdatei mit 10 Seiten zu je 30 Zeilen?“
3. Themenbereich *Anwendungen*
 - „Welche Diagrammtypen gibt es?“
 - „Was kann als Anhang an eine E-Mailnachricht geschickt werden?“
 - „Welches Zeichen muss in jeder Formel in einem Tabellenkalkulationsprogramm enthalten sein?“
 - „Welche Tipps für eine Präsentation sind sinnvoll?“

4. Themenbereich *Informatikkonzepte*

- „Mit welchem Programm kann man Daten von Personen (Name, Geburtstag...) erfassen und sortieren?“
- „Welche Eingabe berechnet eine Summe?“

Um die Motivation der SchülerInnen zu erhöhen, wurde in digi.check8 ein digitales Belohnungssystem implementiert, welches es ermöglicht, Erfahrungspunkte (= XP) zu sammeln und dadurch das eigene Level anzuheben, was in eine Steigerung der digitalen Fitness resultiert. Es ist jedoch nicht ersichtlich, ob die Erfahrungspunkte durch richtige Antworten, durch die Häufigkeit der Versuche oder durch die Ausführungszeit erhöht werden.

Nach der Absolvierung des Wissenschecks erfolgt eine Gegenüberstellung der Kompetenzmessung und der Selbsteinschätzung, welche ausgedruckt bzw. abgespeichert werden kann und den Schülerinnen und Schülern sowie dem Lehrpersonal als Orientierungshilfe dient. In dieser Arbeit unterstützen diese Resultate die Feststellung, welche Kompetenzbereiche nach der Durchführung des Unterrichtskonzept ein für das Lehrpersonal zufriedenstellendes Ergebnis liefern. Im dritten Schritt erfolgt eine In-Application-Messung namens „Sophia“. Diese beinhaltet Aufgabenstellungen zu den Themenbereichen Betriebssysteme, Textverarbeitung, Tabellenkalkulation und Präsentationssoftware (Abb. 8). Die Testumgebung beinhaltet 23 Aufgaben, welche in exakt 45 Minuten gelöst werden müssen. Sie ermöglicht den Schülerinnen und Schülern das selbstständige Lösen der praktischen Aufgaben am eigenen PC sowie diese auf deren Richtigkeit zu überprüfen. „Sophia“ formuliert praxisorientierte Aufgaben, welche vom systematischen Anlegen von Ordnerstrukturen, die Erstellung einer PowerPoint-Präsentation, die Berechnungen mittels Tabellenkalkulationsprogram bis hin zu algorithmischen Handlungsanweisungen reichen.



Abb. 8: Ausgewählte Beispiele der Testumgebung „Sophia“ (digi.check o.D.)

2.6.3 digi.check12 – Reflexion und Wissenscheck

Überprüft die festgelegten digitalen und informatischen Kernbereiche (siehe digi.komp12) der Schülerinnen und Schülern am Ende der Oberstufe. Mittels Reflexions- und Wissensfragen wird festgestellt, ob die festgelegten Kompetenzen, auch bezüglich der Absolvierung der Reife- und Diplomprüfung, dem definierten Niveau entsprechen. (BMBWF 2019)

2.6.4 digi.kompP– Digitale Kompetenzen für das Lehrpersonal

Mit dem Einzug von digitalen Medien in das Schulwesen ändert sich auch der Bildungsauftrag der Lehrpersonen deutlich. Brandhofer et al. berufen sich auf eine Studie der OECD (2015) welche belegt, dass

„[...] der pädagogisch unbegründete bzw. beliebige Einsatz von digitalen Werkzeugen im Unterricht nicht automatisch zu einer Verbesserung der Lehr-/Lernsituation, sondern gegebenenfalls sogar zum Gegenteil führt.“ (Brandhofer et al. 2016, S. 38)

In diesem Kontext gilt es zu klären, über welche Kompetenzen Lehrpersonen verfügen müssen, um den Schülerinnen und Schülern einen bestmöglichen Umgang mit digitalen Medien gewährleisten zu können und wie der Unterricht entsprechend aufbereitet werden muss. In Österreich kam es zur Einführung von *digi.kompP*, welches als Referenz-Kompetenzmodell für Pädagoginnen und Pädagogen angesehen wird. (vgl. Brandhofer u. Wiesner 2018, S. 1)

Es gliedert sich in die drei Entwicklungsstufen (vgl. Brandhofer et al. 2016, S. 44):

- Stufe 0 – definiert Kompetenzen, welche vom Studierenden bereits zu Studienbeginn vorhanden sein sollen – sie entspricht den Kompetenzen von digi.komp12
- Stufe 1 – beschreibt Kompetenzen, welche während des Lehramtsstudiums erworben werden sollen
- Stufe 2 – umfasst Kompetenzen, welche während des Berufslebens erworben werden sollten

Diese Charakteristika zeigen, dass die Qualität von digitaler Bildung nicht ausschließlich über die zu vermittelnden Kompetenzen definiert werden kann. Es braucht neben lernfreudigen Schülerinnen und Schülern auch digital kompetente Lehrkräfte, welche das nötige Know-how aufbringen, um Lerninhalte gestalten und sinnvoll einzubetten zu können.

3 Didaktische Grundlagen

3.1 Allgemeine didaktische Grundlagen

Als *Didaktik* (griechisch: „didáskein“) wird die Kunst und Wissenschaft des Lehrens und Lernens bezeichnet. (vgl. Raithel et al. 2009, S. 74) Modrow et al. definieren Didaktik, sinngemäß nach Klafki, als nicht rein theoretische Disziplin, sondern als Wissenschaft von der Praxis für die Praxis. (vgl. Modrow u. Strecker 2016, S. 1) Raithel et al., definieren Didaktik als „Theorie des (schulischen) Unterrichts.“ (Raithel et al. 2009, S. 74) Friedrich Kron als „[...] Wissenschaft und Lehre vom Lehren und Lernen.“ (Kron et al. 2014, S. 36)

Sie stellt somit eine fundamentale Disziplin der heutigen Pädagogik dar, unterliegt dabei aber keiner strikten verbindlichen Definition, sondern umfasst Theorien, welche das organisierte Lehren und Lernen in allen möglichen Situationen und Zusammenhängen beschreiben. Sämtliche Definitionen vereinen einen engen Bezug zu Bildungs- und Unterrichtsinhalten. Allgemeine Didaktik begründet dabei Prinzipien, welche dem organisierten Lern- und Lehrbetrieb eine Struktur zuweisen. Diese werden dabei aber von gesellschaftlichen Normen, Regeln und Formen beschränkt. (vgl. Lenzen u. Rost 2012, S. 307)

Aufgrund des Bezuges zu der Lern- und Lehrbarkeit gilt es diese Begriffe zu definieren. Nach Karl Josef Klauer und Detlev Leutner beschreibt der Lernbegriff den Erwerb von Reaktionen, den Wissenserwerb sowie die Konstruktion von Wissen, welche die drei Lernpsychologien Behaviorismus, Kognitivismus sowie Konstruktivismus beinhaltet. (vgl. Klauer u. Leutner 2012, S. 15)

Behaviorismus beschreibt dabei Lernen „[...] als Erwerb neuer Verhaltensweisen und neuer Reaktionen in bestimmten Situationen [...]“ (vgl. Klauer u. Leutner 2012, S. 15) Wegen des vorherrschenden Reiz-Reaktion-Verhältnisses lag es in der Verantwortung des Lehrenden, richtige Antworten zu erkennen und diese unmittelbar zu verstärken. Nach Klauer et al. eignet sich ein behavioristischer Ansatz primär für das Erlernen von Emotionen und Affekten. Für die Vermittlung von Wissen und Können wird dieser als ungeeignet angesehen. (vgl. Klauer u. Leutner 2012, S. 15)

Die kognitive Lernpsychologie beschreibt Lernen als Wahrnehmungs-, Denk- und Erinnerungsprozess, bei welcher Lernende Informationen aktiv verarbeiten und dadurch Kenntnisse erwerben, welche eine vertiefende Informationsverarbeitung gewährleisten. Im Vergleich zum behavioristischen Ansatz nimmt der Lernende dabei eine zunehmend aktive Rolle ein. (vgl. Klauer u. Leutner 2012, S. 15 f.)

Der konstruktivistische Ansatz hebt den Lernenden noch weiter hervor und bezeichnet diesen als „[...] Konstrukteure ihres Wissenserwerbs.“ (Klauer u. Leutner 2012, S. 16) Lernen stellt demnach einen aktiven Prozess des Lernenden dar bei dem „[...] geformt und aktiv „konstruiert“ [...] (Köhling 2012, S. 81) wird. Diese Definitionen weisen den Lernenden ein hohes Maß an Verantwortung zu, da diese im Wesentlichen bestimmen, was und wieviel gelernt wird. Konstruktivismus beinhaltet somit Komponenten eines selbstgesteuerten und selbstregulierten Lernens.

Nach Klauer et al. stellt ein selbstgesteuerter und selbstregulierter Lernprozess die Grundlage für ein eigenständiges und lebenslanges Lernen dar, welcher die Lernenden auf die zukünftige Berufs- und Alltagswelt vorbereitet. Dem Lehrpersonal wird dabei eine zunehmend unterstützende Position zugesprochen. Lehrende agieren als Assistent, die es den Lernenden ermöglichen, das eigene Lernverhalten zu steuern und zu überwachen. Klauer et al. beschreiben diesen Verhalt, gemäß dem Pädagogen Comenius, als Gegebenheit, bei der „[...] die Lehrenden weniger lehren, die Lernenden aber mehr lernen sollten.“ (Klauer u. Leutner 2012, S. 16)

Dies steht jedoch in Abhängigkeit vom fachspezifischen Vorwissen der Lernenden, denn bereits vorhandenes Wissen begünstigt eine leichtere Vernetzung mit neuem Wissen. (vgl. Klauer u. Leutner 2012, S. 16)

Es zeigt sich, dass die Lerntheorie Konstruktivismus für den Entwurf des Unterrichtskonzept als geeignet erscheint. Unter Berücksichtigung der in der digitalen Grundbildung festgelegten Ziele scheint der nachhaltige Kompetenzerwerb, auch im Sinne von Schule4.0, als anwendbare Lerntheorie.

In diesem Zusammenhang gilt es anschließend zu klären, wie Inhalte aufbereitet werden müssen, um diese den Lernenden im Unterricht entsprechend vermitteln zu können.

Der Begriff *Methodik* beschreibt, wie transformierte Inhalte anschließend zielgruppengerichtet aufbereitet werden können. Es beinhaltet bspw. die Gestaltung von Arbeitsmaterialien sowie die Auswahl von geeigneten Unterrichtsmethoden und Sicherungswerkzeugen. Abb. 9 beschreibt die Transformation von Inhalten, bei welcher Inhalte, über didaktischer Prinzipien, zu Unterrichtsgegenständen umgewandelt und anschließend, zielgruppenfokussiert, für die Lerngruppe aufbereitet werden. (vgl. Raithel et al. 2009, S. 74 f.)



Abb. 9: didaktischer Transformationsprozess (Kaiser u. Kaiser 2001, S. 218)

Die Transformation von Lerninhalten ist vielfältig und wird nach Kaiser et al. fünf didaktischen Grundprinzipien zugeordnet (vgl. Kaiser u. Kaiser 2007, S. 220 ff.):

1. *Prinzip der Situationsbezogenheit*, um mittels Lerninhalte die Bewältigung von realitätsnahen Situationen gewährleisten zu können
2. *Prinzip der Handlungsorientierung*, um zukünftige Handlungen und Handlungsentscheidungen, auch nach der Schulzeit, bewusst vollziehen zu können
3. *Prinzip der Wissenschaftsorientierung*, um wissenschaftliche Kenntnisse in die Urteils- und Einsichtsfähigkeit miteinfließen zu lassen
4. *Prinzip des Exemplarischen*, um beispielhaftes Wissen auch auf andere Sachverhalte übertragen zu können
5. *Prinzip der Struktur*, um Wissensfragmente zu einem sinnvollen Ganzen verbinden zu können

Weiterführend benennen Raithel et al. Didaktische Modelle als „[...] Anspruch, theoretisch umfassend, und praktisch folgenreich die Voraussetzung, Möglichkeiten und Grenzen des Lehrens und Lernens aufzuklären.“ (Raithel et al. 2009, S. 77)

Klafki unterteilt die Didaktik in die Bereiche der Allgemeinen Didaktik bzw. Allgemeine Curriculumtheorie und der Bereichs- bzw. der Fachdidaktik oder der Bereichs- bzw. Fachcurriculumtheorie (vgl. Klafki 1985, S. 94) welche sich weiter in die Fach-, Bereichs-, Stufen- und Schularthendidaktik gliedert. (vgl. Kampshoff u. Wiepcke 2012, S. 14)

Demnach ergänzen Didaktische Modelle die didaktischen Prinzipien um die Komponente der didaktischen Ausgestaltung von Lehr- und Lerninhalten. Für den Entwurf des Konzepts bedeutet dies, die informatischen Inhalte so aufzubereiten, dass diese den didaktischen Grundprinzipien entsprechen.

3.2 Allgemeine fachdidaktische Grundlagen

Setzt sich der Begriff Didaktik allgemein mit der Theorie des organisierten Lernens und Lehrens auseinander, so erweitert die Fachdidaktik diesen um fachspezifische Lern- und Lehrprozesse. Nach Köhlein wird der Begriff Fachdidaktik als

„[...] die Wissenschaft vom pädagogisch angeleiteten institutionalisierten Lehren und Lernen fachlichbezogener Inhalte, Methoden, Prinzipien und Aspekte“ (Köhnlein 2012, S. 90)

definiert. Klafki stellt dabei das Verhältnis zwischen Fachdidaktik und allgemeiner Didaktik als expliziten oder impliziten Vorgang dar und definiert zudem Fachdidaktik als Vermittlungsinstrument zur Umsetzung der allgemeinen Didaktik, wobei diese in ein Spannungsverhältnis treten. (vgl. Meyer u. Klafki 1994, S. 42 f.)

Der Fachdidaktik werden dabei zentrale Forschungs-, Entwicklungs-, Lehr- und fächerübergreifende Aufgaben zugeordnet, welche mit der Allgemeinen Didaktik und dem Fachwissen in Beziehung zu setzen sind. (vgl. Kampshoff u. Wiepcke 2012, S. 14)

Bayrhuber et al. verallgemeinern diese Bereiche zu zwei, traditionellen Kernaufgaben. Fachdidaktik wird dabei als Instrument zur Lösung von Kanonproblemen gesehen, welche für

„[...] die Auswahl exemplarisch geeigneter Unterrichtsgegenstände aus einer viel größeren Zahl möglicher fachlicher Gegenstände, die nicht alle gleichermaßen für Lernende zugänglich oder nach bestimmten Kriterien bedeutsam sind“ (Bayrhuber et al. 2017, S. 15)

und als Modell zur Entwicklung, Erprobung und Evaluierung von fachwissenschaftlichen Unterrichtskonzepten unter Berücksichtigung didaktischer Gegebenheiten (vgl. Bayrhuber et al. 2017, S. 15)

3.3 Allgemeine fachdidaktische Grundlagen der Informatik

Modrow und Strecker definieren Informatikunterricht, unter Berücksichtigung des Bildungsauftrages der Schulen, in drei, bewusst als plakativ bezeichnete Positionen (vgl. Modrow u. Strecker 2016, S. 13 f.):

1. Informatikunterricht mit *angemessenen und fachlich relevanten Inhalten* versehen, welcher sich aus der Fachsystematik, der Zahl der Unterrichtsstunden und dem Kenntnisstand der Lernenden zusammensetzt
2. Informatikunterricht, im Zuge des Allgemeinbildungsbegriff, der Jugendliche dazu befähigen muss, *notwendige Werkzeug- und Medienkompetenzen zu entwickeln* um sich in einer digitalisierten Welt durchsetzen zu können
3. Informatikunterricht, als Bildungsvorhaben, der es Menschen, durch die *Vermittlung bedeutsamer Kulturgüter*, ermöglicht eine „[...] eigene wertvolle Persönlichkeit herauszubilden bzw. sich zu dieser bilden zu können“ (Thomas 2003, S. 10)

Fachdidaktik Informatik soll dabei als Unterstützungsinstrument dienen. Sie soll zeigen, was unterrichtet werden soll und wie diese in der Praxis, unter Berücksichtigung der entsprechenden Fachmethoden, umgesetzt werden kann. Modrow und Strecker betonen hierbei die Wichtigkeit der Methodik, da in der Informatik Schnittstellen mit korrespondierenden Unterrichtsmethoden (bspw. kollaboratives Arbeiten) zu finden sind, welche zu einer Erprobung der eigenen

Persönlichkeit führen und somit einen Bezug zu den Allgemeinen Bildungszielen des Lehrplans aufweisen. (vgl. Modrow u. Strecker 2016, S. 4) Die Fachdidaktiken stehen dabei aber vor dem Problem der fehlenden allgemeindidaktischen Fundierung, da diese nicht einem allgemein-didaktischem und/oder lerntheoretischem Modell zugesprochen werden können und somit keinen klar definierten Bildungszielen unterliegen. Im schlimmsten Fall führe dies zu unzusammenhängenden Vermischungen mit anderen Unterrichtsfächern was den allgemeinen Bildungszielen gegenläufig wäre. (vgl. Modrow u. Strecker 2016, S. 8)

3.4 Strukturierung des Unterrichts unter fachdidaktischen Gesichtspunkten

Fachdidaktische Überlegungen sind nach Modrow und Strecker nur unter der Berücksichtigung von allgemeindidaktischen und konstruktivistischen Vorstellungen zielführend, da diese Kriterien aufweisen, welche die Relevanz von fachdidaktischen Ergebnissen, in Bezug auf die Allgemeinbildung, beurteilen.

Doch welche Strukturierungen muss solch ein Unterricht aufweisen? Eine mögliche Antwort liefert Andreas Schwill (1993) mit dem Konzept der Fundamentalen Ideen. Diese beschreiben Inhalte, die „[...] es den Lernenden ermöglichen, das neu Erlernte zu strukturieren und in bekannte Strukturen einzuordnen.“ (Modrow u. Strecker 2016, S. 16)

Dies beinhaltet, dass Fachinhalte den Schülerinnen und Schülern verständlicher, nachhaltiger, transferierbarer sowie an das bestehende Wissen der Lernenden anknüpfend, lückenloser vermittelt werden können. Dies ermöglicht eine dauerhafte Konstruktion sowie situationsbezogene Anwendung von Wissen. (vgl. Modrow u. Strecker 2016, S. 16)

Schwill definiert eine fundamentale Idee als (Schwill 2003, S. 8):

„[...] Denk-, Handlungs-, Beschreibungs- und Erklärungsschema, das

- in verschiedenen Bereichen vielfältig anwendbar oder erkennbar ist (Horizontalkriterium)
- auf jedem intellektuellen Niveau aufgezeigt und vermittelt werden kann (Vertikalkriterium)

- in der historischen Entwicklung deutlich wahrnehmbar ist und längerfristig relevant bleibt (Zeitkriterium)
- einen Bezug zu Sprache und Denken des Alltags und der Lebenswelt besitzt (Sinnkriterium)“

Es zeigt sich, dass sämtliche der Kriterien auch den Anforderungen der festgelegten Ziele der Digitalen Grundbildung entsprechen. Für die Ausarbeitung des integrativen Unterrichtskonzepts bedeutet dies eine anwendbare, intellektuell fordernde, nachhaltige und alltagsrelevante Aufbereitung der biologischen sowie informatischen Inhalte.

3.5 Herausforderung der Fächerintegration

Unter der Berücksichtigung von Bildungszielen beschreibt Torsten Brinda in seinem Artikel zum Thema „Medienbildung und/oder informatische Bildung?“ die Sinnhaftigkeit einer Integration von digitalen Medien in den bestehenden Fachunterricht. An dieser Stelle wird es nötig, den Begriff informatische Bildung so zu definieren, dass dieser, entsprechend der Definition, auch zielführend mit anderen Unterrichtsfächern in Kontext gesetzt werden kann. Für Peter Hubwieser, Leiter der Professur für „Didaktik der Informatik“ an der Technischen Universität München, beinhaltet informatische Bildung „[...] das Lehren und Lernen mit Informatiksystemen und Benutzerschulungsaspekten.“ (Brinda 2017, S. 180)

Nach Brinda ermöglicht diese umfassende Definition die Integration sowohl von Medien-, als auch informatischer Bildung in sämtliche Schulfächer, da es dadurch zu einer Transformation schulischer Bildungsprozesse kommen kann. Zeitgleich warnt Brinda jedoch vor der Annahme, dass sämtliches, nicht informatisches, Lehrpersonal diesen Anforderungen entspricht. (vgl. Brinda 2017, S. 180 f.)

Definiert man informatische Bildung aber als Teildisziplin der Informatik als Wissenschaft, in der es um die Vermittlung von grundlegenden Mechanismen der Informatik (bspw. Algorithmen, Programmieren, Modellierung) geht, so scheint für Brinda eine Integration schwierig. Lehrkräfte ohne entsprechendes Informatikstudium stünden vor der Herausforderung, fehlende Informatikkompetenzen nachträglich erwerben zu müssen, was in diesem Umfang als nicht umsetzbar beschrieben wird – es entspräche 405 Vollzeitarbeitstagen. Da sich digitale Medien zudem in einem stetigen

Weiterentwicklungsprozess befinden, wirft diese Definition auch das *Problem der Aktualität* auf. Um aktuelle informatische Bildung lehren zu können, ist es erforderlich, dass sich auch das Lehrpersonal am aktuellen Stand der Informatik orientiert – es können keine Systeme unterrichtet werden, die dem Lehrkörper nicht bekannt sind. (vgl. Brinda 2017, S. 181 ff.)

Um das Konzept der Digitalen Grundbildung in den Fachunterricht integrieren zu können, gilt es jene digitalen Kompetenzen auszuwählen, welche den laufenden Unterricht zielführend ergänzen können. Im Idealfall gelingt es, sämtliche der festgelegten digitalen Kompetenzen integrativ in den Unterricht einzubetten. Nach Brinda gehen damit jedoch diverse Probleme einher. Eine kombinierte Umsetzung digitaler Grundbildung im Fachunterricht wird als unvereinbar mit den zeitlichen Kapazitäten des Fachlehrpersonals angesehen sowie als problematisch bezüglich der Fachverdrängung. Liegt der primäre Fokus des Lehrpersonals ausschließlich auf der Integration der digitalen Kompetenzen, so läuft man Gefahr, Kerninhalte des Fachunterrichts zu vernachlässigen und diese wegen fehlender zeitlicher Ressourcen vom Unterrichtsplan zu streichen. (vgl. Brinda 2017, S. 180 f.)

Folglich würde es die Begriffsdefinition nach Brinda ermöglichen, informatische Kompetenzen in das UF BIUK zu integrieren, wenn das Lehrpersonal entsprechende Qualifikationen gemäß den ausgewählten Kompetenzen aufweist und die zugrundeliegenden technischen Strukturen beherrscht.

Ein integratives Unterrichtskonzept ergänzt den Fachunterricht – es kann und darf diesen in keiner Weise negativ beeinträchtigen!

Das BMBWF nennt zwar sämtliche Kompetenzbereiche, inklusive der vertiefenden Teilaspekte, es fehlt jedoch an detaillierten Definitionen selbiger. Beispielsweise definiert das Rechtsinformationssystem (= RIS) unter dem Begriff *Digitale Grundbildung* das Vergleichen und Bewerten von Informationen auszugsweise mit „[...] SchülerInnen wenden Kriterien an, um die Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit von Quellen zu bewerten (Quellenkritik, Belegbarkeit von Wissen) [...]“ (RIS 2018)

Das Lehrpersonal steht an dieser Stelle vor der Herausforderung, Kriterien zu finden, welche solch eine Beurteilung überhaupt ermöglichen. Verfügen Lehrerinnen und Lehrer nicht über das entsprechende Wissen bzw. die Motivation, sich mit diesem Thema auseinanderzusetzen, erscheint eine Integration von digitalen Grundkompetenzen, unter Berücksichtigung ihrer ständigen Weiterentwicklung, schwierig. Zugrundeliegende informatische Mechanismen müssen vom Lehrpersonal erkannt, verstanden und schülergerecht aufbereitet werden können. Um dieses Problem zu umgehen, gilt es den Lehrkräften integrative Konzepte anzubieten, welche auf aktueller informatischer Fachliteratur beruhen und diese sinnvoll in den bestehenden Fachunterricht inkludiert werden können – was dem Kerninhalt dieser Diplomarbeit entspricht.

Es gilt zukünftig zu klären, welche informellen Kriterien die Kernbereiche beinhalten müssen, um den Erfordernissen des BMBWF und den Erfordernissen der Informatik als MINT-Wissenschaft zu entsprechen.

4 Kompetenzauswahl und Lehrplanabgleich

Nach Angaben des BMBWF kann eine schulautonome integrative Umsetzung der Digitalen Grundbildung in sämtlichen Unterrichtsfächern erfolgen. Dies führt indirekt zu der Annahme, dass die Lerninhalte sämtlicher Fächer der Sekundarstufe I als geeignet angesehen werden. Sowohl die Ergebnisse der KIM-Studie 2014 als auch die Forschungsergebnisse von Reiter zeigen, dass eine nachhaltige Kompetenzvermittlung durch einen praxisrelevanten Bezug am sinnvollsten erscheint. Aufgrund dieser Tatsache erfolgt eine detaillierte Betrachtung des Lehrplans für Biologie und Umweltkunde (= BIUK) der Sekundarstufe I, um biologisch-alltagsrelevante Themenbereiche zu finden, welche eine zielführende Integration mit informatischen Inhalten ermöglichen.

Anmerkung: Eine Unterscheidung der Lehrpläne in NMS und AHS-Unterstufe für das UF BIUK ist an dieser Stelle nicht erforderlich, da diese in der Sekundarstufe I vom BMBWF die identen biologischen Kernbereiche aufweisen.

4.1 Allgemeiner Lehrplanaufbau

Lehrpläne geben dem Schulwesen, als Vereinheitlichungsinstrument, verbindliche Vorgaben vor, um festgelegte Bildungsziele zu erreichen. Sie sprechen Schulen auch Freiräume zu, welche für eine standortabhängige Umsetzung der Ziele nötig sind. Sie definieren ein allgemeines Bildungsziel und didaktische Grundsätze, die Verbindlichkeiten, Verantwortlichkeiten und Freiräume bei der Umsetzung des Lehrplans aufzeigen. Stundentafeln weisen fachabhängigen Kern- und Erweiterungsbereichen ein bestimmtes Maß an Unterrichtsstunden zu, welche vom Lehrplan über Bildungs- und Lehraufgaben definiert werden und einen Bezug zum allgemeinen Bildungsziel aufweisen. Die für diese Arbeit wichtigen, didaktischen Grundsätze dienen der Unterstützung von Schülerinnen und Schülern, um die im Lehrplan festgelegten Bildungsziele zu erreichen. Sie setzen Eigenständigkeit und Verantwortung beim Lehrpersonal voraus, da diese höchst individuell an einzelne Klassen angepasst werden müssen – die persönliche Begeisterung wird dabei als zentrale Voraussetzung gelingender Didaktik angesehen. (RIS 2019b)

Der Lehrplan Biologie und Umweltkunde umfasst Bildungs- und Lehraufgaben sowie allgemeine didaktische Grundsätze, welche allen vier Schulstufen als Themengrundlage dienen. Zusammenfassend sieht das BMBWF vor, dass die

Schülerinnen und Schüler in grundlegende biologische bzw. naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen, welche für sämtliche MINT-Fächer gelten, eingeführt werden, die Abhängigkeit des Menschen von der Natur und Umwelt aufgezeigt bekommen sowie ein Verständnis für den eigenen Körper und eine positive Denkweise gegenüber Natur und Umwelt entwickeln können. (RIS 2019b)

Bezüglich der allgemeinen Beiträge zu den Bildungsbereichen in der Sekundarstufe I sieht der neue Lehrplan für das UF BIUK die Themengebiete Mensch und Gesellschaft, Natur und Technik, Sprache und Kommunikation, Kreativität und Gestaltung sowie Gesundheit und Bewegung vor. Die biologischen Kernbereiche umfassen die Themengebiete *Mensch und Gesundheit*, *Tiere und Pflanzen* sowie *Ökologie und Umwelt* und werden als Lehrstoff, welcher über vier Jahre aufgebaut werden, definiert. (RIS 2019b) Der Lehrplan für das UF BIUK findet sich im Anhang dieser Arbeit vor.

4.2 Didaktische Grundsätze des UF BIUK

Die didaktischen Grundsätze des Curriculums bestimmen, dass sämtliche Themenbereiche mit der Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schülern in Verbindung gesetzt werden, um biologisches Bewusstsein und Verantwortung zu schaffen. (BMBWF, 2018) Es zeigt sich, dass diese Definition mit dem Transformationsprozess von Raithel et al. sowie Kaiser et al., welche das Prinzip der Situationsbezogenheit und Handlungsorientierung beschreiben, in Verbindung gesetzt werden kann. (vgl. Raithel et al. 2009) (vgl. Kaiser u. Kaiser 2007)

Für das selbstständige Erkennen und Lösen von biologischen Problemen gilt es, grundlegende naturwissenschaftliche Werkzeuge wie

„ [...] Beobachten, Vergleichen, Ordnen, Arbeiten mit geeigneten Hilfsmitteln (Lupe, Mikroskop, Fachliteratur und Computer), Suchen, Verarbeiten und Darstellen von Informationen, Identifizieren und Lösen von Problemen, Durchführen einfacher Experimente und Messverfahren; [...]“ (RIS 2019b, S. 73)

zu erlernen und anwenden zu können.

Eine Betrachtung dieser Beschreibung, ohne Berücksichtigung des biologischen Kontextes zeigt, dass einige dieser Fähigkeiten wie bspw. das Vergleichen, Ordnen, oder Darstellen von Informationen auch den digitalen Grundkompetenzen entsprechen würden, da diese auch in den Zielen der digitalen Grundbildung vorzufinden sind – eine erste, wenn auch sehr allgemeine Verbindung zwischen den Wissenschaften Biologie und Informatik ist dadurch gegeben.

Um personale und emotionale Kompetenzen entwickeln bzw. fördern zu können, empfiehlt das BMBWF das fächerübergreifende und projektorientierte Arbeiten. Aufgrund einer Definition von Schumacher et al., welche Projektunterricht als „[...] handlungsorientierte Gruppenleistung mit Rollendifferenzierung [...]“ (Schumacher et al. 2013, S. 20) beschreiben, wird auf die Bezeichnung „Unterrichtsprojekt“ verzichtet. Es soll allen teilnehmenden Schülerinnen und Schülern möglich sein, ohne Abhängigkeit von Anderen, sämtliche ausgewählten digitale Kompetenzen erwerben zu können.

Die didaktischen Grundsätze werden im RIS folgendermaßen beschrieben:

„Bei der Erarbeitung aller Themen ist stets die Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen, sowohl bei der Auswahl der Inhalte und Methoden als auch durch Anwendung des Wissens auf den eigenen Bezugsrahmen. Gesellschaftsrelevante Aspekte sind möglichst häufig zu berücksichtigen, um der Bedeutung biologischer Erkenntnisse für die Gesellschaft gerecht zu werden und die Schülerinnen und Schüler auf die zukünftige Beteiligung und Verantwortung am gesellschaftlichen Leben vorzubereiten.“ (RIS 2019b, S. 73)

Auch hier zeigt sich, dass eine Aufbereitung des Konzepts unter Berücksichtigung alltagsrelevanter sowie lebensnaher Aspekten als zielführend erscheint und zudem eine Integration erwünscht ist, da „Fächerübergreifendes und projektorientiertes Arbeiten zu fördern ist“ (RIS 2019b, S. 73)

Eine Empfehlung für die didaktische Umsetzung zu den einzelnen biologischen Kernbereichen erfolgt in verallgemeinerter Form und wird folgendermaßen beschrieben:

1. Mensch und Gesundheit

Anhand ausgewählter Themenbereiche gilt es Kompetenzen in Bezug auf Gesundheit und Lebensstil sowie soziale und ethische Aspekte zu erwerben. Am Ende der Sekundarstufe I sollen Schülerinnen und Schüler einen altersadäquaten Überblick über Bau und Funktion des menschlichen Körpers, ein umfassendes Gesundheitsbewusstsein und eine orientierte Sexualerziehung aufweisen. (RIS 2019a)

2. Tiere und Pflanzen

Schülerinnen und Schülern sollen heimische Vertreter der Tier- und Pflanzenwelt benennen und diesen deren Ökosystem zuordnen können. Es sind Organismen zu bevorzugen, die eine Bedeutung für den Menschen darstellen und eine verwandtschaftliche Beziehung aufweisen (= Syntax). (RIS 2019a)

3. Ökologie und Umwelt

Beinhaltet die Auseinandersetzung mit Organismen und deren Wechselwirkungen sowie das Erkennen von Zusammenhängen zwischen belebter und unbelebter Natur, inklusive der Bewusstseins-schaffung bezüglich umweltfreundlichen Handelns und Verhaltens. (RIS 2019a)

Unter Berücksichtigung der fünf didaktischen Grundprinzipien nach Kaiser et. al. (2007) sowie der Kriterien einer fundamentalen Idee nach Schwill (2003) empfiehlt sich eine besondere Betrachtung des Kernbereiches Mensch und Gesundheit, da dieser deutliche Bezüge zur Situationsbezogenheit, Handlungsorientierung und Struktur aufweist. (RIS 2019a)

4.3 Kern- und Erweiterungsbereiche des Lehrplans BIUK

4.3.1.1 Kernbereiche

Pflichtgegenstände und verbindliche Übungen unterliegen einer Gliederung in Kern- und Erweiterungsbereich. Für Kernbereiche ist ein Ausmaß von zwei Drittel, für Erweiterungsbereiche ein Drittel der subsidiären Stundentafel vorgesehen. Kernbereiche werden zudem über den Begriff Pflichtstoff beschrieben, welcher im BIUK-Unterricht von Lehrerinnen und Lehrer verpflichtend umgesetzt werden muss. Über die zeitliche bzw. konkrete Umsetzung kann dabei das Lehrpersonal autonom entscheiden, dabei gilt es die in der Volksschule erworbenen Kompetenzen über die gesamte Sekundarstufe I (5. bis 8. Schulstufe) zu erweitern und zu vertiefen. (RIS 2019b)

Der Lehrstoff beinhaltet die biologischen Kernbereiche „[...] Mensch und Gesundheit, Tiere und Pflanzen sowie Ökologie und Umwelt [...]“ (vgl. RIS 2019b, S. 74 ff.), die zusammenfassend beschrieben werden:

1. Mensch und Gesundheit

SchülerInnen sollen zunächst „[...] einen Überblick über Bau und Funktion des menschlichen Körpers; [...]“ erhalten sowie „[...] eine Vertiefung des Verständnisses für den eigenen Körper anhand der Schwerpunkte Bewegung und Sexualität anstreben; [...]“. Im weiteren Verlauf gilt es die „[...] Bereiche Mikroorganismen und Ökosystem Wald; [...]“ mit der menschlichen Gesundheit in Verbindung zu setzen und die positiven sowie negativen Auswirkungen aufzuzeigen und das Wissen über den menschlichen Körper weiter zu vertiefen. (RIS 2019b, S. 74 ff.)

2. Tiere und Pflanzen

SchülerInnen sollen anhand „[...] ausgewählter einheimischer Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich den Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt erarbeiten; [...]“. Weiterführend richtet sich der Fokus auf „[...] Organismen, die für die menschliche Ernährung eine besondere Rolle spielen (Nutztiere, Nutzpflanzen).“ und „[...] Themenbereiche, die für Stadtökologie und das gewählte Ökosystem einer anderen Region von Bedeutung sind.“ (RIS 2019b, S. 74 ff.)

3. Ökologie und Umwelt

SchülerInnen erarbeiten und vertiefen ökologische Grundbegriffe zu den Themenbereichen „[...] Auswirkungen auf die Ökosysteme Wald und heimische Gewässer [...]“ im Kontext Mensch, „[...] zu landwirtschaftlich genutzten Ökosystemen (z.B. Acker, Wiese) [...]“ im Kontext Boden sowie zu „[...] Stadtökologie und einem Ökosystem einer anderen Region (z.B. Meer, Regenwald) [...]“. (RIS 2019b, S. 74 ff.)

4.3.1.2 Erweiterungsbereiche

Erweiterungsbereiche werden nicht über Pflichtstoff beschrieben, weswegen diese dem Lehrpersonal ein hohes Maß an Freiraum ermöglichen. Sie können standortabhängig und fächerübergreifend umgesetzt werden, wobei es die biologischen Interessen, Begabungen und Lernfortschritte der Schülerinnen und Schülern zu berücksichtigen gilt. Kern- und Erweiterungsbereiche sollen dabei eine inhaltliche sowie organisatorische Vernetzung untereinander aufweisen. Dies ermöglicht, bei entsprechender Aufbereitung, die Verbindung des biologischen Themenbereichs Mensch und Gesundheit mit diversen anderen, auch informatischen, Bereichen. Aufgrund der sehr allgemeinen Formulierung ist eine weitere Einschränkung potentieller biologischer Themenbereiche an dieser Stelle jedoch nicht möglich. (RIS 2019b)

4.3.1.3 Schulautonome Lehrplanbestimmung

Einen weiteren Anhaltspunkt bezüglich der Themenfindung liefert die schulautonome Lehrplanbestimmung, welche Bildungs- und Lehraufgaben sowie didaktische Grundsätze beinhaltet. Diese dienen als „[...] besonders gekennzeichnete Freiräume [...]“ (RIS 2019b, S. 15) welche diverse schulautonome Schwerpunkte erlauben. Das RIS nennt dabei einen konkreten Umsetzungsvorschlag, welcher den Schwerpunkt Gesundheit und Ernährung beinhaltet. Dieser kann ebenfalls mit den didaktischen Grundprinzipien von Kaiser et. al. (2007) sowie Schwill (2003) in Verbindung gebracht werden.

4.4 Einbettung digitaler Kompetenzen in das UF BIUK

Betrachtet man die erwähnten Kernbereiche, so scheint eine integrative Einbindung der Digitalen Grundbildung in jedem Bereich möglich. Jedes Thema könnte mit diversen digitalen Kompetenzen in Verbindung gesetzt werden. Beispielsweise könnten Standardanwendungskompetenzen mittels der Erstellung einer PowerPoint-Präsentation zum Thema Funktion des menschlichen Körpers vermittelt werden bzw. Informations-, Daten- und Medienkompetenzen mittels Internetrecherche zum Thema Blütenpflanzen geübt werden – es muss in diesem Kontext jedoch die Frage gestellt werden, inwiefern die Integration von einzelnen unzusammenhängenden digitalen Kompetenzen in den Fachunterricht als sinnvoll angesehen wird und inwiefern dies als praxisrelevant eingestuft werden kann. Es gilt zudem zu berücksichtigen, dass es sich um eine Einbettung in ein bereits bestehendes Unterrichtsfach handelt. Ziel dieser Methode ist es nicht, dass UF BIUK durch das UF Informatik zu ersetzen, sondern das Ursprungfach sinnvoll durch digitale bzw. informatische Konzepte zu ergänzen, ohne dabei die fachbezogenen Lerninhalte zu minimieren. Nach Erkenntnis des Verfassers dieser Arbeit resultiert dies darin, dass nicht alle digitalen Kompetenzen förderlich und stimmig in den Biologieunterricht integriert werden können/müssen.

Folglich scheint die Entwicklung eines integrativen Unterrichtskonzepts, welches einen konsequenten, logischen Aufbau verfolgt sowie einen strukturierten, alltagsbezogenen und für die Schülerinnen und Schüler logischen Umgang mit digitalen Werkzeugen beinhaltet, im Fachunterricht als zielführend. Daraus folgt, dass nicht alle Kernbereiche des UF BIUK sowie alle vorgesehenen digitalen Kompetenzen nahtlos in den Biologieunterricht integriert werden können.

4.5 Zusammenfassung

Unter Berücksichtigung der in Kapitel 3.1 (Allgemeine didaktische Grundlagen) vorgestellten Prinzipien von Kaiser et al. (2007) sowie Schwill (2003) findet zunächst eine Fokussierung auf den Themenbereich *Mensch und Gesundheit* statt. Speziell der Teilbereich *Gesundheit und Lebensstil* ermöglicht die Transformation von Lerninhalten, da diese, nach Meinung des Verfassers dieser Arbeit, die Prinzipien der Situationsbezogenheit, der Handlungsorientierung und des Exemplarischen am sinnvollsten verbindet. Ergänzend dazu findet eine Zusammenführung mit dem von der schulautonomen Lehrplanbestimmung vorgeschlagenen Schwerpunkt *Gesundheit und Ernährung* statt. Aufgrund der Definition der didaktischen Grundsätze, mit dem Fokus auf den Kernbereich Mensch und Gesundheit, sowie unter Berücksichtigung der Empfehlung der schulautonomen Lehrplanbestimmung, welche einige Kriterien der didaktischen Grundprinzipien und der fundamentalen Idee beinhalten, findet die Ausarbeitung des Unterrichtskonzept zu diesen biologischen Themenbereichen statt.

5 Vorerhebung

Die Zielsetzung des entworfenen Unterrichtskonzept sieht vor, dass ausgewählte digitale Kompetenzen auch im UF BIUK den Schülerinnen und Schülern vermittelt werden können. Eine quantitative² Vorerhebung bezüglich der Eigeneinschätzung der vorhandenen digitalen Kompetenzen ermöglicht es Fähigkeiten aufzuzeigen, welche von den Lernenden ausreichend oder nicht ausreichend beherrscht werden. Dies ermöglicht die Einarbeitung jener Kompetenzen in den Unterrichtsentwurf, welche bei den Schülerinnen und Schüler noch nicht zufriedenstellend vorhanden sind. Um zeitgleich den Lernerfolg aufzeigen zu können, wurde im ersten Schritt ein Fragebogen (auf Grundlage der Selbsteinschätzung des digi.check8) erstellt, welcher von den Teilnehmerinnen und Teilnehmer ausgefüllt und anschließend meinerseits analysiert wurde. Dieser findet sich im Anhang im Kapitel 11.2 – Fragebogen der Vorerhebung auf Seite 90 vor.

Die Ergebnisse dieser Befragung konnten schließlich mit den Ergebnissen einer Nacherhebung, welche im Anschluss der praktischen Konzeptausarbeitung durchgeführt wurde, verglichen werden. Dadurch konnte aufgezeigt werden, in welchen informatischen Kernbereichen eine messbare positive oder ggf. negative Entwicklung erzielt werden konnte. Eine negative Entwicklung wäre insofern denkbar, falls die Erfordernisse des Konzepts die Schülerinnen und Schüler überfordern würden und die eigene Kompetenzeinschätzung dadurch verringert werden würde.

Anmerkung: Schülerinnen und Schüler der 1. und 2. Klasse NMS Ottenschlag wurden von der Teilnahme ausgeschlossen, da deren EDV-Kenntnisse für die Aufgabenausarbeitung vom Lehrpersonal als zu gering eingestuft wurden.

5.1 Zielsetzung und Durchführung

Ziel der Erstbefragung war, das bereits vorhandene Wissen der Schülerinnen und Schüler zu ausgewählten Themen der Digitalen Grundbildung festzustellen. Die Ergebnisse dieser Einschätzung dienten anschließend als Entwicklungsbasis für die Ausarbeitung eines sechs Unterrichtssequenzen umfassenden Handbuches für Lehrkräfte.

² Quantitative Erhebungen eignen sich für eine strukturierte und standardisierte Befragung bei größeren Stichproben vgl. Dehnen (2012, S. 151).

5.1.1 Konstruktion der Fragen

Die enthaltenen Fragen wurden dem Selbsteinschätzungstest des digi.check8-Messinstrumentes entnommen. Es wurden gezielt jene Fragen ausgewählt, welche eine möglichst nachhaltige Integration sowie einen hohen alltagsrelevanten Bezug zu den gewählten biologischen Themenbereichen Mensch und Gesundheit sowie Gesundheit und Ernährung ermöglichen. Die Vorerhebung fand über einen 13 Fragen umfassenden Selbsteinschätzungstest statt, bei dem die eigenen relevanten, digitalen Kompetenzen einer vierwertigen Skala (Trifft völlig zu, Trifft eher zu, Trifft eher nicht zu bis Trifft gar nicht zu) zugeordnet werden mussten – Mehrfachnennungen waren möglich jedoch nicht erwünscht. Dieser Fragebogen wurde von 13 Schülerinnen und Schülern der NMS Ottenschlag zu Hause beantwortet und findet sich im Anhang dieser Arbeit vor.

5.1.2 Anforderungen

Eine quantitative Erhebung, unter der Verwendung extern erstellter Fragen, wird wegen der Definition der Forschungsfrage als zielführend angesehen. Da sich diese primär auf die Vermittlung von, vom BMBWF festgelegten, digitalen Kompetenzen im Zuge der digitalen Grundbildung fokussiert, scheint es sinnvoll, diese auch in die Vorerhebung miteinzubeziehen und das Konzept auf Basis dieser Ergebnisse zu entwickeln. Die Auswahl der Fragen beruht auf der Integration digitaler Kompetenzen in die biologischen Themenbereiche Mensch und Gesundheit sowie Gesundheit und Ernährung.

Anmerkung: Sämtliche der 13 Fragen sind dabei in geschlossener Form angeführt.

5.1.3 Ergebnisse

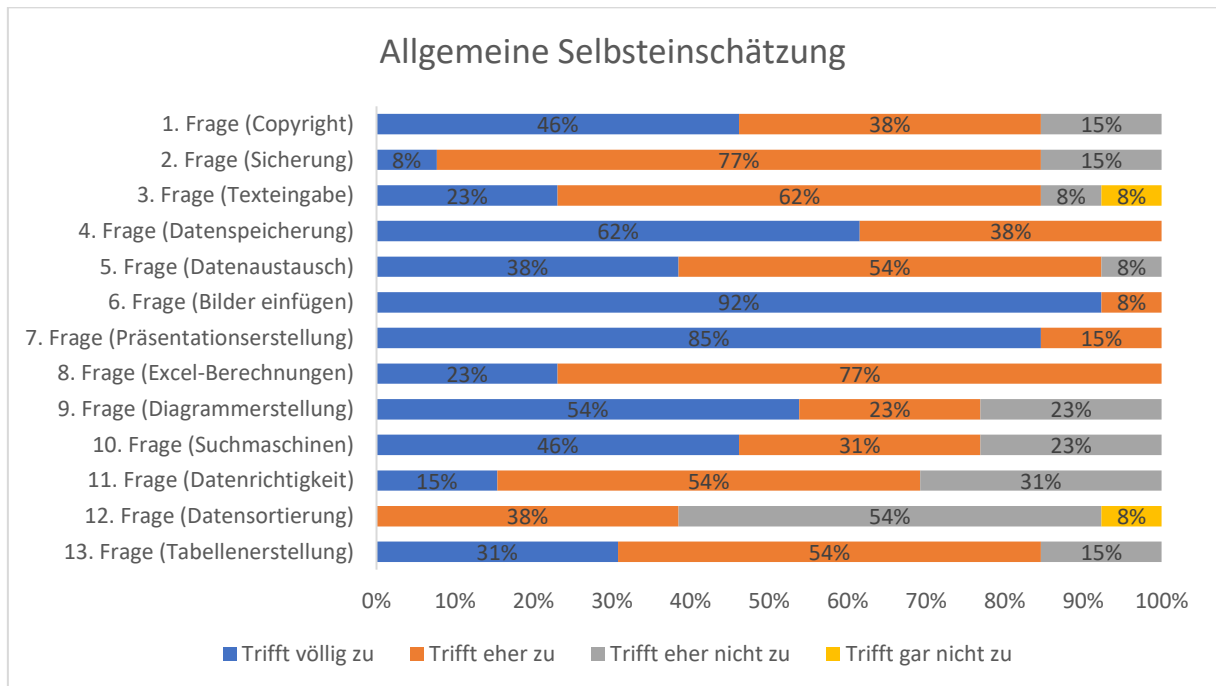


Abb. 10: Ergebnisse der Selbsteinschätzung vor der Konzeptdurchführung

Die Erhebung der Selbsteinschätzung (Abb. 10), vor der Durchführung des Konzepts, liefert Informationen über den aktuellen Stand der vorhandenen digitalen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler. Die Daten zeigen, dass die Mehrheit der Lernenden die eigenen digitalen Kompetenzen mit *Trifft völlig zu* bis *Trifft eher zu* beurteilen würden.

Bezüglich der Fragen „Ich kann an digitalen Geräten Texte schnell und sicher eingeben“ und „Ich kann mit einem Programm Daten erfassen und diese sortieren“ zeigt sich, dass jeweils 8% der Schülerinnen und Schüler die eigenen Kompetenzen mit *Trifft gar nicht zu* bewerten würden. Bezüglich der Datensortierung (Frage 12) zeigt sich zudem, dass 0% der Befragten deren Wissen mit *Trifft völlig zu*, 38% mit *Trifft eher zu* und 62% mit *Trifft eher nicht zu* bis *Trifft gar nicht zu* bewerten würden.

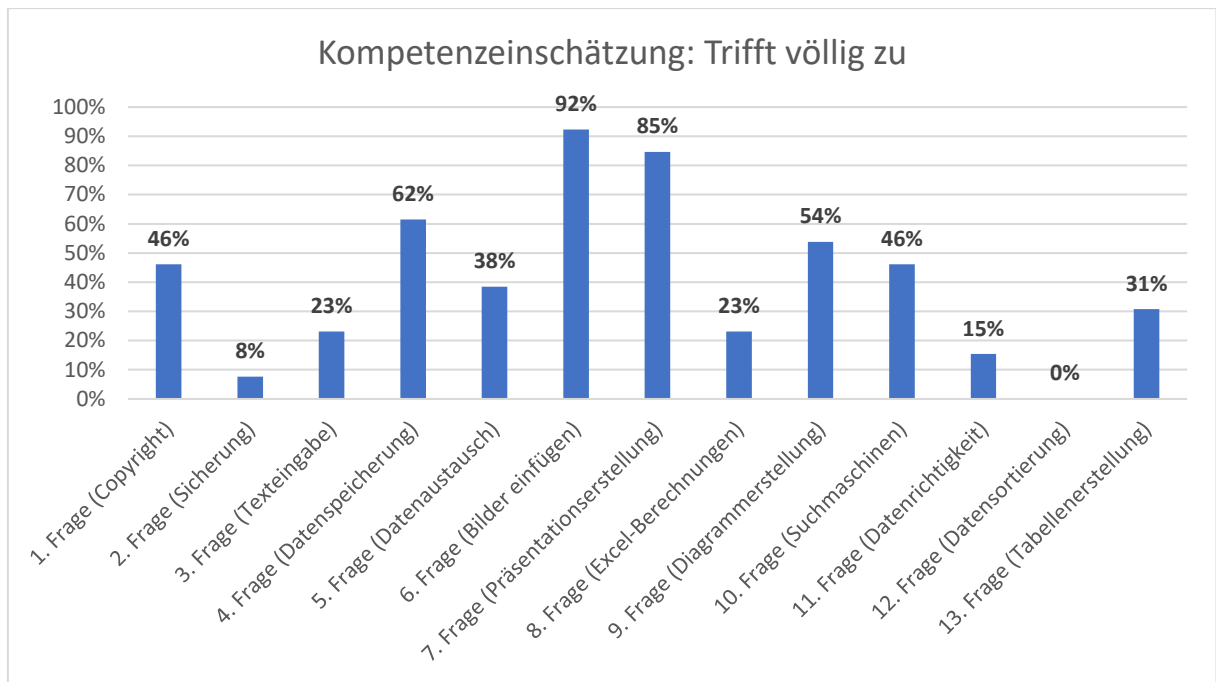


Abb. 11: Selbsteinschätzung der eigenen Kompetenzen mit Trifft völlig zu

Abb. 11 zeigt, dass die Fragen „Ich kann Daten gezielt speichern, auffinden und danach suchen“ mit 62%, „Ich kann Texte übersichtlich gestalten“ mit 85% und „Ich kann mit einer Tabellenkalkulation Diagramme erstellen“ mit 54% von der Mehrheit (mind. 50%) der Schülerinnen und Schüler mit *Trifft völlig zu* bewertet wurden. Die Fragen „Ich kümmere mich um die Sicherung meiner Daten“ wurde von 8%, „Ich kann an digitalen Geräten Texte schnell und sicher eingeben“ von 23%, „Ich kann mit Tabellenkalkulation Berechnungen durchführen“ mit 23%, „Ich kann Merkmale nennen, die für die Richtigkeit von Informationen aus dem Internet wichtig sind“ mit 25%, sowie „Ich kann mit einem Programm Daten erfassen und diese sortieren“ von 0% mit *Trifft völlig zu* bewertet.

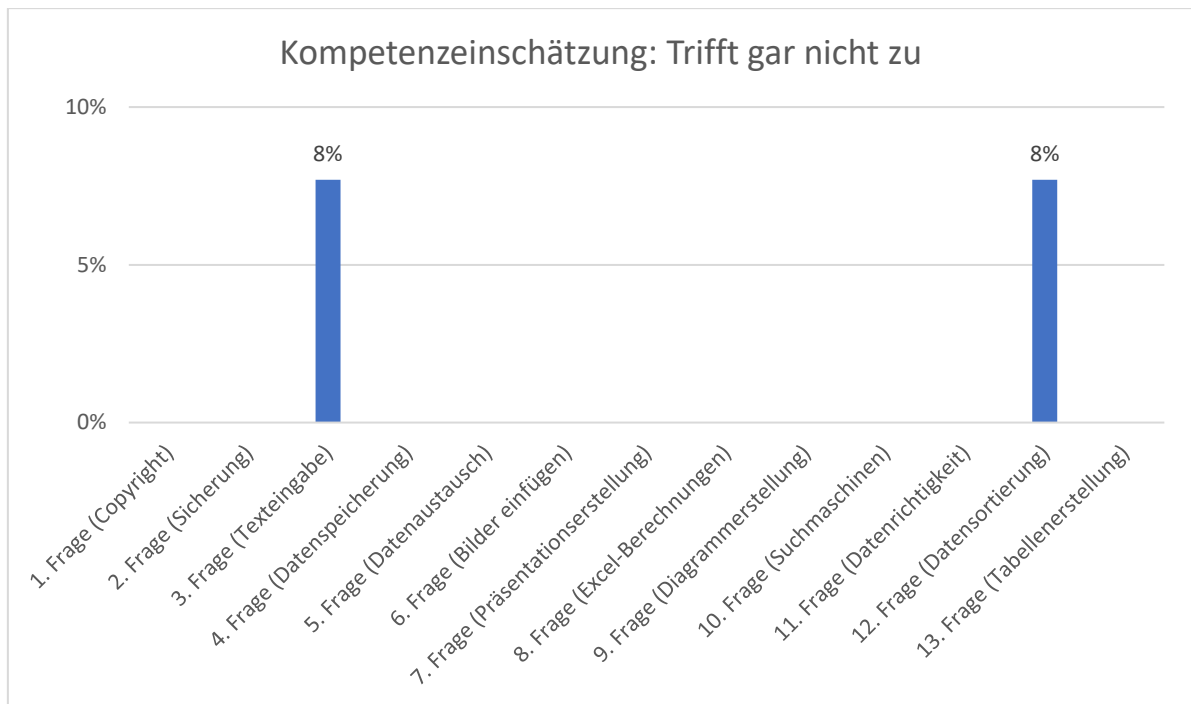


Abb. 12: Selbsteinschätzung der eigenen Kompetenzen mit *Trifft gar nicht zu*

Abb. 12 zeigt, dass die Fragen „Ich kann an digitalen Geräten Texte schnell und sicher eingeben“ sowie „Ich kann mit einem Programm Daten erfassen und diese sortieren“ von jeweils 8% der Schülerinnen und Schüler mit *Trifft gar nicht zu* bewertet wurden.

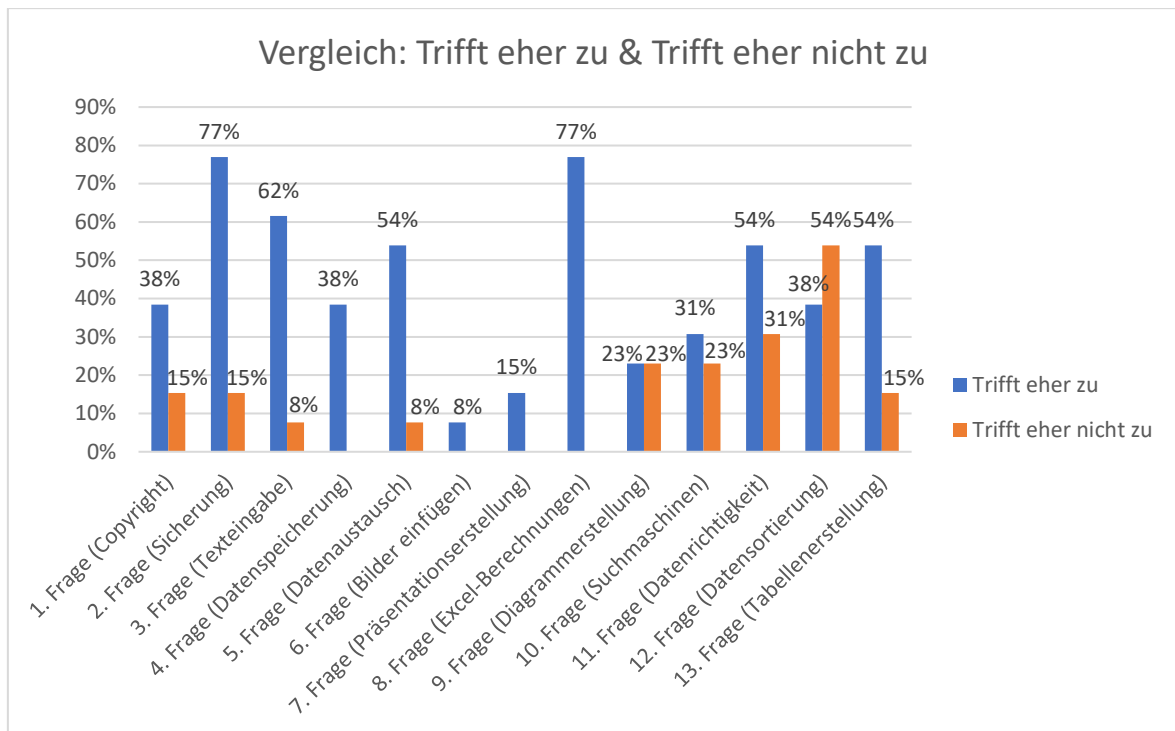


Abb. 13: Vergleich des „Trifft eher zu“-Anteils mit „Trifft eher nicht zu“-Anteils

Abb. 13 stellt die Antwortmöglichkeiten „Trifft eher zu“ und „Trifft eher nicht zu“ gegenüber. Es zeigt, dass die Frage „Ich kann mit einem Programm Daten erfassen und diese sortieren“ von 38% mit *Trifft eher zu* und von 54% mit *Trifft eher nicht zu* beantwortet wurde.

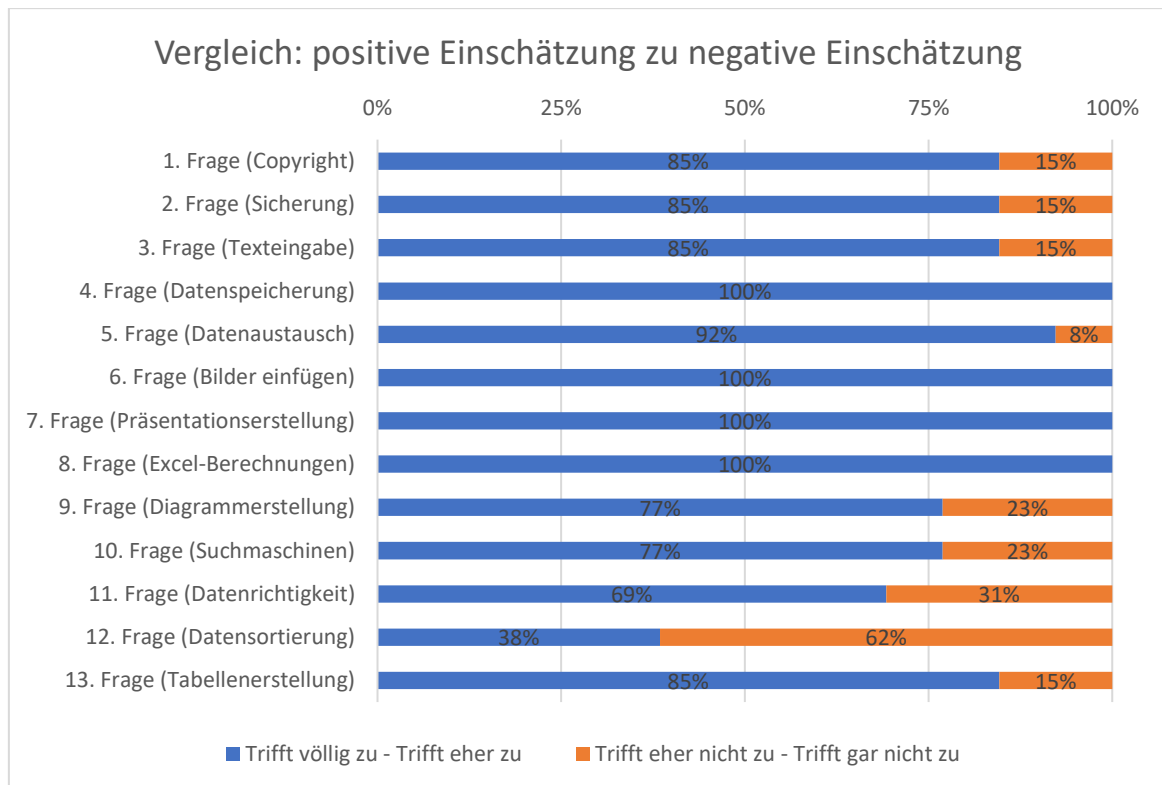


Abb. 14: Vergleich der Kompetenzen welche oder negativ beurteilt wurden

Abb. 14 zeigt, dass 12 der 13 gefragten Kompetenzen von den Schülerinnen und Schülern mit mindestens 50% mit *Trifft völlig zu* und *Trifft eher zu* angegeben wurden. Ausschließlich die Frage „Ich kann mit einem Programm Daten erfassen und diese sortieren“ wurde von 62% der Befragten mit *Trifft eher nicht zu* und *Trifft gar nicht zu* angegeben.

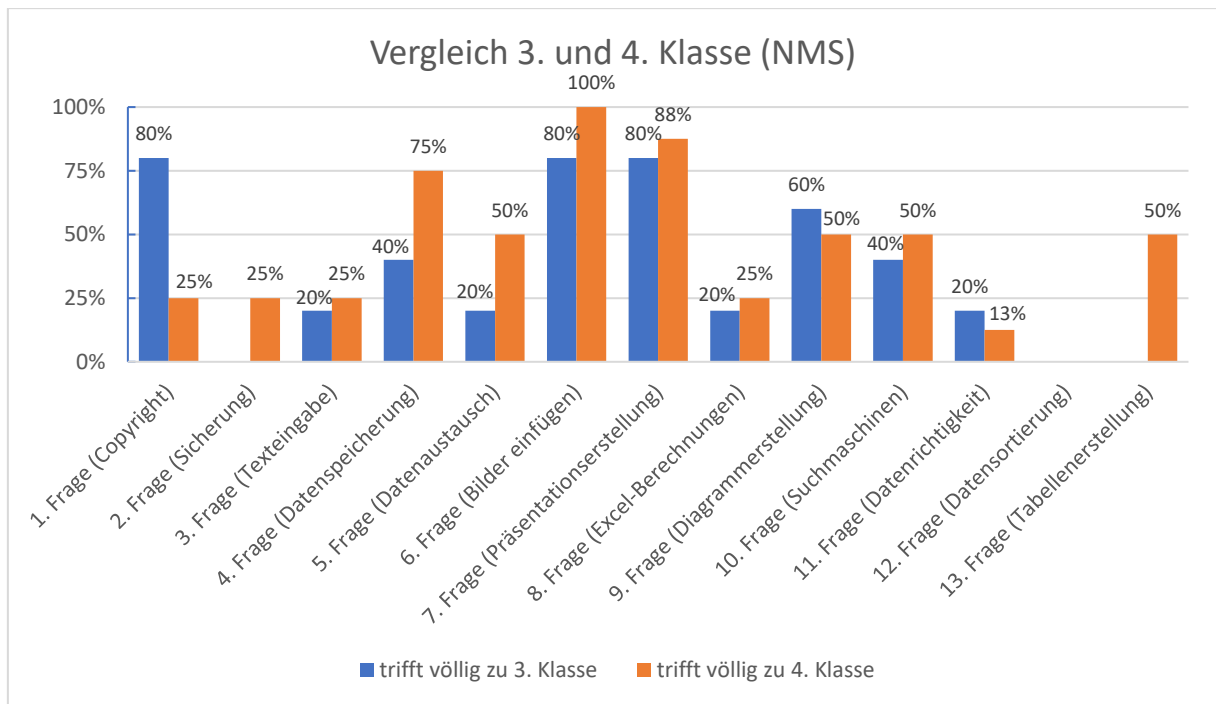


Abb. 15: Vergleich unterschiedlicher Schulstufen – Trifft völlig zu

Abb. 15 vergleicht die unterschiedlichen Selbsteinschätzungen der 3. und 4. Schulstufe einer NMS. Bei der Frage „Ich weiß, was ich bei der Verwendung von Medien (Texte, Bilder) beachten muss“ zeigt sich, dass die Schülerinnen und Schüler der 3. Klasse diese um 55% häufiger mit *Trifft völlig zu* bewerteten. Die Frage „Ich kann mit einer Tabellenkalkulation Diagramme erstellen“ wurde 10% häufiger und „Ich kann Merkmale nennen, die für die Richtigkeit von Informationen aus dem Internet wichtig sind“ 7% öfter, von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern mit *Trifft völlig zu* beurteilt als durch die Teilnehmerinnen und Teilnehmer der 4. Klasse.

5.2 Zusammenfassung

Die anfängliche Durchführung der Selbsteinschätzung zeigt, dass der Großteil der Schülerinnen und Schüler die eigenen digitalen Kompetenzen bereits mit *Trifft völlig zu* bis *Trifft eher zu* bewerten würde. Einfachere Aufgaben wie das Gestalten von Texten, das Einfügen von Bildern und das Erstellen von Präsentationen stellen laut eigenen Angaben demnach für Lernende kein größeres Problem dar – der *Trifft völlig zu*-Anteil lag bei mehr als 75%. Anspruchsvollere Aufgaben wie das Sichern von Daten, das Durchführen von Berechnungen oder das Sortieren von Daten mit Tabellenkalkulationsprogrammen werden von den Schülerinnen und Schülern als zunehmend schwierig empfunden – der *Trifft völlig zu*-Anteil lag bei weniger als 25%.

Der klassenübergreifende Vergleich (Abb. 15) zeigt, dass drei der 13 Fragen von den Schülerinnen und Schülern der 3. Schulstufe mit einem höheren *Trifft völlig zu*-Anteil bewertet wurden als von den Schülerinnen und Schülern der 4. Schulstufe, was möglicherweise auf das unterschiedliche Lehrpersonal der Klassen im UF Informatik zurückzuführen ist. Dies bestätigt die Annahme, dass die Teilnehmenden der 4. Schulstufe durchschnittlich höher entwickelte digitale Fähigkeiten aufweisen als die Teilnehmenden der 3. Schulstufe. Aufgrund dieser Ergebnisse zeigt sich zudem, dass eine Umsetzung des Konzepts in niedrigeren Schulklassen (1. und 2. Klasse) als zu komplex angesehen werden kann.

Die Resultate dieser Vorbefragung gilt es in der Ausarbeitung des integrativen Unterrichtskonzepts miteinzubeziehen. Speziell die Kompetenzen bezüglich der Erfassung, Sortierung und Sicherung von Daten sowie der Erstellung von Diagrammen und Tabellen ermöglichen es, auf Grundlage der gewählten biologischen Themenbereiche, einen alltagsrelevanten und praxisnahen Bezug herzustellen.

6 Durchführung

Die sechs Unterrichtssequenzen wurden mit 13 ausgewählten Schülerinnen und Schülern der dritten und vierten Klasse der NMS Ottenschlag durchgeführt. Die fünf Teilnehmerinnen und Teilnehmer der 3. Klasse umfassten drei Mädchen und zwei Buben, die acht Teilnehmern der 4. Klasse sechs Mädchen und zwei Buben. Die Gesamtdauer des Konzepts belief sich zusammenfassend auf 16 Unterrichtsstunden (à 50 Min.), wobei für die Ausarbeitung der einzelnen Sequenzen ein Zeitraum von zwei bis maximal vier Stunden zu Verfügung stand. Sämtliche Teilnehmer verfügten über einen eigenen Schullaptop mit dem Betriebssystem Windows 10, einen MS Office 365 Account sowie über ein eigenes Smartphone.

6.1 Analyse und Reflexion der Konzeptdurchführung

6.1.1 Sequenz 1 – Analyse und Reflexion

Zu Beginn wurde den Schülerinnen und Schülern das integrative Unterrichtskonzept überblicksmäßig vorgestellt. Eine Kombination von biologischen Themenbereichen mit informatischen Grundlagen sorgte zunächst bei den Teilnehmenden, aufgrund der strikten schulischen Trennung dieser Unterrichtsfächer, für Verwunderung. Durch die theoretische Darstellung des Themas Digitale Grundbildung sollte den Schülerinnen und Schülern der Zweck dieses Konzepts verdeutlicht werden. Da es sich bei der NMS Ottenschlag um eine Schule handelt, welche, laut Angaben der Direktorin, seit mehr als drei Jahre computerunterstützten Unterricht durchführt und zudem über einen eigenen Kustos bzgl. Digitale Grundbildung verfügt, war es verwunderlich, dass kein Teilnehmerin oder Teilnehmer wusste, was Digitale Grundbildung bedeutet. Auch die Begriffe digi.komp8 sowie digi.check8 waren den Lernenden nicht geläufig. Die Beschreibung der digi.komp-Ziele zeigte jedoch, dass die Inhalte den Schülerinnen und Schülern durchaus bekannt waren. Auf die Frage nach dem Zweck des Schullaptops zeigten die Schülerinnen und Schüler einige Projekte auf, welche im Laufe des Schuljahres erstellt und ausschließlich online, über MS OneDrive (Cloud Speicher), abgespeichert und organisiert wurden. Dabei handelte es sich überwiegend um Dokumente des Typs Word und PowerPoint, welche in einer konfusem Ordnerstruktur organisiert wurden. Die Frage, ob der Laptop in allen Fächern verwendet werden darf, wurde bejaht, wobei jedoch ergänzt wurde, dass speziell im UF BIUK(!) der Computer noch nie zum Einsatz

kam. Den Teilnehmerinnen und Teilnehmer steht es außerdem frei, zu jeder Zeit den Laptop im Unterricht zu verwenden.

Nach diesem anfänglichen Diskurs erfolgte eine Erläuterung des Aufbaus, der Inhalte und der Ziele des Konzepts. Die erste Aufgabe bestand in der Dokumentation des Frühstücks, Mittagessens sowie Abendessens über einen Zeitraum von fünf Tagen. Die Dokumentationsmethode stand den Jugendlichen frei, erfolgte jedoch ausschließlich in Form eines Handyfotos, wobei der Dokumentationsumfang nicht explizit definiert wurde. Es zeigte sich, dass das Lehrpersonal an dieser Stelle den Teilnehmerinnen und Teilnehmern exakt mitteilen sollte, welche Mahlzeiten wie genau dokumentiert werden müssen. Abschließend wurden die Schülerinnen und Schüler beauftragt, sich bis zur darauffolgenden Woche Gedanken zu machen, wie sämtliche Dokumente am sinnvollsten benannt und in Ordner strukturiert werden könnten.

Eine Betrachtung der Ergebnisse zeigte, dass die meisten Teilnehmer lediglich deren Mahlzeiten fotografierten. Die Dokumentation der Getränke wurde, aufgrund der fehlerhaften Instruktion des Autors, von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern als nicht notwendig empfunden, weswegen die Getränkedokumentation als optional betrachtet wurde – Teilnehmerinnen und Teilnehmer, welche bereits Getränke in die Dokumentation aufgenommen hatten stand es frei, diese in das Projekt miteinzubeziehen.

Anmerkung: Das Handbuch sieht vor, dass die Niederschrift der Dokumentation in Sequenz 1 durchgeführt werden sollte. Aus organisatorischen Gründen erfolgte die Niederschrift jedoch in Sequenz 2.

Ausgewählte Beispiele zu Sequenz 1:

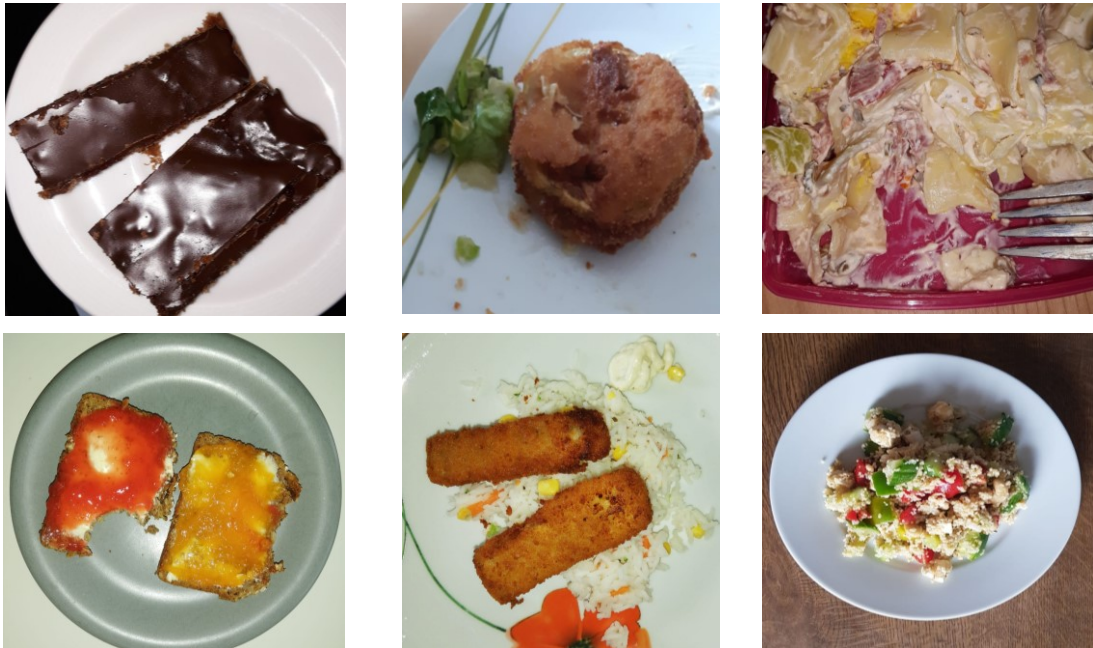


Abb. 16: Grafische Mahlzeitendokumentation durch das Smartphone

Anmerkung: Die Verwendung des Bildmaterials wurde von den Schülerinnen und Schülern genehmigt.

6.1.2 Sequenz 2 – Suchen und Finden von Zusatzinformationen

In dieser Sequenz galt es eine organisierte Datenstruktur aufzubauen, die dokumentierten Mahlzeiten anschließend in MS Word niederschreiben, diese um die vorgegebenen Zusatzinformationen Kalorien-, Kohlenhydrat-, Zucker- und Proteinanteil zu erweitern und durch Formatierungen zu strukturieren.

Am Beginn dieser Sequenz wurden die Frage wiederholt, welche Datenstruktur und welche Dokumentbenennung für das gesamte Projekt als sinnvoll angesehen wird. Es musste festgestellt werden, dass sich die Lernenden im Laufe der Woche keine Gedanken zu diesem Thema gemacht haben, weswegen die Ordner- sowie Dokumentenstruktur (Handbuch: Abb. 1) gemeinsam ausgearbeitet wurde. Die Dokumentenbenennung wurde den Teilnehmern jedoch selbst überlassen. Die Betrachtung der Dokumentennamen zeigte, dass sich die Teilnehmer kaum Gedanken zu diesem Thema machten. Nach der Aufforderung, die Dokumente gemäß dem Inhalt zu benennen, wurde dies zufriedenstellend umgesetzt, da eine Steigerung des Informationsgehaltes gegeben war. Anschließend mussten die Schülerinnen und Schüler sämtliche fotografierten Mahlzeiten in MS Word niederschreiben. Aufgrund der Ergebnisse

der Vorerhebung bestätigte sich die Annahme, dass die Stichwörter lediglich in mäßigem Tempo geschrieben werden konnten und häufig Rechtschreibfehler vorzufinden waren. Da aufgrund der schriftlichen Erfassung der Mahlzeiten der Zeitplan bereits in Verzug geriet, wurde auf eine Verbesserung durch das Lehrpersonal verzichtet.

Die Gliederung der einzelnen Mahlzeiten in Frühstück, Mittagessen und Abendessen stellte, nach kurzer Bedenkzeit, keine Probleme dar. Bei der Strukturierung des Dokuments wurde ersichtlich, dass bereits einige Schülerinnen und Schüler, ohne Aufforderung durch das Lehrpersonal, diverse Formatierungsmethoden (v.a. Änderung der Schriftfarbe und -größe) durchführen konnten, wobei auf die Verwendung von Formatvorlagen verzichtet wurde. Die Funktion „Format übertragen“ war den Schülerinnen und Schüler nicht bekannt, wurde nach einer theoretischen Unterweisung jedoch von einigen Teilnehmerinnen und Teilnehmer verwendet. Generell konnte beobachtet werden, dass jedes ergänzte Wort sofort formatiert wurde. Nur wenige Teilnehmer fügten zunächst den kompletten Inhalt ein und formatierten danach das gesamte Word-Dokument einheitlich.

Im Anschluss mussten die entsprechenden Zusatzinformationen Kalorien-, Kohlenhydrat-, Zucker- und Proteinanteil dem zuvor erstellten Word-Dokument hinzugefügt werden. Hier stellte sich das Problem ein, dass sich kaum ein Lernender dazu motivieren konnte, eine eigene übersichtliche Struktur aufzubauen. Auch das Verständnis bezüglich einer sinnvollen Datenstruktur könnte tendenziell als gering eingestuft werden. Die Hauptinformationen wurden meist im Fließtext den einzelnen Mahlzeiten hinzugefügt. Des Weiteren zeigte sich, dass der Dokumentationsumfang sehr unterschiedlich interpretiert wurde. Dies wurde beim direkten Vergleich zweier Teilnehmer ersichtlich, welche nahezu die gleiche Mahlzeit (Feta-Gemüse-Salat) dokumentierten, diese jedoch unterschiedlich gliederten. Bei einem Teilnehmer wurde die entsprechende Mahlzeit in sämtliche Bestandteile wie Feta, Gemüse, Couscous gegliedert, beim anderen Teilnehmer in sehr verallgemeinerter Form als „Salat mit Feta“ bezeichnet, was in unterschiedlichen Ergebnissen resultierte. Dieses Problem wurde durch eine Gruppendiskussion gelöst, indem durch eine gezielte Fragenstellung des Lehrpersonals Hinweise für eine korrekte Umsetzung ausgearbeitet wurden und der Musterentwurf den Teilnehmern ausgehändigt

wurde. Einige Schülerinnen und Schüler versuchten anschließend den Aufbau mittels Einrückungen nachzubauen. Durch die Aktivierung der Formatierungszeichen fiel auf, dass die Einrückungen, der Mustervorlage entsprechend, umgesetzt werden konnten, dies jedoch nur durch die Kombination von Tabulatoren und Leerzeichen erzielt wurde. Tabstopps wurden nicht im Lineal (linksbündiger Tabstopp) fixiert, sondern durch Drücken der Tabulator-Taste rudimentär eingerückt. Das Einfügen von Leerzeichen sorgte anschließend für eine Feinjustierung der Abstände (Abb. 17, Abb. 18) – keine elegante, jedoch zielbringende Lösung. Das Schließen der Dokumente funktionierte problemlos. Es zeigte sich jedoch, dass kein Teilnehmer den Inhalt des Dokuments manuell durch Shortcut (Strg + S) oder das Dialogfeld „Speichern“ speicherte. Da sämtliche Schülerinnen und Schüler über eine Onlineversion von MS Word, Excel und PowerPoint verfügten, stellte dies kein Problem dar, da sämtliche Veränderungen des Dokuments über die Funktion „AutoSpeichern“ automatisch gespeichert wurden. Trotzdem wurden in späteren Sequenzen die Schülerinnen und Schüler bewusst auf das zwischenzeitliche Abspeichern der Dokumente hingewiesen, da nicht alle Office Versionen diese Funktion beinhalten und dadurch Inhalte verloren gehen können.

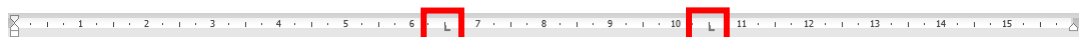
Lösung einer Schülerin

Mittagessen:¶

gefüllte·Zucchini - - - Kalorien:136kcal - ...Kohlenhydrate:6,5
 - - - Zucker:0g -Proteinmenge:8g¶

Abb. 17: Lösung mittels Tabulatoren und Leerzeichen

Musterlösung



Mittagessen:¶

gefüllte·Zucchini → Kalorien:·136·kcal → Kohlenhydrate:·6,5·g¶
 → Zucker:·0·g → Proteinmenge:·8·g¶

Abb. 18: Lösung mittels gesetzter linksbündiger Tabulatoren ohne Leerzeichen

Das anschließende Auffinden der geforderten Zusatzinformationen stellte für die Schülerinnen und Schüler kein Problem dar. Durch die Bekanntgabe der Online-Nahrungsmitteldatenbank konnten alle Teilnehmer auf die gleichen Datensätze zugreifen und nach vergleichbaren Ergebnissen recherchieren. Alle Schülerinnen und Schüler konnten die relevanten Informationen der Daten zeitgemäß dem Dokument hinzufügen. Die Formatierung wurde als optional angesehen, da die zeitlichen Ressourcen zu eng bemessen waren.

Auswahl von zwei, sehr gelungenen, Lösungen:

Naturjoghurt mit Heidelbeeren/Himbeeren/Haferflocken und Agavendicksaft:	Kalorien: 810 kcal
	Kohlenhydrate: 151,1 g
	Zucker: 78,6 g
	Proteine: 19,8 g
Zanderfilet mit Kartoffeln/Salat und Joghurtsoße:	Kalorien: 204 kcal
	Kohlenhydrate: 17,3 g
	Zucker: 1,5 g
	Proteine: 24,2 g
Salat mit Feta/Oliven/Tomaten/rotem Zwiebel/Gurken und Weißbrot:	Kalorien: 710 kcal
	Kohlenhydrate: 28,6 g
	Zucker: 13,7 g
	Proteine: 28,6 g

Abb. 19: Lösung einer Schülerin unter Verwendung von Tabellen (in MS Word)

Frühstück: Butterbrot mit Marmelade

Nährwerte für 100g

- Butterbrot: 387kcal
27,9 g Kohlenhydrate
0g Zucker
7,1g Protein
- Marmelade: 283kcal
69g Kohlenhydrate
69g Zucker
0,1g Protein

Abb. 20: Gliederung unter Verwendung von Aufzählungszeichen und Tabulatoren

6.1.3 Sequenz 3 – Aufbereitung der Zusatzinformationen

Ziel dieser Einheit war es, die weiterführenden Informationen mittels Tabellenkalkulationsprogramm zu erfassen und zu strukturieren.

Aufgrund der Annahme, dass die Schülerinnen und Schüler mit dem Aufbau einer Tabelle überfordert wären, wurde zu Beginn der Einheit der ausgedruckte Arbeitsentwurf zu Verfügung gestellt. Diese Erwartung stellte sich als nicht notwendig heraus, da eine fünfminütige Bedenkzeit oder ein gemeinsames Erarbeiten der Spaltengliederungen wahrscheinlich zu einem ähnlichen Ergebnis geführt hätte. Die Aushändigung des Entwurfs hatte den Effekt, dass viele Schülerinnen und Schüler versuchten, die Musterlösung exakt nachzubauen und keine Motivation zeigten, eine eigene kreative Lösung zu erarbeiten. Auf eine Hervorhebung durch aufwendige Formatierungen wie bspw. das Verbinden von Zellen oder das Zentrieren der Spaltenüberschriften musste nicht verpflichtend umgesetzt werden, da der zeitliche Aufwand zu hoch gewesen wäre. Zwei Teilnehmer nutzen jedoch die Funktion „Verbinden und zentrieren“. Es fiel auf, dass einige Schülerinnen und Schüler Schwierigkeit hatten sich im Excel-Dokument zu orientieren und damit umzugehen. Vor allem längere Wörter, welche die Zellenbreite überschritten wurden meistens wieder gelöscht und durch kurze Beschreibungen ersetzt. Auch eine Verkleinerung der Schriftgröße sorgte für eine passende Textlänge. Es wurde ebenfalls durch das Drücken der Enter-Taste versucht, in eine Zeile innerhalb der Zelle zu schreiben (Anmerkung: das Drücken der Enter-Taste sorgt in MS Excel dafür, dass der Cursor in die darunter liegende Zelle springt). Eine Schülerin versuchte irrtümlicherweise, wie in MS Word üblich über das Dialogfeld „Tabelle“, eine Tabelle in das Arbeitsblatt einzufügen. Es zeigte sich, dass die Schülerin mit den zahlreichen Einstellungs- und Sortiermöglichkeiten der Spalten überfordert war, weswegen die Tabelle vom Lehrpersonal entfernt wurde. Generell führte das Löschen von Einträgen, Zeilen und Spalten bei den Schülerinnen und Schülern zu erheblichen Problemen. Dies wurde überwiegend durch die Option „Rückgängig“ gelöst, wobei auf die Verwendung des entsprechenden Shortcuts (Strg+Z) verzichtet wurde, da dieser den Teilnehmern nicht bekannt war.

Bei der Berechnung der Kalorien-, Kohlenhydrat-, Zucker- und Proteinsummen wurde ersichtlich, dass einige Schülerinnen und Schüler bereits wussten, dass ein vorgestelltes Gleichheitszeichen (=) für eine Formeldekларation nötig ist und entsprechende Bereiche der Auswahl hinzugefügt werden mussten. Das Setzen der Klammern bereitete jedoch Schwierigkeiten, da einige Teilnehmer nicht wussten, dass die aufzuaddierenden Bereiche innerhalb der Klammern definiert werden müssen. Nach einer Wiederholung des Formelaufbaus in Tabellenkalkulationsprogrammen konnte dieses Problem behoben werden. Alle Teilnehmer der 3. Klasse verzichteten auf die automatische Berechnung mittels Summenfunktion und wählten die zu addierenden Zellen manuell aus, indem die einzelnen Zellen mittels Linksklick dem Gleichheitszeichen hinzugefügt wurden (bspw. =H4+H7+H10). Dies führte zu dem Problem, dass aufgrund der mangelnden Tabellenstruktur in einigen Zellen sowohl Zahlen als auch Buchstaben (bspw. 744 kcal) vorzufinden waren. Als Ergebnis erschien dadurch die Fehlermeldung „#WERT!“. Berechnungen können nur bei Zellen durchgeführt werden, welche ausschließlich Zahlen beinhalten. Durch das Einfügen zusätzlicher Spalten, konnten die jeweiligen Einheiten in eine separate Spalte verschoben werden. An dieser Stelle begannen die Schülerinnen und Schüler bereits, deren Tagessummen miteinander zu vergleichen, was sofort in eine Erhöhung der Arbeitsmoral sowie Motivation resultierte. Bei der genauen Betrachtung der Ergebnisse fiel auf, dass einige Teilnehmerinnen und Teilnehmer der 4. Klasse die Tages- sowie Wochengesamtaufnahme mittels Taschenrechner errechneten und manuell in die Zielzelle eintrugen. Da dies erst bei genauer Betrachtung der Ergebnisse erkannt werden konnte, wurde auf eine Verbesserung verzichtet.

Überraschenderweise stellte die Erstellung von Diagrammen keine Probleme dar. Die Forderung nach der grafischen Darstellung der wichtigsten Aussagen wurde zügig umgesetzt, wobei das Prinzip „Trial-and-Error“ zu wünschenswerten Ergebnissen führte. Aufgrund dieser Tatsache wurden die Vor- und Nachteile der Diagrammtypen (Balken-, Säulen- und Kreisdiagramm) gemeinsam theoretisch ausgearbeitet. Eine Formatierung der Haupt- und Nebenachsen sowie der Datenbeschriftung konnte von den Schülerinnen und Schülern nicht gezielt, sondern durch das Durchsuchen der Diagramm-Eigenschaften durchgeführt

werden. Die Formatierung der Diagramme auf eine einheitliche Größe wurde ausschließlich mittels „Drag-and-Drop“ über die „Eckanfasser“ gelöst.

Wie bereits die Ergebnisse der Vorerhebung zeigten, stellte die Sortierung der Daten für die Schülerinnen und Schüler eine Herausforderung dar, da die Option „Sortieren und Filtern“ in der Registerkarte „Start“ nicht gefunden werden konnte. Die Frage nach Spalten, welche eine sinnvolle Sortierung ermöglichen würden, wurde mit der Aussage: „Naja, man könnte nach den Namen der Speisen sortieren“ abgetan – über die Sinnhaftigkeit dieser Sortierung wurde lautstark diskutiert. An dieser Stelle sollte das Lehrpersonal auf eine exakte Definition der Einzelaufgaben achten und den Schülerinnen und Schülern exakte Sortierkriterien vorgeben. Nach Vorgabe dieser Kriterien und der geltenden Auswahlbereiche konnte festgestellt werden, dass die Lernenden die Aufgabe zügig und problemlos lösen konnten. Es wurde verabsäumt, die Aufgabe in einen praxisrelevanten Bezug zu setzen. Durch die Vorgabe der Suchkriterien, ohne Kontext zu alltäglichen Situationen, konnte das Interesse nicht wesentlich erhöht werden. Zielführender wäre es gewesen, die Schülerinnen und Schüler zu fragen, wie man möglichst schnell und einfach Speisen mit den höchsten und/oder niedrigsten Kalorienbedarf auffinden könnte, ohne die Tabelle manuell durchsuchen zu müssen.

Ausgewählte Beispiele zu Sequenz 3:

		Montagessen			
Zeit	Speise	Kalorien	Kohlenhydrate(g)	Zucker(g)	Proteine(g)
Frühstück	Butterbrot	387	27,9	0	7,1
	Marmelade	283	69	69	0,1
Mittagessen	Fischstäbchen	195	18	0,8	13
	Reis	126	27	0,1	2
	Sour Cream	430	10	8,5	1,5
Abendessen	Couscous	341	67	4,1	12
	Feta	234	0,5	0,5	17
	Gemüse	39	3,5	3,2	2,9
Summe		2035	222,9	86,2	55,6

Abb. 21: Darstellung der Tagesaufnahme mittels Tabelle

Ernährung vom 22.05.2019					Ernährung vom 23.05.2019					Ernährung vom 24.05.2019				
	Kalorien:	Kohlenhydrate:	Zucker:	Proteine:		Kalorien:	Kohlenhydrate:	Zucker:	Proteine:		Kalorien:	Kohlenhydrate:	Zucker:	Proteine:
Frühstück:	810 kcal	151,1 g	78,6 g	19,8 g	Frühstück:	500 kcal	101 g	38,6 g	7,3 g	Frühstück:				
Mittagessen:	204 kcal	17,3 g	1,5 g	24,2 g	Mittagessen:	800 kcal	145 g	3 g	35 g	Mittagessen:	300 kcal	25,1 g	0,5 g	11 g
Abendessen:	710 kcal	28,6 g	13,7 g	28,6 g	Abendessen:					Abendessen:	700 g	19 g	13,7 g	15,2 g
Gesamt:	1724 kcal	197 g	93,8 g	72,6 g	Gesamt:	1300 kcal	245 g	41,6 g	42,3 g	Gesamt:	1700 kcal	44,1 g	14,2 g	26,2 g
Ernährung vom 25.05.2019					Ernährung vom 26.05.2019					Gesamtauswertung 22.05 - 26.05.2019				
	Kalorien:	Kohlenhydrate:	Zucker:	Proteine:		Kalorien:	Kohlenhydrate:	Zucker:	Proteine:		Kalorien:	Kohlenhydrate:	Zucker:	Proteine:
Frühstück:	300 kcal	32,6 g	50 g	8,8 g	Frühstück:					22.05.2019:	1724 kcal	197 g	93,8 g	72,6 g
Mittagessen:	304 kcal	9,4 g	1,3 g	50,2 g	Mittagessen:	750 kcal	67,3 g	2,3 g	87 g	23.05.2019:	1300 kcal	245 g	41,6 g	42,3 g
Abendessen:	709 kcal	28,6 g	13,7 g	28,6 g	Abendessen:					24.05.2019:	1700 kcal	44,1 g	14,2 g	26,2 g
Gesamt:	1313 kcal	70,6 g	65,2 g	87,6 g	Gesamt:	750 kcal	67,3 g	2,3 g	87 g	25.05.2019:	1313 kcal	70,6 g	65,2 g	87,6 g
										26.05.2019:	750 kcal	67,3 g	2,3 g	87 g
										Gesamt:	6787 kcal	624 g	217,1 g	315,7 g

Abb. 22: Darstellung der Tages- und Wochenaufnahme einer Schülerin

6.1.4 Sequenz 4 – Anpassung der Informationen

In dieser Sequenz wurde ein idealer Ernährungsplan erstellt, welcher anschließend mit dem eigenen Essverhalten verglichen wurde. Aufgrund der eigenen Einschätzung wurde den Schülerinnen und Schülern bereits zu Beginn der Ausarbeitungsentwurf (siehe Abb. 23) als Excel-Dokument zu Verfügung gestellt. Da der Aufbau der Vorlage den Lernenden bereits bekannt war und die einzelnen Tabellenblätter überblicksartig erklärt wurden, konnte rasch mit der Aufgabenausarbeitung begonnen werden.

Nach einer Beschreibung der Vorhaben dieser Sequenz wurde, unter Verwendung eines USB-Sticks, den Schülerinnen und Schülern die Excel-Vorlage zu Verfügung gestellt. Das Kopieren und Einfügen der Datei stellte kein Problem dar. Um die Dokumentenbenennung zu wiederholen, mussten die Teilnehmer anschließend das Dokument dem Inhalt entsprechend umbenennen. Unter Verwendung des Online-Ernährungsrechner (<https://www.foodspring.at>) wurde im Anschluss der individuelle Nährstoff-Tagesbedarf der Schülerinnen und Schüler berechnet, wobei bei Teilnehmerinnen und Teilnehmern, deren Körpergröße und Körpergewicht nicht bekannt war, Schätzwerte verwendet wurden. Eine Teilnehmerin wollte, aus persönlichen Gründen, das eigene Körpergewicht nicht angeben, weswegen diese Idealwerte einfügen durfte. In solchen Fällen sollte das Lehrpersonal sehr feinfühlig und souverän agieren und Musterwerte zu Verfügung stellen können. Die Schülerinnen und Schüler hatten anschließend die Wahl, einen vegetarischen Ernährungsplan oder, aus Gründen

der Einfachheit, einen Mischkosternährungsplan zu erstellen, welcher möglichst exakt den errechneten Vorgaben entsprach. Der vegetarische Ernährungsplan wurde dabei ausschließlich von einigen Schülerinnen ausgewählt. Sämtliche männliche Teilnehmer wählten die Mischkost-Ernährung. Die Angabe der Nährwerte der einzelnen Lebensmittel erfolgte dabei standardisiert in 100g bzw. 100mL. Eine exakte Berechnung der Menge wäre zu zeitintensiv und aufwändig gewesen. Anschließend konnte mit der Eintragung der entsprechenden Daten in die Mustertabelle begonnen werden. Dies erfolgte auf sehr unterschiedliche Arten, indem einige Schülerinnen und Schüler zunächst nach deren Lieblingsgerichten recherchierten, diese in die Mustertabelle einfügten und erst im Anschluss Speisen hinzufügten, welche notwendigerweise zur Erreichung der Normvorgaben führten. Andere trugen die Speisen streng chronologisch in die Tabelle ein und wählten speziell beim vegetarischen Ernährungsplan ausschließlich Lebensmittel aus, welche von den Schülerinnen und Schülern als gesund eingestuft wurden. Das erste Problem stellte die Speisenauswahl dar. Viele Teilnehmerinnen und Teilnehmer konnten sich nicht motivieren, Mahlzeiten oder Produkte auszudenken, welche der Tabelle hinzugefügt werden konnten. Ein weiteres Problem stellte der Zuckergrenzwert dar, da dieser mit nur wenigen Einträgen bereits überschritten wurde. Es konnte erkannt werden, dass den Schülerinnen und Schülern zunehmend bewusst wurde, welche Mengen an Zucker in alltäglichen Lebensmitteln vorzufinden sind. Speziell der Zuckergehalt von Naturjoghurt wurde von einer Schülerin als „Das hätte ich ja nie gedacht“ beschrieben. Um diese Tatsache bewusst hervorzuheben, wurde spontan folgender Versuch gestartet: Alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer mussten in eine leere Mustervorlage deren Lieblingsgerichte, inklusive der Zusatzinformationen, eintragen, wobei Getränke nicht berücksichtigt wurden. Wurde der individuelle Zuckergrenzwert überschritten, musste der Teilnehmer mit der Eintragung weiterer Daten stoppen und sich vom Sessel erheben. Dies führte dazu, dass sich bereits nach vier Einträgen die ersten Schülerinnen und Schüler erhoben, da die, täglich empfohlene, Zuckermenge bereits überschritten wurde. Es gelang keinem Teilnehmer, die Tabelle vollständig zu füllen. Dieser Exkurs sorgte für etwas Bewegung im Raum und führte zu einer positiven Steigerung der Arbeitsatmosphäre.

Das möglichst genaue Erreichen aller vier Idealvorgaben (Kalorien, Kohlenhydrate, Zucker und Protein) gestaltete sich speziell für die Schülerinnen und Schüler der 3. Klasse als teilweise zu schwierig und zeitintensiv. Für niedrige Schulstufen sollte der Lehrkörper die Idealvorgaben auf maximal zwei Nahrungsbestandteile reduzieren, um schnellere Erfolgserlebnisse zu gewährleisten.

Die Betrachtung der Ergebnisse zeigte, dass sich bei der Mehrheit der Schülerinnen und Schüler die Speisewahl signifikant änderte. Im Verlauf der Ausarbeitung wurden Speisen wesentlich genauer auf deren Inhaltsstoffe sowie deren Auswirkungen auf die Normvorgaben analysiert als zu Beginn. Dies führte zu einer immer besseren Annäherung an die Idealwerte, was bereits während der Ausarbeitung in eine Motivationssteigerung resultierte, da die Schülerinnen und Schüler damit begannen, die Werte miteinander zu vergleichen. Es wurde jedoch verabsäumt die Teilnehmerin oder den Teilnehmer auszuzeichnen, welcher die geringste Differenz aufweisen konnte. Einige Schülerinnen fügten trotz ihrer Wahl des vegetarischen Ernährungsplans Fleischgerichte dem Entwurf hinzu. Aufgrund des Zeitpunktes der Betrachtung konnten diese Fehler nicht behoben werden.

Ausgewähltes Beispiel einer Schülerin zu Sequenz 4:

SOLL - Gesamtaufnahme								
Wahl des Ernährungsplans: vegetarisch								
(sämtliche Angaben in 100 g bzw. 100 mL)								
Tag	Kalorien (kcal)		Kohlenhydrate (g)		Zucker (g)		Protein (g)	
	SOLL	IST	SOLL	IST	SOLL	IST	SOLL	IST
Montag	2193	2052	263	268	55	98	79	68
Dienstag		862		121		54		33
Mittwoch		1643		125		56		28
Donnerstag		2342		191		14		70
Freitag		2124		236		49		75
Gesamt		9023		942,2		270,2		274,8
Zusatzinformationen								
Mittelwert		1805		188		54		55
Maximal		2342		268		98		75
Minimal		862		121		14		28

Abb. 23: Anpassung an errechnete Nahrungsvorgaben

6.1.5 Sequenz 5 – Präsentationserstellung

In der fünften Unterrichtssequenz galt es, anhand der Ergebnisse aus Sequenz 3 sowie Sequenz 4, eine PowerPoint-Präsentation zu erstellen. Die Ergebnisse der Vorerhebung legten den Schluss nahe, dass die Schülerinnen und Schüler keine Schwierigkeiten bei der Erstellung haben sollten, weswegen darauf verzichtet wurde, eine Musterlösung auszuhändigen.

Die Einstiegsfrage, ob bereits in anderen Fächern PPT-Präsentationen erstellt wurden, wurde von allen Teilnehmerinnen und Teilnehmer bejaht, da bereits in Sequenz 1 einige PPT-Projekte aufgezeigt wurden. Aufgrund dieser Gegebenheit sowie den Ergebnissen eines Brainstormings wurde bezüglich der Gestaltung der Präsentation lediglich die Folienanzahl auf maximal sieben Seiten beschränkt sowie die einzelnen Folientitel festgelegt. Weitere Zielvorgaben wurden nicht definiert, da die Teilnehmer weitestgehend unbeeinflusst und kreativ arbeiten sollten.

Ein anfängliches Brainstorming zum Thema PowerPoint-Gestaltung diente der Wiederholung und erneuten Auseinandersetzung mit den wichtigsten designtechnischen Grundlagen. Die Schülerinnen und Schüler erwähnten an erster Stelle, dass „die Folien nicht zu voll mit Text sein dürfen“. Die Frage, was denn „zu voll“ bedeute, konnte jedoch nicht exakt beantwortet werden – die 7x5 Regel (maximal sieben Wörter und fünf Zeilen) war nicht bekannt. Des Weiteren wurde erwähnt, dass auf häufige Farbwechsel sowie unterschiedliche Schriftarten und Schriftgrößen zu verzichten sei. Sehr überraschend war es, dass auch auf Animationen, welche normalerweise von Schülerinnen und Schüler häufig verwendet werden, zu verzichten ist, da diese die Aufmerksamkeit stören. Nach einer Wiederholung der Ergebnisse des Brainstormings konnten die Schülerinnen und Schüler mit der Erstellung der Präsentation beginnen, wobei alle Teilnehmerinnen und Teilnehmer ohne Schwierigkeiten PowerPoint öffnen konnten. Es war zu beobachten, dass keines der Projekte mittels Rechtsklick → Neu → Microsoft PowerPoint-Präsentation angelegt und umbenannt wurde, sondern PowerPoint ausschließlich über die Windows-Suchleiste geöffnet wurde. Dies führte bei einigen Schülerinnen und Schüler zu folgendem Problem: beim Abspeichern der Präsentation musste anschließend der richtige Pfad ausgewählt werden, was im Ordnerchaos mancher Schülerinnen und Schüler zu der

Schwierigkeit führte, dass sämtliche, auch nicht zusammengehörige Dokumente im gleichen Ordner abgespeichert wurden.

Aufgrund einer nicht eindeutigen Formulierung der Aufgabenstellung wussten viele Schülerinnen und Schüler nicht, welche Inhalte auf den Folien beschrieben werden mussten. Die Frage nach den wichtigsten Erkenntnissen der vorigen Sequenzen wurde marginal beantwortet. Um dieses Problem zu beheben, wurden die Inhalte sämtlicher Folien gemeinsam verbal besprochen, wobei auf die Vorgabe des Folientitels verzichtet wurde.

Der Entwurf der Folien wurde streng chronologisch umgesetzt – alle Schülerinnen und Schüler begannen mit der Erstellung und Formatierung der Titelfolie. Außerdem zeigte sich, dass einige Teilnehmer bereits auf vordefinierte Folienlayouts wie *Titelfolie*, *Titel mit Inhalt* oder *Vergleich* einfügten. Einige der Teilnehmer fügten bereits am Beginn der Erstellung ein vordefiniertes Foliendesign ein um die Präsentation optisch aufzubereiten. Andere Teilnehmer führten diesen Schritt erst nach dem Vergleich mit anderen Schülerinnen und Schülern ein.

Das Einfügen der Diagramme führte zu nachstehenden Schwierigkeiten. Einige Teilnehmer versuchten, den kompletten Excel-Datensatz in die Präsentation zu kopieren und daraus anschließend ein Diagramm zu erstellen. Dies führte zu extrem überfüllten Folien und zu einer automatischen Formatierung der Tabelle im ausgewählten Foliendesign. Die Mehrheit der Teilnehmer kopierte jedoch die finalen Diagramme aus Excel in die PPT-Präsentation.

Die Verwendung von Bildern wurde von der Mehrheit der Schülerinnen und Schüler über das Kopieren des Bildes mittels Rechtsklick und anschließend Einfügen des Bildes mittels Rechtsklick gelöst. Lediglich eine Teilnehmerin verwendete die Registerkarte „Einfügen“ und das Dialogfeld „Bilder“. Die Frage, warum genau diese Variante gewählt wurde, wurde von der Schülerin nicht beantwortet. Das Platzieren und Verändern der Größe der Bilder stellte keine Probleme dar. Aufgrund der übermäßigen Verwendung von Bildern, wurde anschließend die maximale Bilderanzahl pro Folie auf zwei festgelegt.

Auf die Frage, warum keine Animationen den Präsentationen hinzugefügt wurden, antworteten die Teilnehmer: „Sie haben gesagt, Animationen und PowerPoint passen nicht zusammen!“. Die etwas problematische Darstellung der Animationen beim Brainstorming resultierte in den kompletten Verzicht auf Selbige. Eine neutralere Darstellung der Animationen und Übergänge wäre hier zielführender gewesen.

Eine Betrachtung der finalen Ergebnisse zeigte mannigfaltige Entwürfe. Viele Teilnehmerinnen und Teilnehmer verwendeten sehr unterschiedliche Schriftarten, Schriftgrößen und Schriftfarben, was zu sehr uneinheitlichen sowie unansehnlichen Resultaten führte. Das Lehrpersonal sollte in diesem Zuge Schriftart- und Schriftgrößenvorgaben definieren, um den Gestaltungsfreiraum der Schülerinnen und Schüler einzuschränken. Die Folieninhalte wurden überwiegend stichwortartig beschrieben und wiesen häufig Rechtschreibfehler auf. Bezüglich der eingebetteten Diagramme wurde vermehrt auf einen Diagrammtitel sowie auf eine Datenbeschriftung vergessen. Ebenfalls wurden mehrmalig nicht aussagekräftige Diagramme der Präsentation hinzugefügt. Die Interpretation der Ergebnisse gestaltete sich schwierig, da viele Schülerinnen und Schüler keinen vergleichbaren Kontext zwischen Sequenz 3 und Sequenz 4 erkennen konnten. An dieser Stelle empfiehlt sich die gemeinsame Betrachtung und Diskussion Ergebnisse anhand des Musterentwurfs zu Sequenz 5.

6.1.6 Sequenz 6 – Präsentation der Ergebnisse

Die Ergebnisse aus Sequenz 5 galt es anschließend in der letzten Einheit zu präsentieren. Das PowerPoint-Dokument musste dazu im passenden Zielformat abgespeichert, auf dem Zielcomputer kopiert und anschließend gestartet werden.

Die erste Aufgabe bestand darin, die entworfenen Präsentationen im PDF- sowie pptx.-Format abzuspeichern. Die Exportierung der Folien in eine PDF-Datei (Portable Document Format) verfolgte das Ziel, die Präsentation auch auf Geräten abspielen zu können, auf denen PowerPoint nicht installiert ist. Das Erstellen der PDF-Datei konnte dabei von keinem Teilnehmer gelöst werden, da die Funktion „Exportieren“ den Schülerinnen und Schülern nicht bekannt war. Durch eine theoretische Beschreibung konnte dies anschließend von der Mehrheit umgesetzt werden. Die Präsentation wurde über den Lehrerlaptop durchgeführt, da zu diesem Zeitpunkt kein Beamer zur Verfügung stand. Das

Starten der Präsentation wurde von sämtlichen Teilnehmerinnen und Teilnehmer über das Dialogfeld „Von Beginn an“ in der Registerkarte „Bildschirmpräsentation“ durchgeführt. Die Frage, ob der Shortcut für das Starten der Präsentation (F5) bekannt ist, wurde ausschließlich falsch beantwortet. Die Navigation durch die Folien funktionierte problemlos und wurde mittels Maustaste sowie Pfeiltasten umgesetzt. Es zeigte sich, dass nach der Beendigung des Vortrages die Mehrheit der Schülerinnen und Schüler sofort den Präsentationsbereich verließen und die PowerPoint-Präsentation nicht beendeten, was wahrscheinlich auf die Nervosität zurückzuführen war.

Die verbale Präsentation verlief, dem Klassenniveau entsprechend, problemlos und weitestgehend unspektakulär, weswegen auf eine weitere Beschreibung an dieser Stelle verzichtet wurde.

6.2 Zusammenfassung und Reflexion der Durchführung

Die Konzeptdurchführung zeigte, dass die befragten Schülerinnen und Schüler der Sekundarstufe I bereits über grundlegende digitale Kompetenzen verfügen. Dieses Ergebnis kann möglicherweise auf folgende Faktoren zurückzuführen sein: Bei der gewählten NMS handelt es sich um eine Schule, welche bereits seit einigen Jahren, noch vor Beginn der verpflichtenden Übung Digitale Grundbildung, den Einsatz von Computern im Unterricht fördert. Sämtliche Schülerinnen und Schüler bekommen bereits in der 1. Klasse zu Schulbeginn einen Schullaptop zu Verfügung gestellt, welcher anschließend sukzessive in den Unterricht integriert wird. Die Mehrheit der Teilnehmer konnte, unabhängig von der Schulklasse, bezüglich der Standardanwendungen Word und PowerPoint, grundlegende Arbeitsweisen gezielt, zeitgerecht und zufriedenstellend umsetzen. Auch der Import der Handyfotos auf den PC stellte für die Schülerinnen und Schüler kein Problem dar. Es musste jedoch erkannt werden, dass speziell die Benennung der Dokumente sowie das Anlegen einer vernünftigen Ordnerstruktur für die Schülerinnen und Schüler kaum Relevanz hatte, weswegen dies nur befriedigend umgesetzt wurde. Das Schreiben von digitalen Inhalten sorgte durchwegs für Probleme, da nur wenige Teilnehmer das Zehnfingersystem zufriedenstellend anwenden konnten. Eine Einbettung dieser Schreibkompetenz, bspw. durch das Abschreiben längerer Texte, ist für dieses Unterrichtskonzept nicht vorgesehen, da der Arbeitsfluss sowie die Motivation negativ beeinträchtigt werden würde. Bezüglich der Aufbereitung und

Strukturierung der Daten zeigte sich, dass, für einige Schülerinnen und Schüler der 3. Klasse, eine zusätzliche Hilfestellung seitens des Lehrpersonals notwendig wäre, da Zusammenhänge teilweise nicht erkannt werden konnten – eine Durchführung in niedrigeren Schulstufen wäre aufgrund dieser Gegebenheit nicht denkbar. Wobei beobachtet werden konnte, dass die Aushändigung eines Musterentwurfes dazu führte, diesen exakt nachbauen zu wollen, was die Kreativität der Problemlösungsstrategien negativ beeinträchtigte.

Bezüglich der Formatierungskompetenzen der unterschiedlichen Klassen zeigte sich, dass diese als vernachlässigbar angesehen werden kann, da nur marginale Unterschiede erkennbar waren. Lediglich bei der Zuhilfenahme von Formeln in Excel zeigte sich, dass alle Schülerinnen und Schüler der 3. Klasse einen anderen Lösungsweg wählten, was dem unterschiedlichen Informatik-Lehrkräften beider Klassen zugeordnet werden kann. Bezüglich der zeitlichen Ressourcen empfiehlt es sich, in Abhängigkeit von der jeweiligen Schulstufe, den Schülerinnen und Schülern etwas mehr Zeit für die Ausarbeitung einzelner Sequenzen zu Verfügung zu stellen da das Arbeitstempo geringfügig langsamer ausfiel. Bei zeitintensiven Problemen sollte die Musterlösung sowohl per Ausdruck und/oder als Dokument, den Teilnehmern zu Verfügung gestellt werden. Es obliegt der Entscheidung des Lehrpersonals sowie dem Leistungsniveau der jeweiligen Klasse, ob der Entwurf den Schülerinnen und Schülern als Ideengrundlage dient oder exakt nachgebaut werden soll. Die Lehrkraft sollte, vor allem bei schwerwiegenden Problemen, Ausarbeitungsschwierigkeiten, Verständnisproblemen und Fragen, die Teilnehmer aktiv unterstützen und ggf. auf Fehler hinweisen, welche nachträglich das Ergebnis negativ beeinflussen könnten. An dieser Stelle empfiehlt es sich, sowohl Formeln, Ausarbeitungen und Ergebnisse möglichst genau zu betrachten und auf Fehler hinzuweisen. Häufig anzutreffende Schwierigkeiten sollten in einer öffentlichen Diskussion angesprochen und mit allen Teilnehmern gemeinsam ausgearbeitet werden, wobei den Teilnehmer jedoch ausreichend Zeit zu Verfügung gestellt werden sollte, um eigene und kreative Lösungswege zu finden und diese auch umsetzen zu können.

Eine nachträgliche Reflexion der Konzeptdurchführung zeigte unterschiedliche, jedoch überwiegend positive Ergebnisse auf. Die Dokumentation der Mahlzeiten durch ein Handyfoto wurde neutral beschrieben – sie diene für die Schülerinnen und Schüler eher als Mittel zum Zweck und wies keine Besonderheiten auf. Die Erfassung der Mahlzeiten im Textverarbeitungs- sowie im Tabellenkalkulationsprogramm wurde jedoch als überwiegend positiv wahrgenommen. Besonders die, nicht vom Lehrpersonal eingeschränkte, grafische Aufbereitung der Inhalte, unter Verwendung diverser Formatierungsmöglichkeiten und eigenen Bildern, wurde positiv erwähnt – der Gestaltungsfreiraum wurde als sehr motivierend bezeichnet und mit den Worten „man kann sich super grafisch verwirklichen“ beschrieben. Auch die Wiederholung bereits bekannter Word- und Excelfunktionen wurde von den Teilnehmerinnen und Teilnehmern positiv betont. Speziell die Ermittlung der Tages- und Gesamtsummen sowie der daraus resultierende Vergleich mit anderen Schülerinnen und Schülern sorgte für eine von Motivation und Konkurrenz geprägte Arbeitsatmosphäre. Die detaillierte Erfassung der Mahlzeiten sowie Beschreibung selbiger durch entsprechende Zusatzinformationen sorgte insofern für großes Interesse, da sich viele Schülerinnen und Schüler der Kalorienmenge einzelner Mahlzeiten zuvor nicht bewusst waren – die zunehmende Reflexion der eigenen Ernährungsgewohnheiten war deutlich bemerkbar. Die Erstellung eines idealen Ernährungsplanes wurde einerseits als interessant bezeichnet, jedoch wurde dieser von einigen Schülerinnen und Schülern als „etwas zu schwierig“ beschrieben, da die Auswirkungen der einzelnen Einträge nicht sofort erkannt und zugeordnet werden konnten. Das erneute Eintreten einer Konkurrenzsituation war jedoch für die Motivation förderlich, da jede Teilnehmerin und jeder Teilnehmer möglichst genau die Zielvorgaben erreichen wollte. Die Erstellung der PowerPoint-Präsentation wurde tendenziell als negativ beschrieben. Einige Schülerinnen und Schüler betonten zwar, dass PowerPoint aufgrund der grafischen Gestaltung der Folien deren Lieblingsanwendung sei, jedoch wurde von der Mehrheit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer diese Sequenz als, für das Thema unpassend, beschrieben, da für die Schülerinnen und Schüler kein direkter Zusammenhang zwischen dem Unterrichtskonzept und dem Präsentationsprogramm erkennbar war.

Die Präsentation in Sequenz 6 wurde als lästig und unnötig beschrieben, da diese von der Mehrheit der Schülerinnen und Schülern als „Lückenfüller“ wahrgenommen wurde. Es zeigte sich, dass Präsentationen am Ende der Unterrichtsstunde auch in anderen Schulfächern, zu häufig durchgeführt werden müssen. Dies resultiert in eine negative Haltung der Schülerinnen und Schüler gegenüber PowerPoint-Präsentationen.

Zusammenfassend kann das Konzept jedoch als erfolgreich angesehen werden, da die für diese Ausarbeitung besonders wichtigen Sequenzen überwiegend positiv von den Schülerinnen und Schülern beschrieben wurden. Auf die Durchführung der Präsentationserstellung (Sequenz 5) und die Präsentation der Ergebnisse (Sequenz 6) kann, abhängig von der Motivation der entsprechenden Schulklasse, ggf. verzichtet werden, da dies nach Angaben der Teilnehmerinnen und Teilnehmer zu häufig gefordert wird. Es zeigte sich, dass für niedrigere Schulstufen (bspw. 1. und 2. Klasse NMS oder AHS) das Konzept als zu schwierig eingestuft werden kann. Die Auswirkungen des integrativen Unterrichtskonzepts auf die nachträgliche Durchführung der Selbsteinschätzung sowie auf die abschließende Auswertung des digi.check8 werden im Kapitel 7 Evaluation beschrieben.

7 Evaluierung

7.1 Durchführung der Selbsteinschätzung

Die Auswirkungen des Unterrichtskonzepts auf die digitalen Kompetenzen der Schülerinnen und Schüler fand zunächst durch eine Wiederholung des Selbsteinschätzungstests statt. Eine Analyse der Ergebnisse vor sowie nach der Durchführung des Konzepts ermöglichte es, Aussagen über die Entwicklung der Eigeneinschätzung bezüglich der digitalen Kompetenzen auf Schülerniveau zu treffen. Die anschließende Durchführung des digi.check8 zeigt, in welchen Bereichen die Schülerinnen und Schüler bereits über ausreichende digitale Kompetenzen verfügen bzw. in welchen Bereichen diese, nach Befinden des Lehrpersonals, nicht ausreichend ausgeprägt sind. Dabei wurden die Ergebnisse der Themenbereiche Informationstechnologie, Informatiksysteme, Anwendungen und Informatikkonzepte erfasst und ausgewertet, wobei das entworfene Konzept ausschließlich auf der Vermittlung ausgewählter digitaler Kompetenzen beruht, welche überwiegend dem Themenbereich „Anwendungen (Apps)“ zugeordnet werden können jedoch in digi.check8 nicht separat erhoben werden konnten.

7.1.1 Ergebnisse

Anmerkung: Sämtliche Daten wurden anonym erhoben und werden in ausschließlich prozentueller Form angegeben.

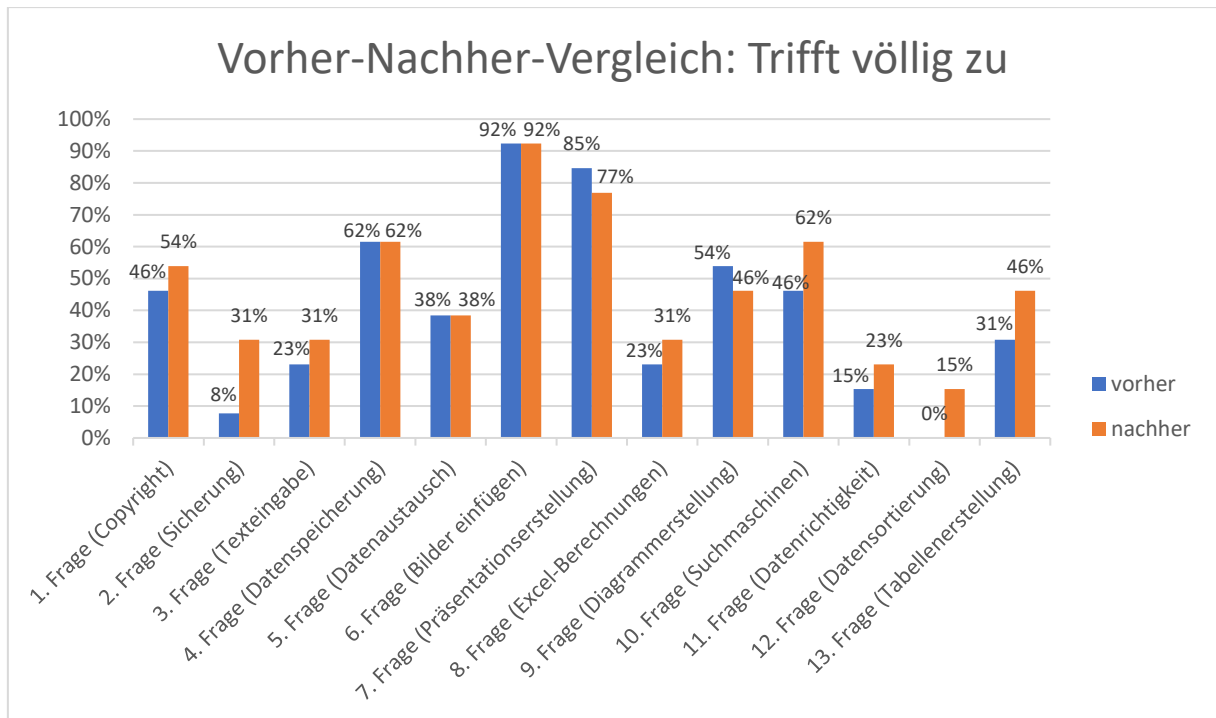


Abb. 24: Entwicklung des „Trifft völlig zu“-Anteils vor und nach der Konzeptdurchführung

Abb. 24 beschreibt die Entwicklung der Selbsteinschätzung nach der Umsetzung des Unterrichtskonzepts. Die Frage „Ich kümmere mich um die Sicherung meiner Daten“ wies eine Erhöhung um 23% auf. Bezüglich „Ich finde in Suchmaschinen rasch die gewünschten Informationen“ stieg der Wert um 16%. Bei „Ich kann mit einem Programm Daten erfassen und diese sortieren“ sowie „Ich kann Tabellen in verschiedenen Anwendungen erstellen und bearbeiten“ konnte ein Ergebnis von +15% erzielt werden. Um jeweils 8% erhöhte sich der Wert bezüglich der Fragen „Ich kann an digitalen Geräten Texte schnell und sicher eingeben“, „Ich kann mit einer Tabellenkalkulation Berechnungen durchführen“ und „Ich kann Merkmale nennen, die für die Richtigkeit von Informationen aus dem Internet wichtig sind“.

Bei den Fragen „Ich kann Präsentationen gestalten“ und „Ich kann mit einer Tabellenkalkulation Diagramme erstellen“ wurde eine Verringerung von 8% festgestellt.

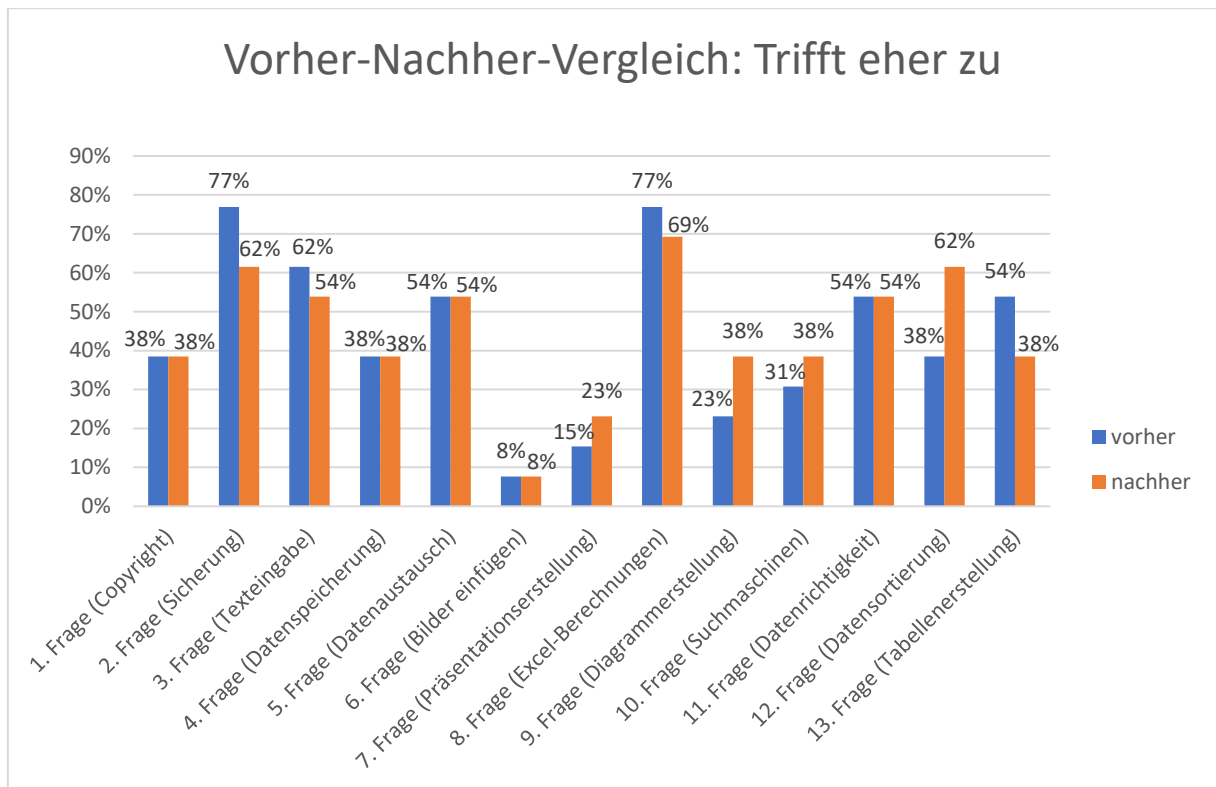


Abb. 25: Entwicklung des „Trifft eher zu“-Anteils vor und nach der Konzeptdurchführung

Abb. 25 zeigt, dass bei der Frage „Ich kann mit einem Programm Daten erfassen und diese sortieren“ der Wert um 24% erhöht werden konnte. Bezüglich „Ich kann mit einer Tabellenkalkulation Diagramme erstellen“ konnte eine Erhöhung um 15% festgestellt werden. Die Frage „Ich kann Präsentationen gestalten“ wies einen Anstieg von 8%, die Frage „Ich finde mit Suchmaschinen rasch die gewünschten Informationen“ eine Erhöhung von 7% auf.

Eine Verringerung des Wertes konnte bei den Fragen „Ich kann Tabellen in verschiedenen Anwendungen erstellen und bearbeiten“ um 16%, „Ich kümmere mich um die Sicherung meiner Daten“ um 15% und „Ich kann an digitalen Geräten Texte schnell und sicher eingeben“ sowie „Ich kann mit einer Tabellenkalkulation Berechnungen durchführen“ um jeweils 8% festgestellt werden.

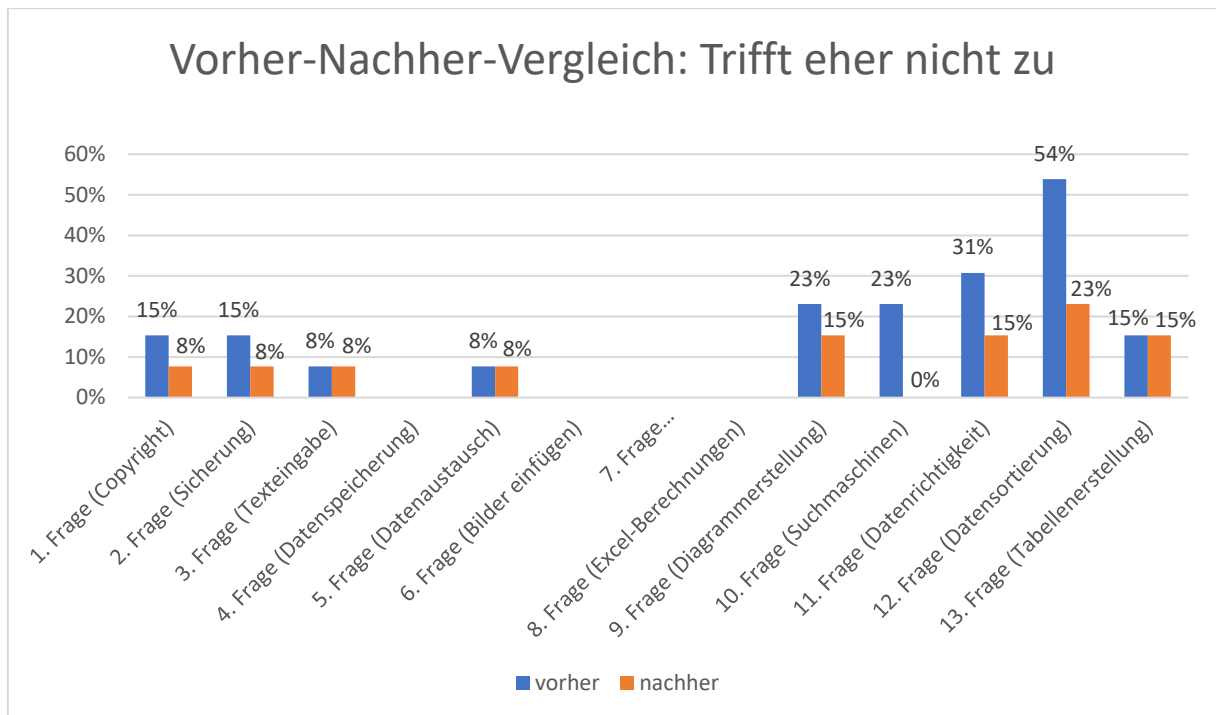


Abb. 26: Entwicklung des „Trifft eher nicht zu“-Anteils vor und nach der Konzeptdurchführung

Wie in Abb. 26 ersichtlich ist, konnte bei der Frage „Ich kann mit einem Programm Daten erfassen und diese sortieren“ der Wert um 31% verringert werden. Eine weitere Senkungen des Wertes konnten bei „Ich finde in Suchmaschinen rasch die gewünschte Information“ mit 23%, „Ich kann Merkmale nennen, die für die Richtigkeit von Informationen aus dem Internet wichtig sind“ mit 16% sowie bei „Ich weiß, was ich bei der Verwendung von Medien (Texte, Bilder) beachten muss“ und Ich kümmere mich um die Sicherung meiner Daten“ um 7% festgestellt werden.

Bei den Fragen „Ich kann an digitalen Geräten Texte schnell und sicher eingeben“, „Ich kann Daten zwischen verschiedenen Geräten austauschen (PC, Handy)“ und „Ich kann Tabellen in verschiedenen Anwendungen erstellen und bearbeiten“ konnte keine messbare Veränderung festgestellt werden.

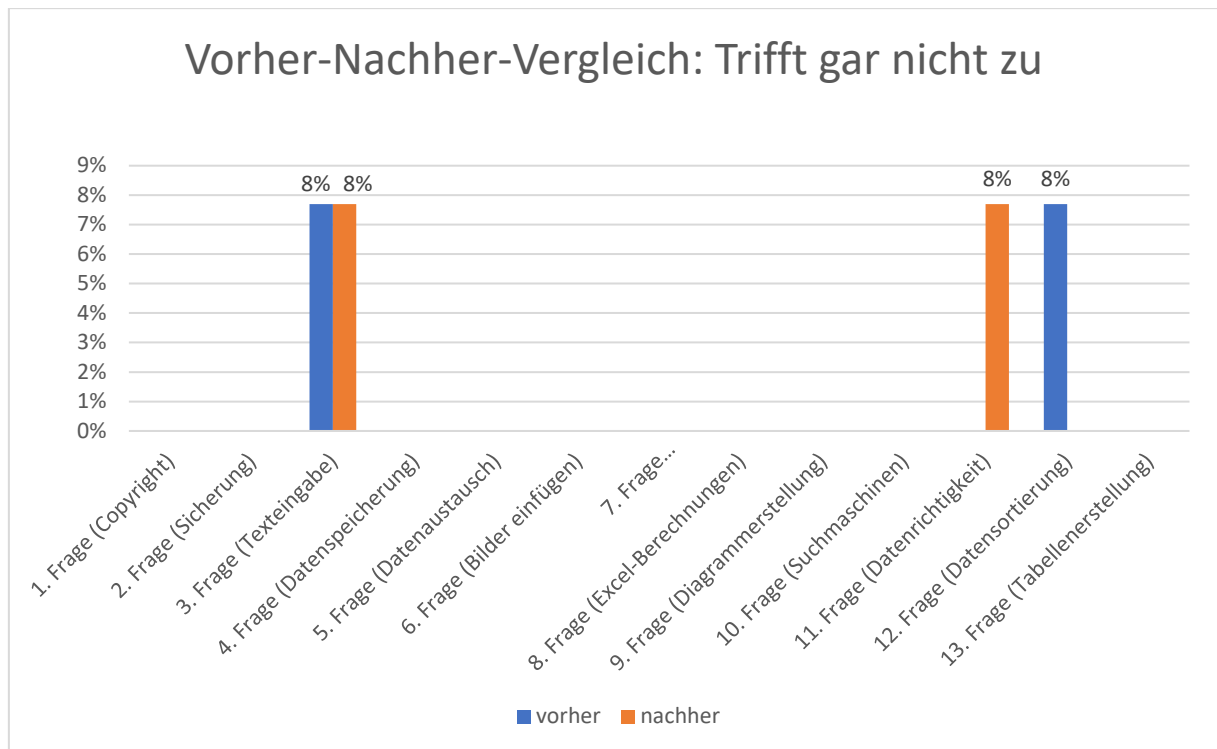


Abb. 27: Entwicklung des „Trifft gar nicht zu“-Anteils vor und nach der Konzeptdurchführung

Die Frage „Ich kann Merkmale nennen, die für die Richtigkeit von Informationen aus dem Internet wichtig sind“ wies eine Erhöhung des ursprünglichen Wertes von +8% auf.

Bezüglich „Ich kann mit einem Programm Daten erfassen und diese sortieren“ konnte der Wert um 8% verringert werden.

Die Frage „Ich kann an digitalen Geräten Texte schnell und sicher eingeben“ führte zu keiner Veränderung des Wertes.

7.1.2 Zusammenfassung der Selbsteinschätzung

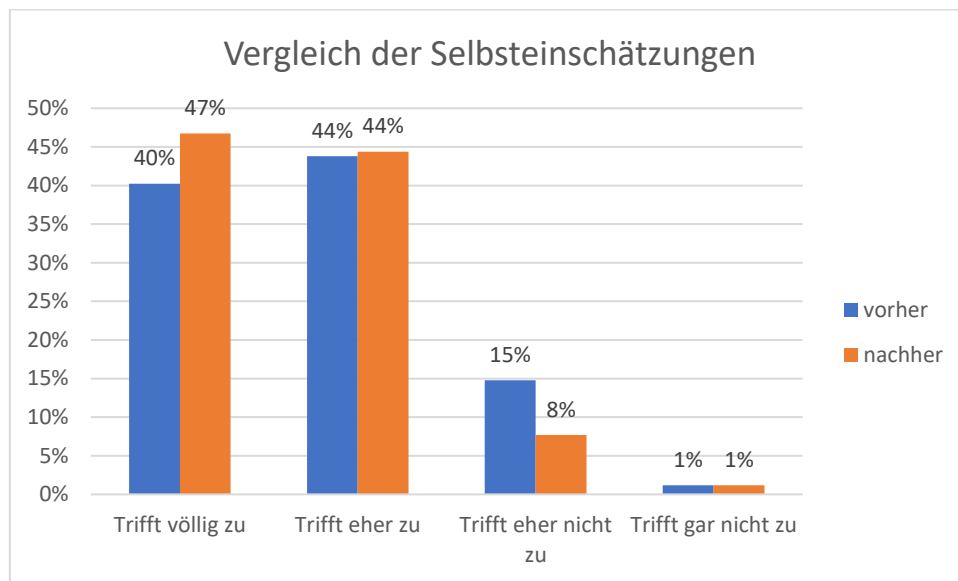


Abb. 28: Gesamtergebnis der Selbsteinschätzung vor und nach der Konzeptumsetzung

Wie in Abb. 28 deutlich wird, zeigen die Ergebnisse der Selbsteinschätzung nach der Konzeptdurchführung eine positive Entwicklung auf. Im Vergleich zu den Ergebnissen der Vorerhebung wird ersichtlich, dass sich der *Trifft völlig zu*-Anteil um durchschnittlich 7% erhöhen konnte. Der Anteil von Schülerinnen und Schülern, welche die Fragen mit *Trifft eher zu* beantworteten blieb hingegen gleich. Bei den *Trifft gar nicht zu*-Angaben fand eine Veränderung des Wertes von 15% auf 8% statt. Dies entspricht einer Verringerung des Anteils um 7%. Im Durchschnitt wählten 1% der Schülerinnen und Schüler, die Antwortmöglichkeit *Trifft gar nicht zu*. Hier konnte kein messbarer Unterschied zur Vorerhebung festgestellt werden.

Das Ergebnis zeigt zudem, dass nach der Durchführung 91% der Teilnehmerinnen und Teilnehmer deren digitalen Fähigkeiten mit *Trifft völlig zu* und *Trifft eher zu* beschreiben würden. Vor der Durchführung lag dieser Wert bei 84%. Dies entspricht einer Steigerung von 7%. Für das Lehrpersonal liegt hier die Annahme nahe, dass, laut Angaben der Schülerinnen und Schüler, bei der Mehrheit der Teilnehmerinnen und Teilnehmer die digitalen Fähigkeiten überwiegend „ausreichend“ vorhanden sind. Der Anteil der Teilnehmer, welche deren Fähigkeiten mit *Trifft eher nicht zu* und *Trifft gar nicht zu* beschreiben würden, verringerte sich nach der Konzeptdurchführung, von 16% auf 9%.

Eine Entwicklungsanalyse der Ergebnisse der Selbsteinschätzung vor und nach der Umsetzung lässt folgende Annahmen treffen: Bezüglich der Frage „Ich kann Tabellen in verschiedenen Anwendungen erstellen und bearbeiten“ konnte festgestellt werden, dass die Verringerung des *Trifft eher zu*-Anteils um 15% in eine direkte Erhöhung des *Trifft völlig zu*-Anteils mit 15% resultiert. Ähnlich verhält es sich mit den Fragen „Ich kann an digitalen Geräten Texte schnell und sicher eingeben“ sowie „Ich kann mit einer Tabellenkalkulation Berechnungen durchführen. Hier resultiert die Verringerung des *Trifft eher zu*-Anteils um jeweils 8% in eine gleichwertige Erhöhung des *Trifft völlig zu*-Anteils um 8%. Diese Annahmen können getätigt werden, da sämtliche andere Einschätzungen (*Trifft eher nicht zu* und *Trifft gar nicht zu*) bei diesen Fragen identisch blieben.

Ebenfalls konnte festgestellt werden, dass bei 7 von 13 Fragen keine Teilnehmerin und kein Teilnehmer diese mit *Trifft eher nicht zu* und *Trifft gar nicht zu* beantwortet hat.

Diese Ergebnisse werden nachstehend mit der Messung des digi.check8 verglichen.

7.2 Durchführung der Kompetenzmessung

Die Durchführung des digi.check8 umfasst einen optionalen, jedoch von eEducation-Community empfohlenen, 32 Fragen umfassenden Selbsteinschätzungstest sowie die eigentliche Kompetenzmessung digi.check8, welche die Themenbereiche Informationstechnologie, Informatiksysteme, Anwendungen und Informatikkonzepte umfasst. Die Ergebnisse der Kompetenzmessung werden dabei automatisiert den Ergebnissen der Selbsteinschätzung gegenübergestellt. Die Fremdeinschätzung wurde von den Schülerinnen und Schülern mittels digi.check8 durchgeführt, wobei aus Zeitgründen auf die Verwendung der In-Application „Sophia“ verzichtet wurde. Die Erhebung zeigt, in welchem Ausmaß welche digitalen und informatischen Kompetenzen bei den Schülerinnen und Schülern nach der Abhaltung der integrativen Unterrichtssequenzen vorhanden sind und welche Bereiche eine zusätzliche Auseinandersetzung bedürfen. Laut eigenen Angaben absolvierten zu diesem Zeitpunkt sämtliche Schülerinnen und Schüler die Messung zum ersten Mal. Dies stellt sich aufgrund der wiederkehrenden Fragestellungen und Antwortmöglichkeiten als wesentlich heraus.

Auf die Auswertung der Selbsteinschätzung wird an dieser Stelle verzichtet, da bereits eine Vor- und Nacherhebung mittels ausgewählter Fragen durchgeführt und beschrieben wurde.

Anmerkung: Eine genaue Analyse bezüglich der Auswertung der Online-Selbsteinschätzung zeigt, dass lediglich 14 der insgesamt 32 Fragen das Ergebnis der Selbsteinschätzung beeinflussen. Dies resultiert in insgesamt 18 Fragen, welche keine Relevanz für das errechnete Ergebnis der Selbsteinschätzung aufweisen.

7.2.1 Ergebnisse

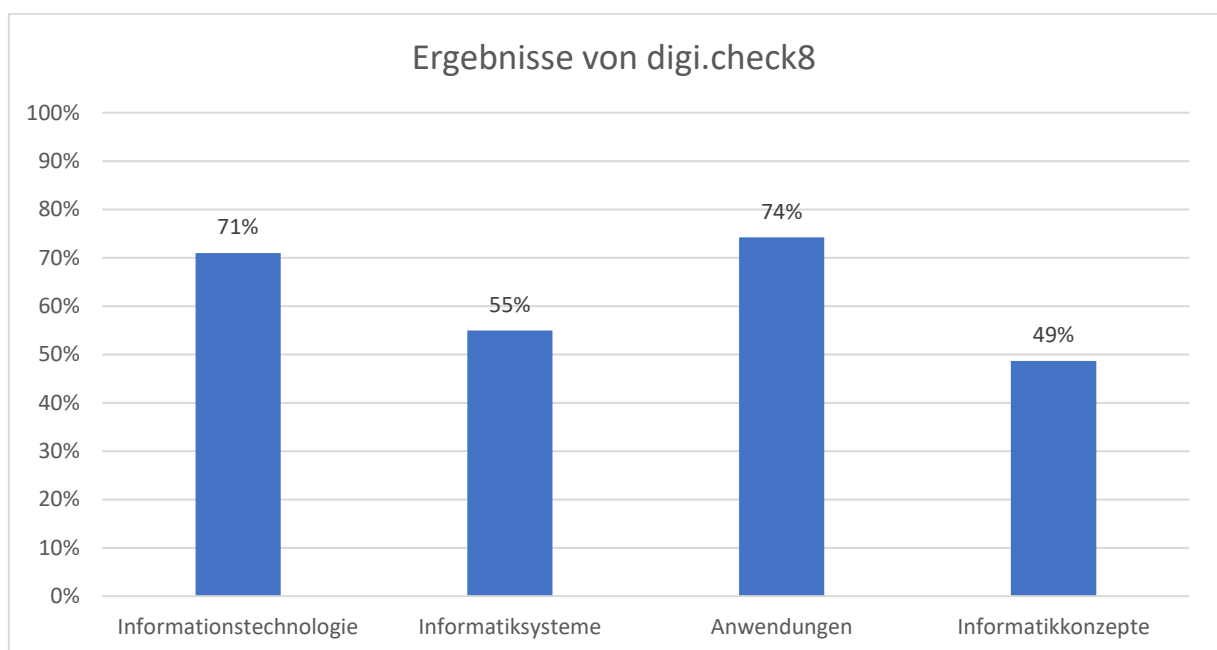


Abb. 29: Durchschnittlich erreichte Prozentsätze der einzelnen Themenbereiche

Es zeigt sich, dass die Themenbereiche Informationstechnologie, Informatiksysteme und Anwendungen von den Schülerinnen und Schülern mit einem durchschnittlichen Prozentwert von über 50% absolviert werden konnten. Ausschließlich der Themenbereich Informatikkonzept konnte diese Grenze mit 49% nicht erreichen. Bei Informationstechnologien konnte ein Wert von 71%, bei Anwendungen von 74% erreicht werden. Bezüglich der Informatiksysteme wurde von den Schülerinnen und Schülern ein Wert von 55% gemessen (Abb. 29).

Für diese Ausarbeitung wird der Themenbereich Anwendungen (Apps) als besonders relevant angesehen, da nach Betrachtung der einzelnen Aufgabenstellung dieses Themenbereichs das Unterrichtskonzept überwiegend digitale Kompetenzen aus diesem Bereich vermittelt.

Anmerkung: Eine Überführung der erreichten Ergebnisse in ein Schulnotensystem (bspw. Sehr gut bis Nicht genügend) ist nicht vorgesehen, da es sich, nach Angaben der eEducation-Community, um eine Fremdeinschätzung der digitalen Kompetenzen handelt, welche ausschließlich dem Zweck dienen, den Schülerinnen und Schülern sowie dem Lehrpersonal einen aktuellen Überblick und Entwicklungsstand der digitalen Kompetenzen aufzuzeigen.

7.2.2 Zusammenfassung der Kompetenzmessung

Anmerkung: Aufgrund von nicht standardisierten Leistungskategorien seitens der Initiative eEducation Austria erfolgt an dieser Stelle eine Interpretation der digi.check8-Ergebnisse aus Sicht des Lehrpersonals. Themenbereiche, welche ein Ergebnis von 50% oder höher aufweisen, werden als „ausreichend“ definiert. Als „nicht ausreichend“ werden jene Themenbereiche eingestuft, welche einen geringeren Wert als 50% erreichten.

Die Betrachtung der Ergebnisse zeigt, dass bezüglich der Themenbereiche Informationstechnologie sowie Anwendungen (Apps) die Teilnehmer über ausreichende Kompetenzen verfügen. Die Werte lagen jeweils über 70%. Wären zusätzliche zeitliche Ressourcen vorhanden und würden, im Vergleich zu den anderen Bereichen, diese den niedrigsten Wert aufweisen, könnten diese Kompetenzen jedoch noch weiter vertieft werden.

Bezüglich der Informatiksysteme konnte ein durchschnittliches Ergebnis von 55% erzielt werden. Nach oben genannter Definition würde dies zwar als ausreichend bewertet werden, dass Lehrpersonal sollte aber den Schülerinnen und Schülern eine vertiefende Auseinandersetzung mit diesen Kompetenzen ermöglichen.

Mit 49% lag die Bilanz der Informatikkonzepte knapp unterhalb der 50%-Grenze, was in eine Einstufung als nicht ausreichend resultiert. Dieser Themenbereich sollte im Vergleich zu den restlichen Ergebnissen vom Lehrkörper vorrangig behandelt werden.

Das beste Ergebnis konnte im Bereich Anwendungen (Apps) mit 74% erzielt werden. Da es sich um eine standardisierte Messung handelt, konnte jedoch nicht festgestellt werden, in welchem Ausmaß die Ausarbeitung des Unterrichtskonzepts dieses Ergebnis beeinflussen konnte. Da sich einige dieser Fragen mit Excel-Berechnungen, unterschiedlichen Diagrammtypen,

Tastenkombinationen und PowerPoint-Designs auseinandersetzen, kann davon ausgegangen werden, dass diese das Ergebnis positiv beeinflussten, da auch die Selbsteinschätzung vor und nach der Konzeptdurchführung eine messbare positive Entwicklung erkennen ließ.

7.3 Reflexion des Handbuchs für Lehrkräfte

Die Reflexion des Handbuches wurde im Zuge des Korrekturlesens von Frau Mag. Tatjana Bauer, Lehrerin für Biologie und Umweltkunde sowie Deutsch, durchgeführt. Das Interview zeigte, dass die klare Strukturierung des Handbuches, welche eine Kurzbeschreibung der jeweiligen Einheit, eine detaillierte Erläuterung des Handlungsablaufes sowie einen Ausarbeitungsentwurf für das Lehrpersonal beinhaltet, besonders positiv erwähnt wurde. Bezüglich der Kurzbeschreibung wurde die Erwähnung des Lehrstoffs sowie die digitalen Kompetenzen als wertvoll empfunden, da diese dem Lehrpersonal eine direkte Zuordnung zu den jeweiligen informatischen Bereichen ermöglichen.

Als problematisch wurde hingegen ein Kreisdiagramm (siehe Handbuch für Lehrkräfte: Abb. 5) empfunden, welches die Gesamt-Wochenaufnahme der einzelnen Zusatzinformationen (Kalorien (kcal), Kohlenhydrate (g), Zucker (g) und Protein (g)) in Prozent darstellt. Aufgrund der voneinander abweichenden Maßeinheiten, welche sich in kcal sowie g gliedern, scheint eine prozentuale Darstellung als nicht aussagekräftig. Zudem konnte, aufgrund der Komplexität einzelner Sequenzen, festgestellt werden, dass der Entwurf eines Handouts mit schülerzentrierten Aufgabestellungen, welches den Schülerinnen und Schülern am Beginn jeder Sequenz ausgeteilt wird, als sinnvolle Ergänzung dienen würde, um das Lehrpersonal zu entlasten.

Nach Einschätzung von Frau Mag. Bauer, bei der es sich nach eigenen Angaben um eine Person mit durchschnittlichen informatischen Kenntnissen handelt, ist das entworfene Unterrichtskonzept auch für nicht-informatisches Lehrpersonal durchführbar und weist eine zufriedenstellende und zielführende Kombination von informatischen und biologischen Inhalten auf.

8 Zusammenfassung der Ergebnisse und Ausblick

Eine zunehmende Digitalisierung unserer Gesellschaft erfordert, dass digitale Kompetenzen den Schülerinnen und Schülern bereits zu Beginn der Schullaufbahn nachhaltig vermittelt werden und diese dadurch auch in alltäglichen Situationen angewendet werden können. Aufgrund dieser Tatsache sowie der Kombination meiner Unterrichtsfächer setzt sich diese Ausarbeitung das primäre Ziel, dem biologischen Lehrpersonal der Sekundarstufe I ein Konzept zu liefern, welches es ermöglicht, ausgewählte digitale Grundkompetenzen integrativ und ohne hohen zeitlichen Aufwand im UF BIUK zu vermitteln. Eine Integration von informatischer Bildung in den Biologieunterricht scheint dabei zunächst aufgrund einer strikten Trennung der Fächer Biologie und Informatik im Schulwesen wenig nachvollziehbar. Bei entsprechender Aufbereitung der biologischen Inhalte zeigt sich jedoch, dass unter Berücksichtigung bestimmter Faktoren eine zielführende Integration zu messbaren positiven Ergebnissen führen kann.

Um solch ein Konzept entwerfen zu können erfolgte in Kapitel 2 eine anfängliche Literaturrecherche zu den Themenbereichen Medienverfügbarkeit von Jugendlichen, Bildung4.0 sowie Schule4.0. Diese zeigt die Notwendigkeit einer digitalen Grundbildung auf und legt das Schulwesen als Verantwortungsträger fest, um Schülerinnen und Schüler auf eine weitestgehend digitalisierte (Arbeits-)Welt vorzubereiten. Zudem beinhaltet es eine detaillierte Beschreibung der, vom BMBWF definierten, schulstufenabhängigen digitalen Kompetenzen (digi.komp) sowie eine Analyse des Evaluationsinstruments digi.check, wobei der Fokus auf den vorgesehenen Inhalten für die Sekundarstufe I liegt. Über welche Kompetenzen dabei das Lehrpersonal verfügen muss, wird anhand des digi.kompP-Konzepts erklärt, wobei das Konzept den Lehrenden eine möglichst einfache Einbindung in den laufenden Biologieunterricht ermöglicht.

In Kapitel 3 erfolgt die Beschreibung von didaktischen Grundlagen, welche es bei einer fächerübergreifenden Integration, vor allem bezüglich der Einbettung von fachdidaktisch-informatischen Inhalten, zu berücksichtigen gilt. Dabei zeigte sich, dass die Lerntheorie Konstruktivismus, für die Ausarbeitung der Forschungsfrage sowie für die Vermittlung von Digitaler Grundbildung als qualifiziert erscheint. Auf Basis der Ergebnisse einer KIM-Studie (KIM 2016: S. 62) sowie unter

Berücksichtigung der didaktischen Grundprinzipien nach Kaiser et. al (2007) und der Fundamentalen Idee nach Schwill (2003) widmet sich Kapitel 4 der Untersuchung des Lehrplans für das UF BIUK um geeignete biologische Fachbereiche auszuwählen, welche für die Schülerinnen und Schüler eine hohe Situationsbezogenheit sowie Handlungsorientierung aufweisen. Nach eingehender Analyse wurden die Themenbereiche Mensch und Gesundheit mit dem Schwerpunkt Gesundheit und Ernährung ausgewählt und miteinander durch eine Reflexion der eigenen Ernährungsgewohnheiten in Bezug gesetzt. Diese werden anschließend um theoretische (fach-)didaktische Grundlagen der Informatik erweitert. Anschließend erfolgt eine Beschreibung der, für das Lehrpersonal relevanten, möglichen Umsetzungsschwierigkeiten, welche mit einer solchen Fächerintegration einhergehen.

In Kapitel 5 findet eine detaillierte Beschreibung der Vorerhebung statt. Dabei zeigt sich, dass bereits vor der Konzeptumsetzung 84% der Schülerinnen und Schüler deren digitalen Kompetenzen mit *Trifft völlig zu* sowie *Trifft eher zu* bewerten würden. Die Ergebnisse zeigten zudem digitale Kompetenzen auf, welche von den Schülerinnen und Schülern mit „Trifft eher nicht zu“ bis „Trifft gar nicht zu“ bewertet wurden. Hierbei konnte festgestellt werden, dass im bestehenden Konzept die Erstellung von Diagrammen und Tabellen detaillierter ausgearbeitet werden mussten. Die Kompetenzen bezüglich Datensicherung und Datensortierung wurden dem Konzept nachträglich hinzugefügt. Aufgrund der Komplexität der Aufgaben konnte bei der praktischen Umsetzung festgestellt werden, dass das Konzept tendenziell für Schülerinnen und Schüler ab der 3. Klasse der Sekundarstufe I geeignet ist. Für niedrigere Schulklassen (1. und 2. Klasse NMS) wurde das Konzept als zu fordernd eingestuft.

In Kapitel 6 erfolgt die Analyse der Ergebnisse der Nacherhebung sowie der Durchführung von digi.check8. Eine Wiederholung der Selbsteinschätzung zeigte, dass die Schülerinnen und Schüler nach der Ausarbeitung deren eigenen Kompetenzen höher einstufen würden als zuvor. Dies konnte die Annahme bestätigen, dass das integrative Unterrichtskonzept in eine Steigerung der digitalen Kompetenzen resultiert. Der Anteil der Schülerinnen und Schüler welche die eigenen Kompetenzen mit „Trifft eher nicht zu“ und „Trifft gar nicht zu“ angaben konnte dabei um 7% verringert werden.

Bei der Betrachtung der digi.check8-Ergebnisse konnte festgestellt werden, dass nach der praktischen Durchführung bei drei der vier Themenbereiche ein Wert von 50% oder höher erreicht werden konnte.

An dieser Stelle könnte das Konzept um Inhalte des Themenbereichs Informatikkonzepte erweitert werden. Auf Basis des in Sequenz 4 ausgewählten Ernährungsplans könnte, durch den Entwurf einer zusätzlichen Sequenz, von den Schülerinnen und Schülern ein fiktives Kochrezept entworfen werden, welches sämtliche Handlungsanweisungen in chronologischer Reihenfolge beinhaltet. Dies könnte als Grundlage für die Erklärung von Algorithmen dienen, welche einen wesentlichen Teil des Themenbereichs Informatikkonzepte darstellen.

Eine weitere Einbindung von biologischen Kernbereichen, welche eine Transformation von Wissensinhalten im Sinne von Kaiser et. al. (2007) sowie Schwill (2003) ermöglichen, wäre ebenfalls für zukünftige integrative Unterrichtskonzepte wünschenswert. Denkbar wäre die Erstellung einer Pflanzensammlung, welche mittels Tabellenkalkulationsprogram organisiert und mittels Präsentationsprogram präsentiert wird.

9 Literaturverzeichnis

- Bachinger A, Brandhofer G, Gabriel S, Nosko C, Schedler M, Wegscheider W, Wohlhart D. Weißbuch zum Kompetenzaufbau von Pädagoginnen und Pädagogen für den Umgang mit digitalen Medien und Technologien. In: 2013; 67–70.
- Bayrhuber H, Abraham U, Frederking V, Jank W, Rothgangel M, Vollmer HJ. Allgemeine Fachdidaktik. Münster, New York: Waxmann 2017.
- BMBWF. digi.komp. digi.komp4. Digitale Kompetenzen in der Volksschule. <https://digikomp.at/?id=555> (13 April 2019).
- BMBWF. digi.komp: Digitale Grundbildung in allen Schulstufen. <https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/schule40/digikomp/digikomp.html> (6 April 2018).
- BMBWF. Verbindliche Übung „Digitale Grundbildung“ - Umsetzung am Schulstandort o.D.b.
- BMBWF. digi.komp. Digitale Kompetenzen Informatische Bildung. Die Initiative. <https://digikomp.at/index.php?id=578&L=> (2 August 2019).
- BMBWF. Digitale Grundbildung. <https://bildung.bmbwf.gv.at/schulen/schule40/dgb/index.html> (13 Juli 2019).
- BMBWF. digi.check: Nachweis digitaler Kompetenzen (23 Juli 2019).
- Brandhofer G. Ein Gegenstand „Digitale Medienbildung und Informatik“ – notwendige Bedingung für digitale Kompetenz? R&E-Source 2014; 1: 109–119.
- Brandhofer G, Kohl A, Miglbauer M, Narosy T. digi.kompP – Digitale Kompetenzen für Lehrende. Das digi.kompP-Modell im internationalen Vergleich und in der Praxis der österreichischen Pädagoginnen- und Pädagogenbildung. R&E Source 2016; 6: 38–51.
- Brandhofer G, Wiesner C. Medienbildung im Kontext der Digitalisierung: Ein integratives Modell für digitale Kompetenzen 2018; 10: 1–15.
- Brinda T. Medienbildung und/oder informatische Bildung. Die Deutsche Schule; Münster 2017; 109: 175–186.
- Dehnen HS (Hrsg). Markteintritt in Emerging Market Economies. Wiesbaden: Gabler Verlag 2012.
- digi.check. Sekundarstufe I: digi.check8. digi.check8 - Kompetenzmessinstrument. <https://digicheck.at/index.php?id=562&L=0> (11 August 2019).
- digi.komp. digi.komp12 - Das Kompetenzmodell. <https://eeducation.at/index.php?id=530> (11 August 2019).
- DIPF. DIPF informiert Nr. 10. Journal des Deutschen Instituts für Internationale Pädagogische Forschung Mitglied der Leibnitz-Gemeinschaft. DIPF informiert 2006; (10):
- eEducation. 6. eEducation-Newsletter. Digitale Grundbildung - Minister Faßmann. <https://eeducation.at/index.php?id=624> (19 Juli 2019).

- EUR-Lex. zu Schlüsselkompetenzen für lebensbegleitendes Lernen. Amtsblatt der Europäischen Union 2006; (2006/962/EG): 10–18.
- Grandl M, Ebner M. Informatische Grundbildung – ein Ländervergleich. 1 2017; 55(2):
- Hasler Stiftung. Informatik im Lehrplan 21. Ein grundsätzlicher Positionsbezug zum Wohl und Nutzen des Denk- und Werkplatzes Schweiz. http://fit-in-it.ch/sites/default/files/downloads/dok_2013-06-20_informatik_im_lehrplan_21.pdf (28 April 2018).
- Kaiser A, Kaiser R. Studienbuch Pädagogik. Grund- und Prüfungswissen. Berlin: Cornelsen Scriptor 2001.
- Kaiser A, Kaiser R. Studienbuch Pädagogik. Grund- und Prüfungswissen. Berlin: Cornelsen Scriptor 2007.
- Kampshoff M, Wiepcke C. Handbuch Geschlechterforschung und Fachdidaktik. Wiesbaden: Springer VS 2012.
- KIM. KIM-Studie 2014. Kinder + Medien, Computer + Internet 2015.
- KIM. KIM-Studie 2016. Kindheit, Internet, Medien 2017.
- Klafki W. Neue Studien zur Bildungstheorie und Didaktik. Beiträge zur kritisch-konstruktiven Didaktik. Weinheim: Beltz 1985.
- Klauer KJ, Leutner D. Lehren und Lernen. Einführung in die Instruktionspsychologie. Weinheim: Beltz 2012.
- Kleiner P. Informatik im Lehrplan 21 2013.
- Köhling K. Vertrauen und Wissen in Governance-Prozessen. Wiesbaden: VS-Verl. 2012.
- Köhnlein W. Sachunterricht und Bildung. Bad Heilbrunn: Verlag Julius Klinkhardt 2012.
- Kron FW, Jürgens E, Standop J. Grundwissen Didaktik. Mit 17 Tabellen. München, Stuttgart: Reinhardt; UTB 2014.
- Lenzen D, Rost F. Aggression und Interdisziplinarität. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt-Taschenbuch-Verl. 2012.
- Meyer MA, Klafki W (Hrsg). Allgemeine Didaktik, Fachdidaktik und Fachunterricht. Weinheim: Beltz 1994.
- Micheuz P (Hrsg). Digitale Schule Österreich. Eine analoge Standortbestimmung anlässlich der eEducation Sommertagung 2013. Wien: Österr. Computer Ges 2013.
- Modrow E, Strecker K. Didaktik der Informatik. Berlin Boston: De Gruyter Oldenbourg 2016.
- Nárosy T. Kein Kind ohne digitale Kompetenzen! Das digi.komp8-Konzept: Wie eine solide Basis an digitalen Kompetenzen an allen Neuen Mittelschulen in Österreich sichergestellt werden kann 2013; : 32–46.

- Raithel J, Dollinger B, Hörmann G. Einführung Pädagogik : Begriffe · Strömungen
Klassiker · Fachrichtungen. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften / GWV
Fachverlage GmbH, Wiesbaden 2009.
- Reiter A. Medienbildung und informatische Bildung. Zwei eigenständige Fachbereiche
mit Kohärenzen. Medienimpulse 2015; (2/2015):
- RIS. Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich. Änderung der Verordnung über die
Lehrpläne der Neuen Mittelschulen sowie der Verordnung über die Lehrpläne der
allgemeinbildenden höheren Schulen. 20 August 2019.
https://www.ris.bka.gv.at/Dokumente/BgblAuth/BGBLA_2018_II_71/BGBLA_2018_II_71.html.
- RIS. Bundesrecht konsolidiert: Gesamte Rechtsvorschrift für Lehrpläne –
allgemeinbildende höhere Schulen, Fassung vom 20.08.2019. 20 August 2019a.
<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung.wxe?Abfrage=Bundesnormen&Gesetze=10008568> (20 August 2019).
- RIS. Gesamte Rechtsvorschrift für Lehrpläne - Neue Mittelschulen. Verordnung der
Bundesministerin für Unterricht, Kunst und Kultur, mit der die Lehrpläne der Neuen
Mittelschulen erlassen und die Lehrpläne für den Religionsunterricht an den Neuen
Mittelschulen bekannt gemacht werden.
<https://www.ris.bka.gv.at/GeltendeFassung/Bundesnormen/20007850/Lehrpl%c3%a4ne%20-%20Neue%20Mittelschulen%2c%20Fassung%20vom%2014.08.2019.pdf>
(14 August 2019).
- Rohlf C, Harring M, Palentien C. Kompetenz-Bildung. Soziale, emotionale und
kommunikative Kompetenzen von Kindern und Jugendlichen. Wiesbaden: VS
Verlag für Sozialwissenschaften / GWV Fachverlage GmbH Wiesbaden 2008.
- Schumacher C, Rengstorf F, Thomas C (Hrsg). Projekt: Unterricht. Projektunterricht
und Professionalisierung in Lehrerbildung und Schulpraxis. Göttingen: Vandenhoeck
& Ruprecht 2013.
- Schwill A. Fundamentale Ideen der Informatik. Fachbereich Informatik. Fachbereich
2003; : 1–30.
- Thomas M. Didaktische und methodische Gesichtspunkte zur Legitimation und
Gestaltung von Lehr-/Lernsequenzen zur Informatik und zum Informatikunterricht.
(Pro)Seminar an der Universität Potsdam im Wintersemester 2003 2003.
- Wahlmüller-Schiller C. Bildung 4.0 – der Weg in die Zukunft. Elektrotech. Inftech. 2017;
134(7): 382–385.
- Weinert FE (Hrsg). Leistungsmessungen in Schulen. Weinheim: Beltz 2001.

10 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AHS	Allgemeinbildende höhere Schule
BIUK	Biologie und Umweltkunde
BMBWF	Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung
bzw.	beziehungsweise
d.h.	das heißt
ggf.	gegebenenfalls
lt.	laut
NMS	Neue Mittelschule
SWS	Semesterwochenstunden
u.a.	unter anderem
UE	Unterrichtseinheiten
UF	Unterrichtsfach
vgl.	Vergleich
XP	Erfahrungspunkte
z.B.	zum Beispiel

11 Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Medienausstattung und Gerätebesitz in deutschen Haushalten (KIM 2017, S. 8 f.).....	4
Abb. 2: Vergleich der technischen Kompetenzen (KIM 2015, S. 59) (KIM 2017, S. 62)	5
Abb. 3: drei Säulen der informatischen Bildung (Hasler Stiftung 2013, S. 2)	6
Abb. 4: Umsetzung als eigenständiges Fach zu 96 UE (BMBWF o.D.b)	13
Abb. 5: Umsetzung als eigenständiges Fach und integrativer Vermittlung (BMBWF o.D.b).....	13
Abb. 6: Umsetzung mit integrativer Vermittlung und als eigenständiges Fach (BMBWF o.D.b) 13	
Abb. 7: Umsetzung im abwechselnden Mischmodus (BMBWF o.D.b)	13
Abb. 8: Ausgewählte Beispiele der Testumgebung „Sophia“ (digi.check o.D.)	22
Abb. 9: didaktischer Transformationsprozess (Kaiser u. Kaiser 2001, S. 218)	26
Abb. 10: Ergebnisse der Selbsteinschätzung vor der Konzeptdurchführung	43
Abb. 11: Selbsteinschätzung der eigenen Kompetenzen mit Trifft völlig zu	44
Abb. 12: Selbsteinschätzung der eigenen Kompetenzen mit Trifft gar nicht zu	45
Abb. 13: Vergleich des „Trifft eher zu“-Anteils mit „Trifft eher nicht zu“-Anteils	46
Abb. 14: Vergleich der Kompetenzen welche oder negativ beurteilt wurden	47
Abb. 15: Vergleich unterschiedlicher Schulstufen – Trifft völlig zu	48
Abb. 16: Grafische Mahlzeitendokumentation einiger Teilnehmer	52
Abb. 17: Lösung mittels Tabulatoren und Leerzeichen.....	54
Abb. 18: Lösung mittels gesetzter linksbündiger Tabulatoren ohne Leerzeichen	54
Abb. 19: Lösung einer Schülerin unter Verwendung von Tabellen (in MS Word)	55
Abb. 20: Gliederung unter Verwendung von Aufzählungszeichen und Tabulatoren	55
Abb. 21: Darstellung der Tagesaufnahme mittels Tabelle	58
Abb. 22: Darstellung der Tages- und Wochenaufnahme einer Schülerin.....	59
Abb. 23: Anpassung an errechnete Nahrungsvorgaben.....	61
Abb. 24: Entwicklung des „Trifft völlig zu“-Anteils vor und nach der Konzeptdurchführung	70
Abb. 25: Entwicklung des „Trifft eher zu“-Anteils vor und nach der Konzeptdurchführung	71
Abb. 26: Entwicklung des „Trifft eher nicht zu“-Anteils vor und nach der Konzeptdurchführung 72	
Abb. 27: Entwicklung des „Trifft gar nicht zu“-Anteils vor und nach der Konzeptdurchführung..	73
Abb. 28: Gesamtergebnis der Selbsteinschätzung vor und nach der Konzeptumsetzung.....	74
Abb. 29: Durchschnittlich erreichte Prozentsätze der einzelnen Themenbereiche	76

12 Anhang

12.1 Abstract

Digitale Grundbildung setzt sich das Ziel, den Schülerinnen und Schülern im Laufe ihrer Schullaufbahn grundlegende digitale Kompetenzen (= digi.komp) zu vermitteln. Die Umsetzung erfolgt dabei schulautonom und kann in den bereits bestehenden Fachunterricht eingebettet werden.

Diese Diplomarbeit setzt sich dabei das Ziel, ein integratives Unterrichtskonzept zu konzipieren, welches es dem Lehrpersonal des UF BIUK in der Sekundarstufe I, im Ausmaß von 16 Unterrichtsstunden, ermöglicht ausgewählte digitale Kompetenzen den Schülerinnen und Schülern zu vermitteln.

Der erste Teil dieser Diplomarbeit umfasst eine theoretische Aufbereitung, welche die Notwendigkeit des Erwerbs von digitalen Kompetenzen im Bildungswesen beschreibt. Anschließend erfolgt eine detaillierte Vorstellung des Konzepts der Digitalen Grundbildung, welche sämtliche darin enthaltenen und schulstufenabhängigen Kompetenzen charakterisiert und die Auswahl integrierbarer Kompetenzen ermöglicht. Eine darauffolgende Analyse der österreichischen Lehrpläne gibt Aufschluss über biologische Themenbereiche, welche einen hohen alltagsrelevanten Bezug für die Schülerinnen und Schüler aufweisen und dadurch eine nachhaltige Wissensvermittlung ermöglichen. Auf Grundlage einer quantitativen Vorerhebung wurde ein sechs Unterrichtssequenzen umfassendes Handbuch für Lehrkräfte erstellt, welches die ausgewählten informatischen Grundlagen mit biologischen Themenbereichen in einen alltagsrelevanten Bezug setzt und zeitgleich die Reflexion des Ernährungsverhaltens der Schülerinnen und Schüler ermöglicht. Die anschließende, mit ausgewählten Schülerinnen und Schülern einer NMS, durchgeführte praktische Umsetzung sowie Wiederholung der Selbsteinschätzung und Durchführung von digi.check8 lieferten Ergebnisse, welche Aussagen über die Kompetenzentwicklung der Schülerinnen und Schüler ermöglichten und halfen, das Handbuch weiter zu spezifizieren und zu finalisieren.

Die Ergebnisse dieser Arbeit konnten schließlich zeigen, dass eine messbare positive Kompetenzsteigerung durch ein integratives Unterrichtskonzept möglich ist, wenn dieses bestimmte Transformationskriterien aufweist.

12.2 Lehrplan des UF BIUK – Sekundarstufe I (RIS 2019b)

1

BIOLOGIE UND UMWELTKUNDE

Bildungs- und Lehraufgabe:

Der Unterrichtsgegenstand Biologie und Umweltkunde hat von der 1. bis zur 4. Klasse die Beschäftigung mit den Themenbereichen **Mensch und Gesundheit, Tiere und Pflanzen sowie Ökologie und Umwelt** zum Schwerpunkt. In allen vier Klassen dienen diese drei Bereiche zur Strukturierung der Unterrichtsinhalte.

Der Unterricht ist so zu konzipieren, dass die folgenden Ziele realisiert werden können:

- Die Schülerinnen und Schüler sollen zentrale biologische Erkenntnisse gewinnen, Prinzipien, Zusammenhänge, Kreisläufe und Abhängigkeiten sehen lernen und Verständnis für biologische bzw. naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsweisen erwerben.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen Verständnis für den eigenen Körper erwerben, das sie zu einem verantwortungsvollen Umgang mit sich selbst befähigt (Akzeptanz des eigenen Körpers, der eigenen Sexualität; Gesundheitsförderung).
- Die Schülerinnen und Schüler sollen die Abhängigkeit der Menschen von Natur und Umwelt begreifen und Wissen, Fähigkeiten/Fertigkeiten erwerben, die sie für einen umweltbewussten, nachhaltigen Umgang mit unseren Lebensgrundlagen motivieren und befähigen (ökologische Handlungskompetenz).
- Die Schülerinnen und Schüler sollen ein biologisches „Grundverständnis“ erwerben, welches sie bei ihrer zukünftigen Partizipation an gesellschaftlichen Entscheidungen unterstützen kann. Werte und Normen, Fragen der Verantwortung bei der Anwendung naturwissenschaftlicher bzw. biologischer Erkenntnisse sollen thematisiert werden.
- Die Schülerinnen und Schüler sollen positive Emotionen für Natur und Umwelt entwickeln.
- Personale und soziale Kompetenzen wie Kommunikationsfähigkeit, Kooperation, Konflikt- und Teamfähigkeit, emotionale Intelligenz sollen erworben bzw. gefördert werden.

Beitrag zu den Aufgabenbereichen der Schule:

Weckung der Achtung vor Natur und Leben sowie des Bewusstseins der Verantwortung für die Folgen von Eingriffen in Ökosysteme. Grenzen der Machbarkeit wissenschaftlichen Experimentierens und wirtschaftlicher Nutzung.

Beiträge zu den Bildungsbereichen:

Mensch und Gesellschaft:

Mensch als biologisches und soziales Wesen, Sexualität/Partnerschaft/Familie, Gesundheit/Krankheit als biologisches und soziales Phänomen; Arbeitswelt, Friedenserziehung; Verhältnis Mensch - Natur, Ökologie - Ökonomie, Energie, Nachhaltigkeit; Anwendung biologischer Erkenntnisse.

Natur und Technik:

Phänomen Leben, Mensch als Lebewesen, Vernetzung belebter Systeme, Auswirkungen menschlicher Aktivitäten auf Natur, Umwelt und Gesundheit, Naturwissenschaften und Ethik, naturwissenschaftliche Denk- und Arbeitsstrategien.

Sprache und Kommunikation:

Förderung der Sprachkompetenz im Bereich der Alltags- und Fachsprache.

Kreativität und Gestaltung:

Förderung der Kreativität durch Umgang mit Lebewesen und Naturobjekten, Einsatz von kreativitätsfördernden Methoden.

Gesundheit und Bewegung:

Körperliche Voraussetzung für Leistungsfähigkeit, Wohlbefinden/Gesundheit, Umwelt und Sport.

Didaktische Grundsätze:

Bei der Erarbeitung aller Themen ist stets die Lebenswirklichkeit der Schülerinnen und Schüler zu berücksichtigen, sowohl bei der Auswahl der Inhalte und Methoden als auch durch Anwendung des Wissens auf den eigenen Bezugsrahmen. Gesellschaftsrelevante Aspekte sind möglichst häufig zu berücksichtigen, um der Bedeutung biologischer Erkenntnisse für die Gesellschaft gerecht zu werden und die Schülerinnen und Schüler auf die zukünftige Beteiligung und Verantwortung am gesellschaftlichen Leben vorzubereiten.

Die Schülerinnen und Schüler sind zu selbstständigem Arbeiten und zur Problemlösefähigkeit unter Anwendung folgender Arbeitstechniken anzuregen: Beobachten, Vergleichen, Ordnen; Arbeiten mit geeigneten Hilfsmitteln (zB Lupe, Mikroskop, Computer, Fachliteratur); Suchen, Verarbeiten und Darstellen von Information; Identifizieren und Lösen von Problemen; Durchführen einfacher Experimente und Messverfahren.

Fächerübergreifendes und projektorientiertes Arbeiten ist zu fördern. Naturbegegnung ist anzustreben (zB durch Exkursionen, Arbeiten im Freiland, pflegenden Umgang mit Tieren und Pflanzen). Lern- und Sozialformen wie etwa Gruppenarbeit, soziales Lernen, offenes Lernen sollen die soziale wie personale/emotionale Kompetenz der Schülerinnen und Schüler fördern.

Zu den drei Themenbereichen ist festzuhalten:

„**Mensch und Gesundheit**“ wird in jeder Schulstufe anhand ausgewählter Themenstellungen bearbeitet, die Fragen zu Gesundheit und Lebensstil sowie soziale und ethische Aspekte beinhalten. Am Ende der 4. Klasse sollen die Schülerinnen und Schüler einen altersgemäßen Überblick über Bau und Funktionen des menschlichen Körpers besitzen. Neben der Förderung des Verständnisses für den eigenen Körper sowie eines umfassenden Gesundheitsbewusstseins soll eine an den Schülerinnen und Schülern orientierte Sexualerziehung zum Tragen kommen.

Bei der Beschäftigung mit dem Themenbereich „**Tiere und Pflanzen**“ ist heimischen Arten bzw. jenen Arten, die typisch für die jeweils zu bearbeitenden Ökosysteme sind (siehe „Ökologie und Umwelt“), der Vorzug zu geben. Weiters sind auch solche zu berücksichtigen, die besondere Bedeutung für den Menschen haben. Die Schülerinnen und Schüler sollen einen Einblick in die Vielfalt der Organismen erhalten und deren wesentliche Charakteristika kennen lernen. Durch den Hinweis auf verwandtschaftliche Beziehungen zwischen den Lebewesen sollen die Schülerinnen und Schüler Verständnis für die Einordnung der Organismen in ein System entwickeln.

Beim Themenkreis „**Ökologie und Umwelt**“ sind das Kennenlernen von Organismen und ihr Zusammenwirken, Einsicht in die Zusammenhänge zwischen belebter und unbelebter Natur sowie Umweltprobleme und Schutzmaßnahmen im Mittelpunkt. Ziel ist eine solide Basis für umweltfreundliches Handeln und Verhalten, die sich aus Umweltwissen, Umweltbewusstsein und ökologischer Handlungskompetenz zusammensetzt. Naturbegegnungen sind vorzusehen. Auch sollen konkrete Aktivitäten im Sinne der Ökologisierung der Schule gefördert werden.

Lehrstoff:**Kernbereich:****1. Klasse:****Mensch und Gesundheit:**

Aufbauend auf den in der Volksschule erworbenen Kenntnissen ist ein Überblick über Bau und Funktion des menschlichen Körpers, insbesondere der Organsysteme, zu geben. Gleichzeitig ist eine Vertiefung des Verständnisses für den eigenen Körper anhand der Schwerpunkte Bewegung und Sexualität anzustreben.
 Bewegung: Grundlagen der Bewegung, daran beteiligte Organe, Bewegung - Gesundheit - Wohlbefinden.
 Sexualität: Unter Einbeziehung der Interessen der Schülerinnen und Schüler sind folgende Themen zu behandeln: Bau und Funktion der Geschlechtsorgane, Menstruation, Empfängnis, Schwangerschaft und Geburt, körperliche, psychische Entwicklung und Befindlichkeit in der Pubertät, Aufklärung über sexuellen Missbrauch/Prophylaxe.

Tiere und Pflanzen:

An Beispielen ausgewählter einheimischer Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich sind Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt zu erarbeiten, wodurch eine Basis für altersgemäßes Verständnis verwandtschaftlicher Beziehungen gelegt werden soll.
 Die Schwerpunkte bilden Wirbeltiere und Blütenpflanzen. Bei der Auswahl sollen jene Organismen im Vordergrund stehen, die für das Ökosystem Wald von Bedeutung sind oder den Erlebnisbereich der Schülerin oder des Schülers bilden. Weiters sind die Haustiere zu berücksichtigen.

Ökologie und Umwelt:

Anhand von Vertretern der Wirbeltiere und/oder des Ökosystems Wald sind ökologische Grundbegriffe (biologisches Gleichgewicht, Nahrungsbeziehungen, ökologische Nische) zu erarbeiten.
 Positive wie negative Folgen menschlichen Wirkens sollen thematisiert und hinterfragt werden.
 Umweltprobleme, deren Ursachen und Lösungsvorschläge sind zu bearbeiten. Umwelt-, Natur- und Biotopschutz sollen an konkreten Beispielen demonstriert werden.

2. Klasse:**Mensch und Gesundheit:**

Anhand der Bereiche Mikroorganismen und Ökosystem Wald sind die positiven und negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit in physischer und psychischer Hinsicht zu behandeln.

Tiere und Pflanzen:

An Beispielen ausgewählter einheimischer Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich sind Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt zu erarbeiten.
 Die Schwerpunkte bilden Wirbellose und weitere ausgewählte Blütenpflanzen, Sporenpflanzen, Pilze und Mikroorganismen. Bei der Auswahl stehen vor allem jene Organismen im Vordergrund, die für die Ökosysteme Wald und heimisches Gewässer von Bedeutung sind. Weiters ist die Zelle als Grundbaustein aller Lebewesen zu behandeln.

Ökologie und Umwelt:

Anhand der Ökosysteme Wald und heimisches Gewässer sind ökologische Grundbegriffe (biologisches Gleichgewicht, Nahrungsbeziehungen, ökologische Nische, Produzent - Konsument - Destruent) zu erarbeiten und zu vertiefen.
 Positive wie negative Folgen menschlichen Wirkens sind hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf die Ökosysteme Wald und heimisches Gewässer zu analysieren und zu hinterfragen. Umweltprobleme, deren Ursache und Lösungsvorschläge sind zu erarbeiten. Umwelt-, Natur- und Biotopschutz sollen an konkreten Beispielen demonstriert werden.

3. Klasse:

Mensch und Gesundheit:

Anhand der zu besprechenden Ökosysteme sind die positiven und negativen Auswirkungen auf die menschliche Gesundheit zu behandeln.

Tiere und Pflanzen:

An Beispielen ausgewählter Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich sind Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt zu erarbeiten.

Die Schwerpunkte bilden diejenigen Organismen, die für die menschliche Ernährung eine besondere Rolle spielen (Nutztiere, Nutzpflanzen). Auf die Bedeutung der Pflanzen für die Existenz des Lebens auf der Erde ist einzugehen.

Weiters ist die Entwicklungsgeschichte der Erde und des Lebens, einschließlich des Menschen, zu behandeln.

Ökologie und Umwelt:

Anhand des Ökosystems Boden und eines landwirtschaftlich genutzten Ökosystems (zB Acker, Wiese) sind ökologische Grundbegriffe (biologisches Gleichgewicht, Nahrungsbeziehungen, ökologische Nische, Produzent - Konsument - Destruent, Stoffkreisläufe) zu erarbeiten und zu vertiefen. Grundlegende geologische Kenntnisse sollen dem Verständnis des Bodens und des Zusammenwirkens von belebter und unbelebter Natur dienen.

Positive wie negative Folgen menschlichen Wirkens sind hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf das Ökosystem Boden zu analysieren und zu hinterfragen. Umweltprobleme, deren Ursachen und Lösungsvorschläge sind zu erarbeiten. Umwelt-, Natur- und Biotopschutz sollen an konkreten Beispielen demonstriert werden.

4. Klasse:

Mensch und Gesundheit:

Die Kenntnisse über Bau und Funktion des menschlichen Körpers (einschließlich der Themenfelder Gesundheit und Krankheit, Psychosomatik und Immunsystem) sind zu erweitern und zu vervollständigen.

Sexualität: Unter Einbeziehung der Interessen der Schülerinnen und Schüler sind folgende Themen zu behandeln: Sexualität als biologisches, psychologisches und soziales Phänomen, Empfängnisregelung, Schwangerschaft, Geburt, AIDS-Prophylaxe.

Tiere und Pflanzen:

An Beispielen ausgewählter Vertreter aus dem Tier- und Pflanzenreich sind Bau und Funktion sowie Zusammenhänge zwischen Bau, Lebensweise und Umwelt zu erarbeiten.

Die Schwerpunkte bilden diejenigen Organismen, die für den Themenbereich Stadtökologie und das gewählte Ökosystem einer anderen Region von Bedeutung sind.

Weiters sind Grundlagen der Vererbung zu erarbeiten und deren Anwendungsmöglichkeiten (zB Gentechnik) auch im Hinblick auf gesellschaftliche und ethische Fragen zu behandeln und zu diskutieren.

Ökologie und Umwelt:

Anhand von Stadtökologie und einem Ökosystem einer anderen Region (zB Meer, Regenwald) sind ökologische Grundbegriffe (biologisches Gleichgewicht, Nahrungsbeziehungen, ökologische Nische, Produzent - Konsument - Destruent, Stoffkreisläufe) zu vertiefen.

Positive wie negative Folgen menschlichen Wirkens sind hinsichtlich ihrer Auswirkungen zu analysieren und zu hinterfragen. Umweltprobleme, deren Ursachen und Lösungsvorschläge sind zu erarbeiten. Umwelt-, Natur- und Biotopschutz sollen an konkreten Beispielen demonstriert werden.

Erweiterungsbereich:

Die Inhalte des Erweiterungsbereichs werden unter Berücksichtigung der Bildungs- und Lehraufgabe sowie der Didaktischen Grundsätze festgelegt (siehe den Abschnitt "Kern- und Erweiterungsbereich" im dritten Teil).

12.3 Fragebogen der Vorerhebung

Ausgewählte Fragen der Selbsteinschätzung (nach digi.check8)

Beschreibung: Wählen Sie bitte pro Frage **eine** Antwortmöglichkeit aus!
(Mehrfachantworten vermeiden)

Fragen

1. Ich weiß, was ich bei der Verwendung von Medien (Texte, Bilder) beachten muss (Copyright, Datenschutz)
☐ Trifft völlig zu | ☐ Trifft eher zu | ☐ Trifft eher nicht zu | ☐ Trifft gar nicht zu |
2. Ich kümmere mich um die Sicherung meiner Daten
☐ Trifft völlig zu | ☐ Trifft eher zu | ☐ Trifft eher nicht zu | ☐ Trifft gar nicht zu |
3. Ich kann an digitalen Geräten Texte schnell und sicher eingeben
☐ Trifft völlig zu | ☐ Trifft eher zu | ☐ Trifft eher nicht zu | ☐ Trifft gar nicht zu |
4. Ich kann Daten gezielt speichern auffinden und danach suchen
☐ Trifft völlig zu | ☐ Trifft eher zu | ☐ Trifft eher nicht zu | ☐ Trifft gar nicht zu |
5. Ich kann Daten zwischen verschiedenen Geräten austauschen (PC, Handy)
☐ Trifft völlig zu | ☐ Trifft eher zu | ☐ Trifft eher nicht zu | ☐ Trifft gar nicht zu |
6. Ich kann Texte übersichtlich gestalten und Bilder einfügen
☐ Trifft völlig zu | ☐ Trifft eher zu | ☐ Trifft eher nicht zu | ☐ Trifft gar nicht zu |
7. Ich kann Präsentationen gestalten
☐ Trifft völlig zu | ☐ Trifft eher zu | ☐ Trifft eher nicht zu | ☐ Trifft gar nicht zu |
8. Ich kann mit einer Tabellenkalkulation Berechnungen durchführen
☐ Trifft völlig zu | ☐ Trifft eher zu | ☐ Trifft eher nicht zu | ☐ Trifft gar nicht zu |
9. Ich kann mit einer Tabellenkalkulation Diagramme erstellen
☐ Trifft völlig zu | ☐ Trifft eher zu | ☐ Trifft eher nicht zu | ☐ Trifft gar nicht zu |
10. Ich finde mit Suchmaschinen rasch die gewünschte Informationen
☐ Trifft völlig zu | ☐ Trifft eher zu | ☐ Trifft eher nicht zu | ☐ Trifft gar nicht zu |

11. Ich kann Merkmale nennen, die für die Richtigkeit von Informationen aus dem Internet wichtig sind

☐ Trifft völlig zu | ☐ Trifft eher zu | ☐ Trifft eher nicht zu | ☐ Trifft gar nicht zu |

12. Ich kann mit einem Programm Daten erfassen und diese sortieren

☐ Trifft völlig zu | ☐ Trifft eher zu | ☐ Trifft eher nicht zu | ☐ Trifft gar nicht zu |

13. Ich kann Tabellen in verschiedenen Anwendungen erstellen und bearbeiten

☐ Trifft völlig zu | ☐ Trifft eher zu | ☐ Trifft eher nicht zu | ☐ Trifft gar nicht zu |

12.4 Handbuch für Lehrkräfte



Handbuch für Lehrkräfte

Digitale Grundbildung

Ein integratives Konzept zum
Erwerb digitaler Kompetenzen im UF
Biologie und Umweltkunde

verfasst von

Stefan Weinmann

Wien, 2019

Vorwort

Geschätzte Kolleginnen und Kollegen,

Im Zuge meiner Diplomarbeit wurde ein integratives Unterrichtskonzept entwickelt, welches es den Lehrkräften des UF Biologie und Umweltkunde ermöglicht, ausgewählte digitale Kompetenzen im Zuge der verpflichtenden Übung *Digitale Grundbildung* den Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe 1 zu vermitteln und diese auf [digi.check8](https://digi.check8.de) vorzubereiten.

Das Konzept verbindet die biologischen Themenbereich Mensch und Gesundheit mit dem Schwerpunkt Gesundheit und Ernährung und Basisinhalten digitaler Grundkompetenzen. Es ermöglicht, über die Dauer von 16 Unterrichtsstunden (à 50 Min.), die eigene Ernährungsweise digital zu dokumentieren, aufzubereiten, an individuelle Normvorgaben anzupassen, Inhalte zu präsentieren und zeitgleich *grundlegende digitale Fertigkeiten zu vermitteln*. Es lehrt den Schülerinnen und Schülern die Organisation, Dokumentation, das Suchen und Finden, das Bewerten und die Weiterentwicklung von digitalen Inhalten sowie die Präsentation selbiger.

Sämtliche, für das Lehrpersonal notwendige, informatischen Kenntnisse werden, unterstützt durch aktuelle Fachliteratur, in diesem Handbuch zielgruppengerecht aufbereitet.

Ich wünsche Ihnen spannende Stunden mit Ihren Schülerinnen und Schülern!



Stefan Weinmann

1	Einleitung	4
1.1	Was ist digitale Grundbildung?	4
1.2	Aufbau des Handbuches	5
2	Vorstellung des integrativen Unterrichtskonzeptes	6
2.1	Ressourcen	6
2.2	Allgemeine Anmerkungen	7
3	Durchführung der Sequenzen	8
3.1	Sequenz 1 – Dokumentation der Mahlzeiten	8
3.2	Sequenz 2 – Suchen und Finden von Zusatzinformationen	10
3.3	Sequenz 3 – Aufbereitung der Zusatzinformationen	12
3.4	Sequenz 4 – Anpassung der Informationen	16
3.5	Sequenz 5 – Erstellung der Präsentation	19
3.6	Sequenz 6 – Präsentation der Ergebnisse	23

1 Einleitung

1.1 Was ist digitale Grundbildung?

Mit der Einführung der Schule 4.0 setzt sich das österreichische Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft und Forschung (BMBWF) das Ziel, Schülerinnen und Schüler mit einer altersadäquaten digitalen Grundbildung zu versehen. Auf dieser Ausgangsbasis wurden digitale Kernkompetenzen (digi.komp) definiert, welche den Schülerinnen und Schülern im Laufe der Schullaufbahn verlässlich vermittelt werden sollen. Das BMBWF entwickelte, passend zu den jeweiligen Schulstufen (Primarstufe, Sekundarstufe 1 und Sekundarstufe 2), die drei unterschiedlichen Kompetenzmodelle digi.komp4, digi.komp8 und digi.komp12.

Das digi.komp8-Modell schließt nahtlos an das Kompetenzmodell digi.komp4 an und beinhaltet acht Kompetenzbereiche, welche den Schülerinnen und Schülern während der Sekundarstufe 1 (NMS; AHS-Unterstufe) gelehrt werden:

- Gesellschaftliche Aspekte von Medienwandel und Digitalisierung
- Informations-, Daten- und Medienkompetenzen
- Betriebssysteme und Standard-Anwendungen
- Mediengestaltung
- Digitale Kommunikation und Social Media
- Sicherheit
- Technische Problemlösung
- Computational Thinking

Das Messinstrument digi.check8 überprüft abschließend, mittels Online-Fragebogen, den Wissensstand bezüglich der vier Themenbereiche:

- Informationstechnologie, Mensch und Gesellschaft
- Informatiksysteme
- Anwendungen (Apps)
- Informatikkonzepte

Die Umsetzung der digitaler Grundbildung erfolgt schulautonom entweder integrativ (in Kombination mit anderen Pflichtfächern), als eigenständiges Unterrichtsfach oder durch eine Mischform.

1.2 Aufbau des Handbuches

1. Einleitung

Was ist Digitale Grundbildung und welche Kernkompetenzen sollen den Schülerinnen und Schülern vermittelt werden?

2. Integratives Unterrichtskonzept

Es wird ein sechsteiliges Sequenzkonzept vorgestellt, welches es den Lehrkräften des UF BIUK erlaubt, auch ohne vertiefende informatische Bildung ausgewählte digitale Grundkompetenzen den Schülerinnen und Schülern im Fachunterricht zu vermitteln.

3. Kurzbeschreibung

Liefert einen Überblick über die wesentlichen Rahmenbedingungen der Sequenzen. Es werden die entsprechenden Aufgaben, das zeitliche Ausmaß, der Lehrstoff und die digitalen Kompetenzen sowie Lehrziele aufgezeigt.

4. Erläuterung der Sequenzen

Beschreibt die Aufgabenstellung der jeweiligen Sequenz, konkrete Umsetzungsvorschläge und welche digitalen Fähigkeiten die Schülerinnen und Schüler für diese Aufgabe aufweisen müssen.

5. Ausarbeitungsentwurf für das Lehrpersonal

Beiliegende Konzeptentwürfe dienen dem Lehrpersonal als zusätzliche Hilfestellung und können bei Bedarf den Schülerinnen und Schülern zu Verfügung gestellt werden.

6. Zusatzerweiterungen

Beschreibt weiterführende Inhalte, welche, abhängig vom Leistungsniveau der Schulklasse oder bei Vorhandensein von zeitlichen Ressourcen, die Sequenzen zusätzlich erweitern.

7. Quellen und Literatur

Sämtliche, für die Ausarbeitung relevanten, theoretischen Grundlagen wurden aktueller Fachliteratur entnommen und werden der Beschreibung direkt zugeordnet. Dies liefert dem Lehrenden die Möglichkeit, bei etwaigen Verständnisschwierigkeiten vertiefende Literatur beziehen zu können.

2 Vorstellung des integrativen Unterrichtskonzeptes

2.1 Ressourcen

Die in dieser Ausarbeitung enthaltenen Unterrichtseinheiten beinhalten sechs Sequenzen mit einem Gesamtumfang von 16 Schulstunden á 50 Minuten. Sie umfassen die *kompetenzorientierte Vermittlung ausgewählter digitaler Grundkompetenzen*, welche im Zuge der digitalen Grundbildung vom BMBWF festgelegt wurden. Ihnen liegt die Lerntheorie Konstruktivismus zugrunde.

Ziel des Handbuches ist die Vereinigung digitaler Kompetenzen mit, im Lehrplan festgelegten, biologischen Kernbereichen. Es werden die biologischen Themenbereiche Mensch und Gesundheit mit dem Schwerpunkt Gesundheit und Ernährung in Verbindung gesetzt, um den allgemeinen Beitrag zu den Aufgabenbereichen der Schule und um grundlegende didaktische Grundsätze erweitert. Die Vernetzung dieser Bereiche ermöglicht die Umsetzung des entworfenen Konzepts in sämtlichen Schulstufen der Sekundarstufe 1, wobei Konzeptentwürfe den Schülerinnen und Schülern als Ausarbeitungsgrundlage dienen können.

Sämtliche Sequenzen umfassen nachstehenden Aufbau. Das Lehrpersonal gibt den Schülerinnen und Schülern, im Ausmaß von maximal zwei Unterrichtsstunden, eine kurze theoretische Einführung in den jeweiligen Lehrstoff und zeigt die, für diese Sequenz definierten, Lehrziele, Digitale Kompetenzen und Aufgaben auf. Anschließend erfolgt die praktische Ausarbeitung der Sequenzen durch die Schülerinnen und Schülern. Zunächst gilt es sämtliche Hauptmahlzeiten über einen vereinbarten Zeitraum notizartig zu dokumentieren und in einem Textverarbeitungsprogramm (vorzugsweise MS Word) zu verschriftlichen (Sequenz 1). Die Inhalte werden durch Internetrecherche um, vom Lehrpersonal festgelegte, Zusatzinformationen stichwortartig ergänzt (Sequenz 2). Im Anschluss werden sämtliche Daten durch ein Tabellenkalkulationsprogramm (vorzugsweise MS Excel) kategorisiert und, unter Verwendung von Funktionen, grundlegende Berechnungen durchgeführt (Sequenz 3). Diese Informationen werden danach einem personenbezogenen Ernährungsplan gegenübergestellt (Sequenz 4). Sämtliche relevanten Daten, Ergebnisse und Informationen werden in der nachfolgenden Konzeptphase

mittels Präsentationssoftware (vorzugsweise MS PowerPoint), in welcher wesentliche Inhalte überblicksartig beschrieben werden, aufbereitet (Sequenz 5). In der letzten Phase erfolgt die Präsentation der Ergebnisse durch die Schülerinnen und Schüler (Sequenz 6).

2.2 Allgemeine Anmerkungen

- Der Konzeptentwurf beinhaltet ausschließlich die Vermittlung ausgewählter digitaler Grundkompetenzen – auf die Aufbereitung biologischer Inhalte wird in diesem Handbuch, aus Gründen des Umfangs, bewusst verzichtet.
- Sämtliche Sequenzen sind in chronologischer Reihenfolge umzusetzen, da diese einander inhaltlich ergänzen.
- Das Lehrpersonal kann/sollte bei Ausarbeitungsschwierigkeiten bzw. Verständnisproblemen den Schülerinnen und Schülern Mustervorlagen (siehe Konzeptentwürfe) zu Verfügung stellen.
- Im Anschluss an die jeweilige Sequenzbeschreibung befinden sich Abbildungen, welche einen möglichen Umsetzungsvorschlag für das Lehrpersonal darstellen. Dieser kann, für die Ausführung des Konzeptes, als Vorlage verwendet werden und den Schülerinnen und Schülern ggf. als Orientierungshilfe dienen – sämtliche enthaltenen Daten sind dabei als exemplarische Mustereinträge zu betrachten.
- Aufgrund des Umfangs der Ausarbeitungen sollte das Lehrpersonal die Teilnehmer vermehrt auf das Zwischenspeichern, inkl. Verwendung des Shortcuts „Strg + S“, des Dokuments aufmerksam machen.

3 Durchführung der Sequenzen

3.1 Sequenz 1 – Dokumentation der Mahlzeiten

Kurzbeschreibung der Einheit

- **Aufgabe:** Dokumentation der Mahlzeiten
 - **Dauer:** 5 Tage (bspw. Montag bis Freitag)
 - **Lehrstoff:** Gesellschaftliche Aspekte von Medienwandel und Digitalisierung; Informations-, Daten- und Medienkompetenz; Standard-Anwendungen
 - **digitale Kompetenzen:** Digitalisierung im Alltag; Organisieren von Informationen; Textverarbeitung
 - **Lehrziele:** Schülerinnen und Schüler integrieren digitale Geräte in deren Alltag und lernen die Vor- und Nachteile deren Nutzung kennen. Sie können eine sinnvolle Datenorganisation aufbauen und Informationen durch Textverarbeitungsprogramme verschriftlichen, strukturieren und formatieren
-

Erläuterung

Schülerinnen und Schüler dokumentieren über den Zeitraum von einer Schulwoche (Montag bis Freitag) deren typischen Essgewohnheiten. Es müssen pro Tag drei Hauptmahlzeiten (Frühstück, Mittagessen und Abendessen) erfasst werden. Die Dokumentation beinhaltet den Zeitpunkt der Nahrungsaufnahme, sowie die einzelnen Speisen und erfolgt in schriftlicher Form, durch die Niederschrift in einem Tagebuch und/oder Notiz-App, oder in bildlicher Form, durch das Fotografieren der Mahlzeit mittels Handykamera (Zeitpunkt kann den Bildeigenschaften entnommen werden).

Für das gesamte Projekt gilt es eine organisierte Datenstruktur (Ordner- und Dateimanagementsystem) aufzubauen und sämtliche Dokumente eindeutig und, dem Inhalt entsprechend, zu benennen und abzuspeichern (Abbildung 1).

Sämtliche Dokumentationen werden anschließend im UF BIUK übersichtlich in einem Textverarbeitungsprogramm niedergeschrieben und abgespeichert (Abbildung 2).

Die Dokumentation der Mahlzeiten ermöglicht es, den Umgang mit digitalen Geräten im Alltag zu erlernen und ggf. zu reflektieren. Durch die Verwendung digitaler Hilfsmittel (in Bild- und/oder Notizform) können digital gespeicherte

Informationen jederzeit angelegt, aufgerufen, bearbeitet und aufgezeigt werden. Die anschließende Niederschrift in einem Textverarbeitungsprogramm lehrt den Schülerinnen und Schüler zunächst den grundlegenden Umgang mit Textverarbeitungsprogrammen, bspw. das Öffnen, (Zwischen-)Speichern von Dokumenten sowie einfacher Textformatierungen. Sie können dadurch ein Textdokument strukturiert aufbereiten, Inhalte gliedern und wichtige Informationen hervorheben. Eine entsprechende Datenorganisation hilft den Schülerinnen und Schüler, sämtliche angelegten Dateien schnell aufzufinden. Des Weiteren sollen sämtliche Dokumente sowohl intern, auf der Festplatte, als auch extern, bspw. Cloud oder USB-Stick, abgespeichert werden.

Ausarbeitungsentwurf für das Lehrpersonal

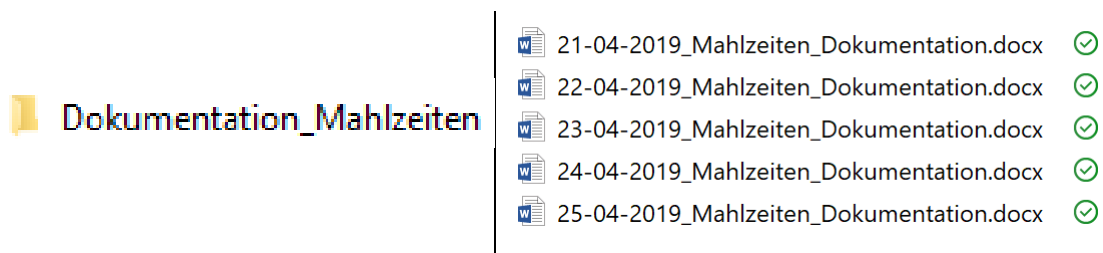


Abbildung 1: Konzeptentwurf – strukturierte Ordner- und Dokumentbenennung

Dokumentation der Mahlzeiten				Dokumentation der Mahlzeiten			
Datum:	21. 04. 2019			Datum:	22. 04. 2019		
Verfasser:	Max Mustermann			Verfasser:	Max Mustermann		
Frühstück:	1 x Kakao	1 x Marmeladenbrot	1 x Banane	Frühstück:	1 x Kakao	1 x Marmeladenbrot	1 x Orangensaft
Mittagessen:	1 x Kebap	1 x Cola-Dose	1 x Topfengolatsche	Mittagessen:	1 x Schweinsbraten	2 x Glas Wasser	1 x Müsli-Riegel
Abendessen:	1 x Schinkentost	1 x Ketchup	1 x Orange		1 x Schokohase		
	½ Tafel Schokolade	1 x Gummibären		Abendessen:	1 x Eierspeise	½ Tüte Chips	2 x Brot mit Butter

Abbildung 2: Konzeptentwurf – Dokumentationsaufbau der Einzeltage (Musterwerte)

3.2 Sequenz 2 – Suchen und Finden von Zusatzinformationen

Kurzbeschreibung der Einheit

- **Aufgabe:** Dokumentierte Mahlzeiten um festgelegte Zusatzinformationen erweitern
- **Dauer und Ort:** 2 Unterrichtsstunden (100 Minuten) im EDV-Saal
- **Lehrstoff:** Informations-, Daten- und Medienkompetenz; Mediengestaltung; Standard-Anwendungen
- **Digitale Kompetenzen:** Suchen und Finden; Vergleichen und Bewerten von Quellen; Inhalte weiterentwickeln; Textverarbeitung
- **Lehrziele:** Schülerinnen und Schüler entwickeln bestehende digitale Inhalte weiter. Sie können neue Informationen in bereits vorhandene Inhalte einbinden und mittels konkreter Suchanfrage relevante Informationen suchen und finden.

Erläuterung

Schülerinnen und Schüler suchen, zu den dokumentierten Mahlzeiten (Sequenz 1), weiterführende Informationen zu den jeweiligen Nahrungsbestandteilen. Die Recherche beinhaltet Kalorien-, Kohlenhydrat-, Zucker-, und Proteinmenge (jeweils pro 100g bzw. 100ml). Sie können, in Abhängigkeit vom Klassenniveau, um weitere Nahrungsbestandteile ergänzt bzw. verringert werden. Relevante Informationen werden dem anfänglichen Textdokument (bspw. 21-04-2019_Mahlzeiten_Dokumentation) über Aufzählungszeichen hinzugefügt und über konkrete Stichwörter gegliedert (Abbildung 3). Um das Trennen von relevanten und nicht relevanten Informationen zu üben, dürfen die Schülerinnen und Schüler lediglich ausgewählte Zusatzinformationen dem Dokument hinzufügen.

Ziel dieser Sequenz ist die Vermittlung von Informations- und Datenkompetenzen. Für die Informationsbeschaffung dürfen ausschließlich Internet-Suchmaschinen verwendet werden. Es gilt konkrete Suchanfragen zu formulieren und deren, als relevant befundenen, Ergebnisse hinsichtlich deren Glaubwürdigkeit und Verlässlichkeit bezüglich der Aufgabenstellung zu beurteilen. Das Hinzufügen der Zusatzinformationen in das Textdokument

ermöglicht den Schülerinnen und Schüler den Umgang mit Textverarbeitungsprogrammen zu wiederholen und zu vertiefen.

Ausarbeitungsentwurf für das Lehrpersonal

Dokumentation der Mahlzeiten

Datum: 21. 04. 2019

Verfasser: Max Mustermann

Frühstück:	1 x Kakao	1 x Marmeladenbrot	1 x Banane
Mittagessen:	1 x Kebap	1 x Cola-Dose	1 x Topfengolatsche
Abendessen:	1 x Schinkentoast	1 x Ketchup	1 x Orange
	½ Tafel Schokolade	1 x Gummibären	

Zusatzinformationen

Frühstück:				
1 x Kakao:	72 kcal	3,4 g Protein	10,3 g Kohlenhydrate	10 g Zucker
1 x Marmeladenbrot:	151 kcal	3,4 g Protein	29,1 g Kohlenhydrate	10 g Zucker
1 x Banane:	93 kcal	1 g Protein	20 g Kohlenhydrate	17 g Zucker
Mittagessen:				
1 x Kebap:	174 kcal	10,5 g Protein	20,8 g Kohlenhydrate	1,6 g Zucker
1 x Cola-Dose:	42 kcal	0 g Protein	10,6 g Kohlenhydrate	10,6 g Zucker
1 x Topfengolatsche:	285 kcal	7,5 g Protein	33,8 g Kohlenhydrate	9,4 g Zucker
Abendessen:				
1 x Schinkentoast:	184 kcal	12,6 g Protein	15,9 g Kohlenhydrate	k.A.
1 x Ketchup:	102 kcal	1,2 g Protein	23,2 g Kohlenhydrate	22,8 g Zucker
1 x Orange:	47 kcal	1 g Protein	8,3 g Kohlenhydrate	8,3 g Zucker

Abbildung 3: Konzeptentwurf - Dokumentationsaufbau der Zusatzinformationen (Musterwerte)

3.3 Sequenz 3 – Aufbereitung der Zusatzinformationen

Kurzbeschreibung der Einheit

- **Aufgabe:** Aufbau einer Datenbank durch ein Tabellenkalkulationsprogramm
 - **Dauer und Ort:** 4 Unterrichtsstunden (200 Minuten) im EDV-Saal
 - **Lehrstoff:** Standard-Anwendungen; Mediengestaltung; Informations-, Daten- und Medienkompetenz
 - **Digitale Kompetenzen:** Tabellenkalkulation; Inhalte weiterentwickeln; Organisieren
 - **Lehrziele:** Schülerinnen und Schüler können Informationen tabellarisch darstellen und zusammenhängende Inhalte kategorisieren. Sie können Daten zuordnen, formatieren und einfache Berechnungen durchführen.
-

Erläuterung

Schülerinnen und Schüler müssen, unter Berücksichtigung der theoretischen Grundlagen die Informationen des Textdokuments (Sequenz 1 und 2) tabellarisch strukturiert und übersichtlich in einem Tabellenkalkulationsprogramm darstellen. Die Tabellen werden so angelegt, dass diese einen Überblick über sämtliche Mahlzeiten und deren Bestandteile liefern und zugehörige Zusatzinformationen (Kalorien, Kohlenhydrate, Protein und Zucker) eindeutig zugewiesen werden können. Schülerinnen und Schüler entscheiden, abhängig von Schulstufe und Leistungsniveau der Klasse, selbst, welche Informationen in Zeilen und Spalten organisiert werden können und welche Vor- und Nachteile mit dieser Strukturierung einhergehen könnten. Das Lehrpersonal nimmt bei Fragen und etwaigen Strukturierungsproblemen und -fehlern eine beratende Funktion ein und stellt ggf. eine Mustervorlage (Abbildung 3) zu Verfügung. Zusammenhängende Kategorien (bspw. Frühstück, Mittagessen und Abendessen), Spaltenüberschriften (bspw. Mahlzeit und/oder Kalorien) und Berechnungsergebnisse (bspw. Einzelsumme und Tagessumme) sollen unter der Verwendung von Rahmen und Schattierungen hervorgehoben und nach eigenen Bedürfnissen weiter formatiert werden. Von den Schülerinnen und Schüler ausgewählte Datensätze werden, unter Verwendung passender Diagrammtypen, grafisch aufbereitet (Abbildung 5). Auf die Darstellung der

Tages-Gesamtaufnahmen mittels Tortendiagramm sollte verzichtet werden, da diese, aufgrund der geringen prozentualen Unterschiede, eine geringe Aussagekraft aufweisen.

Sämtliche durchzuführenden Berechnungen beruhen auf Anwendung der Summenfunktion, welche um optionale Berechnungen (Mittelwert, Minimum, Maximum) ergänzt werden können.

Zunächst gilt es sämtliche Nahrungsbestandteile der einzelnen Mahlzeiten zu berechnen, welche anschließend zu einer Tages-Gesamtsumme aufsummiert werden (Abbildung 4). Schülerinnen und Schüler müssen die dafür nötigen Bezüge selbstständig auswählen und der Funktion hinzufügen. Aus Komplexitätsgründen kann/sollte zunächst auf weitere bzw. schwierigere Funktionen verzichtet werden.

Schülerinnen und Schüler fügen anschließend die Informationen sämtlicher Mahlzeiten (Speisename, Kalorien-, Kohlenhydrat-, Zucker- und Proteinanteil) und Überschriften in ein neues Tabellenblatt ein – die Formatierung soll dabei nicht übernommen werden. Anschließend gilt es die einzelnen Datensätze nach bestimmen, vom Lehrpersonal vorgegebenen, Kriterien zu sortieren. Mögliche Sortierungskriterien wären bspw. das Ordnen der Speisen nach absteigendem Kalorienbedarf (Abbildung 6) oder nach absteigenden Zuckeranteil (Abbildung 7).

Ziel dieser Sequenz ist die Auseinandersetzung mit Tabellenkalkulationsprogrammen und das Umstrukturieren von bereits vorhandenen Informationen. Schülerinnen und Schüler können die Aussagekraft von Informationen zuordnen und diese in entsprechenden Kategorien tabellarisch zusammenfassen und formatieren. Sie erlernen den Aufbau und Umgang mit Spalten und Zeilen, einfacher Berechnungen sowie das Sortieren von Datensätzen anhand bestimmter Kriterien.

Die Schülerinnen und Schüler reflektieren, welche Speisen den höchsten Kalorien- bzw. Zuckeranteil aufweisen und somit die Gesamt-Wochenaufnahme am meisten beeinflussen – diese Speisen könnten, für das Erreichen bestimmter Ernährungsziele (bspw. Reduktion des Zuckeranteils), vom vorherrschenden Nahrungsplan entfernt werden.

Anmerkung: Die Grundstruktur kann, abhängig vom Leistungsniveau der Klasse, den Schülerinnen und Schüler zu Verfügung gestellt werden um die Schwierigkeitsstufe zu senken.

Ausarbeitungsentwurf für das Lehrpersonal

Ernährungstabelle					
Datum: 21.04.2019					
(sämtliche Angaben in 100 g bzw. 100 mL)					
Mahlzeit	Speise	Kalorien (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Zucker (g)	Protein (g)
Frühstück	Kaffee	22	1	1	0,7
	Wasser	0	0	0	0
	Käsestangerl	386	59,7	15,4	16,9
	Wurstsemmel	22	41,2	9,4	11,6
Summe (Frühstück)		430	101,9	25,8	29,2
Mittagessen	Kebap	125	3	1,5	18,6
	Cola (Dose)	42	10,6	10,6	0
	Müsli-Riegel	438	67	39	6,9
Summe (Mittagessen)		605	80,6	51,1	25,5
Abendessen	Pizza	245	16	3	10
	Ketchup	110	24	23,2	2,1
	Mayonnaise	760	0	0	0
	Tomatensalat	66	3,5	1,4	1,5
Summe (Abendessen)		1181	43,5	27,6	13,6
Tagessumme		2216	226	104,5	68,3

Abbildung 4: Gliederungs- und Formatierungsvorschlag der Ernährungstabelle (Musterwerte)

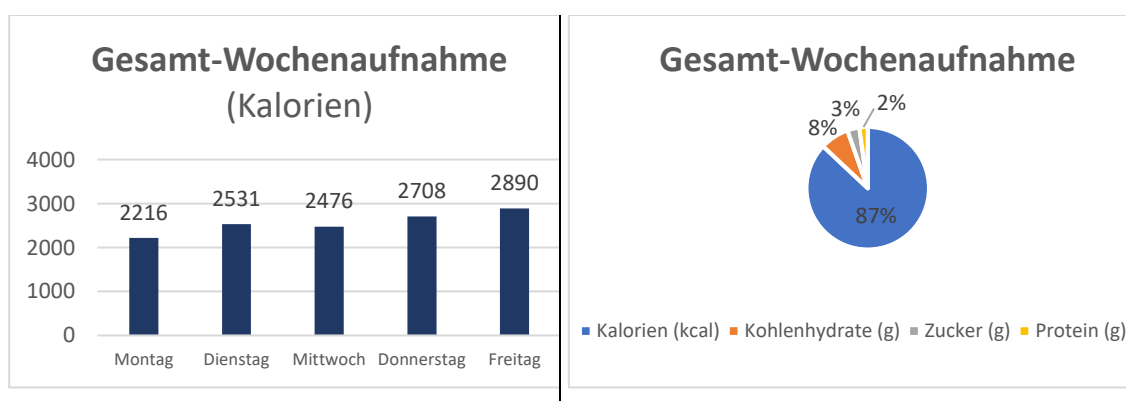


Abbildung 5: Konzeptentwurf - Gesamtdarstellung durch Diagramme (Musterwerte)

Sortierung nach Kalorien (absteigend)				
Speise	Kalorien (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Zucker (g)	Protein (g)
Mayonnaise	760	0	0	0
Müsli-Riegel	438	67	39	6,9
Käsestangerl	386	59,7	15,4	16,9
Pizza	245	16	3	10
Kebap	125	3	1,5	18,6
Ketchup	110	24	23,2	2,1
Tomatensalat	66	3,5	1,4	1,5
Cola (Dose)	42	10,6	10,6	0
Kaffee	22	1	1	0,7
Wurstsemmel	22	41,2	9,4	11,6
Wasser	0	0	0	0

Abbildung 6: Sortierung nach absteigendem Kaloriengehalt

Sortierung nach Zuckeranteil (absteigend)				
Speise	Kalorien (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Zucker (g)	Protein (g)
Müsli-Riegel	438	67	39	6,9
Ketchup	110	24	23,2	2,1
Käsestangerl	386	59,7	15,4	16,9
Cola (Dose)	42	10,6	10,6	0
Wurstsemmel	22	41,2	9,4	11,6
Pizza	245	16	3	10
Kebap	125	3	1,5	18,6
Tomatensalat	66	3,5	1,4	1,5
Kaffee	22	1	1	0,7
Mayonnaise	760	0	0	0
Wasser	0	0	0	0

Abbildung 7: Sortierung nach absteigendem Zuckergehalt (Musterwerte)

3.4 Sequenz 4 – Anpassung der Informationen

Kurzbeschreibung der Einheit

- **Aufgabe:** Erstellung eines idealen Ernährungsplans
- **Dauer und Ort:** 4 Unterrichtsstunden (200 Minuten) im EDV-Saal
- **Lehrstoff:** Informations-, Daten- und Medienkompetenz; Standard-Anwendungen; Mediengestaltung; Computational Thinking
- **Digitale Kompetenzen:** Suchen und Finden; Inhalte weiterentwickeln; Vergleichen von Daten; Tabellenkalkulation; Computational Thinking
- **Zusatzinformation:** Ausarbeitung unterschiedlicher Ernährungspläne (vegetarisch, vegan, laktosefrei, etc.) möglich
- **Lehrziele:** Schülerinnen und Schüler wiederholen das Suchen und Finden relevanter Informationen sowie die Weiterentwicklung bereits bestehender digitaler Inhalte. Sie können Informationen so verändern, dass ein vordefiniertes Ziel (ideale Nährwertvorgaben) erreicht werden kann.

Erläuterung

Schülerinnen und Schüler vergleichen die eigenen dokumentierten Ernährungsgewohnheiten mit einem ausgewählten idealen Ernährungsplan. Sie kopieren das, in Sequenz 3 angelegte, Tabellenkalkulationsdokument und benennen dies aussagekräftig um (bspw. 23-04-2019_Ernährungsplan_Mittwoch_Anpassung.xls). Anschließend gilt es alle eigenen Angaben zu löschen und auf Basis eines individuell errechneten Ernährungsplan einen eigenen 5-Tages-Plan zu erstellen.

Zunächst wird über einen „Online-Ernährungsrechner“ (bspw. <https://www.foodspring.at>) der individuelle Kalorien- und Nährstoffbedarf pro Tag und Schüler berechnet. Dieser liefert Vorgaben zum täglichen Kalorienbedarf und zu sämtlichen relevanten Makronährstoffen (Kohlenhydrate, Proteine und Fett). Diese Ergebnisse werden jeder Ernährungstabelle (Montag bis Freitag) hinzugefügt. Anschließend müssen die Schülerinnen und Schüler, unter Zuhilfenahme von Online-Nährwertdatenbanken, Speisen so eintragen, dass diese möglichst genau den Nährwert-Zielvorgaben (Gesamtberechnung durch Summenfunktion) entsprechen. Die Entscheidung, welche Speisen (bspw.

ausschließlich vegane Lebensmittel) in die Datenbank aufzunehmen sind, obliegt dem Lehrpersonal.

Schülerinnen und Schüler wiederholen in dieser Sequenz das Suchen und Finden von Informationen und vertiefen das Wissen um Tabellenkalkulationsprogramme. Es müssen entsprechende Speisen (inkl. Nährwertangaben) ausgewählt und relevante Daten der Datenbank so hinzugefügt werden, sodass die Tages-Zielvorgaben (Kalorien- und Nährstofflimits) möglichst genau erreicht werden.

Im rudimentären Ausmaß erfolgt eine Einführung in das Thema *Computational Thinking*. Die Vorgaben müssen in einzelne, kleinere Teilprobleme (Speiseneintrag in die Kategorien Frühstück, Mittagessen und Abendessen) aufgeteilt werden, welche additiv zur Lösung des Hauptproblems (Erreichung der Nährwert-Zielvorgaben pro Tag) beitragen.

Ausarbeitungsentwurf für das Lehrpersonal

Anmerkung: Die Funktionen Mittelwert(), Max() und Mini() werden, aufgrund deren Aussagekraft, als optional betrachtet.

Wochen - Gesamtaufnahme				
(sämtliche Angaben in 100 g bzw. 100 mL)				
Tag	Kalorien (kcal)	Kohlenhydrate (g)	Zucker (g)	Protein (g)
Montag	2216	226	104,5	68,3
Dienstag	2531	168	98,8	55,8
Mittwoch	2476	226	74,4	68,3
Donnerstag	2708	189	82	58
Freitag	2890	312	110,8	72
Gesamt	12821	1121	470,5	322,4
Zusatzinformationen				
Mittelwert	2564,2	224,2	94,1	64,48
Maximal	2890	312	110,8	72
Minimal	2216	168	74,4	55,8

Abbildung 8: Zusammenfassung aller Nahrungsinformationen (Musterwerte)

SOLL - Gesamtaufnahme												
(sämtliche Angaben in 100 g bzw. 100 mL)												
Tag	Kalorien (kcal)			Kohlenhydrate (g)			Zucker (g)			Protein (g)		
	SOLL	Differenz	IST	SOLL	Differenz	IST	SOLL	Differenz	IST	SOLL	Differenz	IST
Montag		-61	1964		-35	208		6,1	57		15,3	88,3
Dienstag		-6	2019		9,6	252,6		-8,6	42		-3,1	69,9
Mittwoch	2025	80	2105	243	-4	239	51	2,8	54	73	-1,5	71,5
Donnerstag		-21	2004		-1	242		-3	48		-3	70
Freitag		9	2034		1	244		6	57		3	76
Gesamt		10126			1185,6			258,3			375,7	
Zusatzinformationen												
Mittelwert		2025,2			237,12			51,66			75,14	
Maximal		2105			252,6			57,1			88,3	
Minimal		1964			208			42,4			69,9	

Abbildung 9: Gegenüberstellung des IST-Zustand mit SOLL-Zustand (Musterwerte)

Zusatzinformationen

- Es ist ebenfalls möglich, die Schülerinnen und Schüler in Gruppen einzuteilen und diesen, unterschiedliche Ernährungsweisen (bspw. Vergleich eines vegetarischen Ernährungsplans mit einem Mischkost-Ernährungsplan) zuzuordnen. Der Vergleich beider Entwürfe, inklusive deren einzelnen Makronährstoffen, erfolgt anschließend in Sequenz 6.
- Aus Gründen der Komplexität empfiehlt sich in niedrigen Schulstufen die Mustertabelle den Schülerinnen und Schüler zu Verfügung zu stellen. Diese muss anschließend lediglich mit den eigenen Werten gefüllt werden.
- Zur Kontrolle der finalen Ergebnisse dieser Sequenz könnten diese von den Teilnehmern mittels E-Mail (inkl. Anhang) dem Lehrpersonal gesendet werden. Dies würde das Unterrichtskonzept um eine weitere digitale Kompetenz erweitern.

3.5 Sequenz 5 – Erstellung der Präsentation

Kurzbeschreibung der Einheit

- **Aufgabe:** Darstellung der individuellen und idealen Essgewohnheiten mittels Präsentationssoftware
 - **Dauer und Ort:** 2 Unterrichtsstunden (200 Minuten) im EDV-Saal
 - **Lehrstoff:** Standard-Anwendungen; Mediengestaltung
 - **Digitale Kompetenzen:** Präsentationssoftware; Produktion und Gestaltung digitaler Medien; Inhalte weiterentwickeln
 - **Lehrziele:** Schülerinnen und Schüler üben den Umgang mit einem Präsentationsprogramm. Sie können auf Basis vorhandener Daten eine Präsentation erstellen, Sachverhalte durch Folientitel und Stichwörter beschreiben und Aussagen durch grafische Aufbereitung unterstützen.
-

Erläuterung

Schülerinnen und Schüler zeigen, auf Grundlage der Daten aus Sequenz 4, die Ergebnisse mittels Präsentationssoftware auf. Unter Berücksichtigung der Theorie (Kapitel XYZ) gilt es sämtliche, für das Ergebnis relevante, Daten auf eine, vom Lehrer, festgelegte Anzahl von Präsentationsfolien abzubilden. Durch die Limitierung der Folienzahl wird erreicht, dass ausschließlich wichtige Daten der Präsentation hinzugefügt werden. Dabei müssen Schülerinnen und Schüler vergleichbare Informationen bzw. Diagramme der vorigen Sequenzen auswählen, diese, über den Inhalt beschreibende, Folientitel kategorisieren und ergänzende Beschreibungen der Folie hinzufügen – die Aussagekraft der tabellarischen Daten soll von den Schülerinnen und Schüler erkannt und mit anderen Informationen in Verbindung gesetzt werden. Besonders hervorzuhebende Informationen gilt es entsprechend zu formatieren.

Zu Beginn der Erstellung gilt es eine geeignete Kernaussage festzulegen, welche durch die aufbereiteten Daten (Sequenz 1, 2, 3 und 4) gestützt wird. Es dürfen ausschließlich Stichwörter, an Stelle vollständig ausformulierter Sätze und/oder kurze inhaltsbeschreibende Phrasen verwendet werden. Sämtliche Folien sollten einheitlich gestaltet werden, wobei das Design nicht vom eigentlichen Inhalt ablenken sollte. Verwendete Diagramme, Bilder und Grafiken gilt es in die

entsprechende Struktur einzubetten und ggf. miteinander zu vergleichen und deren Aussage stichwortartig zu beschreiben.

Ziel dieser Sequenz ist neben der Trennung von wesentlichen und unwesentlichen Informationen das Erstellen einfacher, zielgruppenorientierter Präsentationen. Schülerinnen und Schüler üben, unter der Verwendung verschiedener Folienlayouts und -designs, wichtige Inhalte und Kontexte grafisch und stichwortartig darzustellen, aussagekräftige Folientitel zu finden, Diagramme von verschiedenen Standardanwendungen einzufügen und eine, zuvor definierte, Kernaussage mittels Folien dem Publikum aufzuzeigen.

Ausarbeitungsentwurf für das Lehrpersonal

Vergleich unterschiedlicher Ernährungsgewohnheiten

MAX MUSTERMANN
3. SCHULSTUFE

Inhalt

1. eigene Dokumentation
2. idealer Ernährungsplan
3. Gegenüberstellung
4. Ergebnisse



Quelle: <https://pxhere.com/de/photo/879125>

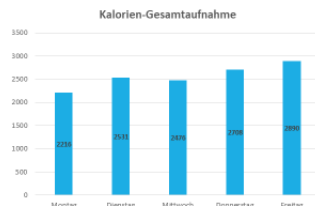
eigene Dokumentation

Dokumentation

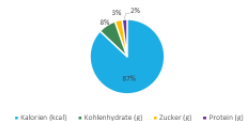
- Montag bis Freitag
- 3 Mahlzeiten/Tag

Kalorienaufnahme

- Montag: 2216 kcal
- Dienstag: 2531 kcal
- Mittwoch: 2708 kcal
- Freitag: 2890 kcal



Wochen-Gesamtaufnahme



idealer Ernährungsplan

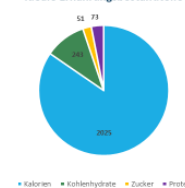
Ausgangslage

- Geschlecht: Männlich
- Alter: 12 Jahre
- Körpergröße: 150 cm
- Gewicht: 40 kg
- sportliche Aktivität: überwiegend sitzend

Persönliche Analyse

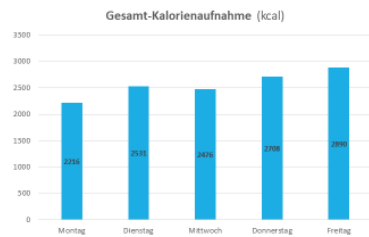
- Kalorien: 2025 kcal
- Kohlenhydrate: 243 g
- Zucker: 51 g
- Proteine: 73 g

Ideale Ernährungsbestandteile

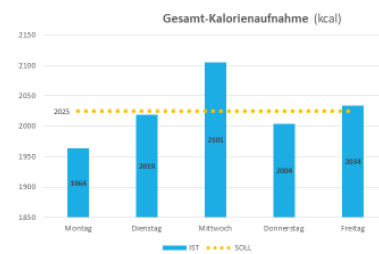


Gegenüberstellung

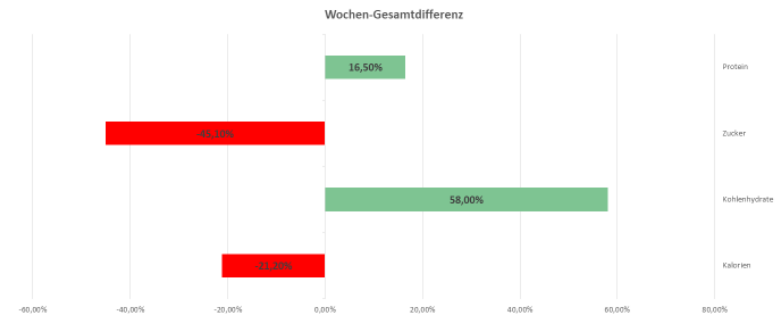
EIGENE AUFNAHME



IDEALE AUFNAHME



Wochen-Gesamtvergleich



Ergebnisse

Bestandteile	Normale Aufnahme	Ideale Aufnahme	Differenz
Kalorien	12821 kcal	10126 kcal	-2695 kcal
Kohlenhydrate	1121 g	1185,6 g	+64,8 g
Zucker	470,5 g	258,3 g	-212,2 g
Protein	322,4 g	375,7 g	+53,3 g

Steigerung des Kohlenhydrat- und Proteinanteils
Verringerung des Kalorien- und Zuckeranteils

3.6 Sequenz 6 – Präsentation der Ergebnisse

Kurzbeschreibung der Einheit

- **Aufgabe:** Präsentation der Ergebnisse mittels Präsentationssoftware
 - **Dauer und Ort:** 1-2 Unterrichtsstunden (50-100 Minuten) im EDV-Saal
 - **Lehrstoff:** Mediengestaltung, Standard-Anwendungen
 - **Digitale Kompetenzen:** Digitale Medien produzieren, Präsentationssoftware
 - **Lehrziele:** Schülerinnen und Schüler üben das Präsentieren von digitalen Inhalten mittels einfacher Präsentationstechniken. Sie können Präsentationen in unterschiedlichen Formaten abspeichern, starten und durch die Präsentationen navigieren.
-

Erläuterung

Schülerinnen und Schüler präsentieren, unter Berücksichtigung der theoretischen Grundlagen, die in Sequenz 5 erstellte Präsentation. Sie kontrollieren die Funktionsfähigkeit des Endgeräts und speichern die Präsentation im geeigneten Format (als pptx- oder PDF-Datei) ab um diese öffnen und starten zu können. Sie setzen sich mit den Eigenheiten des jeweiligen Präsentationsprogramm auseinander und üben die Navigation durch die Präsentation.

Die Inhalte sollten überwiegend frei präsentiert und nicht ausschließlich von den Folien bzw. Moderationskärtchen abgelesen werden. Sie werden dem Publikum schlüssig und aktiv präsentiert. Besonders aussagekräftige Inhalte und Ergebnisse gilt es verbal, hervorzuheben. Schülerinnen und Schüler sollten während der Präsentation nicht statisch an einer Stelle stehen, sondern sich, im zu Verfügung stehenden Raum, aktiv hin- und herbewegen, sich nicht hinter Objekten platzieren und den Körper den Zuhörern zuwenden. Durch Fragen und Fakten soll das Interesse und die Aufmerksamkeit des Publikums erhöht werden. Ziel dieser Sequenz ist eine Einweisung der Schülerinnen und Schüler in einfache Präsentationstechniken. Sie treffen entsprechende Vorbereitungen, um Präsentationen am jeweiligen Gerät durchführen zu können. Sie kennen die wichtigsten Grundregeln eines gelingenden Vortrags und üben gezielt Informationen verbal einem Publikum zu präsentieren. Sie entwickeln Selbstvertrauen, Inhalte „frei“, aktiv und eigeninitiativ den Zuhörern mitzuteilen und das Publikum ggf. in die Präsentation miteinzubinden.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Konzeptentwurf – strukturierte Ordner- und Dokumentbenennung	9
Abbildung 2: Konzeptentwurf – Dokumentationsaufbau der Einzeltage (Musterwerte).....	9
Abbildung 3: Konzeptentwurf - Dokumentationsaufbau der Zusatzinformationen (Musterwerte).....	11
Abbildung 4: Gliederungs- und Formatierungsvorschlag der Ernährungstabelle (Musterwerte)	14
Abbildung 5: Konzeptentwurf - Gesamtdarstellung durch Diagramme (Musterwerte).....	14
Abbildung 6: Sortierung nach absteigendem Kaloriengehalt	15
Abbildung 7: Sortierung nach absteigendem Zuckergehalt (Musterwerte)	15
Abbildung 8: Zusammenfassung aller Nahrungsinformationen (Musterwerte)	17
Abbildung 9: Gegenüberstellung des IST-Zustand mit SOLL-Zustand (Musterwerte).....	18