

Venini, Jasmin

Agilität im Mathematikunterricht der Primarstufe. Entwicklung und Evaluation eines agilen Unterrichtsinstruments

Basel 2023, VII, 141 S. - (Masterarbeit, Universität Basel, 2023)



Quellenangabe/ Reference:

Venini, Jasmin: Agilität im Mathematikunterricht der Primarstufe. Entwicklung und Evaluation eines agilen Unterrichtsinstruments. Basel 2023, VII, 141 S. - (Masterarbeit, Universität Basel, 2023) - URN: urn:nbn:de:0111-pedocs-314389 - DOI: 10.25656/01:31438

<https://nbn-resolving.org/urn:nbn:de:0111-pedocs-314389>

<https://doi.org/10.25656/01:31438>

Nutzungsbedingungen

Gewährt wird ein nicht exklusives, nicht übertragbares, persönliches und beschränktes Recht auf Nutzung dieses Dokuments. Dieses Dokument ist ausschließlich für den persönlichen, nicht-kommerziellen Gebrauch bestimmt. Die Nutzung stellt keine Übertragung des Eigentumsrechts an diesem Dokument dar und gilt vorbehaltlich der folgenden Einschränkungen: Auf sämtlichen Kopien dieses Dokuments müssen alle Urheberrechtshinweise und sonstigen Hinweise auf gesetzlichen Schutz beibehalten werden. Sie dürfen dieses Dokument nicht in irgendeiner Weise abändern, noch dürfen Sie dieses Dokument für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, aufführen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Mit der Verwendung dieses Dokuments erkennen Sie die Nutzungsbedingungen an.

Terms of use

We grant a non-exclusive, non-transferable, individual and limited right to using this document.

This document is solely intended for your personal, non-commercial use. Use of this document does not include any transfer of property rights and it is conditional to the following limitations: All of the copies of this documents must retain all copyright information and other information regarding legal protection. You are not allowed to alter this document in any way, to copy it for public or commercial purposes, to exhibit the document in public, to perform, distribute or otherwise use the document in public.

By using this particular document, you accept the above-stated conditions of use.

Kontakt / Contact:

peDOCS
DIPF | Leibniz-Institut für Bildungsforschung und Bildungsinformation
Informationszentrum (IZ) Bildung
E-Mail: pedocs@dipf.de
Internet: www.pedocs.de

Jasmin Venini
Master in Educational Sciences
Vertiefung Fachdidaktik Mathematik
Universität Basel

Masterarbeit
abgegeben am 28.08.2023 im 6. Semester

Agilität im Mathematikunterricht der Primarstufe

Entwicklung und Evaluation eines agilen
Unterrichtsinstruments

Betreuungsperson:
Prof. Dr. Georg Bruckmaier
Prof. Dr. Kathleen Philipp

Eigenständigkeitserklärung

Ich bestätige hiermit, dass ich vertraut bin mit den Regelungen zum Plagiat der „Ordnung für den Masterstudiengang Educational Sciences am Institut für Bildungswissenschaften der Universität Basel“ vom 20. Oktober 2020 (§ 26) und die Regeln der wissenschaftlichen Integrität gewissenhaft befolgt habe. Die vorliegende Arbeit ist ausserdem weder ganz noch teilweise an einer anderen Fakultät oder Universität zur Begutachtung eingereicht und/oder als Studienleistung, z.B. in Form von Kreditpunkten, verbucht worden.

Ich bezeuge mit meiner Unterschrift, dass ich meine schriftliche Arbeit selbständig verfasst habe und meine Angaben über die bei der Abfassung meiner Arbeit benutzten Quellen in jeder Hinsicht der Wahrheit entsprechen und vollständig sind. Alle Quellen, die wörtlich oder sinngemäss übernommen wurden, habe ich als solche gekennzeichnet.

Des Weiteren versichere ich, sämtliche Textpassagen, die unter Zuhilfenahme KI-gestützter Programme verfasst wurden, entsprechend gekennzeichnet sowie mit einem Hinweis auf das verwendete KI-gestützte Programm versehen zu haben.

Eine Überprüfung der Arbeit auf Plagiate und KI-gestützte Programme – unter Einsatz entsprechender Software – darf vorgenommen werden. Ich habe zur Kenntnis genommen, dass unlauteres Verhalten zu einer Bewertung der betroffenen Arbeit mit einer Note 1 oder mit „nicht bestanden“ bzw. „fail“ oder zum Ausschluss vom Studium führen kann.

Titel der schriftlichen Arbeit: Agilität im Mathematikunterricht der Primarstufe

Wallisellen, 15.08.2023



Jasmin Venini

Abstract

Das Konzept der Agilität stammt ursprünglich aus der Wirtschaft, insbesondere der Softwareentwicklung der 1990er Jahre und hat sich als Management- und Organisationsphilosophie als nützlich erwiesen um Projekte erfolgreicher umzusetzen, welche ein hohes Mass an Komplexität aufweisen. Als solche hat sie in den letzten drei Jahrzehnten in fast allen Branchen weltweit Fuss gefasst und beginnt sich nun auch bis in den Bildungsbereich auszuweiten.

Bisher wurde jedoch erst vereinzelt versucht die Konzepte der Agilität ins Schulzimmer selbst zu bringen, zumeist auf höheren Schulstufen. Besonders dünn ist daher die Forschungslage bei Schüler*innen, die noch am Anfang ihrer Schulkarriere stehen. In dieser Arbeit wird das Potenzial agiler Methoden in der Pädagogik, speziell im Mathematikunterricht für die Klassenstufen 1 bis 3 beforscht. Dafür wurde das Konzept auf theoriebasierter Grundlage aufgearbeitet, um es in seiner Ganzheit zu erfassen und anschliessend auf den Bildungskontext zu übersetzen. Darauf aufbauend wurde eine Lektionsreihe mit Hilfe einer Interpretation des Kanban-Frameworks für den Mathematikunterricht entworfen, die das Thema Symmetrie aus dem Fachbereich der Geometrie aufgreift. Das Ziel war zu untersuchen inwiefern das entwickelte agile Unterrichtsinstrument die Umsetzung der mathematikdidaktischen Prinzipien des selbstgesteuerten Lernens, des aktiv-entdeckenden Lernens, der natürlichen Differenzierung und des sozialen Lernens im Mathematikunterricht aus Sicht der Lehrperson unterstützt.

Hierfür erprobten Lehrpersonen an Schweizer Primarschulen die entwickelte Lektionsreihe und wurden anschliessend mittels strukturierter Interviews befragt. Die Auswertung der qualitativen Datenerhebung zeigte, dass die Rückmeldungen im Allgemeinen positiv ausfielen. Besonders die Ausweitung der Wahlmöglichkeiten der Schüler*innen, der Interaktion zwischen ihnen und der explorative Charakter der Lernumgebung wurden für das selbstgesteuerte und soziale Lernen als zuträglich eingestuft. Ebenso wurden günstige Voraussetzungen für das aktiv-entdeckende Lernen und die natürliche Differenzierung wahrgenommen. Es zeigte sich jedoch, dass dieser positive Effekt nur auftreten konnte, wenn zusätzliche Faktoren günstig waren. Dazu gehörte eine sorgfältige Begleitung der Schüler*innen durch die Lehrperson oder eine geeignete Auswahl der Aufgaben. Die Lehrpersonen stellten fest, dass die Schüler*innen im Allgemeinen während des Unterrichts mit dem entwickelten Instrument motivierter und selbstbewusster an die Arbeit gingen und in der Lage waren, selbstständig auf ihre Ziele hinzuarbeiten.

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung	1
1.1. Hintergrund und Problemstellung.....	1
1.2. Zielsetzung und Fragestellung	2
1.3. Wissenschaftliche und praktische Relevanz	3
1.4. Aufbau.....	4
2. Theoretischer Hintergrund	5
2.1. Agilität.....	5
2.1.1. Der Ursprung von Agilität - Ein historischer Überblick.....	5
2.1.2. Konzepte, Werte und Definitionen von Agilität	8
2.1.3. Eine induktive Definition	11
2.1.4. Agile Frameworks	25
2.1.5. Zwischenfazit	29
2.2. Agilität und Unterricht	30
2.2.1. Grundsätze agilen Unterrichts.....	30
2.2.2. Argumente für Agilität im Unterricht	33
2.2.3. Kritische Würdigung von Agilität.....	40
2.3. Mathematikunterricht	41
2.3.1. Selbstgesteuertes Lernen	42
2.3.2. Aktiv-entdeckendes Lernen	48
2.3.3. Natürliche Differenzierung	51
2.3.4. Soziales und dialogisches Lernen.....	56
3. Fragestellung und Hypothesen.....	59
4. Methode	62
4.1. Unterrichtskonzeption	62
4.1.1. Kanban für den Mathematikunterricht	62
4.1.2. Mathematischer Lerninhalt	68
4.1.3. Bezug zu den fachdidaktischen Prinzipien	72
4.2. Empirische Methodik	76
4.2.1. Empirische Forschungsmethoden.....	76
4.2.2. Qualitative Datenerhebung mittels strukturierter Interviews	78

4.2.3. Fragebogen	81
5. Ergebnisse.....	84
5.1. Evaluation der Umfrageergebnisse	84
5.2. Beantwortung der Forschungsfragen	89
5.3. Hypothesendiskussion.....	91
6. Diskussion und Schlussfolgerung.....	92
6.1. Diskussion der Ergebnisse.....	92
6.2. Limitation und Reflexion der methodischen Vorgehensweise.....	94
6.3. Forschungsausblick	96
Literaturverzeichnis.....	98
Anhang	103

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Beispiel eines einfachen Kanban-Boards	28
Abbildung 2: Die Dimensionen der VUKA-Welt.....	37
Abbildung 3: Möglichkeiten zur Selbststeuerung im Unterricht	46
Abbildung 4: Art der Differenzierung.....	52
Abbildung 5: Beispiel Haftzettel mit Lernziel.....	63
Abbildung 6: Kanban-Board für den Mathematikunterricht.....	64
Abbildung 7: Arbeitsweise mit dem Kanban-Board	65
Abbildung 8: Beispielaufgabe Figur spiegeln	70
Abbildung 9: Beispielaufgabe Diebx	71
Abbildung 10: Beispielaufgabe Elefant	71
Abbildung 11: Beispielaufgabe Sternenhimmel.....	71
Abbildung 12: Kategorisierung empirischer Methoden.....	76
Abbildung 13: Interviewleitfaden	81
Abbildung 14: Altersverteilung der Teilnehmenden	84
Abbildung 15: Verteilung der Berufsjahre als Lehrperson	84
Abbildung 16: Ort der Schule	85
Abbildung 17: Klassenstufe der teilnehmenden Klassen	85

Danksagung

Um diese Masterarbeit vorlegen zu können, wurde mir viel Unterstützung zuteil. Dafür möchte ich mich bei all jenen bedanken, die dieses Projekt mitgetragen haben.

Ich danke dem Betreuer dieser Arbeit Georg Bruckmaier und der Korreferentin Kathleen Philipp, welche mich mit wohlwollenden Rückmeldungen unter Einsatz Ihrer wertvollen Zeit unterstützt haben.

Bei den Agilitätsexperten Martin Kägi von der Hochschule für Wirtschaft Zürich (HWZ) und Rudolf Gysi aus der Schweizer Kanban-Community bedanke ich mich für den fruchtbaren Austausch und die Anregungen, welche mir wertvolle Einsichten ermöglicht haben.

Des Weiteren bedanke ich mich bei Christof Arn, Cathrin Kaufmann und den übrigen Personen der Hochschule für agile Bildung, welche sich für dieses Forschungsprojekt interessiert und es gefördert haben. Der Austausch mit euch war sehr wertvoll für mich.

Mein ganz besonderer Dank gilt meiner lieben Freundin Heidi, welche mir geholfen hat die zu werden, die ich bin und ohne die, diese Arbeit nie geschrieben worden wäre.

Aus der Tiefe meines Herzens danke ich meinen Nächsten: Patrick, Lara, Renzo und Corinne. Ich habt mich durch alle Höhen und Tiefen begleitet und seit nicht von meiner Seite gewichen. Danke!

1. Einleitung

1.1. Hintergrund und Problemstellung

Die Gestaltung und Durchführung eines lernwirksamen Mathematikunterrichts ist eine komplexe Tätigkeit. Die Lehrperson benötigt dafür weitreichende Kompetenzen und Wissen bezüglich des Lernens von Mathematik. Der traditionelle Unterricht, welcher von Lehrervorträgen und Auswendiglernen dominiert war, gilt als veraltet. Das moderne Verständnis von Lernen, geht davon aus, dass Wissen vor allem durch Eigenaktivität der Schüler*innen aufgebaut wird. Dabei ist es wichtig, dass neues Wissen an bereits vorhandenes angeknüpft werden kann. Da dieses individuelle Vorwissen jedoch von Kind zu Kind variiert, ist die Lehrperson gefordert, den Unterricht so zu gestalten, dass dieser jedem Kind gerecht wird. Das Vorwissen der Lernenden ist nur ein Aspekt ihrer Heterogenität, welche für das Lernen massgebend ist. Auch ihre unterschiedlichen Voraussetzungen bzw. Präferenzen bezüglich Lerntempo, Aufgabenstellung, Darstellungsmitteln usw. führen dazu, dass ein Unterricht nötig wird, der auf diese Unterschiede eingeht. Dass es für die Lehrkraft keine Trivialität darstellt dieser Heterogenität zu entsprechen ist unumstritten.

Speziell in der Mathematik wird der traditionelle Ansatz des Auswendiglernens von Fakten und Verfahren zunehmend abgelöst von der Überzeugung, dass Schüler*innen das Verstehen und Anwenden von Konzepten ermöglicht werden soll. Der Unterricht ist von der Lehrperson so zu gestalten, dass sich die Schüler*innen aktiv mit Problemstellung auseinandersetzen, um sich schrittweise Verständnis aufzubauen. Die Kinder sollen also möglichst viel Zeit kognitiv aktiviert an ihren individuellen nächsten Entwicklungsschritten arbeiten. Darüber hinaus entwickelte die Fachdidaktik der Mathematik Prinzipien, wie das soziale Lernen, welche die Wichtigkeit vom Austausch der Schüler*innen untereinander betont oder das selbstgesteuerte Lernen, welches den Kindern Handlungs- und Entscheidungsfreiheit bezüglich ihres Lernens einräumen will. Die Aufgabe der Lehrperson all dies zu beachten, stellt oft eine grosse Herausforderung dar.

Seit wenigen Jahren treten Stimmen in Erscheinung, welche „Agilität“ als das Mittel der Wahl postulieren, um den zunehmend komplexen Situationen in der Schule zu begegnen. Das Konzept der Agilität stammt ursprünglich aus der Softwareentwicklung und steht grob vereinfacht für flexiblere Prozesse, welche sich schnell an den rasanten Wandel der Zeit anpassen können. Gesetzt wird dabei unter anderem auf Teams, die sich weitgehend selbst organisieren, eine ausgeprägte Feedback-Kultur und Instrumente (sogenannte Frameworks), welche eigens

für die Unterstützung agiler Prozesse entwickelt wurden. Der Begriff „Agilität“ wird jedoch nicht einheitlich definiert. So zeigt sich, dass es auch für Experten nicht einfach ist zu beschreiben, was „Agilität“ genau ist.

Nichts desto trotz verschliesst sich aktuell kaum ein grösseres Unternehmen dieser Ideen und auch viele öffentliche Organisationen bemühen sich zunehmend um eine agile Kultur, denn die neue Managementphilosophie hat in der Wirtschaft in den letzten rund 30 Jahren unter Beweis gestellt besonders komplexe Vorhaben erfolgreicher zu meistern. So ist es wenig überraschend, dass in jüngster Zeit Publikationen erscheinen, die zu „Mut zu mehr Agilität in der Schulführung“ (Anderegg, 2021) aufrufen oder erklären „wie durch die Nutzung von agilen Methoden eine nachhaltige Transformation zu einer zukunftsfähigen Schule vorangetrieben werden kann“ (Hudecek & Fischer, 2022). Bisher wurde jedoch erst vereinzelt versucht die Konzepte der Agilität ins Schulzimmer selbst, zumeist in höhere Stufen, zu bringen. Besonders dünn ist die Forschungslage bei Schüler*innen, die noch am Anfang ihrer Schulkarriere stehen.

Dass die mutmasslichen positiven Effekte von agilen Methoden bezüglich Effektivität, Dynamik, Selbststeuerung, Motivation, Eigenverantwortung, Fehlerkultur etc. nicht nur bei Erwachsenen, sondern auch in den Klassenzimmern niedriger Stufe erstrebenswert sind, wird kaum jemand anzweifeln. Nicht klar ist jedoch, wie Agilität mit ihren Konzepten aus der Wirtschaft kindgerecht auf den Mathematikunterricht der Primarstufe übersetzt und angewendet werden kann und ob die Methoden auch aus fachdidaktischer Perspektive geeignet sind.

1.2. Zielsetzung und Fragestellung

Die Zielsetzung der Arbeit ist die Untersuchung des Potenzials agiler Methoden in der Pädagogik, speziell im Mathematikunterricht für die Klassenstufen 1 bis 3. Dafür wird das Konzept der Agilität auf der Grundlage der Literatur zusammengetragen, um sie in ihrer Ganzheit zu erfassen und anschliessend auf den Bildungskontext übersetzt. Auf dieser Basis wird eine Lektionsreihe für den Mathematikunterricht entworfen, um zu prüfen, ob eine agile Herangehensweise auch als mathematikdidaktischer Perspektive als gewinnbringend bewertet werden kann.

Angesichts der bisher begrenzten empirischen Forschung in diesem Bereich will die Arbeit einen Beitrag zur Verständigung darüber leisten, ob und in welchen Bereichen agile Prinzipien die Umsetzung von fachdidaktischen Prinzipien in der Mathematikdidaktik fördern können.

(F) Inwiefern unterstützt das entwickelte agile Unterrichtsinstrument die Umsetzung der mathematikdidaktischen Prinzipien des selbstgesteuerten Lernens, des aktiv-entdeckenden

Lernens, der natürlichen Differenzierung und des sozialen Lernens im Mathematikunterricht aus Sicht der Lehrperson?

Die Hauptforschungsfrage (F) konzentriert sich darauf, inwiefern das entwickelte agile Unterrichtsinstrument die Umsetzung bestimmter mathematikdidaktischer Prinzipien aus Sicht der Lehrperson unterstützt. Dies bezieht sich auf das selbstgesteuerte Lernen, das aktiv-entdeckende Lernen, die natürliche Differenzierung und das soziale Lernen im Mathematikunterricht.

(F1) Inwiefern fördert das entwickelte agile Unterrichtsinstrument aus Sicht der Lehrperson das selbstgesteuerte bzw. das soziale Lernen im Mathematikunterricht?

Die Unterfrage (F1) untersucht spezifischer, wie das agile Unterrichtsinstrument das selbstgesteuerte und das soziale Lernen fördert. Da diese Aspekte durch die Unterrichtsorganisation beeinflusst werden können, richtet sich das Interesse darauf, ob die Agile Methode hier positive Effekte erzielen kann.

(F2) Inwiefern schafft das entwickelte agile Unterrichtsinstrument aus Sicht der Lehrperson günstige Voraussetzungen für das aktiv-entdeckende Lernen bzw. die natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht?

Unterfrage (F2) betrachtet, wie das entwickelte agile Unterrichtsinstrument günstige Bedingungen für das aktiv-entdeckende Lernen und die natürliche Differenzierung schafft. Hier liegt der Fokus darauf, ob die agile Methodik in der Lage ist, Rahmenbedingungen zu schaffen, die diese spezifischen fachdidaktischen Prinzipien unterstützen.

(F3) Welche Stärken, Schwächen und Entwicklungsmöglichkeiten sehen Lehrpersonen im entwickelten agilen Unterrichtsinstrument?

Schliesslich zielt Unterfrage (F3) darauf ab, die Stärken, Schwächen und Entwicklungsmöglichkeiten des entwickelten agilen Unterrichtsinstruments aus der Perspektive der Lehrpersonen zu identifizieren. Dies dient der kritischen Reflexion und möglichen Weiterentwicklung des Instruments.

1.3. Wissenschaftliche und praktische Relevanz

Die wissenschaftliche und praktische Relevanz dieser Arbeit erstreckt sich auf mehrere Schlüsselbereiche, die im Kontext der modernen Pädagogik und Bildung von entscheidender Bedeutung sind. Sie bietet eine theoretische Erweiterung, indem sie das Konzept der Agilität in den Bereich der Didaktik, insbesondere des Mathematikunterrichts, einführt und die Theorie des selbstgesteuerten Lernens erweitert. Dadurch bietet die Arbeit einen neuen Rahmen für das Verständnis und die Umsetzung von individuellem und sozialem Lernen.

Durch die Verbindung von Prinzipien aus der Softwareentwicklung, wie z.B. Kanban, mit pädagogischen Methoden, bietet die Arbeit einen frischen, interdisziplinären Ansatz. Diese Art von Cross-Over kann zu neuen Forschungsfeldern führen und weitere Möglichkeiten eröffnen, den Einfluss von Managementpraktiken auf die Pädagogik zu untersuchen. Darüber hinaus liefern die Implementierung des agilen Lehrinstruments und die Analyse der Ergebnisse wertvolle empirische Daten, die das Verständnis der Mechanismen und Auswirkungen dieser Methoden vertiefen können.

In Bezug auf die praktische Relevanz zeigt die Arbeit, wie der Unterricht durch Agilität individualisiert und an die Bedürfnisse und Fähigkeiten der Schüler*innen angepasst werden kann. Dies ist von entscheidender Bedeutung in der modernen Bildung, in der die Heterogenität der Klassen zunimmt und eine Einheitslösung oft unzureichend ist. Neben dem mathematischen Verständnis fördert der Ansatz auch wichtige Soft Skills wie Teamarbeit, Eigenverantwortung und Problemlösung. Diese Fähigkeiten werden in der heutigen Arbeitswelt sehr geschätzt und sind für die Schüler*innen von grossem Vorteil.

Die Arbeit gibt den Lehrkräften ein konkretes Werkzeug an die Hand, das sie in ihren Klassen einsetzen können. Es bietet auch eine Anleitung für die Anpassung und Umsetzung, indem es sowohl Erfolge als auch Herausforderungen und Verbesserungsmöglichkeiten aufzeigt. Die Arbeit spiegelt auch den globalen Trend zu mehr Flexibilität, Anpassungsfähigkeit und Schülerzentrierung im Unterricht wider. In einer sich ständig verändernden Welt kann der Ansatz Lehrkräfte dabei unterstützen, Schüler*innen auf die Herausforderungen der Zukunft vorzubereiten.

1.4. Aufbau

Die Arbeit ist strukturiert und methodisch in mehrere Hauptteile gegliedert, um eine detaillierte Untersuchung des Themas zu ermöglichen.

Der nächste Abschnitt konzentriert sich auf den theoretischen Hintergrund. Zunächst wird die Agilität mit einem historischen Überblick über ihren Ursprung, ihre Konzepte, Werte und Definitionen untersucht. Die induktive Definition und agile Frameworks werden ebenfalls erörtert, gefolgt von einem Resümee oder Zwischenfazit. Danach wird die Agilität im Unterricht mit den Grundsätzen, der Rechtfertigung und einer kritischen Würdigung von Agilität behandelt. Der Abschnitt endet mit einer Untersuchung des Mathematikunterrichts, einschliesslich Aspekten wie selbstgesteuertes Lernen, aktiv-entdeckendes Lernen, natürliche Differenzierung und soziales Lernen bzw. dialogisches Lernen.

Der dritte Abschnitt der Arbeit präsentiert die spezifische Fragestellung und die aufgestellten Hypothesen, die im weiteren Verlauf der Untersuchung getestet werden.

Der vierte Abschnitt widmet sich der Methodik und beinhaltet sowohl die Unterrichtskonzeption, inklusive spezifischer Aspekte wie Kanban für den Mathematikunterricht, den mathematischen Lerninhalt und den Bezug zu den fachdidaktischen Prinzipien, als auch die empirische Methodik. Letztere umfasst die empirischen Forschungsmethoden, die qualitative Datenerhebung mittels schriftlicher Interviews basierend auf einem Fragebogen. Die Interviews werden daher wie eine Umfrage durchgeführt, liefern aber durch die offenen Fragen hauptsächlich qualitative Daten.

Der fünfte Abschnitt präsentiert die Ergebnisse der Arbeit. Hier werden die Umfrageergebnisse evaluiert, die Forschungsfragen beantwortet und die Hypothesen diskutiert.

Abgeschlossen wird die Arbeit mit der Diskussion der Ergebnisse sowie dem Ziehen von Schlussfolgerungen. Dieser letzte Abschnitt fasst die Ergebnisse zusammen, reflektiert die Limitationen und die methodische Vorgehensweise der Studie und bietet einen Ausblick auf zukünftige Forschungsmöglichkeiten in diesem Bereich.

2. Theoretischer Hintergrund

2.1. Agilität

2.1.1. Der Ursprung von Agilität - Ein historischer Überblick

Der Begriff „agil“ leitet sich gemäss Duden aus dem lateinischen „agilis“ ab und bedeutet so viel wie regsam, wendig oder von grosser Beweglichkeit zeugend. Er bezog sich anfänglich auf Personen, wurde später jedoch immer öfter auch auf Systeme oder Organisationen angewendet. In diesem Zusammenhang wird er als gleichbedeutend mit flexibel oder anpassungsfähig assoziiert (Müller, 2022, S. 5).

Wo der Begriff erstmals auf Systeme bezogen wurde, ist nicht eindeutig festzustellen. Viele Quellen verstehen die frühen 90er Jahre als die Geburtsstunde der Agilität, wie wir sie heute im Umfeld von Organisationen verstehen. Jedoch entwickelte der Sozialwissenschaftler Talcott Parson bereits um 1950 das AGIL-Schema, als Modell der Handlungstheorie. Die Buchstaben des Akronym AGIL bezeichnen dabei 4 Aufgaben, welche ein System bewältigen muss, um seinen Fortbestand zu sichern: „Adaptation“, „Goal attainment“ (Zielerreichung), „Integration“ und „Latent Pattern Maintenance“ (Aufrechterhaltung bzw. Erneuerung von Wertmustern) (Förster & Wendler, 2012, S. 2). Besonders in der ersten Phase der Adaptation sind

Parallelen zum späteren Verständnis von Agilität zu finden, denn dabei geht es um die Anpassung eines Systems an eine sich verändernde Umwelt. Darüber hinaus jedoch ist, gemäss Förster und Wendler, keine Prägung des aktuellen Verständnisses von Agilität durch Parson festzustellen, weshalb Parson nicht als der Ursprung der aktuellen Bewegung missinterpretiert werden darf (ebd., S. 6).

Der Grundstein dafür wurde gemäss Gergs (2019, S. 104f.) erst 1986 durch die zwei japanischen Wissenschaftler Takeuchi und Nonaka gelegt, als sie untersuchten, wie es einem Unternehmen gelingen kann, innovative Produkte schnell zu entwickeln, welche hohen Qualitätsansprüchen genügen. Sie kamen zum Schluss, dass kleine Teams, welche sich weitgehend selbst organisieren, diese Herausforderung am besten meistern. Darüber hinaus erwies sich ein vordefinierter Prozess für die Entwicklung komplexer Produkte als ungeeignet. Ken Schwaber und Jeff Sutherland griffen die Arbeit von Takeuchi und Nonaka zu Beginn der 1990er Jahre auf und begründeten die agile Softwareentwicklung, welche schneller und flexibler sein sollte als die bisherige. Ziel war es, das Risiko eines Versagens des Entwicklungsprozesses dieser komplexen Produkte sicherzustellen, welche oft ein hohes Mass an Innovation beinhaltet (ebd., S. 105). Eines der wichtigsten Ergebnisse ihrer Arbeit war Scrum. Sie präsentierten ihre Idee 1995 erstmals an der OOPSLA-Konferenz (Object-Oriented Programming, Systems, Language & Applications) in Austin Texas. Bis heute zählt Scrum zu den populärsten agilen Methoden überhaupt und wäre aus der modernen Software-Entwicklung nicht mehr wegzudenken (Müller, 2022, S. 18).

Gergs (2019, S. 105) macht darauf aufmerksam, dass Scrum jedoch längst nicht das einzige agile Framework war, welches zu dieser Zeit entwickelt wurde. Nebst der schnellen Reaktionsfähigkeit auf Veränderung waren ihnen Werte gemein, wie Schnelligkeit, Profitabilität, die Fokussierung auf das Kundenbedürfnis oder pro-aktives Handeln. Bei der Betrachtung dieser Aufzählung ist es wenig überraschend, dass agile Frameworks nicht nur in der Produktion bzw. Entwicklung von Software zur Anwendung kamen, sondern auch in anderen Geschäftsbereichen der unterschiedlichsten Branchen.

Agilität wurden also in unterschiedlichen Feldern (weiter-)entwickelt und stellt gemäss Förster und Wendler (2012) „ein Konglomerat verschiedener Theorien und Konzepte dar“ (S. 32). Sie weisen ausserdem darauf hin, dass das agile Gedankengut nicht als radikal neu bezeichnet werden kann, da es bereits ältere Ideen gibt, welche sich an den gleichen Werten orientieren. Neben den bereits genannten Grundpfeilern, wie Flexibilität, Schnelligkeit oder Kundenorientierung, gibt es weitere Prinzipien, die alle unterschiedlichen Interpretationen von Agilität vereint, mögen sie noch so unterschiedlich sein. Dazu gehören eine positive Fehlerkultur, eine kon-

tinuierliche (iterativ-inkrementelle) Verbesserung der Prozesse, die Übertragung von Verantwortung und Steuerung an das Team, Kooperation und weitere.

Zusätzlich zur Ausbreitung der Agilität in andere Branchen, schwappte die Idee auch in den Bildungsbereich über. Da die Agilität vielversprechende Konzepte zur Organisationsgestaltung bereithält, ist es naheliegend, auch Schulen agil zu organisieren. In jüngster Zeit erschienen deshalb viele Publikationen, die vorschlagen die beiden Themen Bildung und Agilität auf Schulentwicklungsebene zu verbinden. So fordert beispielsweise Anderegg (2021, S. 13) von der Pädagogischen Hochschule Zürich „Mut zu mehr Agilität in der Schulführung“. Einerseits sieht er auch Schulen mit einer sich ständig ändernden Umwelt konfrontiert, auf die sie flexibel reagieren muss. Als Beispiel sei der Fernunterricht während des Corona-Lockdowns genannt, welches eine sehr plötzliche und radikale Veränderung des Schulalltags darstellte. Andererseits sieht er die Notwendigkeit Lehrpersonen enger in die Schulentwicklung einzubinden und ihnen mehr Verantwortung für das Gelingen einer Qualitätssteigerung zu übertragen.

Doch die Entwicklung geht noch einen Schritt weiter. Seit wenigen Jahren tritt auch die Bemühung auf, Agilität ins Klassenzimmer zu bringen. Besonders im Bereich der Hochschullehre gibt es zahlreiche Bestrebungen die Studentenschaft agil zu führen. So publizierten 2017 Krehbiel et al. an der Miami University ihr „Agile Manifesto of Teaching and Learning“, in welchem sie die agilen Prinzipien auf das Hochschulumfeld übersetzten. Aber auch im Zusammenhang mit jüngeren Schüler*innen gibt es Vorstösse in dieselbe Richtung. So wurde beispielsweise in der Niederlande Scrum unter dem Namen eduScrum auf die Volksschule übersetzt und wird unterdessen international auf allen Schulstufen eingesetzt (eduScrum, 2021). Ein weiteres Beispiel ist der Verein „Agile Bildung“, der in der Schweiz die HfaB (Hochschule für agile Bildung) gründete. Diese hat sich zum Ziel gesetzt, Schweizer Lehrpersonen für die Volksschule auszubilden, welche schwerpunktmässig in agiler Didaktik ausgebildet werden. Ein Pilot läuft aktuell und wird im Sommer 2023 abgeschlossen (Bis dato ist diese Ausbildung nicht eidgenössisch anerkannt) (HfaB, 2023).

Auch wenn es auf den ersten Blick so scheinen mag, als würde neuerdings Agilität überall und immer als sinnvolles Mittel erachtet werden, so wird sie durchaus kontrovers diskutiert. Es stimmt zwar, vielerorts wird Agilität als ein schillernder, aber auch diffuser Begriff verwendet, welcher einem Allheilmittel gleichzukommen scheint. Auf der anderen Seite werden aber auch Stimmen laut, welche Agilität mit Planlosigkeit, Chaos oder sogar Anarchie gleichsetzen (Unkrig, 2020, S. 128). Um zu beantworten, ob die Forderung nach Agilität auf Unterrichtsebene gerechtfertigt ist und was genau sie für diesen Bereich bereithält, muss vorerst geklärt werden, was unter diesem Begriff genau verstanden wird.

2.1.2. Konzepte, Werte und Definitionen von Agilität

2.1.2.1. Das agile Manifest

2001 erarbeiteten 17 Softwareentwickler (darunter auch Ken Schwaber und Jeff Sutherland, die Entwickler von Scrum) zusammen einen Katalog von Prinzipien, welche alle ihre unterschiedlichen, aber bewährten (agilen) Vorgehensweisen gemeinsam hatten (Manifesto, 2001c). Diese Quintessenz fassten sie in 4 Leitsätzen (Werten) und 12 Prinzipien zusammen: dem agilen Manifest.

Die 4 Leitsätze sind die folgenden (Manifesto, 2001a):

- Individuen und Interaktionen vor Prozessen und Werkzeugen
- Funktionierende Software vor umfassender Dokumentation
- Zusammenarbeit mit dem Kunden vor Vertragsverhandlung
- Reagieren auf Veränderung vor dem Befolgen eines Plans

Dabei betonen die Unterzeichnenden ausdrücklich, dass sie die Werte auf der rechten Seite keineswegs geringschätzen, sie werten diejenigen auf der linken Seite jedoch höher.

Auf der Grundlage dieser Werte wurden folgende 12 Prinzipien formuliert (Manifesto, 2001b):

1. Unsere höchste Priorität ist es, den Kunden durch frühe und kontinuierliche Auslieferung wertvoller Software zufrieden zu stellen.
2. Heisse Anforderungsänderungen selbst spät in der Entwicklung willkommen. Agile Prozesse nutzen Veränderungen zum Wettbewerbsvorteil des Kunden.
3. Liefere funktionierende Software regelmässig innerhalb weniger Wochen oder Monate und bevorzuge dabei die kürzere Zeitspanne.
4. Fachexperten und Entwickler müssen während des Projektes täglich zusammenarbeiten.
5. Errichte [sic] Projekte rund um motivierte Individuen. Gib ihnen das Umfeld und die Unterstützung, die sie benötigen und vertraue darauf, dass sie die Aufgabe erledigen.
6. Die effizienteste und effektivste Methode, Informationen an und innerhalb eines Entwicklungsteams zu übermitteln, ist im Gespräch von Angesicht zu Angesicht.
7. Funktionierende Software ist das wichtigste Fortschrittsmass.
8. Agile Prozesse fördern nachhaltige Entwicklung. Die Auftraggeber, Entwickler und Benutzer sollten ein gleichmässiges Tempo auf unbegrenzte Zeit halten können.
9. Ständiges Augenmerk auf technische Exzellenz und gutes Design fördert Agilität.
10. Einfachheit -- die Kunst, die Menge nicht getaner Arbeit zu maximieren -- ist essenziell.
11. Die besten Architekturen, Anforderungen und Entwürfe entstehen durch selbstorganisierte Teams.
12. In regelmässigen Abständen reflektiert das Team, wie es effektiver werden kann und passt sein Verhalten entsprechend an.

Bis heute bildet diese Arbeit für viele Autor*innen den Ausgangspunkt, um festzustellen, was Agilität eigentlich ist. Dass diese Formulierungen, sich ganz eindeutig auf die Softwareentwicklung und nichts anderes beziehen, stellt dabei nur für wenige ein Hindernis dar. So übersetzt beispielsweise Siegert (2020) die 12 Prinzipien in den Bildungsbereich, um zu zeigen, dass

Agilität dort nicht nur möglich, sondern auch sinnvoll ist. Das gleiche Vorgehen wählt Michl (2018) als er Agilität und die öffentliche Verwaltung in Zusammenhang bringt. Wenngleich diese Herangehensweise an sich Potential für die Erkenntnisgewinnung hat, so könnte man dadurch dennoch geneigt sein, implizit anzunehmen, was Agilität sei, wäre 2001 aus der Softwareentwicklungsbranche heraus festgelegt worden und hätte sich seither nicht weiterentwickelt. Im Folgenden wird daher aufgezeigt, dass die unterschiedlichen Definitionen von Agilität sehr mannigfaltig sind und daher die Annäherung an die Begriffsdeutung deutlich anspruchsvoller, als es zunächst scheint. Ausserdem werden Kritiker mit Recht die Frage nach der Legitimation stellen, Prinzipien, die sich in einer Branche bewährt haben, ungehemmt und ohne Weiteres auf andere Lebensbereiche anzuwenden, welche auf den ersten Blick mit dem ursprünglichen Umfeld kaum etwas gemeinsam haben.

2.1.2.2. Kompakte Definitionen

Beinahe so zahlreich wie die Publikationen zum Thema, sind auch die unterschiedlichen Definitionen von Agilität. Zu jeder Zeit versuchten sich Autor*innen auf unterschiedliche Weise der Komplexität des Begriffes anzunähern. Dabei sind gemäss Förster und Wendler (2012, S. 7) zwei Grundtendenzen auszumachen. Auf der einen Seite wurde versucht eine prägnante Ein-Satz-Definition zu finden, während auf der anderen Seite die vielschichtigen Attribute von Agilität beschrieben und in Definition zusammengefasst wurden. Vergleicht man die Definitionen untereinander ist ausserdem festzustellen, dass der Begriff der Agilität einem zeitlichen Wandel unterliegt und dass in unterschiedlichen Epochen jeweils andere Aspekte hervorgehoben beziehungsweise in den Hintergrund gerückt wurden.

Eine frühe Definition erster Art stammt von Brown und Agnew aus dem Jahr 1982: „Corporate agility, the capacity to react quickly to rapidly changing circumstances, requires a focus on clear system output goals and the capability to match human resources to the demands on changing circumstances.“ (S. 29). Besonders hervorzuheben ist hierbei die Fähigkeit schnell auf eine sich rapide verändernde Umwelt reagieren zu können. Dies taucht auch in späteren Definitionen immer wieder auf. Brown und Agnew machen darauf aufmerksam, dass die Optimierungsvorhaben vieler Manager genau dem im Weg stehen. Viel zu schnell verlören sie sich in theoretischen Modellen und deren Linien, Kästchen und Pfeilen. Sie plädieren deshalb für quick and dirty solutions“ (ebd., S. 29) für welche einfache Modelle und vor allem Courage nötig seien.

Bereits eine ausgefeiltere Definition findet sich im Lehigh Report von 1986. Er ist das Resultat einer Untersuchung des MIT (Massachusetts Institute of Technology), welche nach Gründen für

den Verlust der Wettbewerbsfähigkeit der amerikanischen Industrie in den 70er-Jahren suchte. Unter den wesentlichen Schwächen, welche identifiziert wurden, waren zu lange Entwicklungszeiten, das Fehlen einer kontinuierlichen Verbesserung, eine unzureichende Kooperation mit den Kunden und Lieferanten und die Vernachlässigung der Humanressourcen. Gemäss Förster und Wendler (2012, S. 8) wurden die Empfehlungen des Lehigh-Berichts unter dem Konzept der Agilität zusammengefasst. Diese Empfehlungen umfassen die Verbesserung der Kriterien Qualität, Zeit und Kosten, die Intensivierung der Kunden- und Lieferantenbeziehungen, die optimierte Nutzung von Technologien, die Implementierung flacherer Organisationsstrukturen sowie die Förderung einer innovativeren Personalpolitik. Insgesamt betonen diese Empfehlungen die Bedeutung der Anpassungsfähigkeit und Flexibilität von Unternehmen, um den sich wandelnden Anforderungen des Geschäftsumfelds gerecht zu werden.

Bei Agilitätsdefinitionen der frühen 90er Jahre ist vermehrt eine Betonung der Kunden- und Lieferantenbeziehungen und der flexiblen Reaktionsfähigkeit auf Umwelteinflüsse zu finden (ebd., S. 8). Gegen Ende des zwanzigsten Jahrhunderts wurde dagegen vermehrt der individuelle Kunde ins Zentrum gerückt. So soll sich vor allem die Produktentwicklung an den Bedürfnissen des Kunden orientieren. Dabei wurde das Konzept der Agilität durch das proaktive Handeln erweitert (ebd., S. 9). Die reine Reaktionsfähigkeit auf Veränderungen im Aussen schien nicht auszureichen, um das Kundenbedürfnis optimal zufrieden zu stellen. Es schien nötig frühzeitig und vorausschauend zu handeln.

Nach der Jahrtausendwende wurde Agilität weiter ausdifferenziert. Ein Beispiel dafür findet sich bei Sambamurthy et al. (2003, S. 245), welche drei Arten von Agilität unterscheiden: „customer agility“, „partnering agility“ und „operational agility“. Bei der Definition der Letzteren ist ausserdem erstmals die Prozessorientierung zu finden: „Operational agility reflects the ability of firms' business processes to accomplish speed, accuracy, and cost economy in the exploitation of opportunities for innovation and competitive action“ (ebd., S. 245).

So vielfältig die Definitionen auch sein mögen, ihnen allen liegt ein hohes Mass an Pragmatismus inne. Ausgehend von neuen Herausforderungen, welche Organisationen gegenüberstanden, wurde versucht Verbesserungsvorschläge zu formulieren, um konkurrenzfähig zu bleiben. Diese Optimierungen haben die Gestalt von Frameworks und Methoden, welche Prozesse neu organisieren sollen, um eine Verbesserung auf unterschiedlichen Ebenen herbeizuführen: Rentabilität, Kundenzufriedenheit, Produktionsgeschwindigkeit usw. Ausgehend von den Herausforderungen einer Organisation, die in der privaten Wirtschaft konkurrenzfähig sein will, ist die Idee der Übertragung von Agilität in andere Felder jenseits von Kosten und Ertrag auf den ersten Blick kaum nachvollziehbar.

2.1.3. Eine induktive Definition

Agilität, wie sie von Unkrig (2020) definiert wird, ist ein Überbegriff, der eine Vielzahl von Ausprägungen umfasst und eine breite Anwendbarkeit in verschiedenen Bereichen zeigt. In seiner Definition fasst Unkrig diese komplexe Idee zusammen, indem er eine möglichst vollständige Aufzählung unterschiedlicher Attribute von Agilität liefert. Unternehmensagilität wird dabei als umfassendes Konstrukt verstanden, das alle Ebenen und Facetten einer Organisation umfasst. Daneben steht die Agilität mit Fokus auf Prozesse, die darauf abzielt, Arbeitsabläufe flexibel und anpassungsfähig zu gestalten. Agile Humanressourcen betrachten die Mitarbeiter und deren Fähigkeiten, sich an Veränderungen anzupassen. Im Bereich des Managements umfasst Agilität die Fähigkeit der Führungskräfte, flexibel auf neue Herausforderungen zu reagieren, während die personale Agilität die individuellen Fähigkeiten der Menschen betrifft, sich an Veränderungen anzupassen. Agilität in der Praxis bezieht sich auf die konkrete Anwendung agiler Methoden in unterschiedlichen Kontexten, und schliesslich spricht Unkrig von Agilität „Reduce to the max,,, was sich auf eine Reduzierung von Komplexität durch Agilität beziehen könnte. Wie sich zeigen wird, wird durch diese umfassende Aufzählung ein Agilitätsverständnis ermöglicht, welches zu grossen Teilen auf den Bildungsbereich übertragen werden kann, indem es den Lehrpersonen, Schuladministratoren und Schüler*innen ermöglicht, flexibler und reaktionsfähiger in ihrem Lernumfeld zu agieren.

2.1.3.1. Unternehmensagilität als umfassendes Konstrukt

Die Agilität einer Unternehmung, also ihre Anpassungsfähigkeit, kann von der Perspektive nach innen oder nach aussen wahrgenommen werden. Bei der Innenperspektive unterscheidet Unkrig die „Business Agility“ und die „Enterprise Agility“. Erstere lässt das System auf Veränderung reagieren, durch die Fähigkeit des Aufbrechens zuvor stabiler Strukturen. Die „Enterprise Agility“ hingegen bezeichnet die Fähigkeit des Systems diese Veränderung rasch und mit Leichtigkeit zu vollziehen (ebd., S. 89). Betrachtet man die Unternehmung von aussen, zeigt sich ihre Agilität in vollzogenen Veränderungen, welche eine hohe Passung an die neuen Rahmenbedingungen in ihrem Umfeld aufweisen. Mögliche neue Voraussetzungen könnten beispielsweise neue Marktbedingungen sein oder technologische Fortschritte (ebd., S. 91).

Auch wenn diese Definition explizit auf Fähigkeiten einer Unternehmung abzielt, ist es doch offensichtlich, dass sie auf ein beliebiges System übertragen werden kann. Es ist kaum ein System vorstellbar, für welches nicht erstrebenswert wäre, sich schnell an neue Bedingungen anpassen zu können, sofern diese in Übereinstimmung mit den neuen Herausforderungen sind. Auch im Unterricht kommt es oft vor, dass sich Lehrpersonen und Schüler*innen auf

Nichtvorhergesehenes einstellen müssen. Dafür muss noch nicht mal eine Pandemie herangezogen werden. Es reicht schon, dass die Schüler*innen einzeln oder im Kollektiv nicht im erwarteten Tempo oder in einer unerwarteten Weise auf den vorbereiteten Unterricht reagieren.

2.1.3.2. Agilität mit Fokus auf Prozesse

Die prozessorientierte Agilität findet gemäss Unkrig (ebd., S. 93ff.) in folgenden Bereichen Anwendung: IT, Softwareentwicklung, Fertigung und in Lieferketten. Allgemein gesprochen verfolgt sie das Ziel, die eigenen Prozesse stets so zu gestalten, dass der Outcome optimiert wird. Was dieser Outcome ist, ist selbstverständlich je nach Anwendungsgebiet unterschiedlich. Dies wird noch unterstrichen dadurch, dass im Zusammenhang mit der prozessorientierten Agilität nicht von Kunden, sondern von Stakeholdern, also von Anspruchstellern, spricht. Deshalb ist es gut möglich, diese Form von Agilität in Bereichen anzuwenden, welche oben ungenannt bleiben. Das gilt ebenso für den Bildungsbereich. Bereits jetzt versuchen Lehrpersonen den Output ihres Handelns, welcher meist der Lernerfolg sein wird, durch Prozessanpassungen zu optimieren und den Stakeholdern (allen voran der Schülerschaft, aber auch Eltern und anderen) gerecht zu werden. Diese Art von Agilität bedeutet, auf die Schule übertragen, die Prozesse so zu gestalten, dass sie kontinuierlich hinsichtlich ihrer Effektivität geprüft werden können und gegebenenfalls angepasst werden können.

2.1.3.3. Agile Humanressourcen

Unkrig (ebd.) beschreibt eine agile Belegschaft als „ein Netzwerk von Mitarbeitenden und Talenten, die unterschiedliche intellektuelle Fähigkeiten repräsentieren (fachlich, methodisch, führungsspezifisch, sozial), als auch aus Mitarbeitenden, die in einer innovativen Arbeitsarchitektur oder einem Arbeitskräftemodell zusammenarbeiten“ (S. 98f.). Einerseits geht es also darum die Zusammensetzung in einem Team, einer Abteilung und in der ganzen Organisation so zu gestalten, dass eine grosse Diversität an Begabungen, Fähigkeiten und Talenten erreicht werden kann. In Unternehmungen macht das Sinn, weil hier eine Gruppe von Personen gemeinsam ein übergeordnetes Ziel erreicht und es nur vorteilhaft sein kann, viele unterschiedliche Kompetenzen zur Verfügung zu haben, um dies zu erreichen.

Im Zusammenhang mit der Schule spielt dieser Aspekt eine untergeordnete Rolle. Auf Schulleitungsebene kann es zwar sinnvoll sein, dies zu berücksichtigen, jedoch arbeitet die Lehrerschaft in begrenzterem Rahmen als es in einer klassischen Unternehmung der Fall ist. Im Unterricht wird eine Lehrperson in speziellen Fällen ebenfalls darauf achten eine Lerngruppe heterogen zu gestalten, grundsätzlich jedoch gibt es ganz entscheidende Unterschiede zwischen der Belegschaft in einer Unternehmung und einer Schulklasse: einerseits kann die Zusam-

mensetzung in einer Klasse nicht von der Lehrperson bestimmt werden und andererseits soll jedes Kind nach Möglichkeit alle Lernziele erreichen. Während es in einem Team, welches ein neues Produkt entwickeln will, unbedeutend ist, welches Teammitglied welchen Beitrag dazu leistet, darf man sich in einer Schulklasse, nicht damit zufriedengeben, dass Schüler*in A gut Kopfrechnen kann und Schüler*in B eine leserliche Handschrift hat.

Andererseits sieht Unkrig eine Notwendigkeit einer „innovativen Arbeitsarchitektur“. Damit ist keineswegs Architektur im wörtlichen Sinn gemeint. Vielmehr geht es um die Ausgestaltung aller Faktoren, welche die Arbeitsbedingungen beeinflussen. Das bedeutet, dass Arbeitnehmer*innen ihre Arbeit so weit als möglich nach eigenen Prioritäten ausrichten können und so in hohem Mass selbstbestimmt vorgehen. Das bedeutet auch, dass die Arbeitnehmer*innen mehr Verantwortung übernehmen und demzufolge die Hierarchien flacher werden. Dies führt zu einer grösseren Zufriedenheit und einer gesteigerten Produktivität des Einzelnen. Dass ein hohes Mass an Selbstbestimmung auch dem Lernen zuträglich ist, bestätigen bereits Deci und Ryan (1993). Demzufolge kann es auch für den Unterricht zielführend sein, den Schüler*innen Gestaltungsmöglichkeiten einzuräumen und Verantwortung zu übertragen. Dennoch ist davon auszugehen, dass besonders Kinder in der Eingangsstufe nicht mit dem gleichen Mass an Eigenverantwortung umgehen können, wie es Erwachsene tun. Dies steht jedoch nicht im Widerspruch zum agilen Personalmanagement. In beiden Fällen soll die Teilung der Verantwortung ausgewogen, transparent und nachvollziehbar sein. Allerdings wird die Teilung der Entscheidungskompetenz in einem Lehrer*innen-Schüler*innen-Verhältnis anders zu wählen sein als in einem Vorgesetzten-Arbeitnehmer*innen-Verhältnis. Wo die Grenze der Selbstbestimmung der Schülerschaft gezogen werden kann, ist individuell verschieden (je nach Alter, Reife, überfachlichen Kompetenzen usw. des/ der Schüler*in). Da es aber in der Planungsphase kaum vorherzusagen ist, wer mit wie viel Selbstbestimmung umgehen kann, sollte als Grundsatz gelten, dass Entscheidungsfreiheiten eingeräumt werden, wo immer es möglich ist, bis sich herausstellt, dass Schüler*innen mehr Begleitung benötigen. In anderen Worten: Den Schüler*innen wird Autonomie zugestanden, bis sie sich triftige Gründe zeigen, um dies zu revidieren. Dem gegenüber steht das Vorgeben enger Leitlinien, bis sich die Schüler*innen als reif genug erweisen, diese auszuweiten, was als weniger agile Vorgehensweise zu bewerten ist.

2.1.3.4. Agilität im Management

Unkrig (2020, S. 99) unterscheidet drei Arten von Agilität im Management: Agilität im Erfassen von Information, Agilität in Entscheidungsprozessen und Agilität im Handeln. Beim Erfassen von Informationen bedeutet Agilität, dass entscheidende Umweltveränderungen frühzeitig erkannt werden. In der Folge müssen diese Erkenntnisse sowohl im Entscheidungsprozess als

auch im Handeln berücksichtigt werden. Das nützt selbstverständlich nicht ausschliesslich dem Management einer Unternehmung. Auch eine Schulleitung muss sich stetig darüber informieren, welche relevanten Veränderungen es in und um eine Schule gibt. Als Beispiel sind die Stellenplanung oder neue Bestimmungen auf kantonaler Ebene genannt. Ebenso ist es die Aufgabe einer Lehrperson ihr Umfeld genau zu kennen und unter anderem regelmässig zu überprüfen, welchen Lernstand jedes Klassenmitglied hat. Diese Informationsbeschaffung möglichst effizient, umfassend und weitsichtig sicher zu stellen, ist also auf die Schule übertragbar.

Agilität in Entscheidungsprozessen bedeutet die relevanten Informationen zu identifizieren, ihre Bedeutung für die Unternehmung und die Stakeholder treffend einzuschätzen und daraus das künftige Handeln abzuleiten (ebd.). Ziel ist es also fundierte und gut begründbare Strategien festzulegen, welche die vorherrschenden Gegebenheiten berücksichtigen und auf einem definierten Ziel dienen. Dass es jeglicher Entscheidungsfindung hilft, möglichst viele relevante Informationen einzubeziehen und sich gleichermassen zu überlegen, was eigentlich erreicht werden will, liegt auf der Hand, auch im Umfeld Schule. Sowohl Schulleitung als auch Lehrpersonen treffen täglich unzählige Entscheidungen, wobei nicht alle davon die gleiche Tragweite haben. Da ebenfalls Ressourcen benötigt werden, um Informationen zu beschaffen, diese auszuwerten, um anschliessend ein Vorgehen festzulegen, muss jedoch wohl überlegt sein, wie sorgfältig jede Entscheidung getroffen wird. Hier gilt es insbesondere das Ziel nicht aus den Augen zu verlieren und dieses in ein angemessenes Verhältnis zur Festlegung der Strategie zu setzen.

Agilität im Handeln zeigt sich in agilen Praktiken, welche die beschlossenen Strategien verfolgen sollen (ebd., S. 100). Gemäss Unkrig sind dies agile Methoden und Werkzeuge. Inwiefern dieser, aus der Wirtschaft stammende, Methodenkatalog auch für die Schule geeignet ist, müsste im Einzelfall überprüft und entschieden werden. Am Beispiel von eduScrum wird jedoch ersichtlich, dass es durchaus möglich ist, agile Methoden im Unterricht zu übernehmen. Allerdings wird dies, wie bei eduScrum, nicht immer ohne Anpassungen an das System Schule bzw. Unterricht zu bewerkstelligen sein.

2.1.3.5. Personale Agilität

Wie beschrieben, bezog sich der Begriff Agilität ursprünglich auf Individuen. Unkrig (ebd. S. 101) zeigt auf, dass dies auch im Unternehmensumfeld von grosser Bedeutung ist. Jedoch betont er dabei eher die mentale Beweglichkeit, anstelle von der körperlichen. Dabei sei besonders die „Fähigkeit wichtig, die anfangs eingeschlagene Richtung zu ändern“ (ebd., S. 101). Agilität kann

also auch als eine Haltung verstanden werden. Andere Autor*innen, darunter Müller (2022) sprechen in diesem Zusammenhang vom agilen Mindset. Müller (ebd., S. 7) macht darauf aufmerksam, dass damit die Denkweise einer Person (als ein verwobenes Konstrukt), oder aber die Summe einzelner Einstellungen einer Person gemeint sein kann. Letztere Interpretation ermöglicht es die personale Agilität an konkreten Dimensionen festzumachen, welche von Unkrig (2020) folgendermassen identifiziert werden:

1. Lernagilität: Sie meint die Bereitschaft bzw. die Fähigkeit aus Erfahrungen schnell neue Erkenntnis zu gewinnen und sich dafür auf Unbekanntes einlassen zu können. Das umfasst ebenso die Fähigkeit bisherige Überzeugungen loslassen zu können, sobald es Evidenz für deren Ungültigkeit gibt. Dafür nötig seien folgende Faktoren: Flexibilität, Schnelligkeit, Bereitschaft zum Experiment, Risikobereitschaft, Aufgeschlossenheit, Beziehungsorientierung (da Kooperation Lerngelegenheiten ermöglichen), Lernbereitschaft, Offenheit für Feedback und reflexives Denken (ebd., S. 103ff.).
2. Mentale Agilität definiert Unkrig (2020) wie folgt:

Agil zu denken bedeutet, zwischen Abstraktion und Konkretheit, Detail und Gesamtbild wie auch zwischen kontrolliertem und automatischem Denken zu wechseln. Damit kann man in eine Situation bzw. in einen Kontext hinein- und herauszoomen, Gefühle und Gedanken verbinden oder getrennt halten und, wenn nötig, Aufmerksamkeit und Ablenkung dosieren. (ebd., S. 106)

Es geht hier als nicht darum inhaltlich möglichst vielfältige Gedanken zu ermöglichen. Vielmehr sollen unterschiedliche Denkprozesse etabliert und gezielt eingesetzt werden. Eine Entscheidung beispielsweise kann durch einen sehr strukturierten abwägenden Prozess oder intuitiv aus dem Bauch heraus getroffen werden. Es lässt sich nicht generell feststellen, welche Variante die bessere ist. Deshalb ist es vorteilhaft sich in Entscheidungssituationen beide Möglichkeiten vor Augen zu führen, um anschliessend bewusst einen der beiden Wege einzuschlagen.

3. Emotionale Agilität: Damit ist das Bewusstsein über die eigenen Gefühle gemeint und darüber, wie sie die eigenen Gedanken und letztlich auch Handlungen beeinflussen. Es geht dabei nicht darum die eigenen Gefühle bzw. Gedanken zu ändern oder zu negieren. Vielmehr sollen sie ins Bewusstsein treten dürfen, damit sie nicht unbemerkt die eigenen Handlungen in einer Weise beeinflussen, welche zum eigenen Nachteil wird. So ist es beispielsweise möglich, sich erst zu beruhigen und zu entspannen, bevor eine schwerwiegende Entscheidung getroffen wird (ebd., S. 106f.).
4. Stakeholder-orientierte Agilität: Sie bezeichnet die Fähigkeit die Bedürfnisse aller Anspruchsteller wahrnehmen zu können (auch wenn diese oft nicht explizit kommuniziert

werden) und transparent mit all diesen umzugehen, auch wenn manche Interessen gegensätzlich sind (ebd., S. 107).

5. Agilität in Veränderungen: Meint das Prinzip eine Entscheidung zu einem möglichst späten Zeitpunkt zu treffen (ebd., S. 108). Auf den ersten Blick ist das eine kontraintuitive Forderung, betrachtet man die zuvor beschriebenen Prinzipien (pro-aktives und vorausschauendes Handeln, sich auf Veränderung einlassen usw.). Unkrig (2020) begründet diese Empfehlung wie folgt: Oftmals werden Entscheidungen getroffen, welche noch gar nicht nötig gewesen wären. Dadurch wird das System träge. Denn getroffene Entscheidungen werden erstmal nicht mehr hinterfragt und sind daher schwer wieder umzustossen. Daher sei es von Vorteil sich die Handlungsoptionen möglichst lange offen zu halten. Trotzdem gibt es einen Zeitpunkt, an dem es nötig ist Entscheidungen zu treffen. Das ist beispielsweise der Fall, wenn bei Unterlassung wichtige Alternativen wegfallen würden (ebd., S. 108).
6. Persönliche Agilität: Unkrig (2020) beschreibt diese als „die Bereitschaft und Fähigkeit, schnell, kreativ und chancenorientiert einen sinnvollen individuellen Beitrag im Rahmen eines Teams zu leisten“ (ebd., S. 109). Das bedeutet, dass die Individuen in einer Unternehmung sich verantwortlich fühlen für das Gelingen und den Erfolg der Firma, des Teams, aber auch für das Vorwärtstkommen jedes und jeder einzelnen und dementsprechend handeln. Ein diametral entgegengesetztes Verhalten zeigen beispielsweise Mitarbeiter, welche versuchen sich so zu positionieren, dass sie möglichst wenig Arbeit haben oder sich lieber Tätigkeiten zuwenden, welche sie interessieren, jedoch keinen Nutzen darstellen.

Gemäss Unkrig (ebd., S. 110) sind dafür folgende Voraussetzungen nötig: Einerseits soll Paradigmenwechsel vollzogen werden, wobei die „Volatilität, Unsicherheit, Komplexität und Ambiguität“ der Welt akzeptiert werden muss. Nur auf dieser Basis wird auch die Notwendigkeit einer stetigen Verbesserung und Anpassung anerkannt und schliesslich umgesetzt. Andererseits erfordert die persönliche Agilität ein agiles Mindset, agile Kompetenzen und agile Aktivitäten. Während, wie beschrieben, Müller (2022) das agile Mindset als all das definiert, was übrigbleibt, wenn die agilen Methoden von der Agilität ausgenommen werden, versteht Unkrig das agile Mindset als eine kleinere Teilmenge, der aber nicht weniger Bedeutung zukommt. Denn ohne das Vorhandensein eines agilen Mindsets könne keine agile Methode greifen.

Unkrig sieht in der agilen Denkweise eine Reihe von zentralen Elementen, die sich im Zusammenspiel zu einem kohärenten Ganzen verbinden (ebd., S. 113). Dazu gehört ein Au-

toritätsverständnis, das auf gegenseitiger Anerkennung und Respekt beruht, wobei Autorität weder verliehen noch aberkannt werden kann. Vielmehr basiert sie auf der Persönlichkeit eines Menschen und dem Glauben an die eigene Kompetenz und Integrität. Ein weiteres Element ist die Überzeugung, dass ein Team eine Einzelleistung übertrifft, da die kollektive Intelligenz mehr kognitive Ressourcen zur Verfügung stellt. Durch Zusammenarbeit und die Nutzung verschiedener Perspektiven kann ein Team eine komplexere und effektivere Lösung finden. Die Einführung einer Fehlerkultur, die Fehler als Lernchancen anerkennt, ist ebenfalls zentral. Diese Sichtweise betrachtet Fehler nicht nur als notwendig und willkommen, sondern schätzt sie sogar. Statt Fehler zu bestrafen oder zu verbergen, werden sie als Möglichkeiten gesehen, zu wachsen und sich zu verbessern. Das Nicht-Anstreben von Perfektion von Anfang an ist ein weiterer wichtiger Aspekt. Der Anspruch auf Perfektion steht im Widerspruch zur inkrementellen, iterativen Annäherung an das Geforderte und kann den Entwicklungsprozess ausbremsen. Stattdessen wird ein Ansatz verfolgt, der Raum für Wachstum und kontinuierliche Verbesserung lässt. Die Fokussierung auf den (Kunden-)Nutzen stellt sicher, dass die Bedürfnisse und Wünsche der Kunden im Mittelpunkt stehen. Dabei geht es nicht nur darum, was technisch machbar ist, sondern darum, was für den Kunden von Wert ist. Auch die Kultur des gemeinsamen Lernens, die über das eigene Team hinausgeht, einschliesslich aller Stakeholder, spielt eine wesentliche Rolle. Dies fördert eine offene und kollektive Lernumgebung, in der alle Beteiligten voneinander lernen können. Visionen und Missionen mit realer Relevanz helfen, den Fokus und das Engagement aufrechtzuerhalten. Sie geben Richtung und Bedeutung und sorgen dafür, dass alle Beteiligten an einem gemeinsamen Ziel arbeiten. Die im Alltag gelebten Werte und die Konsequenz bei der Umsetzung agiler Werte untermauern all diese Elemente. Sie sorgen dafür, dass die Prinzipien nicht nur abstrakte Ideen sind, sondern in der täglichen Arbeit gelebt und umgesetzt werden. Zusammen bilden diese Elemente einen Ansatz, der Flexibilität, Kooperation, kontinuierliches Lernen und Kundenorientierung in den Mittelpunkt stellt. Sie bilden die Grundlage für eine Arbeitsweise, die sich an die sich ständig ändernden Anforderungen und Gegebenheiten anpassen kann.

Hierbei ist es zentral, diese Grundsteine nicht lediglich kognitiv anzuerkennen und entsprechend handeln zu wollen. Um von einem agilen Mindset sprechen zu können, müssen diese Elemente mit Leichtigkeit umgesetzt werden und dürfen keinem Kraftakt entsprechen. Sie müssen also gewissermassen in die eigene DNA übergehen und zur Selbstverständlichkeit werden.

Um Agilität leben zu können ist aber nicht nur die persönliche Einstellung im Sinne des agilen Mindsets nötig. Es bedarf ebenso einem Set von (agilen) Kompetenzen, denn das agile Mindset stellt lediglich die positive Einstellung gegenüber nötigen Veränderungen dar. Damit diese aber auch tatsächlich umgesetzt werden können, müssen die Beteiligten Fähigkeiten wie die folgenden mitbringen (ebd., S. 114f.).

- Flexibilität
- Vertrauen (in sich und andere)
- Eigeninitiative
- Fairness
- Reflexionsfähigkeit
- Kommunikation
- Konzentration auf das Wesentliche
- Perspektivenwechsel (Verständnis für die Bedürfnisse der Stakeholder)
- (Agile) Methodenkompetenz

Während diese Kompetenzen die Umsetzung ermöglichen, stellen agile Aktivitäten sicher, dass erwünschte Veränderungen in die Tat umgesetzt werden. Als erste Kernaktivitäten nennt Unkrig (ebd., S. 115f.) diejenigen, welche in Zusammenhang mit einer komplexen, sich schnell und stetig verändernden Umwelt stehen: das kontinuierliche Lernen, die flexible Reaktion auf Unerwartetes, das Aushalten von Unsicherheit und das Commitment zur regelmässigen Verbesserung. Als zweiten Punkt nennt er die Achtsamkeit. Hier bedeutet sie die Augen stets offen zu halten, um relevante Signale in der Umwelt wahrzunehmen. Aus diesen müssen hinsichtlich ihres Potentials geprüft und allfällige Chancen tatsächlich ergriffen werden. Damit einher geht die kreative Suche nach Geschäftsmöglichkeiten, das Setzen von Prioritäten, das Überprüfen von Handlungsoptionen und die Bereitstellung der nötigen Ressourcen. Nach diesen vorbereitenden Aufgaben muss die eigentliche Umsetzung folgen. Das Reagieren bzw. Handeln zeigt sich im Treffen von Entscheidungen, und dem Einsatz der bereitgestellten Ressourcen, welcher flexibel und zweckmässig ausgestaltet wird. Schliesslich soll all dies einer gewissen Kontinuität folgen. Das bedeutet, dass agile Routinen etabliert werden und Bestehendes gegebenenfalls ab- oder umgebaut wird, damit der Anpassungsprozess nicht zu einem einmaligen, sondern fortwährenden Ereignis wird.

Die aufgezählten 6 Bestandteile der personalen Agilität, angefangen mit der Lernagilität bis zur persönlichen Agilität, sind offensichtlich Eigenschaften, welche auch der Belegschaft einer Schule nützlich ist, da auch sie massgeblich für den Erfolg der Organisation Schule verant-

wortlich sind. Es würde wohl niemand bestreiten, dass eine Lehrperson sich stetig weiterbilden, sich ihre Emotionen bewusst machen, flexibel auf Veränderung eingehen können oder sich an den Stakeholdern (Schüler*innen) orientieren muss.

All dies erinnert aber auch an die überfachlichen Kompetenzen (Lehrplan 21, 2017a) und die Kompetenzen in Zusammenhang mit der Bildung für nachhaltige Entwicklung (Lehrplan 21, 2017b), welche die Schüler*innen gemäss Lehrplan 21 entwickeln sollen. Konkret fordert der Lehrplan 21:

Es geht darum, Wissen und Können aufzubauen, das die Menschen befähigt, Zusammenhänge zu verstehen, sich als eigenständige Personen in der Welt zurechtzufinden, Verantwortung zu übernehmen und sich aktiv an gesellschaftlichen Aushandlungs- und Gestaltungsprozessen für eine ökologisch, sozial und wirtschaftlich Nachhaltige Entwicklung zu beteiligen. (Lehrplan, 2017b)

Dass dies nur mit der Bereitschaft des stetigen Lernens bzw. der Offenheit für neue Erkenntnisse im Sinne der Lernagilität möglich ist, liegt auf der Hand. Wir dürfen davon ausgehen, dass hier ein Weltbild vorliegt, welches von einem stetigen Wandel ausgeht. Andernfalls wäre die Forderung, sich an Gestaltungsprozessen zu beteiligen, haltlos. Wandel bedeutet aber auch, dass morgen nicht mehr gültig sein muss, was es heute noch ist. Folglich muss, wer sich an den Gestaltungsprozessen beteiligen will, immer wieder neue Voraussetzungen wahrnehmen, aus ihnen schlussfolgern und Ideen entwickeln, was einem Lernprozess gleichkommt. Auch Ansätze von mentaler Agilität sollen Schüler*innen entwickeln. Indem sie beispielsweise auf ihre Lernwege zurückschauen, diese beurteilen und reflektieren (Lehrplan 21, 2017a) rufen sie sich ihre eigene Denkweise ins Bewusstsein und erlernen so, in der Zukunft gegebenenfalls gedanklich eine alternative Strategie anzuwenden. Die eigenen Gefühle wahrzunehmen und diesen Ausdruck verleihen zu können (emotionale Agilität), wird im Lehrplan explizit erwähnt. Hier fällt auf, dass der Lehrplan, in Übereinstimmung mit Unkrig, davon absieht die Fähigkeit zur Änderung der eigenen Gefühle zu fordern. In beiden Fällen ist das Ziel jedoch diesen gewahr zu werden bzw. sie formulieren zu können. Die stakeholder-orientierte Agilität ist im Lehrplan nicht als solche zu erkennen. Das überrascht weiter nicht, zumal nicht klar ist, wer die Anspruchsteller der Schüler*innen sein sollen. Streicht man jedoch den Begriff „Stakeholder“ und begreift die stakeholder-orientierte Agilität als die Fähigkeit Bedürfnisse anderer wahrzunehmen, wird man auch hier im Lehrplan fündig, denn hier heisst es: „Die Schülerinnen und Schüler (...) können aufmerksam zuhören und Meinungen und Standpunkte von andern wahrnehmen und einbeziehen“ (ebd.). Auch die Entwicklung von Ansätzen einer Personalen Agilität sieht der Lehrplan vor, wenn er beispielsweise anstrebt, dass sich die Schüler*innen in ungewohnten Situationen zurechtfinden, dass sie kooperieren oder dass sie ihr Tun auf die Zielerreichung ausrichten (ebd.).

2.1.3.6. Agilität in der Praxis

Um zu beschreiben, wie Agilität in der Praxis verstanden wird, zitiert Unkrig (ebd., S. 116) eine Studie von Balters und Freyth aus dem Jahr 2017. In einer Befragung von 72 Unternehmen wurde dabei festgestellt, welche Faktoren für einen agilen Betrieb am relevantesten sind. Die Teilnehmer der Studie hatte die Möglichkeit zu kommentieren, was sie unter den Begriffen verstehen. Zusätzlich wurden Interviews geführt, um noch genauer zu begreifen, was die einzelnen Faktoren meinen. Die Spitzenplätze, der so entstandenen Rangliste werden folgendermassen besetzt (ebd., S. 118ff.):

1. Flexibilität als die Fähigkeit auf Unvorhergesehenes geschickt zu reagieren bzw. Unvorhergesehenes bereits in der Planung zu berücksichtigen
2. Innovation als die Entwicklung neuer Ideen
3. Eigenverantwortung als die Bereitschaft für das eigene Verhalten die Verantwortung zu übernehmen
4. Offenheit als die Bereitschaft sich unvoreingenommen mit Personen, Fragen und Problemen auseinander zu setzen
5. Konfliktfähigkeit als die Fähigkeit Meinungsverschiedenheiten konstruktiv auszutragen
6. Diversität als die Fähigkeit andere in ihrer Andersartigkeit anzuerkennen
7. Analysefähigkeit als die Fähigkeit komplexe Zusammenhänge zu durchschauen
8. Kooperation als die zielorientierte und gewinnbringende Zusammenarbeit mehrerer Personen oder Systeme
9. Klarheit als die Fähigkeit vernünftig und nüchtern zu denken, zu kommunizieren und zu handeln

Die Qualitätsansprüche des Kantons Zürich an die Volksschule zeichnen ein umfassendes Bild der Anforderungen und Ziele, die eine moderne Schule erfüllen sollte (Kanton Zürich, 2023). Erstens wird von der Schule erwartet, dass sie eine wertschätzende Gemeinschaft entwickelt, in der Vielfalt anerkannt und Partizipation gelebt wird. Dies bezieht sich auf die Schulgemeinschaft und betont die Bedeutung einer inklusiven und respektvollen Atmosphäre, die allen Schüler*innen, Lehrpersonen und anderen Beteiligten Raum bietet. In Bezug auf die Unterrichtsgestaltung liegt der Fokus darauf, dass die Lehrpersonen eine lernförderliche Klassenführung gewährleisten und den Unterricht kompetenzorientiert gestalten. Dies zielt darauf ab, den Schüler*innen nicht nur Wissen zu vermitteln, sondern auch die Fähigkeiten zu entwickeln, die sie benötigen, um erfolgreich zu sein. Die individuelle Förderung ist ein weiterer zentraler

Aspekt. Die Lehrpersonen sind dafür verantwortlich, das individuelle Lernen der Schüler*innen bedarfsgerecht und systematisch zu fördern. Dies erfordert eine personalisierte Herangehensweise, die die einzigartigen Bedürfnisse und Fähigkeiten jedes Kindes berücksichtigt. Das Schulteam muss zudem eine förderorientierte und nachvollziehbare Beurteilung der fachlichen und überfachlichen Kompetenzen gewährleisten. Dies bedeutet, dass die Beurteilungspraxis sowohl motivierend als auch transparent sein muss, um das Lernen effektiv zu unterstützen. Die Digitalisierung im Unterricht spielt ebenfalls eine wichtige Rolle. Die Schule ist dafür verantwortlich, einen gewinnbringenden Einsatz digitaler Medien im Unterricht sicherzustellen und einen verantwortungsvollen Umgang mit Informations- und Kommunikationstechnologien zu fördern. Dies reflektiert die zunehmende Bedeutung der Technologie in der heutigen Gesellschaft und im Bildungsbereich. Die Zusammenarbeit im Schulteam ist auch entscheidend. Die Mitglieder des Schulteams sollten professionell, zielgerichtet und verbindlich zusammenarbeiten, um die bestmöglichen Ergebnisse zu erzielen. In Bezug auf die Schulführung wird erwartet, dass die Schule im personellen, pädagogischen und organisatorischen Bereich systematisch und entwicklungsorientiert geführt wird. Dies zeigt die Bedeutung einer starken und proaktiven Führung für den Erfolg der Schule. Die Schul- und Unterrichtsentwicklung ist ebenfalls ein Schlüsselement. Die Schule muss die Schul- und Unterrichtsqualität anhand eines zirkulären Ablaufs zielorientiert und kontinuierlich entwickeln und sichern. Dies betont die Notwendigkeit einer fortlaufenden Reflexion und Verbesserung in allen Bereichen der Schule. Schliesslich ist die Zusammenarbeit mit den Eltern entscheidend. Die Schule muss die Eltern umfassend informieren, deren Mitwirkung sicherstellen und die kindbezogene Zusammenarbeit aktiv gestalten. Dies unterstreicht die Bedeutung der Eltern als Partner in der Bildung ihrer Kinder. Die Qualitätsanforderungen des Kantons Zürich bieten für die Volksschule eine umfassende und durchdachte Vorstellung davon, was eine erfolgreiche, inklusive und zukunftsorientierte Schule ausmacht. Es handelt sich um einen integrativen Ansatz, der sowohl pädagogische als auch organisatorische Aspekte der Schulentwicklung berücksichtigt.

Werden diese Qualitätsansprüche hinsichtlich des Vorkommens von Agilitätsparametern aus der Praxis untersucht, wird ersichtlich, dass sie, mit Ausnahme der Kooperation, nicht explizit genannt werden. Diversität ist bei genauerer Betrachtung auffindbar unter der Forderung nach einer Schulgemeinschaft, die Vielfalt anerkennt. Ebenso spielt die Kommunikation und Konfliktfähigkeit eine Rolle, als Voraussetzung für die Zusammenarbeit im Schulteam und die Elternarbeit. Trotzdem kann argumentiert werden, dass die Digitalisierung im Unterricht eine Form von Innovation ist, oder dass Klarheit implizit in der Schulführung oder in der Schul- und Unterrichtsentwicklung steckt. Dennoch lässt sich argumentieren, dass Agilität auch auf der

Ebene der Schule als Institution von Bedeutung ist. Während der Kanton Zürich das Zielverhalten der Bildungsinstitutionen in den Fokus nimmt, stehen die Agilitätsfaktoren für Voraussetzungen, um ersteres zu erreichen. Als Beispiel sei die Offenheit genannt, ohne welche keiner der Qualitätsansprüche im geforderten Sinne möglich ist.

Auf der Ebene des Unterrichts wird schnell deutlich, dass agilen Faktoren eine zentrale Rolle spielen. Da im Klassenzimmer meist eine Gruppe von ca. 20 Menschen zusammenkommt, ist Unvorhergesehenes an der Tagesordnung. Es ist nicht planbar in welcher Stimmung alle Beteiligten erscheinen, ob es zu Streitereien kommt oder auch, wie die einzelnen Schüler*innen auf den Unterricht reagieren. Deshalb ist hier täglich Flexibilität gefordert, besonders von der Lehrperson. Ebenso wird ihr Innovation abverlangt, wenn sie mit den sich täglich ändernden Voraussetzungen befasst oder wenn sie abwechslungsreichen Unterricht plant. Gleichermassen sollen die Schüler*innen die Möglichkeit erhalten immer wieder neue und eigene Ideen zu entwickeln und diesen nachzugehen. Auch die übrigen Faktoren für Agilität, wie die Eigenverantwortung, die Kooperation oder die Offenheit, sind sowohl für die Lehrperson, als auch für die Schüler*innen wichtige Fähigkeiten für einen gelingenden Schulalltag.

2.1.3.7. Agilität „Reduce to the max“

Abschliessend beschreibt Unkrig (2020, S. 128) seine eigene Auffassung von Agilität: „Agilität, richtig verstanden und angewendet, bedeutet für mich (...), Kunden und anderen Stakeholdern in einer komplexen Welt schnell nutzbare, qualitativ hochwertige Ergebnisse zu liefern“. Wenn also Agilität das ist, was zu guten Ergebnissen führt, kann ihre Gleichsetzung mit Planlosigkeit und Chaos nur als Fehlinterpretation bewertet werden. Unkrig räumt zwar ein, dass zuweilen durchaus schlechtere Ergebnisse erzielt werden, wenn agile Methoden zur Anwendung kommen. Dies sei aber nicht Ausdruck eines Versagens der Methode an sich, vielmehr sei dies auf eine fehlerhafte Implementierung und/ oder Anwendung zurückzuführen.

Aus allen beschriebenen Auffassungen extrahiert Unkrig folgende Attribute, als die Essenz von Agilität:

- Umsetzungs- und Zielorientierung

Damit ist gemeint das Handeln auf ein Ziel auszurichten, aber auch alles, was dafür nötig ist sicher zu stellen. Beispielsweise muss das hierfür das Ziel klar und transparent definiert sein.

- Lernbereitschaft und -fähigkeit

Unkrig definiert dies als die „positive Orientierung für und in Lernprozessen“ (ebd., S. 129). Damit einher gehen muss insbesondere, Ansichten, welche von der eigenen abweichen, mit Offenheit zu begegnen und sie als Lerngelegenheit zu schätzen.

- Veränderungsbereitschaft und -fähigkeit

Hier ist primär die Fähigkeit gemeint sich den Begebenheiten der Umwelt adäquat anpassen zu können und die damit verbundenen Herausforderungen zu meistern.

- Kooperations- und Teamfähigkeit

Neben der Netzwerkorientierung und der Präferenz Aufgaben im Team zu bewältigen, nennt Unkrig in diesem Zusammenhang auch Fähigkeiten, welche als Voraussetzungen für soeben genanntes sind. Dazu gehört Konfliktfähigkeit oder die Fähigkeit sich in andere hineinzusetzen und auf sie zu reagieren.

- Führung der eigenen Person und Empowerment

Damit ist einerseits die Bereitschaft der Mitarbeiter gemeint sich (in einem von der Führung abgesteckten Rahmen) autonom zu organisieren. Andererseits setzt dies aber die Bereitschaft der Führungsebene voraus, den Teams auch die Befähigung für dies zu erteilen bzw. Autonomie einzufordern (Empowerment). Das bedeutet keinesfalls, dass die Führungsebene ihrer Verantwortung entbunden wird. Vielmehr soll sie das unterstützende Umfeld bilden, welches den Mitarbeitern ermöglicht, ihre Aufgaben zu erfüllen. Andere Autor*innen sprechen in diesem Zusammenhang auch von „Servant Leadership“ (Müller, 2022).

Das Ziel einer Schule ist durch den Lehrplan und die Ziele, die im Zuge der Schulentwicklung definiert wurden, klar festgelegt. Dass sowohl Schulleitungen als auch Lehrpersonen ihr Handeln auf diese Ziele ausrichten sollen, liegt somit auf der Hand. Das bedeutet, Urkrigs Forderung nach „Umsetzungs- und Zielorientierung“ auch hier anwendbar.

Eine positive Haltung gegenüber Lernprozessen ist ebenfalls für alle Mitarbeiter einer Schule erstrebenswert. Während Schulleitungen darum besorgt sind die Schule als Ganzes weiter zu entwickeln, müssen auch Lehrpersonen ihren Unterricht fortlaufend verbessern und sich weiterbilden. Obschon die Kantone die Hoheit über die Ausgestaltung der Berufsaufträge von Lehrpersonen besitzen, ist die Pflicht zur Weiterbildung über föderalistische Strukturen hinweg flächendeckend festgelegt (EDK, 2022). Ohne einer positiven Haltung gegenüber der eigenen Weiterentwicklung und gegenüber neuem Wissen, kann dies jedoch nur scheitern. Darüber hinaus ist es auch für Schüler*innen elementar eine positive Haltung gegenüber dem Lernen, sei es fachlich oder überfachlich, zu entwickeln. Der Anspruch, dass Lernen für alle Schüler*innen für

jeden Inhalt intrinsisch motiviert sein soll, ist wohl zu hoch gegriffen. Dennoch zeigen Deci und Ryan (1993, S. 224) auf, dass vollständig amotiviertes Verhalten sich nur in Dösen oder Herumlungen zeigen kann. Je mehr jedoch das Individuum die verfolgten Ziele selbst als wertvoll erachtet, desto höher ist der Antrieb diese auch zu erreichen.

Während es für die Schule als Institution nicht ad hoc nötig scheint sich schnell an neue Umweltbedingungen anpassen zu können, so wie es Unternehmungen in der Privatwirtschaft müssen, zeigte die Coronapandemie, dass diese Fähigkeit auch im Bildungsbereich vorteilhaft ist. Für Lehrpersonen im Klassenzimmer ist dies jedoch offensichtlich. Wie bereits beschrieben treffen Lehrpersonen jeden Tag auf Unvorhergesehenes, sei es, weil die Stimmung der Schüler*innen nicht vorauszusagen ist, oder weil sie nie mit Sicherheit wissen kann, wie die Klasse auf den präsentierten Stoff reagiert. Insofern ist Fähigkeit sich flexibel an neue Begebenheiten anpassen zu können für sie essenziell. Dies ist aber auch eine Kompetenz, welche Menschen nicht automatisch entwickeln, in Zukunft aber immer bedeutungsvoller sein könnte, da sich der aktuelle Wandel Rekordtempo erreicht hat (siehe Kapitel 2.2.2.1. Die VUKA-Welt). Das bedeutet, dass es durchaus sinnvoll ist, den Schüler*innen die Entwicklung dieser Kompetenz in der Schule zu ermöglichen, auch wenn dies im aktuellen Lehrplan nicht explizit erwähnt ist (Lehrplan 21, 2017a).

Während die Schulleitung in ihrer Rolle als Vorgesetzte auf ihre Kooperationsfähigkeit offensichtlich angewiesen ist, arbeiten Lehrpersonen oft sehr autonom. Nur sehr selten wird von aussen Einblick in Klassenzimmer genommen, wo die Lehrperson mit grossem Freiheitsgrad darüber entscheidet, was vor sich geht. Natürlich arbeiten Lehrpersonen oft mit Eltern zusammen beziehungsweise mit Therapeuten, wie Logopäden und Logopädinnen oder schulischen Heilpädagogen und Heilpädagoginnen. Trotzdem hat die Zusammenarbeit in Unternehmungen oft einen scheinbar höheren Stellenwert. Es mag daher überraschen, dass die Zusammenarbeit im Lehrerkollegium auch auf den Lernerfolg der Kinder einen grossen Einfluss zu haben scheint. So belegt die „Collective teacher efficacy“ in der Hattie Studie immerhin den ersten Rang. Darüber hinaus ist es für Lehrpersonen eine Schlüsselfähigkeit auf die Schüler*innen eingehen zu können und sie in denselben Fähigkeiten zu schulen.

Aus den eben aufgeführten Gründen ist es für Lehrer*innen wichtig, sich selbst führen zu können, was auch Unkrigs letzten Punkt zur legitimen Forderung für den Bildungsbereich macht. Wenn wir jedoch noch eine Hierarchiestufe absteigen, und die Schüler*innenebene betrachten, ist es weniger offensichtlich. Unkrig fordert, dass die Führungsebene (hier die Lehrperson) die Unterstellten (hier die Schülerschaft) ermächtigt möglichst autonom zu agieren und die Rolle des „Servant Leaders“ zu übernehmen (also des zudienenden Vorgesetzten). Man kann dur-

chaus argumentieren, dass die Machtverhältnisse hier ähnlich sind wie in der Privatwirtschaft. Dennoch ist hier mit einer Übertragung des Prinzips Vorsicht geboten, da die Voraussetzungen doch massgeblich unterscheiden. Beispielsweise deshalb, weil wir hier nicht von erwachsenen Unterstellten sprechen und sie deshalb vermutlich nicht im gleichen Ausmass Verantwortung übernehmen können aufgrund ihrer kognitiven Entwicklung. Ebenfalls ein grosser Unterschied ist, dass weder die Lehrperson einem ihrer Schützlinge kündigen kann, noch können Schüler*innen das Arbeitsverhältnis eigenmächtig verlassen. Wie bereits erwähnt, spricht einiges dafür, den Schüler*innen Gestaltungsmöglichkeiten einzuräumen (Deci & Ryan, 1993). In welchem Ausmass dies jedoch sinnvoll ist, muss vorgängig sorgfältig abgewogen werden.

2.1.4. Agile Frameworks

Aus den beschriebenen Definitionen ist ersichtlich, dass Agilität als ein mehrdimensionales Set von Attributen verstanden werden kann. Die einzelnen Definitionen beschränken sich dabei meist auf ein Set von vier bis fünf Attributen, welche unter dem Begriff Agilität zusammengefasst werden. In vielen Definitionen ist ein Aspekt zu finden, welcher vorsieht, dass die anderen Attribute mit grösstmöglicher Leichtigkeit umgesetzt werden sollen. Für deren Gewährleistung wurden zahlreiche Rahmenwerke (Frameworks) entwickelt, welche mehr oder weniger verbreitet sind. Das vielleicht Bekannteste ist Scrum.

2.1.4.1. Scrum

Scrum wurde, wie erwähnt, von Ken Schwaber und Jeff Sutherland zur Umsetzung von Software-Projekten entwickelt. Es orientiert sich unter anderem an folgenden (agilen) Werten und Prinzipien (Lerch, 2020, S. 13):

- Selbstverpflichtung: Sei bereit, dich einem Ziel zu verpflichten
- Fokus: Fokussiere dein Handeln auf deine Zusagen
- Mut: Erzähle die Wahrheit über den Projektfortschritt
- Feedback: Sei offen für Feedback und passe dein Vorgehen an
- Offenheit: Liefere Informationen zeitnah und transparent
- Respekt: Respektiere die Unterschiedlichkeit im Team
- Selbstorganisation: Agile Teams haben keinen Teamleiter, sondern organisieren sich selbst
- Regelmässige Lieferung: Planung kurzer Zeitspannen, nach denen ein Ergebnis an die Stakeholder geliefert wird

- Inspect & Adapt: Frühe Überprüfung der Ergebnisse und Anpassung der Planung und Vorgehensweise
- Bereichsübergreifende Zusammenarbeit: Alle Beteiligten kommen regelmäßig zum Austausch zusammen
- Direkte Kommunikation: Face-to-Face und synchron

Zur Umsetzung dieser Werte und Prinzipien stellt das Framework klare Regeln, Strukturen und Abläufe zur Verfügung. So sieht es vier Ereignisse, drei Artefakte und drei Rollen während der Projektentwicklung vor. Innerhalb dieses vorgegebenen Rahmens bleibt jedoch Freiraum, um den Prozess den spezifischen Anforderungen anpassen zu können.

Die Grundidee besteht darin, das Produkt nicht bis zur Vollendung zu entwickeln und anschließend dem Kunden zu präsentieren, sondern in kurzen zeitlichen Abständen Teilprodukte vorzulegen und testen zu lassen. Auf diese Weise wird sichergestellt, dass sich die Entwicklung stets nah am Kundenbedürfnis bleibt. Es kann so verhindert werden, dass viel Arbeit in Teile des Produkts gesteckt wird, welche nicht dem Bedürfnis des Kunden entsprechen, was in hohem Mass ineffizient ist.

Die Anforderungen an das Produkt werden im sogenannten „Product Backlog“ (1. Artefakt) festgehalten. In 1-4-wöchigen Zyklen, des „Sprints“ (2. Artefakt) wird ein Teilprodukt ausgearbeitet, welches den definierten Anforderungen in Teilen entspricht. Dieses Zwischenprodukt wird „Produkt-Inkrement“ genannt. Nach einem Sprint wird dieses dem Kunden vorgelegt getestet. Sollte sich dabei herausstellen, dass die anfänglich definierten Anforderungen doch nicht dem Bedürfnis des Kunden entsprechen, kann der Product Backlog angepasst werden, was im nächsten Sprint berücksichtigt werden kann.

Scrum kennt drei Rollen: den „Product Owner“, den „Scrum Master“ und das „Entwicklungsteam“.

- Product Owner (PO)

Der Product Owner trägt die Verantwortung über die Rentabilität des Produktes. Er stellt deshalb die Schnittstelle zwischen Kunden und Entwicklung dar und sammelt die Anforderungen im Product Backlog. In seinem Kompetenzbereich liegen Entscheidungen bezüglich Merkmale des Produktes und die Reihenfolge der Implementierung.

- Scrum Master (SM)

Die Hauptaufgabe des Scrum Masters ist die Sicherstellung eines reibungslosen Entwicklungsprozesses. Er schaut, dass die Scrum-Regeln eingehalten werden, und un-

terstützt das Entwicklungsteam bei seinem Vorgehen. Er hat gegenüber dem Team die Rolle des Servant Leaders inne.

- Entwicklungsteam (ET)

Das Entwicklungsteam arbeitet möglichst autonom und ist für die Herstellung des Produktes verantwortlich. Es besteht aus mindestens 3 Personen und entscheidet, wie die Teilprodukte konkret umgesetzt werden.

Das erste der vier Ereignisse, welches Scrum definiert ist das Sprint-Planning. Einerseits präsentiert der PO dem ET die Anforderungen an das Produkt. Zusammen wird dann definiert, wie viel davon im nächsten Sprint umgesetzt werden soll. D.h. das Sprint-Ziel wird zwischen PO und ET ausgehandelt. In einem nächsten Schritt plant das ET selbständig, wie es im Sprint vorgehen will, um das Ziel zu erreichen. Im Daily-Scrum wird anschliessend täglich während 15 Minuten vom ET der Fortschritt geprüft und das Vorgehen für den Tag besprochen. Ausserdem werden dabei Hindernisse identifiziert, welche das Fortschreiten behindern, damit diese behoben werden können. Ist der Sprint abgeschlossen folgen das Sprint-Review und die Sprint-Retrospektive. Das Sprint-Review evaluiert das Teilprodukt und optimiert den Product Backlog. Mit der Sprint-Retrospektive überprüft das ganze Scrum-Team seine Arbeitsweise. Dabei hat der SM eine wichtige Rolle. Er hilft dem ET verbesserungswürdige Aspekte des Arbeitsprozesses, sowie passende Optimierungsmassnahmen zu finden, welche im nächsten Sprint umgesetzt werden können (ebd.).

In mehreren Ländern wurde Scrum unter dem Namen „eduScrum“ auf den Unterricht übertragen (eduScrum, 2021). Dabei nimmt die Lehrperson meist sowohl die Rolle des SM als auch des PO ein. Die Schüler*innen bilden in Gruppen die Entwicklungsteams, welche ein Projekt umsetzen. Die Möglichkeiten hierfür sind vielfältig. Von einer Klassenzeitung, einem Plakat bis hin zu einem Event ist alles möglich. Allerdings ist dieses Framework, wie beschrieben, eindeutig auf Projektentwicklung ausgerichtet. Das bedeutet, es eignet sich insbesondere für Aufgaben, welche in Teams gelöst werden können. An dieser Stelle wird klar, dass es zwischen einem Team in Organisationen und einer Schulklasse ganz entscheidende Unterschiede gibt. Meist verfolgt ein Team in der Arbeitswelt gemeinsam ein Ziel. Sei es die Entwicklung eines Produktes, das Voranbringen der Unternehmung, die Umsetzung einer Strategie oder weiteres. Meist sind für die Erreichung des Zieles unterschiedliche Aufgaben zu erledigen, jedoch spielt es für den Erfolg keine Rolle, wer welchen Teilschritt umsetzt. In der Arbeitswelt ist es daher vorteilhaft, ein Team aufzustellen, das bezüglich seiner Skills möglichst heterogen ist und dadurch viele unterschiedliche Fähigkeiten zur Verfügung hat. Im Gegensatz dazu stehen die einzelnen Schüler*innen in der Schule mehr im Zentrum. Für einzelne Projekte mag es zwar ebenfalls sin-

nvoll sein, dass einer seine hohe Lesekompetenz einbringt und der nächste seine hübsche Handschrift. Jedoch soll jedes Kind am Ende die Lernziele für sich erreichen. Dass sich die Schule daher ausschliesslich auf Gruppenleistungen fokussiert, ist daher nicht realistisch.

2.1.4.2. Kanban

Ein weiteres agiles Framework ist Kanban, welches auf David J. Anderson zurück geht. Es verfolgt folgende 5 Grundsätze, welche für die kontinuierliche Verbesserung eines Prozesses massgebend sind (Anderson, 2011, S. 19):

1. Visualisiere den Fluss der Arbeit.
2. Begrenze den „Work in Progress“ (also die Menge der begonnenen Arbeit).
3. Führe Messungen zum Fluss durch und kontrolliere ihn.
4. Mache die Regeln für den Prozess explizit.
5. Verwende Modelle, um Chancen für Verbesserungen zu erkennen.

Anderson (2011, S. 20) weist ausdrücklich darauf hin, dass es sich bei Kanban nicht um eine Projektmanagementmethode oder ein Tool für die Softwareentwicklung handelt. Vielmehr darf und soll Kanban überall dort eingesetzt werden, wo Prozesse inkrementell verbessert werden wollen. Das System soll deshalb an seinen spezifischen Einsatzort angepasst bzw. individuell dafür zugeschnitten werden.

Kanban besteht üblicherweise aus einem Kanban-Board, welches den Prozess visualisiert und Haftzettel, welche je für eine Aufgabe bzw. einen Task stehen und das Kanban-Board durchlaufen. Ein Beispiel für eines der rudimentärsten Kanban-Systeme zeigt Abbildung 1. Zu Beginn sind alle zu erledigenden Aufgaben in der linken Spalte. Wird eine Aufgabe begonnen, wandert der entsprechende Zettel in die Mitte und ist die Arbeit abgeschlossen, kommt der Haftzettel

Abbildung 1

Beispiel eines einfachen Kanban-Boards

Aufgaben	In Bearbeitung	Erledigt
		

Quelle: Eigene Darstellung

nach rechts. Auf diese Weise wird visualisiert, wie viel Arbeit noch zu tun ist, wie viel gerade bearbeitet wird und was schon geschafft wurde (1. Grundsatz von Kanban). Dieses System kann beliebig erweitert werden, je nachdem welchem Zweck es dienen soll und wie der dahinterstehende Prozess geartet ist. Ebenfalls werden je nach Einsatzgebiet Regeln um das Kanban-System definiert (4. Grundsatz). Beispielsweise kann die Zahl der Aufgaben, welche in Bearbeitung sein dürfen, begrenzt werden (2. Grundsatz). Ebenfalls ist es möglich den Zetteln unterschiedliche Farben zu geben, wie in der Abbildung 1. Beispielsweise könnte dann definiert werden, dass rote Zettel prioritär behandelt werden müssen oder ähnliches. Das System visualisiert, wo den Arbeitsfluss und es kann evaluiert werden, ob genügend effizient gearbeitet wird (3. Grundsatz). Auf dieser Grundlage soll das System und die Arbeitsweise damit regelmässig überprüft und allenfalls verbessert werden, ähnlich wie bei der Sprint-Retrospektive unter Scrum (5. Grundsatz). Anderson (ebd., S. 90f) schlägt auch für Kanban Ereignisse vor, welche die Arbeit mit dem System unterstützen sollen. Ein Beispiel dafür ist das tägliche Standup-Meeting. Wie das Daily-Scrum ermöglicht es den Teams zu reflektieren, was bereits erreicht wurde, was sie sich für den nächsten Tag vornehmen wollen und welche Hindernisse aufgetaucht sind. Dies ist ein gutes Beispiel dafür, dass Kanban weniger starr definiert ist als Scrum. Dadurch ermöglicht es die Anwendung im Unterricht auch über Projektarbeit hinaus.

2.1.5. Zwischenfazit

Zusammenfassen lässt sich festhalten, dass in der Agilität und ihren Konzepten Anknüpfungspunkte für die Schule zu finden sind, sowohl auf den Ebenen der Schulentwicklung, der Schulleitung, der Lehrpersonen und der Schüler*innen, auch wenn sie ursprünglich für die Privatwirtschaft formuliert wurden. Auch Instrumente wie agile Frameworks sind im Unterricht einsetzbar, wobei diese je nach Bedarf sorgfältig ausgewählt werden müssen. Ausserdem darf nicht davon ausgegangen werden, dass Agilität allein mit dem Einsatz eines Frameworks erreicht werden kann. Genauso wie ein gutes Lehrmittel noch keinen guten Unterricht sicherstellt, führt auch ein Framework noch nicht zu mehr Agilität. Bei der Einführung eines solchen Rahmenwerkes muss deshalb sorgfältig reflektiert werden, welchem Ziel es dienen soll und wie es demzufolge aussehen muss. Im Folgenden werden die zentralen Punkte von Agilität, welche in agilem Unterricht Berücksichtigung finden können, zusammengefasst. Da im weiteren Verlauf dieser Arbeit ein Instrument für den Mathematikunterricht entwickelt wird, diskutiere ich im Weiteren fokussiert das Zusammenspiel zwischen Lernstoff, Lehrperson und Schüler*innen. Die Ebene der Schule als Institution, sowie die der Lehrperson in ihrer Rolle als Teil der Belegschaft, werden vernachlässigt. Ausserdem konzentriere ich mich auf Faktoren, welche eine Lehrperson beeinflussen kann. Sie ist es, die den Unterricht konzipiert und die Verantwortung über dessen

Ausgestaltung bzw. die festgelegten Schwerpunkte trägt. Zweifelsfrei müssen auch die Schüler*innen einen Beitrag leisten, damit Unterricht gelingen kann. Das gilt für jeden Unterrichtsstil, egal ob agil oder nicht. Was sich jedoch dem Einflussbereich der Lehrperson entzieht, spielt im Folgenden eine untergeordnete Rolle.

2.2. Agilität und Unterricht

2.2.1. Grundsätze agilen Unterrichts

Aus den dargelegten Definitionen von Agilität lassen sich Prinzipien extrahieren, welche sich in sinnvoller Weise auf den Unterricht in der Primarschule übertragen lassen. Zusammengefasst ergeben sich so 5 Grundsätze agilen Unterrichts.

1. Flexibilität

Die Lehrperson erkennt an, dass vieles, was im Unterricht geschieht, nicht planbar ist. Sie legt sich deshalb geeignete Strategien zurecht, um mit diesem Fakt einen konstruktiven Umgang zu finden. Insbesondere ist sie bereit dazu, im Unterricht spontan die Richtung zu ändern, sollte sie feststellen, dass die Klasse nicht in geplanter Weise auf den Lernstoff reagiert. Dies bedeutet jedoch nicht, dass eine Lehrperson ihren Unterricht nicht mehr planen oder vorbereiten soll. Als Lehrperson zu wissen, wo man hinwill, ist eine wichtige Voraussetzung für den Lernerfolg der Klasse. Genauso wichtig ist es sich vor dem Unterricht klarzumachen, welche möglichen Wege es zum Ziel geben könnte und welche Hürden auf dem unterschiedlichen Wegen auftauchen können. Flexibilität bedeutet, wahrzunehmen wenn keine Richtungsänderung sinnvoll ist, aus welchen Gründen auch immer, und den Plan dann auch tatsächlich anpassen zu können. In anderen Worten: „Ein Prozess ist genau dann agil, wenn in erheblichem Masse bedeutsame Entscheidungen über den Prozessverlauf während des Prozesses getroffen werden“ (Arn, 2020, S. 53).

2. Zielorientierung

Die Aktivitäten der Schüler*innen sind auf ein klares Ziel ausgerichtet. Das Hauptziel der Schule ist die Erreichung von Lernzielen, weshalb auch die Aktivitäten zu einem grösstmöglichen Anteil darauf ausgerichtet sein sollten. Die Konsequenz wirkt radikal: Alles, was den Lernzielen dient (direkt oder indirekt), gilt als wertvoll. Hingegen alles, was dem jedoch nicht entspricht, ist als wenig sinnvoll zu betrachten. Selbstverständlich ist damit nicht gemeint, dass Dinge wie die Beziehungspflege zwischen Schüler*innen und Lehrperson oder der Klassengeist keine Beachtung mehr finden sollen. Bei genauerer Betrachtung sind dies wichtige Voraussetzungen für Lernerfolg und dienen deshalb den Lernzielen enorm,

wenn auch in indirekter Weise. Vielmehr bedeutet es, dass die effektive Lernzeit maximiert werden sollte. Im Hinblick auf das Klassenzimmer, würde dies bedeuten, dass die Lehrperson ihren Unterricht stets so organisiert, dass die Schüler*innen an ihren Lernzielen arbeiten. D.h. jede und jeder sollte an etwas arbeiten, was in der Zone der nächsten Entwicklung liegt. Was einfach klingt, gestaltet sich jedoch in der Praxis als eine grosse Herausforderung, besonders, wenn die Lehrperson, die alleinige Entscheidung darüber trifft, welches Kind wann was tut. Dies setzt nämlich voraus zu jeder Zeit genau zu wissen, welches Kind wo im Lernprozess steht. Bereits bei einer kleinen Anzahl Schüler*innen, stellt das eine Herausforderung dar, den Überblick zu behalten. Führen wir uns eine Klasse mit zwanzig oder mehr Schüler*innen vor Augen, wird dies zur Herkulesaufgabe. Zu wissen welches Kind wo steht, reicht aber noch nicht aus, eine maximale Zielorientierung sicher zu stellen. Die Herausforderung, den Unterricht so zu organisieren, dass auch wirklich jedes Kind weiss, was es zu tun hat und dies auch umsetzt, käme dann noch dazu. Es müssen also Aufgaben auf unterschiedlichen Niveaus bereitgestellt und entsprechend verteilt werden. Da nicht jeder am Gleichen arbeitet, ist sowohl die Auftragserteilung als auch die Unterstützung bei Fragen und Problemen anspruchsvoll. Darüber hinaus, ist es in einem solchen Setting herausfordernder zu überschauen, ob auch jeder seine Ziele verfolgt, oder aber abdriftet. Dies führt zum nächsten Punkt: die Schüler*innen müssen Verantwortung für ihr Lernen übernehmen. Es kann also nur hilfreich sein, wenn den Kindern Verantwortung für ihr Lernen übertragen wird und sie sich bis zu einem gewissen Grad selbst zu führen. Dadurch wird ihnen ermöglicht Aktivitäten zu wählen, welche ihrem Leistungsniveau und ihrem Lernstand entsprechen. Zusätzlich führt es dazu, dass sie sich um ihren Fortschritt bemühen, auch wenn sie nicht überwacht werden. Trotzdem kann es darüber hinaus förderlich sein, wenn die Lehrperson Instrumente einführt, die ihr einen besseren Überblick über die einzelnen Schüler*innen und ihre Lernprozesse ermöglichen.

3. Autonomie des Teams

Auch aus den oben genannten Gründen, aber vor allem, um die Motivation der Schüler*innen zu steigern, wird ihnen ein grösstmöglicher Handlungsfreiraum zugestanden. Sie übernehmen Verantwortung für ihr persönliches Vorankommen. Das bedeutet nicht, dass sie allein gelassen werden sollten, oder dass sie für die Entwicklung dieser Haltung keine Unterstützung bekommen sollten. Vielmehr bedeutet es, dass die Lehrperson sich darüber bewusst ist, dass sie ohnehin niemanden zum Lernen zwingen kann. Machen wir ein kleines Gedankenexperiment: Wenn sich ein Kind vollständig und unnachgiebig weigert, welche Möglichkeiten hat eine Lehrperson? Es ist offensichtlich. In einem solchen

Fall, kann auch die beste Lehrperson keinen Lernerfolg erzielen. Der Eigenantrieb der Schüler*innen ist eine zwingende Voraussetzung für jeden Lernprozess. Trotzdem sollen sich die Kinder nicht als Einzelkämpfer verstehen. Zusammenarbeit hat in der agilen Arbeitsweise eine grosse Bedeutung. Einerseits, weil die Zahl an vorhandenen Kompetenzen in einer grösser werdenden Gruppe niemals kleiner werden kann. Eine Gruppe hat also gegenüber einer Einzelperson oft einen Wissens- bzw. Kompetenzvorsprung. Andererseits wirkt es sich auf das Befinden der Menschen als soziale Wesen positiv aus, wenn sie sich sozial eingebunden fühlen. Ziel ist es also, dass Teams gebildet werden, in welchen sie sich gegenseitig unterstützen, sowohl moralisch als auch fachlich. Die Lehrperson nimmt dabei die Rolle des „Servant Leaders“ ein. Als solcher bringt sie den Schüler*innen grosses Vertrauen entgegen, befähigt sie ihre eigenen Entscheidungen zu treffen und unterstützt sie dabei diese umzusetzen. Darüber hinaus unterstützt sie die Schüler*innen dabei ihre eigenen Lernwege zu gehen, selbst dann wenn sich ein Misserfolg abzeichnet, denn in Irrwegen liegt ein grosses Potential für die Erkenntnisgewinnung.

4. Feedback

Die Schüler*innen sollen möglichst regelmässig Feedback erhalten oder selbst bzw. in Kooperation evaluieren können, ob sie auf dem richtigen Weg sind. Dies ist einerseits nötig, um die Wichtigkeit der Zielorientierung zu etablieren und sie andererseits zu gewährleisten. Es geht darum zu vermitteln, dass nicht jede Tätigkeit sinnvoll ist, so nach dem Motto „Hauptsache ich arbeite!“. Es muss den Schüler*innen klar werden, dass sie ein konkretes Ziel verfolgen und deshalb wird auch überprüft, ob Fortschritte erkennbar sind. Wird dies erst einmal anerkannt, werden die Schüler*innen wissen wollen, wo sie stehen, damit sie nicht unbemerkt in eine falsche Richtung gehen, besonders da sie ihre Richtung aufgrund ihrer grossen Entscheidungsfreiheit weitgehend selbst bestimmen.

5. Frameworks

Die Lehrperson schafft Rahmenbedingungen, welche dazu führen, dass die genannten Prinzipien mit einem möglichst hohen Mass an Leichtigkeit umgesetzt werden können. Das Aufgabengebiet einer Lehrperson ist umfassend und komplex. Kaum eine Lehrperson wird bestreiten, dass die Planung und Umsetzung von qualitativ hochwertigem Unterricht eine grosse Herausforderung darstellt. Verständlicherweise kann es da leicht passieren, dass nur wenige didaktische Grundsätze auf einmal im Fokus stehen und andere aus dem Bewusstsein treten. Das gleiche gilt auch für die oben genannten Grundsätze. Es ist deshalb ratsam, diese zu institutionalisieren bzw. zu systematisieren damit sie nicht untergehen.

Nachdem gezeigt wurde, dass Agilität auf den Unterricht übersetzt werden kann, kann nun jedoch gefragt werden, ob die Umsetzung dieser Grundsätze sinnvoll ist. Kann potenziell ein Mehrwert für den Unterricht generiert werden, wenn agile Prinzipien mehr Beachtung finden und wenn ja, wie genau kann dieser aussehen?

2.2.2. Argumente für Agilität im Unterricht

2.2.2.1. Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation

Deci und Ryan (1993) beschreiben, was Menschen im Allgemeinen und Kinder im Speziellen dazu bringt etwas zu leisten bzw. zu lernen. Sie unterscheiden dabei zwischen der intrinsischen und der extrinsischen Motivation.

Intrinsisch motivierte Verhaltensweisen sind interessenbestimmt und bedürfen zur Aufrechterhaltung keine vom Handlungsgeschehen separierten Konsequenzen. Das bedeutet es sind Tätigkeiten die einen Selbstzweck darstellen. Wer so gerne Klavier spielt, dass er dies tut, ohne sich davon eine Belohnung zu erhoffen oder gar besser werden zu wollen, handelt intrinsisch motiviert. Man tut etwas, weil man es gerne tut. Dieses Verhalten ist eng verknüpft mit dem Konzept der Freiwilligkeit. Das Individuum fühlt sich frei in der Auswahl und Durchführung seines Handelns. In einer Reihe von Untersuchungen wurde sogar nachgewiesen, dass die intrinsische Motivation abnimmt, wenn den Probanden Belohnungen wie Geld oder ähnliches versprochen wird (ebd., S. 226).

Dem gegenüber stehen extrinsisch motivierte Verhaltensweisen. In der Regel treten diese nicht spontan auf, sondern werden durch Aufforderungen in Gang gesetzt, welche bei Befolgung eine positive Konsequenz nach sich ziehen oder auf andere Weise instrumentelle Funktion besitzt. Diese extrinsische Motivation kann in vier Typen unterteilt werden (ebd. S. 227f.):

1. Zur „externalen Regulation“ gehören Handlungen, von denen sich das Individuum eine externe Belohnung verspricht oder die dazu führen einer angedrohten Strafe entgehen zu können. Dieses Verhalten ist zwar intentional, aber von äusseren Bestimmungsfaktoren abhängig. Es entspricht also weder dem Prinzip der Autonomie noch der Freiwilligkeit.
2. Die „introjizierte Regulation“ umfasst Verhaltensweisen, welche auf inneren Druck oder innere Anstösse reagieren. D.h. man tut etwas, „weil sich dies so gehört“. Das Nicht-Befolgen dieses inneren Druckes hätte ein schlechtes Gewissen zur Folge. Solche Verhaltensweisen sind also wichtig für die eigene Selbstachtung. Insofern sind sie nicht abhängig von äusseren Anstössen und dennoch kann hier nicht von Freiwilligkeit gesprochen werden. Der auslösende innere Druck stellt eine Form von Zwang dar, auch wenn Regulator und Regulierter in diesem Fall derselben Person innewohnen.

3. Sobald eine Handlung vom Individuum selbst als wichtig oder wertvoll anerkannt wird, ist das Stadium der „identifizierten Regulation“ erreicht. Diese persönliche Relevanz kommt daher, dass sich das Individuum mit den zugrundeliegenden Werten und Zielen identifizieren kann. Ein Beispiel dafür wäre ein Schüler, der für seine Maturaprüfung lernt, weil er ein Studium anstrebt, ein Ziel, welches er sich gesetzt hat. Sobald die wahre Motivation darin liegt, die Eltern mit der Hochschulreife zufriedenzustellen, handelt es sich um introjizierte Regulation.
4. Der höchste Grad an Selbstbestimmung (abgesehen von der intrinsischen Motivation) weist die „integrierte Regulation“ auf. Sie ist das Ergebnis der Integration von Zielen, Normen und Handlungsstrategien ins individuelle Selbstkonzept. Dieses Verhalten erfüllt zwar eine instrumentelle Funktion, wird aber freiwillig ausgeführt, weil das Individuum das Ergebnis subjektiv als hoch bewertet. Dies geschieht frei von psychologischem Stress.

Es gibt demzufolge Handlungen, welche zwar nicht intrinsisch motiviert sind, aber dennoch als selbstbestimmt wahrgenommen werden. Deci und Ryan (ebd.) gehen davon aus, dass Lernen intrinsisch motiviert, oder mindestens auf integrierten Regulationsprozessen beruhen muss, wenn es effektiv sein soll. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass Lernen, welches durch äusseren Druck, und demzufolge unfreiwillig realisiert wird, nicht hochqualifiziert sein kann, weil das persönliche Engagement des Individuums dafür eine zwingende Voraussetzung darstellt. Es muss deshalb gefragt werden, wie diese Art von Motivation zustande kommen kann. Die Selbstbestimmungstheorie geht davon aus, dass drei menschliche Grundbedürfnisse ausschlaggebend für motivationale Prozesse sind: das Bedürfnis nach Kompetenz oder Wirksamkeit, das Bedürfnis nach Autonomie oder Selbstbestimmung und das Bedürfnis nach sozialer Eingebundenheit oder sozialer Zugehörigkeit. Zwar hängend intrinsische und extrinsische Motivation nicht in gleichem Masse von all diesen drei Bedürfnissen ab, aber dennoch kann zusammenfassend festgehalten werden, dass die Motivation höher wird, je eher diese drei Bedürfnisse durch eine Handlung Befriedigung finden können.

Deci und Ryan (ebd.) zeigen auf, dass die wahrgenommene Kompetenz durch Feedback gestärkt werden kann. Besonders positives Feedback kann zu einer Verbesserung des Selbstkonzeptes führen. Bei negativem Feedback ist die Wirkung davon abhängig, in welchem Umfeld dieses erteilt wird. Herrscht ein autonomieunterstützendes Klima, wird auch eine kritische Rückmeldung als Unterstützung wahrgenommen und zeigt positive Effekte auf die wahrgenommene Kompetenz. Wie aufgezeigt wurde sind regelmässiges Feedback genauso wie eine autonomiefördernde Atmosphäre wichtige Grundpfeiler einer agilen Arbeitsweise. Es kann daher argumentiert werden, dass Agilität diesbezüglich einen motivationssteigernden Einfluss

hat. Auch dem Bedürfnis nach Autonomie oder Selbstbestimmung wird in einem agilen Umfeld Rechnung getragen. Dass den Teams in der agilen Organisation ein hohes Mass an Eigenverantwortung und Gestaltungsfreiheit eingeräumt wird, wird stets stark betont. Das Gleiche gilt für die Bedeutung der Zusammenarbeit bzw. der Kooperation. Agil zu arbeiten bedeutet, in einem sozialen Gefüge zu agieren, von anderen zu profitieren und in die Gruppe etwas einzubringen in dem Bewusstsein, dass in einer Gemeinschaft mehr erreicht werden kann als allein. Zusammenfassend lässt sich also festhalten, dass die agilen Prinzipien allen drei Grundbedürfnissen, welche Deci und Ryan identifiziert haben berücksichtigt. Dies kann zu einer Steigerung der Motivation der Schüler*innen führen, was wiederum eine wichtige Voraussetzung für effektives und hochqualifiziertes Lernen ist.

2.2.2.2. Die VUKA-Welt

Die Welt, mit welcher wir heute konfrontiert sind, verändert sich in rasantem Tempo. Unkrig (2020, S. 2) macht zwar darauf aufmerksam, dass bereits Heraklit (5. Jh. v. Chr.) die Veränderung als die einzige Konstante über die Zeit identifiziert hat, dennoch scheint die Geschwindigkeit des vorherrschenden Wandels beispiellos (ebd., S. 3). Diese neue Umwelt beschreibt Lévesque (2020) mit dem Akronym VUKA: V für Volatilität, U für Unsicherheit, K für Komplexität und A für Ambiguität.

Volatilität

Volatilität meint hier die Vergänglichkeit von dem, was uns bekannt war. Gemäss Lévesque (ebd., S. 20) leben wir in einer Welt, in der einer Innovation, einer Krise und einer erneuten Anpassungsnotwendigkeit bereits die nächste folgt. Was früher galt, gilt morgen bereits nicht mehr. Wir können uns nicht mehr darauf verlassen, dass wir uns in Sicherheit wägen können, wenn wir nur ausreichend vorausplanen. Die Veränderungen sind längs unvorhersehbar geworden. Damit gilt es seinen Frieden zu machen und passende Strategien zu entwickeln, um damit umzugehen.

Unsicherheit

Diese unaufhaltsamen Veränderungen, die sich lückenlos aneinanderreihen, bringen ein grosses Mass an Unsicherheit mit sich. Wer hätte sich je vorstellen können, dass Technologien wie CDs so schnell überholt werden, dass eine Schweizer Grossbank Konkurs geht oder dass im 21. Jahrhundert ein Angriffskrieg auf europäischem Boden ausgetragen wird? Die Beispiele sind zahllos. Dennoch wird noch heute nur ungern zugegeben, dass die Zukunft nicht abgeschätzt werden kann. Gemäss Lévesque wäre jedoch genau dies nötig

(ebd., S. 21). Besonders die kommende Generation soll (auch im Rahmen der Schulbildung) einen kompetenten Umgang mit Unsicherheit lernen.

Komplexität

Als komplex gilt, was eine hohe Anzahl von Teilen (bzw. Faktoren), von Wechselbeziehungen, von Unbekannten und/ oder ein hohes Mass an Unsicherheit innehat (Unkrig, 2020, S. 9). Gemäss Lévesque (2020, S. 22) stellt die Komplexität, welche uns immer öfter begegnet in vielen Fällen eine Überforderung dar. Kausale Zusammenhänge verschwinden in den Wirrungen zusammenhängender Verbindungen und führen dazu, dass uns Erfahrungen aus der Vergangenheit und Expertise nicht mehr weiterhelfen. Damit werden neue Vorgehensweisen zum entscheidenden Vorteil. Als Beispiel sei die iterativ-inkrementelle Vorgehensweise genannt. Statt ein komplexes Produkt in einer langen Zeit von Anfang bis Ende fertig zu stellen, stellt es sich als sinnvoller heraus in kurzen Abständen Teilprodukte zu präsentieren. Oft ist zu Anfang eines Projektes nämlich nicht absehbar, welche Anforderungen es genau erfüllen muss bzw. dieser Katalog kann sich während der Entwicklungszeit wieder ändern. Wird das erste Feedback erst am Ende des Entwicklungsprozesses eingeholt, besteht das Risiko, dass sich ein signifikanter Teil der Arbeit als unbrauchbar herausstellt. Solche Strategien gilt es zu kennen, anzuwenden und weiterzuentwickeln.

Ambiguität

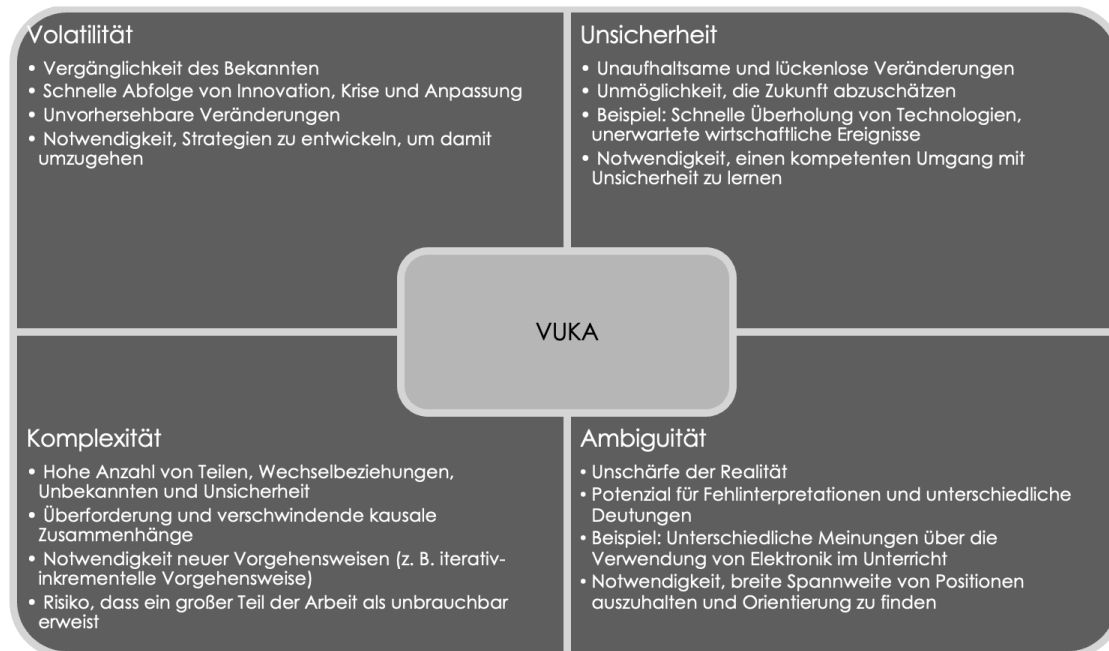
Unkrig bringt es auf den Punkt: Ambiguität beziehe sich „auf die Unschärfe der Realität, das Potenzial für Fehlinterpretationen, die unterschiedliche Deutung von Bedingungen und die verschiedenen möglichen Ergebnisse von Handlungen“ (2020, S. 11). Als Beispiel aus dem Bildungsbereich nennt Lévesque (2020, S. 23) die Verwendung von elektronischen Geräten im Unterricht. Während manche dies als absolute Notwendigkeit erachten, fürchten viele den Untergang des Menschen als soziales Wesen. Dass viele Fragen in einer enorm breiten Spannweite an Positionen verhandelt werden, gilt es auszuhalten und Orientierungsmöglichkeiten zu finden.

In der Abbildung 2 sind die Dimensionen der VUKA-Welt zusammengefasst. Im Wesen dieser neuen Lebensbedingungen und die damit einher gehenden neuen Spielregeln, sieht Lévesque (2020) als eine Legitimation für mehr Agilität in der Bildung. Denn einerseits ist es im Interesse der Lehrperson sich neue (digitale) Möglichkeiten im Unterricht zu erschliessen und somit die „neue Welt“ mit all ihren Vorteilen ins Schulzimmer zu holen. Andererseits ist es aber auch ihre Pflicht, die Schüler*innen auf die Voraussetzungen vorzubereiten, mit welchen sie konfrontiert sind, bzw. künftig konfrontiert sein werden. Gerade weil sich aufgrund des rasanten Wandels kaum verlässliche Zukunftsvorhersagen treffen lassen, benötigt die kommende Generation ein

Kompetenzprofil, welches auf neue (vielleicht noch nicht bekannte) Gegebenheiten angepasst ist.

Abbildung 2

Die Dimensionen der VUKA-Welt



Quelle: Eigene Darstellung

2.2.2.3. Die Hattie-Studie

Kraz (2019) zieht eine der grössten Bildungsstudien hinzu, um zu zeigen, dass agiles Lernen einen wichtigen Beitrag zur Erhöhung der Lernwirksamkeit leisten kann: die Hattie-Studie. Um die Frage zu beantworten, was wirklich lernwirksam ist, zog Hattie die Daten aus über 50000 quantitativen Studien und über 800 Metaanalysen zusammen (Arn, 2019, S. 6). Das Resultat war eine Rangliste aller gefundenen Faktoren, welche Einfluss auf die Lernwirksamkeit haben, geordnet nach ihrer Effektstärke. Hattie macht zwar darauf aufmerksam, dass es sinnvoll sein kann, auch Faktoren mit geringem Einfluss zu verbessern, wenn dies leicht zu realisieren ist (Kraz, 2019, S. 3). Dennoch scheint es naheliegend, vor allem den Dimensionen besondere Beachtung zu schenken, welche nachweislich eine grosse Bedeutung für den Lernerfolg der Schüler*innen haben. Die Spitzenränge sind wie folgt besetzt (ebd., S. 4):

1. Zusammenarbeit unter Kollegen und Kolleginnen
2. Selbsteinschätzung der eigenen Leistung
3. Treffende Einschätzung des Lernstandes durch die Lehrperson

4. Passende Auswahl der Aufgaben
5. Formative Evaluation
6. Regelmässiges Feedback
7. Jigsaw Methode (ähnlich dem Gruppenpuzzle)

Kraz (ebd., S. 4) sieht in dieser Aufzählung bereits gute Gründe für die Integration von Agilität im Unterricht. Er argumentiert, dass unter Berücksichtigung agiler Prinzipien viele dieser Punkte automatisch angemessen Beachtung geschenkt wird. Beispielsweise führe agiler Unterricht zwar nicht zu mehr Kollaboration im Lehrer*innen-Team, dafür würde Schüler*innen eher auf Augenhöhe begegnet und diese würden dadurch quasi zu „Lern-Kollegen“. Da Feedback in der Agilität eine wichtige Rolle spielt, geht er ausserdem davon aus, dass sich die Selbsteinschätzung der Schüler*innen verbessert. Wie bereits dargelegt wurde, versucht Agilität steht, das zu tun, was einen hohen Effekt erzielt. Dazu werden oft Instrumente eingesetzt, welche Aufgaben, deren aktueller Stand, sowie Ziele visualisiert. Wird dies auch von einer Lehrperson praktiziert, was einer fortlaufenden formativen Evaluation des Unterrichts entspricht, ist gemäss Kraz davon auszugehen, dass sich die Einschätzung des Lernstandes, sowie die Passung der ausgewählten Aufgaben hinsichtlich ihrer Qualität positiv verändern lassen. Zusätzlich ermöglicht agiles Arbeiten Kollaboration unter den Schüler*innen, womit auch der letzte Punkt abgedeckt ist.

Auch Arn (2019) leitet aus der Hattie Studie eine Legitimation für agiles Lehren und Lernen ab. Er zeigt auf, dass gemäss Hattie Studie die wichtigsten Faktoren in der Hand der Lehrperson lägen. Sie hat also den grössten Einfluss auf den Lernerfolg der Schüler*innen, im Positiven, wie im Negativen (ebd., S. 6). Nach Hattie (2009) zeichnet sich eine Lehrperson, welche ihr Handeln optimal auf das Lernen der Kinder ausrichtet, durch folgendes Verhalten aus: „When these professionals see learning occurring or not occurring, they intervene in calculated and meaningful ways to alter the direction of learning to attain various shared, specific, and challenging goals“ (ebd., S. 22).

Der erste Schritt eine solche Lehrperson zu sein, besteht also darin zu sehen und wahrzunehmen, was die Schüler*innen tun. Gemäss Arn (2019, S. 7f.) ist dies nicht damit gleichzusetzen, zu wissen, wo die einzelnen Schüler*innen stehen, um sie anschliessend abzuholen. Denn dies käme einem Bild gleich, in dem die Lehrperson in der aktiven Rolle des „Abholers“ ist, während die Schüler*innen, als „Abgeholte“ den passiveren Part einnehmen. Dem gegenüber steht Hatties Formulierung, welche die Kinder in der aktiven Rolle als Handelnde sieht und der Lehrperson eine passivere, die des Beobachters, zudenkt. In diesem Rollenver-

ständnis von Lehrperson und Schüler*in ist eine grosse Übereinstimmung zur agilen Rollenverteilung zu finden. Die Führungsperson soll nicht in der Verantwortung stehen, den Weg vorzugeben. Vielmehr nimmt sie eine zudienende Position ein, um die aktive Beleg- bzw. Schülerschaft, welche in der Verantwortung für ihre Zielerreichung steht, zu unterstützen.

In einem nächsten Schritt interveniert eine ideale Lehrperson nach Hattie in sinnvoller Weise. Arn (ebd., S. 8f.) macht darauf aufmerksam, dass hier bewusst nicht von einer Evaluation und deren Einbezug in die Planung der nächsten Unterrichtseinheit gesprochen wird. Vielmehr fordert Hattie, dass in der Lernsituation direkt eingegriffen wird, um in die gewünschte Richtung zu lenken. Weil jedoch jede Situation und jedes Kind unterschiedlich sind, sind auch diese gewinnbringenden Interventionen einer Lehrperson nicht planbar. Auch hier sind die Parallelen zur agilen Vorgehensweise offensichtlich, da sich diese in grossem Ausmass mit Unvorhersehbarem beschäftigt. Für eine Lehrperson heisst das in erster Linie, dass sie die Unsicherheit aushalten kann, nicht zu wissen, was in einer Lektion auf sie zukommt. Damit ist selbstverständlich nicht gemeint, dass sie deshalb keinen Plan haben sollte. Vielmehr geht es um die Fähigkeit unterschiedliche Unterrichtsverläufe zu antizipieren und gleichzeitig die Bereitschaft zu haben, sie alle zu verwerfen, falls sich dies als nützlich herausstellt. Dafür ist ein breites Repertoire an Methoden nötig, welche ständig weiterentwickelt und kreativ der vorherrschenden Situation angepasst werden. Die Lehrperson muss sich hierfür dem fortwährenden eigenen Lernen verschreiben, wobei ihr ein positiver Umgang mit eigenen Fehlern behilflich sein kann. Sich auf ungewisse Situationen einzulassen und allenfalls mutige neue Wege zu beschreiten, kann nur wer sich selbst erlaubt, auch mal zu scheitern. Sowohl das beständige Lernen als auch die positive Fehlerkultur sind unter den agilen Prinzipien zu finden.

Schliesslich soll sich dieses Verhalten der Lehrperson auf Ziele ausrichten, die geteilt, spezifisch und herausfordernd sind. Als erstes fällt auf, dass in dieser Aufzählung von der Messbarkeit keine Rede ist. Im Gegensatz zu operationalisierten Zielen geht es also hierbei nicht darum, möglichst konkret festzulegen, welches Zielverhalten die Erfüllung des Ziels definiert oder unter welchen Voraussetzungen (mit welchen Hilfsmitteln) das Ziel erreicht werden soll. Eine solche Zielformulierung ist für die Lehrperson zwar vermeintlich hilfreich, weil sie auf diese Weise feststellen kann, wer die Ziele erreicht hat und in welchem Umfang dies geschehen ist. So dienen die Ziele jedoch vorwiegend der Lehrperson bei der Bewertung der Schüler*innen und der Evaluation ihres Unterrichts. Zusätzlich sind operationalisierte Zielformulierungen ergebnis- und nicht prozessorientiert. Zusätzlich stellt sich heraus, dass die Vorstellung, Lernziele liessen sich in Feinziele unterteilen, welche einzeln erreicht werden können, als unzeitgemäss (Krauthausen, 2018, S. 11). Hattie hingegen nimmt die Schüler*innen in den Fokus. Sie sollen

das Ziel teilen, was bedeutet, dass sie sich damit identifizieren können. Ausserdem sollen sie konkret wissen worauf sie hinarbeiten und dies als eine Herausforderung erleben. Arn (2019, S. 10) zeigt auf, dass dies zu einer Steigerung der Motivation führt, da die Schüler*innen auf diese Weise Autonomie, Selbstwirksamkeit und soziale Einbindung erleben. Autonomie, weil sie die Verantwortung über ihr lernen übernehmen. Sie lernen nicht, weil es eine höhere Instanz wie die Eltern oder die Lehrperson von ihnen verlangt, sondern weil sie sich mit den gesteckten Zielen identifizieren und sie daher aus Eigenantrieb erreichen möchten. Selbstwirksamkeit wird spürbar, weil sie dabei ihre eigenen Wege finden müssen. Und schliesslich wird soziale Einbindung erlebbar, weil ihr Handeln einerseits nicht von oben bestimmt wird und andererseits, weil die solche Ziele in Kooperation besser erreicht werden. Es kann argumentiert werden, dass Hattie auch damit wichtige Aspekte von Agilität beschreibt. Es scheint wichtig, dass die Schüler*innen aus eigenem Antrieb handeln und ihnen Autonomie ermöglicht wird, was dem agilen Führungsstil nahekommt. Ausserdem soll ihr Handeln auf ein konkretes und bedeutendes Ziel ausgerichtet sein. Diese Zielorientierung bildet auch in der Agilität einen wichtigen Grundpfeiler. Und schliesslich wird auch die Wichtigkeit von Kooperation und Teamfähigkeit unterstrichen.

2.2.3. Kritische Würdigung von Agilität

Die Anwendung der Prinzipien der Agilität im Kontext des Unterrichts ist zweifellos ein anspruchsvolles Unterfangen, das sowohl Chancen als auch Herausforderungen mit sich bringt. Die Einführung der fünf Prinzipien - Flexibilität, Zielorientierung, Teamautonomie, Feedback und Rahmenbedingungen - stellt einen innovativen Ansatz dar, der den Anforderungen der VUKA-Welt gerecht werden kann.

Auf der positiven Seite könnte Agilität in der Lehre dazu beitragen, eine Lernumgebung zu schaffen, die sowohl anpassungsfähig als auch zielorientiert ist. Die Betonung der Flexibilität könnte es den Lehrkräften ermöglichen, auf unerwartete Ereignisse im Unterricht zu reagieren, während die Zielorientierung sicherstellt, dass der Unterricht effektiv bleibt. Die Förderung von Autonomie und Teamarbeit könnte die Motivation der Schüler*innen steigern und ihre Fähigkeiten zur Zusammenarbeit und Selbstverwaltung verbessern. Der Fokus auf Feedback und Rahmenbedingungen könnte den Lernprozess transparenter und strukturierter machen.

Es ist jedoch wichtig, die Herausforderungen und potenziellen Fallstricke zu erkennen. Die Einführung eines agilen Ansatzes kann sowohl in der Planung als auch in der Umsetzung komplex und zeitaufwändig sein. Die Betonung der Flexibilität darf nicht dazu führen, dass die Struktur des Unterrichts verloren geht oder die Lehrkräfte sich überfordert fühlen, ständig improvisieren

zu müssen. Die Autonomie der Schüler*innen kann, wenn sie nicht sorgfältig überwacht wird, zu einem Mangel an Kontrolle oder Uneinheitlichkeit im Unterricht führen. Auch der Versuch, auf individuelle Bedürfnisse einzugehen, kann zu einer Herausforderung werden, insbesondere in grossen Klassen.

Darüber hinaus darf die Umsetzung von Agilität nicht zu einer reinen Technik verkommen, die mechanisch angewendet wird. Ziel sollte es sein, ein agiles Mindset bei Lehrpersonen und Schüler*innen zu fördern, welches die Bereitschaft zum Experimentieren, die Offenheit, aus Fehlern zu lernen und die Fähigkeit zur Reflexion einschliesst.

Die Einführung von Agilität im Unterricht hat das Potenzial, einen wichtigen Beitrag zur modernen Pädagogik zu leisten, indem sie Schüler*innen darauf vorbereitet, in einer unsicheren, volatilen, komplexen und mehrdeutigen Welt zu agieren. Dies erfordert jedoch eine sorgfältige Planung, die Berücksichtigung der Bedürfnisse und Fähigkeiten der Schüler*innen und die Bereitschaft zu kontinuierlicher Reflexion und Anpassung. Der Erfolg eines agilen Unterrichtsansatzes hängt letztlich davon ab, wie gut er in den spezifischen Kontext eingebettet ist und wie kompetent er von der Lehrperson umgesetzt wird.

2.3. Mathematikunterricht

Wie aufgezeigt wurde, gibt es gute Argumente dafür agiles Gedankengut in die Pädagogik zu integrieren. Wenn jedoch beantwortet werden will, ob Agilität Vorteile für den Unterricht im Fach Mathematik bringen kann, muss eine differenzierte Auseinandersetzung aus fachdidaktischer Perspektive geschehen. Denn die Fachdidaktiken sind sich einig: jedes Fach bringt seine eigenen Spezifika mit sich, wenn es um den Kompetenzerwerb im jeweiligen Unterrichtsfach geht. Deshalb muss geklärt werden, welche Faktoren sich im Mathematikunterricht als lernwirksam herausgestellt hat, bevor geprüft werden kann, ob Agilität in diesem Zusammenhang einen Beitrag zu leisten vermag.

Das Verständnis darüber, was „guter“ Mathematikunterricht ist, hat im letzten zweihundert Jahren einen Paradigmenwechsel erfahren. Noch zu Beginn des 19. Jahrhunderts wird der Rechenunterricht von einer behavioristischen Vorstellung des Lernens getragen (Peissinger, 2017). Als solcher war dieser Unterricht wenig verständnisorientiert und setzte auf Auswendiglernen, bzw. Vor- und Nachmachen. Pestalozzis (1746-1827) Forderungen nach einem anschaulichen Unterricht galten als revolutionär (Schipper, 2009). Bis diese Ideen jedoch breite Zustimmung fanden, verging viel Zeit. Zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde auf der Grundlage von Piages (1896-1980) Arbeit im Fachbereich Entwicklungspsychologie das Kind und seine Eigentätigkeit ins Zentrum des Lernens gestellt. Als Vertreter des Konstruktivismus war

er der Überzeugung, dass Lernen durch neue Erfahrungen geschieht, welche das Individuum macht. Diese führen dazu, dass neues Wissen durch Anpassung und Umorganisation der kognitiven Fähigkeiten integriert wird. Entgegen dem behavioristischen Bild, in welchem Wissen durch eine erklärende oder vorzeigende Person von Aussen in einen Kopf gebracht werden kann, geht der Konstruktivismus von einer zwingenden Eigenaktivität der Lernenden aus. Der Paradigmenwechsel besteht also darin, die Sicht des Kindes anzuerkennen und diesen als Ausgangspunkt für den Lernprozess zu verstehen. Die Forderung, dass Kinder Konventionen schnell akzeptieren sollen, gilt heute nicht nur als unpopulär, sondern als hinderlich für den Lernprozess (Peissinger, 2017). Dieses Verständnis von Lernen schlug sich auch in der Didaktik der Mathematik nieder. Besonders in den 70er und 80er Jahren des vergangenen Jahrhunderts wurden fachdidaktische Theorien entwickelt, welche in Übereinstimmung mit dem konstruktivistischen Bild des Lernens stehen. Die Konsequenzen für das mathematische Lernen waren unter anderem, dass Lernumgebungen entwickelt wurden, welche den Lernenden die Möglichkeit geben sollten, die Erfahrungen zu machen, welche zu neuer mathematischer Erkenntnisgewinnung beitragen konnten. Dabei wurden ausdrücklich individuelle Lernwege zugelassen und intuitives Vorwissen aus dem Alltag wurde aufgegriffen. Neben der hohen Eigenaktivität hatte die soziale Komponente des Lernens eine zentrale Rolle. Über den Lerninhalt sollte gesprochen werden und ein Austausch sollte stattfinden. Auch Eigenverantwortung und Selbstorganisation gewannen an Bedeutung (ebd.).

Diese Entwicklungen haben das aktuelle Bild von gutem Mathematikunterricht massgeblich beeinflusst. Es gibt eine ganze Reihe von Versuchend die Quintessenz guten Mathematikunterrichts in Listen von Regeln, Prinzipien oder Grundsätzen zusammenzufassen. Die Terminologie der Betitelung ist dabei uneinheitlich. Ebenfalls wurde bisher kein Konsens darüber gefunden, welche Handlungsempfehlungen in dieser Art von Aufzählung vorkommen müssen und welche nicht. Peissinger (ebd.) leitet die Unterrichtsprinzipien her, welche für einen guten Mathematikunterricht bedeutsam sind: Selbsttätigkeit, Differenzierung, kooperatives Lernen, Veranschaulichung, Ganzheit und Motivation. Auf dieser Basis werden diejenigen fachdidaktischen Prinzipien identifiziert, welche durch einen agil gestalteten Unterricht umgesetzt werden können. Im Folgenden werden daher das selbstgesteuerte Lernen, das soziale Lernen, aktiv-entdeckende Lernen sowie die natürliche Differenzierung Berücksichtigung finden.

2.3.1. Selbstgesteuertes Lernen

„Das selbstgesteuerte Lernen ist eng mit dem Konzept der Selbsttätigkeit im Unterricht verbunden. Dieses wird in der Literatur mit unterschiedlicher Terminologie beschrieben. Es wird

dabei mit folgenden Begriffen in Verbindung gebracht bzw. gleichgesetzt: „Selbstkompetenz“, „Selbstorganisation“, „Selbststeuerung“, „Selbstverantwortung“, „Selbstständigkeit“, „Selbstbestimmung“, „selbstorganisiertes Lernen“, „selbstbestimmtes Lernen“, „selbstverantwortliches Lernen“, „selbstständiges Lernen“ oder eben „selbstgesteuertes Lernen“ (Peissinger, 2017). Witt (2016, S. 2) fasst zusammen, dass Selbsttätigkeit im Zusammenhang mit Lernen eine Handlungsform ist, bei der die Schüler*innen im Hinblick auf Lernziele (vorgegebene sowie selbstbestimmte) und in Abhängigkeit von den Anforderungen der aktuellen Lernsituation eine oder mehrere Selbststeuerungsmassnahmen ergreifen und dadurch den Fortgang des Lernprozesses selbst überwachen, regulieren und bewerten. Dabei kann der Gegenstand dieses Handelns die „Auseinandersetzung mit einer Sache, einem Gegenstand, der Umwelt, mit anderen Personen oder mit sich selbst“ (Glötzl, 2000) sein. „Dabei kann diese Aktivität von der Person selbst, von anderen, von der Sache oder dem Lernmaterial angeregt, auf ein bestimmtes Ziel hin oder ziellos, bewusst reflektiert oder unreflektiert ablaufen“ (ebd., S. 276). Hinter diesem Gedanken steckt eine konstruktivistische Sicht auf Lernen. Es wird davon ausgegangen, dass eine kognitive Weiterentwicklung nur dann stattfinden kann, wenn das Individuum selbst aktiv ist und sich mit einem Gegenstand auseinandersetzt. Einerseits ist dieses Verhalten eine wichtige Voraussetzung für den fachlichen Wissenserwerb an sich. Andererseits wird damit aber auch eine Persönlichkeitsentwicklung der Schüler*innen beabsichtigt, welche sie dazu befähigt, ihr Leben in Selbstverantwortung zu gestalten (Peissinger, 2017).

In der Gestaltung des Lernprozesses kann sich die Selbststeuerung mittels unterschiedlicher Bezugsdimensionen ausprägen. Kraft (1999, S. 835) hat dazu folgende primäre Differenzierung vorgenommen:

Lernorganisation: Die Schüler*innen entscheiden selbst über mehrere oder alle der folgenden Rahmenbedingungen: Lernorte, Lernzeitpunkte, Lerntempo, Ressourcen sowie Lernpartner.

Lernkoordination: Die Schüler*innen übernehmen die Abstimmung des Lernens mit anderen Tätigkeiten (z.B. Organisation, Spielen etc.).

Lernzielbestimmung: Die Schüler*innen wählen Lerninhalte selbst aus und legen Lernziele fest.

Lern(erfolgs)kontrolle: Die Schüler*innen kontrollieren selbst den Fortschritt ihres Lernens.

Subjektive Interpretation der Lernsituation: Die Schüler*innen sehen, definieren und empfinden sich als selbständig im Lernprozess.

In diesen Dimensionen selbstgesteuerten Lernens ist eine Umsetzung nicht binär zu bewerten. Vielmehr ist eine graduelle Realisierung möglich, welche je nach Situation unterschiedlich aussehen kann. Um die Abgrenzung von Fremd- und Selbststeuerung darzustellen entwickelte Merziger (2007, S. 325ff.) auf Grundlage einer empirischen Untersuchung folgende sechs Entwicklungsstufen selbstgesteuerten Lernens:

1. Stufe: Abhängigkeit von Fremdsteuerung

Die Schüler*innen benötigen eine starke Instruktion von Seiten der Lehrperson. Die Selbststeuerung beim Lernen ist nicht ausgeprägt. Ihr Lernen ist extrinsisch motiviert und die Anstrengungsbereitschaft hängt stark von der Unterrichtsgestaltung ab.

2. Stufe: Flexible Anpassung an die Fremdsteuerung

Die fremdsteuernde Instanz steckt den Rahmen ab, in dem die Selbststeuerung realisiert wird. Durch Fremdsteuerung werden Lerninhalte vorgegeben und die Lernumgebung gestaltet, jedoch werden die Anforderungen durch Selbststeuerung erfüllt. Der Lernprozess wird überwacht, um Stärken und Defizite zu erkennen und Hilfestellungen zu organisieren. Die Schüler*innen zeigen Interesse und eine hohe Anstrengungsbereitschaft, wenn durch ausreichende Fremdregulation die Möglichkeit besteht, Erfolgserlebnisse zu erzielen.

3. Stufe: Dominanz der Selbststeuerung unter Verweigerung der Fremdsteuerung

Die Schüler*innen haben sich ausreichende Strategien zum Wissenserwerb angeeignet und steuern ihr Lernen selbst. Angebote und Impulse nehmen sie nur in seltenen Fällen wahr, da diese nicht als nützlich empfunden werden. Die Schüler*innen zeigen ein starkes Interesse am Lerngegenstand.

4. Stufe: Ungeplantes Zusammenspiel von Selbst- und Fremdsteuerung

Die Schüler*innen versuchen weitgehend selbstgesteuert zu arbeiten, greifen aber in manchen Fällen auf die Fremdsteuerung zurück. Das Verhältnis von Selbst- und Fremdsteuerung bleibt unreflektiert, da die Schüler*innen nicht in der Lage sind zu beurteilen, in welcher Situation, eine Unterstützung angemessen ist und wann nicht. Sie lernen aus Eigenmotivation heraus und setzt sich eigene Ziele.

5. Stufe: Strukturiertes Zusammenspiel von Selbst- und Fremdsteuerung

Die Schüler*innen steuern ihr Lernen selbst. Fremdsteuernde Massnahmen im Sinne von Kontrollen und Impulsen werden wahrgenommen, um das eigene Lernen zu optimieren. Die Schüler*innen erkennen, wie sie ihr Lernen gezielt beeinflussen können. Sie bringen innere Regulationsprozesse der Motivation mit äusseren Anforderungen in Einklang und zeigten eine hohe Anstrengungsbereitschaft.

6. Stufe: Reflexives Zusammenspiel von Selbst- und Fremdsteuerung

Die Schüler*innen haben methodische Abläufe des Lernens verinnerlicht. Sie nehmen eine Metaperspektive zur Planung, Kontrolle und Steuerung ihres Lernprozesses ein. Anregungen der Lehrperson unterstützen die selbstständige Reflexion des Lernprozesses. Die Schüler*innen können sich selbst motivieren und Anstrengungs- sowie Konzentrationsbereitschaft abrufen.

Dieses Stufenmodell zeigt, dass selbstgesteuertes Lernen nicht radikal umgesetzt werden kann, ohne die überfachlichen Kompetenzen der Schüler*innen zu berücksichtigen. Selbstgesteuertes Lernen bedarf vieler Fähigkeiten, die es aufzubauen gilt.

Die Lehrperson nimmt dabei die Rolle des Unterstützers, des Motivators und des Förderers ein, während die Schüler*innen zunehmend mehr und mehr Selbstverantwortung und Mitbestimmung übernehmen.

Für die Umsetzung im Unterricht sind in der Literatur viele unterschiedliche Instrumente zu finden. Bönsch (2006) präsentiert und vergleicht dazu Unterrichtsinstrumente. Diese Analyse ist in der Abbildung 3 zusammengefasst. Zu beachten ist, dass diese Aufstellung sicherlich nicht abschliessend ist. In der Praxis kommen auch Mischformen der genannten Modelle vor.

Abbildung 3: Möglichkeiten zur Selbststeuerung im Unterricht

Modell	Lerngelegenheit	Grad der Selbstverantwortung
Wochenplanarbeit	Der Wochenplan gibt Aufgaben vor: Pflichtaufgaben, Wahlaufgaben; Selbst- oder Fremdkontrolle sind gesichert.	Die Schüler*innen können Reihenfolge, Zeitumfang, Bearbeitungsmodi und Kooperationsmodi selbst bestimmen.
Freie Arbeit/ offener Unterricht	Es wird Raum für inhaltlich selbstbestimmtes Lernen gegeben: Übungen, Materialangebote, Lernspiele, kleine Projekte.	Die Schüler*innen können in einem gegebenen Zeitrahmen auch Anliegen, Inhalte, Anspruch selbst bestimmen.
Wahldifferenzierter Unterricht	Nach einer Einführung in ein Thema ist aus Arbeitsangeboten zu wählen. Diese sind einzeln oder in Gruppen zu bearbeiten; anschließend wird berichtet.	Die Schüler*innen können informiert Teilthemen wählen und bearbeiten; sie müssen ihre Ergebnisse vorstellen und verantworten.
Stationenlernen	Mehrere Lernstationen (Aufgaben, Materialien, Geräte) bieten Lernaufträge an.	Die Schüler*innen können die Stationen in freier oder gebundener Reihenfolge nach ihrer Arbeitsweise und eigenem Arbeitstempo bearbeiten.
Lernwerkstätten	Eine Lernwerkstatt bietet vielfache Lerngelegenheiten an (Druckerzeugnisse, Lernspiele u.v.m.); sie steht ständig offen als Lernkabinett bzw. Selbstbildungszentrum.	Die Schüler*innen können in dafür bestimmten Zeiten völlig frei wählen, welcher Thematik, die vorbereitet ist, sie sich zuwenden (Büfettmodell). Sie können Lernwege wählen.

Quelle: Bönsch (2006). Eigene Darstellung

Aus fachdidaktischer Perspektive gibt es für den Fachbereich Mathematik 3 Hauptgründe selbstgesteuertes Lernen umzusetzen (Bruder et al., 2014, S. 105).

1. Mathematisches Lernen insbesondere im Bereich der Begriffsbildung kommt durch eine aktive Auseinandersetzung der Lernenden zustande. Mathematische Zusammenhänge können nur durch Eigenaktivität erkannt werden. Dabei übernimmt die Lehrperson die Verantwortung über eine effektive Gestaltung der Lernumgebung.
2. Fachliches und überfachliches Lernen sind eng verbunden und können nicht unabhängig voneinander betrachtet werden. Selbsttätigkeit beim Aufbau mathematischer Kompetenzen fördert ebenso Kompetenzen im Bereich des Argumentierens, des Problemlösens oder des Kommunizierens.
3. Mathematischer Wissensaufbau beinhaltet stets Prozesse des Erkundens, Kommunizierens, Hinterfragens oder des Absicherns. Dieser Forschungsprozess der Schüler*innen muss eine

authentische Suche nach Erkenntnis sein. Damit dieser aber von den Kindern als authentisch wahrgenommen werden kann, benötigen sie die Möglichkeit ihren individuellen Lernprozess selbst zu gehen bzw. zu gestalten.

Peissinger (2017) nennt als Gelingensvoraussetzungen für selbstgesteuertes Lernen im Mathematikunterricht von Seiten der Schüler*innen personale, soziale und fachliche Kompetenzen. Zu den Personalen gehören die Lernbereitschaft, die Aufrechterhaltung des Willens, die Regulierung bzw. Überwachung von Lernprozessen sowie die Reflexionsfähigkeit. Als soziale Voraussetzung sieht sie vor allen Dingen die Fähigkeit zur Kommunikation. Sie argumentiert, dass das Lösen komplexer Probleme über kurz oder lang ohne die Zusammenarbeit mit anderen nicht zu bewältigen ist. Deshalb sei auch die Fähigkeit zu kooperieren zentral, wenn die Schüler*innen selbstgesteuert lernen sollen. Dies wiederum ist nur möglich, wenn auch kommunikative Kompetenzen vorhanden sind. Dass auch fachliche Kompetenzen vorhanden sein müssen, begründet Peissinger (ebd.) aus dem Fach heraus. Sie zeigt auf, dass in der Mathematik oft von einer zugrundeliegenden Wahrheit ausgegangen wird, welche die Schüler*innen erkennen sollen. Dies stehe gewissermassen in Widerspruch mit dem Bild des Lernens als aktive Wissenskonstruktion. Aus diesem Grund sind für mathematisches Lernen einerseits die Aktivität der Schüler*innen eine Voraussetzung, welche zur Erweiterung bzw. Anpassung vorhandener kognitiver Strukturen führen. Andererseits muss aber auch Grundwissen bzw. Grundkompetenzen aus dem Fach vorhanden sein, um die innermathematischen Gesetzmässigkeiten überhaupt erfassen zu können. Dazu zählen das Mathematisieren, das Problemlösen, das Darstellen, das logische Argumentieren oder Kenntnisse über Symbole bzw. den Formalismus.

Als Voraussetzungen auf Seiten des Unterrichts sind entsprechende Lernumgebungen mit Aufgaben, welchen echte Fragen zugrunde liegen, anzuführen. Ausserdem müssen Freiräume geschaffen werden, welche Selbststeuerung ermöglichen. Darüber hinaus sind Unterstützungsangebote nötig, welche ein Vorwärtstkommen auch dann ermöglichen, wenn die Lernenden auf Widerstände stossen (ebd.).

Werden die genannten Voraussetzungen ausreichend berücksichtigt, kann das mathematische Lernen durch die Selbststeuerung der Schüler*innen auch inhaltlich profitieren. Besonders Lernziele, welche mit dem selbständigen mathematischen Denken in Verbindung gebracht werden, können nur dann erreicht werden, wenn auch Gelegenheit zum eigenständigen Treiben besteht. Dazu gehören Kompetenzen wie das Modellieren, das Argumentieren und das Problemlösen. Über die Entscheidung betreffend Lernwege hinaus, sollten die Schüler*innen ausserdem Einfluss auf manche Lerninhalte haben. Oft müssen mathematische Inhalte auf künstliche Weise umständlich durch die Lehrperson mit der Lebenswelt der Schüler*innen in

Verbindung gebracht werden. Wird dies nicht ausreichend umgesetzt, kann bei den Schüler*innen der Eindruck entstehen, dass Mathematik zwar in der Schule gelernt werden muss, jedoch nichts ist, was in irgendeiner Weise im echten Leben von Belangen ist. Gelingt es aber die Schüler*innen dazu zu bringen eigene Problemstellungen in den Unterricht zu tragen, welchen sie begegnet sind, wird dies hinfällig. Zusätzlich vermittelt dieser Prozess den Kindern, dass Mathematik etwas ist, was im Alltag nützlich ist (ebd.). Selbstgesteuertes Lernen kann zudem eine Festigung von erlangtem Wissen bewirken. Wie aufgezeigt wurde, bekommt durch die Selbsttätigkeit der Schüler*innen auch die Kommunikation und Kooperation eine wichtige Bedeutung. Oftmals kann durch einen verbalen Austausch über mathematische Zusammenhänge erst erkannt werden, dass die eigene, zuvor für richtig gehalten Vorstellung, noch Inkonsistenzen aufweist. Dies kann Fehlvorstellungen berichtigen oder aber Gelerntes bestätigen und dadurch festigen.

2.3.2. Aktiv-entdeckendes Lernen

Dem aktiv-entdeckenden Lernen liegt das konstruktivistische Paradigma des Lernens zugrunde, welches bereits beschrieben wurde. Bei dieser Form von Lernen stehen Eigenaktivität, -verantwortung und Selbstorganisation im Zentrum. Dies deutet darauf hin, dass es mit dem Konzept des selbstgesteuerten Lernens verwandt ist. Trotzdem sind die beiden nicht gleichzusetzen. Das aktiv-entdeckende Lernen verdankt seinen Durchbruch vor allen Dingen Erich C. Wittmann und Gerhard N. Müller, welche diese Philosophie des Mathematiklernens mit dem Lehrmittel „Das Zahlenbuch“ umgesetzt haben (Käpnick & Benölken, 2018, S. 41). Wittmann (1995, S. 10f.) selbst ist der Auffassung, dass dieses Konzept nicht erst zurzeit dessen Integration in die Lehrpläne in den 1980er Jahren entstanden sei. Bereits zu Beginn des 20. Jahrhunderts haben Reformpädagogen den Grundstein für die Idee gelegt. Bereits damals wurde postuliert, dass das Beibringen, Darbieten und Vermitteln zwar in der Vergangenheit zentrale Elemente von Unterricht waren, diese jedoch einem zeitgemässen Lernen nicht mehr entsprächen. Besonders der Rechenunterricht war davon sehr betroffen, da die Lehrpersonen diesen Stoff vorzugsweise durch Darbieten bzw. Vortragen vermittelten. Genau das war der Punkt, der in die Kritik fiel. Es wurde gefordert, dass Mathematik nicht mehr vermittelt werden sollte. Die Kinder sollen sie erwerben. Um das zu erreichen, wurde den Lehrpersonen nahegelegt Anzuregen bzw. kognitiv Entwicklung durch die Bereitstellung von Lerngelegenheiten zu ermöglichen. Es dauerte jedoch viele Jahre, bis diese neue Auffassung in Fachkreisen breite Zustimmung fand. Ein Grund dafür könnte darin liegen, dass das Wesen der Mathematik sehr lange Zeit als starres Konstrukt verstanden wurde, welches zu erfassen gilt. Dass hierfür eine vermittelnde Lehrperson nötig ist, welche gewissermassen die mathematische Wahrheit verkündet, ist nahe-

liegend. Erst mit dem Paradigmenwechsel, welcher die Mathematik als Tätigkeit (des Analysierens, des Argumentierens, des Darstellens usw.) auffasste, wurde auch ein Umdenken bezüglich des mathematischen Wissenserwerbs möglich (ebd.). Manche dieser Tätigkeiten kommen nicht ohne einen verbalen Austausch aus. Wittich (2016, S. 60) kommt daher zum Schluss, dass aktiv-entdeckendes Lernen nicht ohne soziale Interaktion auskommen kann.

Die Merkmale von aktiv-entdeckendem Lernen werden von Käpnick und Benölken (2018, S. 41f.) folgendermassen zusammengefasst.

- Die Eigenaktivität der Schüler*innen wird gefördert.
- Grössere Stoffeinheiten werden ganzheitlich erschlossen.
- Das Vorwissen der Kinder wird mit einbezogen.
- Freiräume für Eigenaktivität werden geschaffen.
- Die Lernumgebung ermöglicht eine natürliche Differenzierung.
- Die Lehrperson gibt ihre führende Rolle auf, zugunsten des Begleiters oder Unterstützers.
- Lernmittel werden eingesetzt, welche das Entdecken einer mathematischen Erkenntnis möglich machen.

Leuders (2014) macht darauf aufmerksam, dass dem aktiv-entdeckenden Lernen jedoch Grenzen gesetzt sind. Beispielsweise Formalismen und Konventionen seine schwerlich selbst zu entdecken, sondern müssen aufgezeigt werden. Abgesehen davon lassen sich mehrere unterschiedliche Arten von aktiv-entdeckendem Lernen im Fach Mathematik unterscheiden, welche zwar nicht empirisch abgesichert, jedoch in der Praxis gut erprobt, sind (ebd.):

Induktive Begriffsbildung

Schüler*innen entdecken Begriffe selbständig durch die Untersuchung einer ausreichend grossen Zahl von Beispielen. Dies zeigt auf, dass der eben genannte Hinweis bezüglich Formalismen und Normen im Einzelfall genau geprüft werden muss. Urteilt man vorschnell, wäre man verleitet zu denken, dass ein Begriff einer Konvention entspricht und demnach mitgeteilt werden muss. Wie sich jedoch herausstellt, kann Begriffsbildung induktiv geschehen und daher auch entdeckt werden. Dafür notwendig ist jedoch, dass die Schüler*innen über ein Grundrepertoire an mathematischen Kompetenzen verfügen, damit sie die vorliegenden Beispiele auch hinsichtlich deren Merkmale untersuchen und Unterschiede bzw. Gemeinsamkeiten ausmachen können. Als Beispiel seien unterschiedliche Typen von Vierecken genannt.

Mathematisches Experimentieren

Logische (z.B. Wenn... dann...) oder funktionale Abhängigkeiten (z.B. Je... desto...) eignen sich ebenfalls gut mittels aktiv-entdeckendem Lernen erfasst zu werden. Dies kann so gestaltet werden, dass die Schüler*innen in einem ersten Schritt ein Phänomen betrachten und Vermutungen über Zusammenhänge formulieren. Anschliessend können diese Vermutungen durch ein Experiment verifiziert werden. Ein Vorteil dieses mathematischen Quasi-Experimentes ist, dass es ein authentisches Bild der Mathematik vermittelt, welches durchaus neue Entdeckungen zulässt. Die Mathematik wird so nicht als ein vollendetes Regelwerk betrachtet, welches es nun nur noch zu lernen gilt. Auch für diese Art von aktiv-entdeckendem Lernen sind Kompetenzen der Schüler*innen, in erster Linie strategische, von Bedeutung. Um diese aufzubauen, stehen der Lehrperson mehrere Mittel zur Verfügung. So kann ein solcher Experimentierprozess angeleitet oder durch einen Input angestossen werden. Auch strukturierende Hilfestellungen wie Scaffolds sind möglich. Besondere Beachtung sollte eine Lehrperson bei einem solchen Prozess der Ergebnissicherung schenken. Ansonsten kann es vorkommen, dass die Entdeckung zwar gemacht wird, dann jedoch nicht ausreichend thematisiert wird, als dass ein gemeinsamer Erkenntnisgewinn resultieren kann.

Problemgenetisches Lernen

„Genetisches Lernen wird aufgefasst als der durch Probleme angestossene individuelle, aktive Vollzug eines Prozesses der Konstruktion eines mathematischen Begriffes oder Zusammenhangs, der sich schliesslich als Lösung des Ausgangsproblems erweist“ (ebd., S. 10f.). Am Anfang eines solchen Prozesses steht also ein Problem, welches den Ausgangspunkt für die folgende Sequenz bildet. Dafür ist es unabdingbar, dass die Schüler*innen das Problem verstehen. Dafür sind wiederum Grundkompetenzen vonnöten. Aber auch für die Lehrperson kann die Konstruktion einer solchen Aufgabe herausfordernd sein. Das Problem muss genügend alltagsnah präsentiert werden, damit die Kinder als erstes das Problem erfassen und anschliessend mögliche Lösungsansätze entwickeln können. Es muss also eine Notwendigkeit der Lösung aufgezeigt werden, die von Kindern nachvollzogen werden kann.

Entdecken an Stationen

Das Lernen an Stationen ermöglicht ein breites Angebot mit verschiedenen Zugängen, Perspektiven und Kontexten zu einem übergeordneten Thema. Auf diese Weise kann eine Auseinandersetzung mit unterschiedlichen Facetten des Themas stattfinden. Damit dies gelingen kann, sind sowohl die Lernenden als auch die Lehrperson vor Herausforderungen

gestellt. Die Schüler*innen müssen ein hohes Mass an Selbstregulation und Lernorganisation mitbringen, da das Entdecken an Stationen in ein Chaos mündet, welches eine vertiefte Auseinandersetzung mit dem Thema verhindert. Die Lehrperson muss wiederum ein Angebot zusammenstellen, welches eine grosse Vielfalt aufweist und eine hohe Passung zur Angestrebten Erkenntnis aufweist. Gleichzeitig birgt das die Gefahr, dass sich die Schüler*innen in der Breite des Angebotes verlieren. Auch hier lohnt es sich deshalb genau zu prüfen, welche Kompetenzen der Schüler*innen bereits vorhanden sind und wo es einer (anfänglichen) Begleitung bzw. Anleitung bedarf. Da sich dieses Modell jedoch als empirisch wirksam herausgestellt hat, ist die Investition in die entsprechenden Kompetenzen durchaus lohnend.

Ob aktiv-entdeckendes Lernen stattfindet oder nicht, ist somit unmittelbar mit dem konkreten Unterrichtsstoff bzw. mit der konkreten Auswahl geeigneter Aufgaben verbunden. Trotzdem gibt es darüber hinaus Rahmenbedingungen, welche durch eine passende Unterrichtsorganisation geschaffen werden müssen, damit aktiv-entdeckendes Lernen gelingen kann.

2.3.3. Natürliche Differenzierung

Krauthausen (2018, S. 295) beschreibt Differenzierung als den pädagogischen Anspruch, trotz wachsender und vermehrt beabsichtigter Heterogenität der Lerngruppen, Lernprozesse so zu organisieren, dass alle Kinder von ihrer bildungsrelevanten Wirkung erreicht werden. Während früher lediglich wenige Dimensionen der Heterogenität einer Schülerschaft, wie Geschlecht und Alter, wahrgenommen wurde, wird heute die Relevanz zahlreicher Merkmale anerkannt. Diese sind besonderen Begabungen, Behinderungen, Migrationshintergrund, Fremdsprachigkeit, sozio-ökonomischer Status bzw. kultureller Hintergrund der Familie, Bildungsniveau der Eltern, Interessen, Neigungen, Intelligenz, Temperament, Leistungsbereitschaft und weitere (Peissinger, 2017, S. 28).

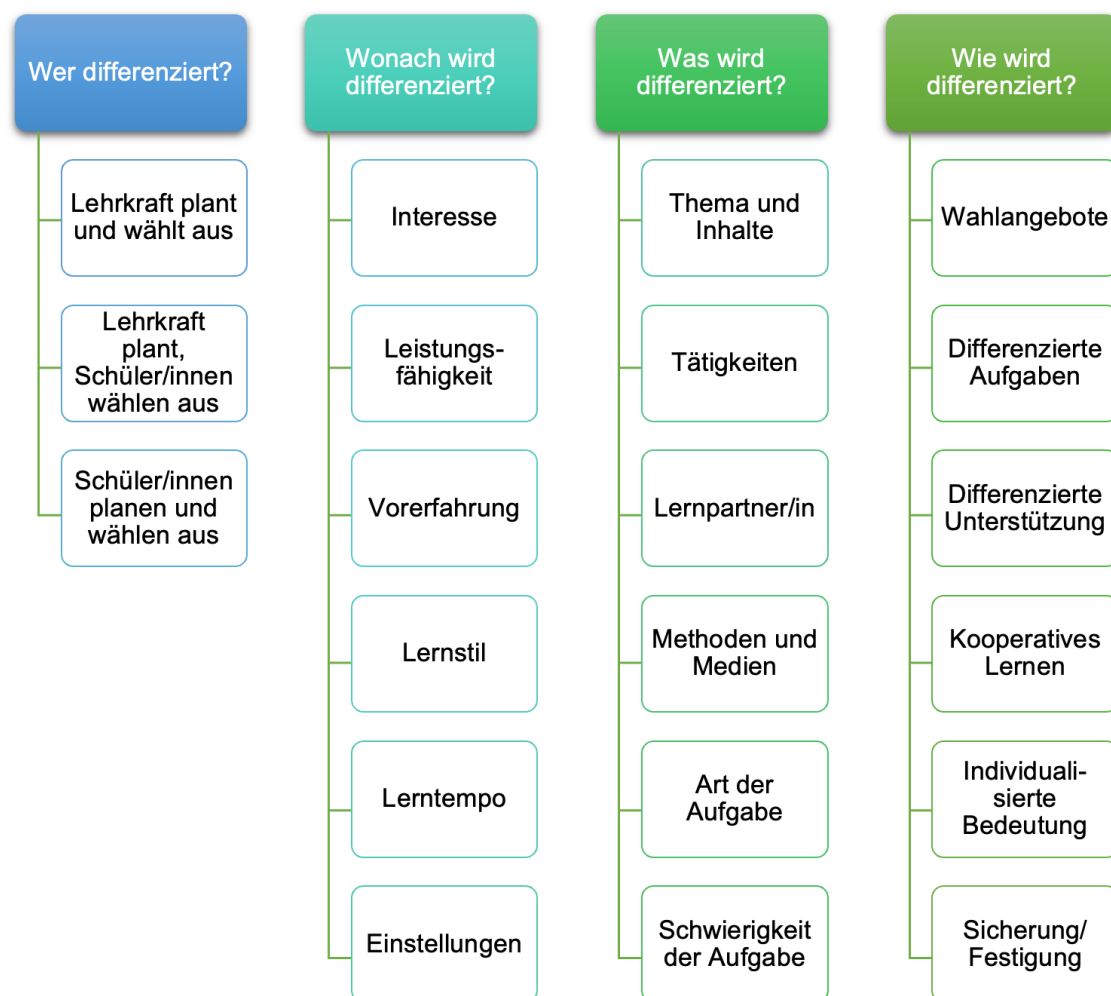
Die Differenzierung im Mathematikunterricht stellt einen wichtigen Aspekt der Bildung dar und hat eine lange Tradition. Laut Wollring (2004, S. 1) sollten die Aufgabenstellungen im Mathematikunterricht individualisiert werden, anstatt standardisiert zu sein, um auf die verschiedenen Bedürfnisse der Schüler*innen einzugehen. Das Konzept der Differenzierung hat bereits in den 1970er Jahren in der Aus- und Weiterbildung von Lehrenden an Bedeutung gewonnen (Leuders & Prediger, 2017, S. 3-4). Es wird als wesentliche Eigenschaft der Unterrichtsqualität angesehen und ist ein aktives Forschungsfeld in der Fachdidaktik (Leuders & Prediger, 2012, S. 37).

Allerdings stellen die konkrete Umsetzung und Definition von Differenzierung im Unterricht eine Herausforderung dar, da sie stark davon abhängt, wer differenziert, was differenziert wird und wie dies geschieht. Um die Vielfalt und Heterogenität der Schülerschaft besser zu berücksichtigen, wird ein differenzierter Unterricht angestrebt. Dabei beleuchtet das Werk von Krüger und Meyfarth (2009, S. 2-3) die verschiedenen Aspekte der Differenzierung und liefert Beispiele für jede einzelne Facette. Im Allgemeinen zeigt sich, dass Differenzierung ein zentraler Bestandteil eines effektiven Unterrichts ist und dass die genaue Ausführung von vielen Faktoren abhängt, die stets mit Sorgfalt und Berücksichtigung der individuellen Bedürfnisse der Lernenden berücksichtigt werden müssen.

Abbildung 4 zeigt eine Darstellung dieser Differenzierungsart und zeigt, dass die Heterogenität multidimensional begegnet wird.

Abbildung 4

Art der Differenzierung



Quelle: Verändert nach Schmidt et al. (2015). Eigene Darstellung

Innerhalb des Bereiches der Differenzierung sind jedoch verschiedenste Ansätze auszumachen. Grundsätzlich gibt es die äussere oder traditionelle Differenzierung im Sinne von separierten, aber homogenen Lerngruppen. Damit sind also alle Massnahmen gemeint, welche mit organisatorischen Mitteln die Schülerschaft so unterteilt und räumlich trennt, dass die entstandenen Gruppen homogener werden, als es die Gesamtschülerschaft ist. Dies können vorübergehende als auch andauernde Instrumente sein. Allein die Aufteilung der Schulkinder in Jahrgangsklassen gehört zu den Massnahmen der äusseren Differenzierung (ebd.). Werden jedoch Methoden angewendet, welche der noch immer bestehenden Heterogenität einer bestehenden Lerngruppe Rechnung tragen sollen, spricht man von der inneren Differenzierung bzw. Binnendifferenzierung. In diesem Zusammenhang wird oft auch von Individualisierung gesprochen, als intensivste Form der inneren Differenzierung. Peissinger (ebd.) zeigt auf, dass die innere Differenzierung wiederum in Differenzierung nach Sozialform und die Differenzierung durch Unterrichtsmethoden eingeteilt werden kann. Bei der erstgenannten handelt es sich um die Aufteilung der Klasse in kleinere Lerngruppen. Die Schüler*innen arbeiten vorübergehend in Einzel-, Partner oder Gruppenarbeit. Dies kann, ähnlich wie bei der äusseren Differenzierung, der Herstellung von homogenen Lerngruppen dienen. Ebenfalls möglich und in manchen Fällen sinnvoll, ist die Unterteilung in heterogene Lerngruppen. Dies kann beispielsweise der Fall sein, wenn sich die Kinder innerhalb der Gruppe unterstützen sollen oder für die Bewältigung der Aufgabe ein möglichst breites Set von unterschiedlichen Kompetenzen zur Verfügung haben müssen. Die Differenzierung durch unterrichtsmethodische Massnahmen kann auf folgenden Ebenen realisiert werden: Arbeitsumfang, Schwierigkeitsgrad der Aufgaben (bei gleichem Lerngegenstand), Unterrichtsinhalte (Bsp. Freiarbeit), Reihenfolge der Aufgaben, Hilfestellungen (Bsp. mehr oder weniger Betreuung durch die Lehrperson) oder Tempo (ebd.).

Leuders und Prediger (2012) sprechen diesbezüglich im Zusammenhang mit Mathematikunterricht auch von der Herstellung von Adaptivität, für die bereits von Heymann (1991) zwei allgemeine Strategien unterschieden wurden:

Geschlossene Differenzierung

Die Lehrkraft übernimmt die alleinige Verantwortung für die Adaptivität des Lernangebots. Sie stellt die Schüler*innen mit unterschiedlichen Aufgaben oder unterschiedlichen Pflichtübungen vor individuelle Herausforderungen. Krauthausen und Scherer (2010) geben dafür schlagwortartig folgende Beispiele aus der Literatur:

- Soziale Differenzierung (z.B. Einzel-, Partner-, Gruppenarbeit)
- Methodische Differenzierung (z.B. Lehrgang, Projektarbeit, ...)

- Mediale Differenzierung (z.B. Schulbuch, Arbeitsblätter, Arbeitsmittel, PC)
- Quantitative Differenzierung (gleiche Zeit für unterschiedlichen Inhaltsumfang oder unterschiedliche Zeit für den gleichen Inhaltsumfang)
- Qualitative Differenzierung (unterschiedliche Ziele bzw. Schwierigkeitsstufen)

Natürliche Differenzierung

Diese Differenzierungsform (bei Heymann (1991) „offene Differenzierung“ und erst später bei Wittmann (2001) als natürliche Differenzierung bezeichnet) teilt die Verantwortung für die Adaptivität mit den Schüler*innen. Das für alle gleichermassen erstellte Lernangebot ermöglicht in sich, dass die Schüler*innen auf unterschiedlichen Wegen und unterschiedlichen Niveaus daran arbeiten können. In der Mathematikdidaktik wurde der Begriff der natürlichen Differenzierung von Wittmann als Oberbegriff für verschiedene Strategieansätze der Differenzierung innerhalb mathematischer Aufgaben bezüglich der fachspezifischen Lerngegenstände und -bedingungen geprägt.

Wittmann beschreibt das Prinzip folgendermassen: „Die Lernangebote sind so reichhaltig angelegt, dass sie jedes Kind quer über das gesamte Leistungsspektrum für seine Fortschritte nutzen kann. Dadurch wird die individuelle Förderung von Kindern im gemeinsamen Unterricht ermöglicht“ (Wittmann, 2001, S. 10). Neben der Anforderung, dass Schüler*innen natürlich differenzierende Aufgaben entsprechend ihrem Leistungsniveau bearbeiten können, sollen ihnen nach Krauthausen und Scherer (2010, S. 6) noch folgendes möglichst freigestellt sein: die Wege, die Hilfsmittel, die Darstellungsweisen und in bestimmten Fällen auch die Problemstellungen selbst.

Krauthausen (2018) zeigt auf, dass der Begriff der natürlichen Differenzierung in manchen Praxisberichten missbräuchlich verwendet wird, um zeitgemässen Unterricht zu suggerieren. Die natürliche Differenzierung wird dabei im umgangssprachlichen Sinne verstanden, von „natürlich“ wie „ungezwungen“, „locker“ oder „von selbst“. Fälschlicherweise wird sie dadurch so ausgelegt, als würde sie ohne weiteres Zutun durch die Sache selbst oder den Unterricht geschehen.

Die Literatur gibt bis heute keine einheitliche und eindeutige Definition von natürlicher Differenzierung. Nach Käpnick und Benölken (2018), Krauthausen (2018) und Hirt (2006) lässt sich natürlich Differenzierung aber aufgrund aller oder einiger der folgenden Merkmale erkennen:

- Die gesamte Lerngruppe erhält das gleiche Lernangebot (z.B. einen Aufgaben- oder Problemkontext)

- Die mehrteiligen Aufgaben sind so konzipiert, dass die langsameren Schüler*innen einen Zugang haben und gleichzeitig Anforderungen bereit stehen für die besonders Begabten. Die Schüler*innen können also grundsätzlich auf ihrem je eigenen Niveau arbeiten.
- Die Aufgaben unterschreiten eine gewisse Komplexität nicht und haben offenen substanziellen Charakter mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden. Diese können von allen Schüler*innen entsprechend ihren Potenzialen und Bedürfnissen erfolgreich bearbeiten werden. Ausserdem bieten sie die Möglichkeit zum Finden und Lösen von Anschlussaufgaben.
- Das aus diesem Spektrum jeweils zu bearbeitende Niveau wird nun nicht mehr von der Lehrperson vorgegeben oder zugewiesen, sondern jedes Kind trifft eine selbst verantwortete Wahl des Schwierigkeitsgrades, dem es sich zu stellen versucht. Dies dient zudem der Förderung zunehmend realistischerer Selbsteinschätzungen.
- Die Differenzierung erfolgt vom Kind (und nicht von der Lehrperson) aus. Alle Schüler*innen können selbst bestimmen, welche Lösungswege sie anwendet, welche Hilfsmittel sie nutzt und wie sie ihre Lösung darstellt. In bestimmten Fällen wählen sie auch die Problemstellungen selbst (Problemlösefähigkeit impliziert auch Problemfindefähigkeit). Die Differenzierung wird vor allem durch die vorgegebene Aufgabenstellung gewährleistet.
- Das Postulat des sozialen Miteinander- und Voneinander-Lernens wird in ebenso natürlicher Weise erfüllt, da es von der Sache her naheliegend ist, unterschiedliche Zugangsweisen, Bearbeitungen, Lösungen und auch Hürden in einen interaktiven Austausch einzubringen.

Ob im Mathematikunterricht natürliche Differenzierung stattfindet, ist also in erster Linie davon abhängig, welche Aufgaben gewählt werden. Wie gezeigt wurde, dürfen diese einen bestimmten Grad an Komplexität nicht unterschreiten und müssen unterschiedliche Lösungswege und -strategien zulassen bzw. unterschiedlichen Leistungsniveaus gerecht werden. Dies kann allein durch eine geeignete Unterrichtsorganisation nicht bewerkstelligt werden. Trotzdem hat die Organisation einen wichtigen Einfluss auf die Umsetzung der natürlichen Differenzierung. Werden folgende Aspekte berücksichtigt, werden wichtige (wenn auch nicht hinreichende) Voraussetzungen für die natürliche Differenzierung geschaffen (Krauthausen & Scherer, 2010 und Leuders & Prediger, 2012):

- Die Schüler*innen wählen ihre Aktivität in Abhängigkeit ihres Leistungsniveaus.
- Die Schüler*innen nehmen eine Selbsteinschätzung vor.
- Den Schüler*innen werden unterschiedliche Hilfestellungen angeboten, welche sie selbst wählen.
- Die aktive Zeit der Schüler*innen wird maximiert; Passivität wird minimiert.
- Den Schüler*innen wird zugemutet Hindernisse zu überwinden (Fördern durch Fordern).
- Verbaler Austausch über Lerninhalte zwischen Schüler*innen wird ermöglicht. Erklären, Begründen oder Nachvollziehen sind anspruchsvolle Tätigkeiten mit hohem Anteil an Eigenaktivität.
- Die Schüler*innen werden angeregt, ihr eigenes Lernen zu reflektieren.

2.3.4. Soziales und dialogisches Lernen

2.3.4.1. Soziales Lernen

Während Peissinger (2017, S. 39) mit dem sozialen Lernen das Erarbeiten sozialer Kompetenzen meint, definiert sie das kooperative Lernen als jegliche Lernprozesse, die durch Zusammenarbeit getragen werden. Dabei ist das Ziel sowohl den eigenen Kompetenzaufbau, sowie denjenigen der anderen Gruppenmitglieder, zu maximieren. Krauthausen (2018) hingegen fasst unter dem Konzept „soziales Lernen“ eher das zusammen, was zuvor kooperatives Lernen genannt wurde. In der Literatur werden diese Begriffe also nicht einheitlich verwendet. Im Folgenden werden unter „sozialem Lernen“ Lernprozesse verstanden, welchen eine soziale Interaktion zugrunde liegt. Krauthausen (ebd.) zeigt auf, dass dies insbesondere aus einer konstruktivistischen Perspektive begründet werden kann.

[...] der Erwerb von Wissen ist auch sozial-interaktiv bzw. sozial-kommunikativ: Kommunikation mit anderen ist ein wesentlicher Zweck des Begriffsgebrauchs wie des Lernens überhaupt [...]. Das lernende Individuum setzt sich nicht in einer Art Quasi-Isolierung assimilierend und akkomodierend mit seiner Lernumgebung auseinander, sondern ist dabei auf sozialen Austausch angewiesen (ebd., S. 205).

Es handelt sich dabei also nicht um eine Möglichkeit unter vielen, um Lernprozesse umzusetzen. Vielmehr kann Lernen ohne Interaktion nicht auskommen. Damit jedoch in der Interaktion Lernfortschritte erzielt werden, müssen folgende Grundvoraussetzungen erfüllt sein (Peissinger, 2017, S. 40ff.).

Individuelle Verantwortung

Die Schüler*innen bearbeiten ihren Anteil und sind in der Lage, die daraus entstandenen Ergebnisse zu präsentieren und dadurch der Gruppe zur Verfügung zu stellen.

Positive Abhängigkeit

Die Schüler*innen fühlen sich verantwortlich für das Erzielen des gemeinsamen Erfolges und nehmen die anderen Gruppenmitglieder für ebenso bedeutsam war. Sie sind der Überzeugung, dass das Ziel in der Gruppe besser oder überhaupt erst erreicht werden kann.

Unterstützende Interaktion

Die Schüler*innen sind fähig ihre Interaktion so zu gestalten, dass diese dem gemeinsamen Ziel dienen kann. Grundlegend nötig dafür ist die räumliche Nähe aller Beteiligten. Unterstützende Interaktion beinhaltet insbesondere, dass alle Gruppenmitglieder einbezogen werden und das soziale Zusammenspiel nicht übermässig von Dissonanzen gestört wird.

Soziale Kompetenz

Um den eben genannten Punkt zu realisieren, müssen die Schüler*innen soziale Kompetenzen bereits mitbringen. Zugleich werden diese durch die Interaktion während des Lernens weiter ausgebaut. Konkret gehören dazu kommunikative Fähigkeiten, Vertrauen, Verantwortungsübernahme und Kompetenzen zur Konfliktlösung bzw. Entscheidungsfindung.

Reflexion und Evaluation

Dies meint insbesondere die Fähigkeit auf der Metaebene über den gemeinsamen Arbeitsprozess nachzudenken und diesen auf dieser Grundlage weiterzuentwickeln und zu verbessern. Einerseits beinhaltet dies eine eigene Beurteilung des Prozesses vornehmen zu können, sowie diejenige der anderen Gruppenmitglieder, wahrzunehmen, zu verstehen und wiederum auf das eigene Handeln Einfluss nehmen zu lassen.

Neben positiven Auswirkungen auf die Motivation oder das Selbstkonzept der Schüler*innen, hat sich insbesondere bei naturwissenschaftlich-mathematischen Unterrichtsfächern gezeigt, dass das soziale Lernen Vorteile bezüglich des fachlichen Wissenserwerbs hat, verglichen mit Einzellernen (Peissinger, 2017, S. 47). Soziales Lernen so auszulegen, dass es dabei bloss um Sozialformen des Lernens geht, greift also zu kurz. Aus mathematikdidaktischer Perspektive lassen sich gute Gründe für Interaktion der Schüler*innen während des Lernprozesses aus dem Fach herausfinden. Viele mathematische Fragestellungen haben eine Komplexität inhärent, aus welcher ganz natürlich eine Notwendigkeit zum Austausch ergibt. Sowohl Lösungswege und Ergebnisse als auch Strategien oder Darstellungsweisen können sich massgeblich unterscheiden, was einen Vergleich zum gehaltvollen Lernanlass macht. Dadurch werden Einsichten über die Sache selbst ermöglicht und zusätzliche mathematische Kompetenzen, wie Argumentieren, Begründen oder Beweisen auf- bzw. ausgebaut (Krauthausen, 2018, S. 205f.).

Bruder et al. (2014, S. 130f.) führen einen weiteren fachspezifischen Grund für Kooperation in Lernprozessen an. Bedeutende Teile des Bildungsauftrages der Schule haben allgemeinbildenden Charakter, deren Erfüllung nicht an ein Unterrichtsfach delegiert werden kann. Vielmehr müssen alle Unterrichtsfächer ihren Beitrag dazu leisten. Damit Menschen sich als mündige Bürger in einer modernen Gesellschaft bewegen und sich daran beteiligen können sind auch mathematische Fähigkeiten notwendig. Wer eine Zeitung lesen und verstehen möchte, kann dies ohne Kenntnisse über Tabellen, Zahlen oder Grafiken nicht bewerkstelligen. Um die gesellschaftliche Teilhabe zu ermöglichen, ist eine zusätzliche Voraussetzung, sich über eben genanntes austauschen zu können. Kommunikative Fähigkeiten in Zusammenhang mit Mathematik sind demzufolge bedeutsame Bildungsziele, welche nur im Austausch und in der Interaktion mit anderen erreicht werden können.

Es bleibt festzuhalten, dass nicht darauf gehofft werden darf, soziales Lernen gewinnbringend umzusetzen, indem wenig durchdachte Sequenzen in Partner- oder Gruppenarbeit eingeschoben werden (Hänsel-Weide, 2014, S. 41). Damit eine gehaltvolle interaktive Auseinandersetzung stattfinden kann sind folgende Punkte zu beachten. Eine Lernumgebung muss so gestaltet sein, dass sie auf natürliche Weise zum Gesprächsanlass wird. Die Bearbeitung der Aufgabe muss mehrere Lösungswege, Strategien oder Vorgehensweisen ermöglichen, welche einander gegenübergestellt werden können. Alternativ sind auch Aufgaben denkbar, welche offensichtlich besser in Zusammenarbeit zu lösen sind, weil sie beispielsweise zu umfangreich sind für eine alleinige Bearbeitung (Krauthausen, 2018, S. 209ff.). Ebenfalls geeignet sind Aufgabenstellungen, welche schwerpunktmässig Aspekte des Erkundens, Vermutens oder Begründens beinhalten.

2.3.4.2. Dialogisches Lernen

Das dialogische Lernen ist ein pädagogischer Ansatz, der von Gallin und Ruf entwickelt wurde und auf den Prinzipien des sozialen Konstruktivismus basiert. Dieser Ansatz hebt die Bedeutung des Dialogs und der Interaktion im Lernprozess hervor und betont, dass Wissen und Verständnis durch aktive Auseinandersetzung und Dialog mit anderen erzeugt werden. Im Kern des dialogischen Lernens steht die Vorstellung, dass Lernen ein relationaler, wechselseitiger Prozess ist, der auf Interaktion und Kommunikation beruht. Dieser Ansatz betrachtet Lernen nicht als einseitigen Prozess, bei dem Wissen von der Lehrperson an die Lernenden übertragen wird, sondern als einen interaktiven Prozess, bei dem Wissen durch Diskussion, Reflexion und Austausch von Ideen und Perspektiven konstruiert wird (Gallin, 2010, S. 4-9; Ruf & Winter, 2012, S. 1ff.).

Dialogisches Lernen setzt auf das Konzept des „Dialogs“, das in diesem Zusammenhang nicht nur als verbale Kommunikation, sondern auch als Prozess der wechselseitigen Beeinflussung und des gemeinsamen Lernens verstanden wird. Im dialogischen Lernen werden die Lernenden dazu ermutigt, aktiv an Diskussionen teilzunehmen, Fragen zu stellen, ihre Ideen und Meinungen zu äussern und ihre Annahmen und Überzeugungen kritisch zu hinterfragen. Durch diesen Prozess der aktiven Auseinandersetzung und des Dialogs können die Lernenden ein tieferes und komplexeres Verständnis der Themen entwickeln. Gallin und Ruf betonen auch die Bedeutung der Lerngemeinschaft im dialogischen Lernen. Sie argumentieren, dass das Lernen in einer unterstützenden, respektvollen und inklusiven Gemeinschaft stattfinden sollte, in der Unterschiede und Vielfalt geschätzt werden und in der alle Mitglieder die Möglichkeit haben, zu lernen und sowohl ihr Wissen als auch ihre Fähigkeiten zu teilen. Das dialogische Lernen stellt insgesamt einen wichtigen Paradigmenwechsel in der Pädagogik dar. Anstelle des traditionellen lehrerzentrierten Modells des Unterrichts, das auf der Vermittlung von Wissen basiert, betont das dialogische Lernen die aktive Rolle des Lernenden im Lernprozess und die Bedeutung von Interaktion, Dialog und Gemeinschaft beim Lernen (Hefendehl-Hebeker, 2002, S. 49ff.; Dörr, 2021, S. 1ff.; Zimmermann et al., 2012, S. 623ff.).

3. Fragestellung und Hypothesen

Agilität hat sich als hilfreiches Konzept herausgestellt für Organisationen, um deren Ziele zu erreichen. Ebenfalls lassen sich aus der Theorie Argumente dafür ableiten, dass die Anwendung agiler Prinzipien auch in der Pädagogik sinnvoll sein können. Ob Agilität jedoch tatsächlich ein sinnvolles Mittel für den Schulunterricht ist, wurde bisher empirisch kaum untersucht. Besonders bei Schüler*innen, die noch am Anfang ihrer schulischen Karriere stehen, liegen keine Ergebnisse vor. Dieser Beitrag beschäftigt sich deshalb mit dem Mathematikunterricht auf den Klassenstufen 1 bis 3. Es wurden fachdidaktische Prinzipien beschrieben, welche nachweislich einen lernwirksamen Mathematikunterricht unterstützen. Nun kann gefragt werden, ob sich ein agiler Unterricht wiederum verstärkend auf diese Prinzipien auswirkt und somit einen Beitrag zu lernwirksamem Mathematikunterricht leisten kann. Da bisher keine Untersuchungen vorliegen, welche Agilität im Primarschulunterricht beleuchteten, stellt dieser Beitrag ein erster Ausgangspunkt dar. Aus diesem Grund wird die Einschätzung von Lehrpersonen über das Potential der agilen Unterrichtsgestaltung in den Fokus genommen. Es ergibt sich folgende Forschungsfrage:

(F) Inwiefern unterstützt das entwickelte agile Unterrichtsinstrument die Umsetzung der mathematikdidaktischen Prinzipien des selbstgesteuerten Lernens, des sozialen Lernens, des aktiv-entdeckenden Lernens und der natürlichen Differenzierung im Mathematikunterricht aus Sicht der Lehrperson?

Bei genauerer Betrachtung der genannten fachdidaktischen Prinzipien, kann festgestellt werden, dass sowohl das selbstgesteuerte als auch das soziale Lernen in erster Linie durch eine geeignete Form der Unterrichtsorganisation sichergestellt werden können. Dasselbe gilt jedoch nicht für das aktiv-entdeckende Lernen oder die natürliche Differenzierung. Aus diesem Grund werden daher zwei Unterfragen unterschieden.

Das in diesem Beitrag entwickelte agile Unterrichtsinstrument stellt eine Organisationsform dar, welche direkten Einfluss auf das selbstgesteuerte oder das soziale Lernen haben könnte. Deshalb kann danach gefragt werden, ob dessen Einsatz sich positiv auf die Umsetzung dieser fachdidaktischen Prinzipien auswirken kann. Es ergibt sich somit folgende Unterfrage:

(F1) Inwiefern fördert das entwickelte agile Unterrichtsinstrument aus Sicht der Lehrperson das selbstgesteuerte bzw. das soziale Lernen im Mathematikunterricht?

Für das aktiv-entdeckende Lernen, sowie die natürliche Differenzierung gilt jedoch, dass sie nicht vorwiegend von der Unterrichtsorganisation abhängen. Das aktiv-entdeckende Lernen, wie die natürliche Differenzierung, kommen vor allem durch eine geeignete Auswahl von Aufgaben bzw. substanzieller Lernumgebungen zustande. Jedoch gilt auch hier, dass für die erfolgreiche Umsetzung dieser Prinzipien zusätzliche Rahmenbedingungen geschaffen werden müssen, welche durchaus von der Unterrichtsorganisation abhängig sind. Deshalb wird dieser Beitrag ausserdem der Frage nachgehen, ob das entwickelte Unterrichtsinstrument diese Rahmenbedingungen, und somit die Gelingensvoraussetzungen, für die Umsetzung der genannten fachdidaktischer Prinzipien schaffen kann:

(F2) Inwiefern schafft das entwickelte agile Unterrichtsinstrument aus Sicht der Lehrperson günstige Voraussetzungen für das aktiv-entdeckende Lernen bzw. die natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht?

Zusätzlich interessiert sich dieser Beitrag dafür, wo die Stärken, die Schwächen und die Verbesserungsmöglichkeiten des entwickelten Unterrichtsinstruments liegen. Daher wird zusätzlich einer weiteren Forschungsfrage beantwortet.

(F3) Welche Stärken, Schwächen und Entwicklungsmöglichkeiten sehen Lehrpersonen im entwickelten agilen Unterrichtsinstrument?

Basierend auf den formulierten Forschungsfragen können folgende Hypothesen entwickelt und begründet werden:

(H1) Das agile Unterrichtsinstrument unterstützt die Umsetzung der Prinzipien des selbst-gesteuerten und sozialen Lernens im Mathematikunterricht.

Die Hypothese (H1) ergibt sich aus den allgemeinen Prinzipien der Agilität, die Selbststeuerung sowie Zusammenarbeit fördern. Im Kontext des Schulunterrichts könnte dies bedeuten, dass Schüler*innen die Möglichkeit haben, eigene Lernwegen in individuellem Tempo zu gehen, während sie gleichzeitig mit anderen kooperieren. Die Lehrperson könnte dabei eher in der Rolle des Unterstützers fungieren, der den Lernprozess begleitet, anstatt ihn strikt zu dirigieren.

(H2) Das agile Unterrichtsinstrument schafft günstige Voraussetzungen für das aktiv-ent-deckende Lernen und die natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht.

Die Hypothese (H2) nimmt an, dass die Anwendung agiler Prinzipien im Unterricht dazu beiträgt, unterschiedliche Lernstile und -niveaus zu berücksichtigen und individuelle Lernwege zu fördern. Die agilen Methoden könnten hierbei helfen, den Lernprozess flexibler zu gestalten, sodass die Schüler*innen Aufgaben und Projekte nach ihrem eigenen Entdeckungsdrang und Fähigkeiten bearbeiten können.

(H3) Das entwickelte agile Unterrichtsinstrument weist spezifische Stärken, Schwächen und Entwicklungsmöglichkeiten auf, die von Lehrpersonen erkannt und beurteilt werden können.

Diese Hypothese (H3) bezieht sich auf die praktische Anwendung des entwickelten Unterrichtsinstruments und nimmt an, dass dessen Qualität durch die Einschätzungen von Lehrpersonen bewertet werden kann. Diese Bewertung könnte eine wertvolle Rückmeldung zur Weiterentwicklung des Instruments liefern. Hier ist es interessant, sowohl die Bereiche zu identifizieren, in denen das Instrument bereits effektiv ist, als auch diejenigen, in denen Verbesserungen notwendig oder wünschenswert sind.

Diese drei Hypothesen bieten einen strukturierten Rahmen für die Untersuchung der Wirkung von agilen Methoden im Mathematikunterricht der Klassenstufen 1 bis 3. Durch empirische Untersuchungen dieser Hypothesen könnten wertvolle Erkenntnisse darüber gewonnen werden, wie moderne, flexible Unterrichtsmethoden dazu beitragen können, den Mathematikun-

terricht effektiver, inklusiver und reaktionsfähiger auf die Bedürfnisse der Schüler*innen zu gestalten. Der Fokus auf die Meinungen und Erfahrungen von Lehrpersonen stellt sicher, dass die Forschung sowohl theoretisch informiert als auch praxisrelevant ist.

4. Methode

4.1. Unterrichtskonzeption

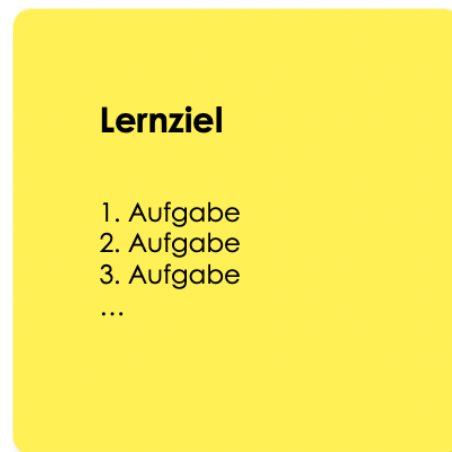
Für die Ausgestaltung eines agilen Mathematikunterrichts, wird im Folgenden die Entwicklung eines Unterrichtsinstruments beschrieben, welches den fünf Grundsätzen genügen soll, die für Agilität im Unterricht hergeleitet wurden. Wie ausgeführt wurde, beeinflusst die Berücksichtigung agiler Prinzipien in erster Linie die Unterrichtsorganisation und erst in zweiter Linie den Inhalt. Leuders (2007) macht im Zusammenhang mit Organisationsformen darauf aufmerksam, dass diese in der Umsetzung aus fachdidaktischer Perspektive oftmals unbefriedigend bleiben, weil die fachspezifischen Merkmale der Mathematik zu wenig Beachtung finden. Daher werden fachdidaktischen Konzepte des Schulfachs Mathematik in einem zweiten Schritt in den Unterrichtsentwurf integriert.

4.1.1. Kanban für den Mathematikunterricht

4.1.1.1. Aufbau

Für die Gestaltung eines agilen Mathematikunterrichts wird das Framework Kanban gewählt, wie es der 5. Grundsatz zu agilem Unterricht vorsieht, da es sich auch über projektorientierten Unterricht hinaus anwenden lässt. Kanban zeichnet sich unter anderem dadurch aus, dass es sich an die vorherrschenden Bedingungen bzw. Anforderungen seines Einsatzgebietes anpassen lässt. Das vordringliche Ziel des Mathematikunterrichts ist die Erreichung von Lernzielen durch die Schüler*innen. Dieser Umstand legt nahe, dass die umzusetzenden Tasks, welche unter Kanban in Form von Haftzetteln das System (das Kanban-Board) durchlaufen, mit Lernzielen versehen werden, wie in Abbildung 5 zu sehen. Dies geschieht auch in Übereinstimmung mit dem 2. agilen Grundsatz, der für den Unterricht hergeleitet wurde: der Zielorientierung. Auf diese Weise soll sowohl den Schüler*innen, als auch der Lehrperson stets präsent bleiben, worauf sich die Aktivität im Unterricht ausrichtet. Zusätzlich ergibt sich durch die Offenlegung der Lernziele für die Schüler*innen die Möglichkeit, sich mit diesen zu identifizieren, was motivationssteigernd wirken kann. Den Kindern soll transparent aufgezeigt werden, worauf ihr Lernen abzielt. Das bedeutet auch, dass das Lösen weiterer Aufgaben unnötig wird, sobald das Ziel erreicht wurde. So sind die Kinder angehalten immer wieder zu reflektieren und zu prüfen,

Abbildung 5
Beispiel Haftzettel mit Lernziel



Quelle: Eigene Darstellung

wo sie im Lernprozess stehen bzw. ob sie noch immer zielorientiert arbeiten. Um diesen Zweck zu erfüllen, ist es jedoch wichtig, dass die aufgeführten Lernziele so formuliert sind, dass sie für die Kinder verständlich sind. Hier wird ein wichtiger Unterschied zur Planarbeit sichtbar. Die Kinder wissen zu jeder Zeit worauf sie hinarbeiten. Bei der Planarbeit sind die Lernziele nicht zwangsläufig bekannt. Daher besteht da die Gefahr, dass die Schüler*innen möglichst viele Aufgaben abarbeiten.

Der 3. agile Grundsatz für den Unterricht besagt, dass den Schüler*innen ein möglichst hohes Mass an Autonomie ermöglicht werden soll. Deshalb sind auf den Haftzetteln unter den Lernzielen Aufgaben-Vorschläge aufgeführt, welche ihnen ermöglichen sich dem Lernziel anzunähern. Welche dieser Aufgaben sie lösen, welche Anzahl davon, in welcher Reihenfolge und mit welchen Hilfsmitteln, wird ihnen freigestellt. Derselbe agile Grundsatz sieht ausserdem vor, dass die Kinder in Teams arbeiten. Deshalb entscheiden die Kinder auch selbst, ob sie mit Partnern die Aufgaben lösen oder in Einzelarbeit. Darüber hinaus sollen die Zusammenarbeit der Schüler*innen durch die Gestaltung des Kanban-Boards angeregt werden. Der Aufbau des Boards ist in Abbildung 6 dargestellt. Zwar erhält jedes Kind eine eigene Zeile für die Bearbeitung der Lernziele, jedoch werden sie in Teams von 3 bis 4 Kinder eingeteilt, wobei möglichst heterogene Lerngruppen bilden werden sollen. Die Schüler*innen verfolgen also nicht nur das Ziel für sich möglichst viele Haftzettel mit Lernzielen nach „Kann ich“ zu verschieben, sondern sollen als Team versuchen in der Summe möglichst viel zu erreichen. Das soll die Schüler*innen dazu anregen bei auftauchenden Problemen gegenseitig zu unterstützen. Es

ist also nicht nur erlaubt, sondern ausdrücklich erwünscht, dass die Kinder auf Mitschüler*innen zugehen, wenn sie irgendwo anstehen.

Abbildung 6

Kanban-Board für den Mathematikunterricht

Kanban-Board		Kann ich noch nicht	Daran arbeite ich	Wird korrigiert	Kann ich
Team A	Kind 1				
	Kind 2				
	Kind 3				
	Kind 4				

Quelle: Eigene Darstellung

Der 4. Grundsatz für agilen Unterricht streicht die grosse Bedeutung von Feedback hervor. In der agilen Arbeitsweise ist es elementar, dass die Schüler*innen regelmässig Rückmeldungen bekommen zu ihrer Arbeit. Dies wird unter anderem durch die Spalte „Wird korrigiert“ erreicht. An dieser Stelle des Prozesses erhalten die Schüler*innen ein Feedback durch die Lehrperson, welche eine Arbeit korrigiert. Nicht zu unterschätzen, ist jedoch auch das Feedback, welches die Kinder durch die Kooperation mit den Peers erhalten. Dies geschieht auf zwei unterschiedliche Arten. Einerseits sind viele Aufgaben (siehe Kapitel 4.1.2), so aufgebaut, dass sie eine Gelegenheit zum Austausch bieten. Die Kinder präsentieren sich gegenseitig, was herausgefunden wurde oder aber kontrollieren sich gegenseitig die Lösungen. Andererseits erhalten beide Parteien eine Form von Peer-Feedback, wenn sie sich gegenseitig bei Problemen unterstützen. Das unterstützte Kind erfährt durch die Mitschüler*innen, ob das bisher Erarbeitete korrekt ist bzw. wo der Fehler liegt. Gleichzeitig erhält, dass unterstützende Kind implizit eine Rückmeldung darüber, ob die Erklärung verständlich und hilfreich war. Eine weitere Form des Feedbacks ergibt sich dadurch, dass die Kanban-Boards im Zimmer sichtbar aufgehängt sind. Jedes Kind kann also sehen, woran jeder arbeitet und auch wie weit er oder sie schon gekommen ist. Das erlaubt allen den eigenen Leistungsstand mit dem der anderen zu vergleichen. Dabei ist zu berücksichtigen, dass lediglich ersichtlich ist, wie viele Lernziele bereits erreicht

wurden. Die Anzahl gelöster Aufgaben, sowie deren Qualität bzw. ob die Lernziele knapp oder herausragend erreicht wurden, bleibt verborgen.

4.1.1.2. Arbeitsweise mit Kanban

Grundsätze

Zu Beginn der Arbeit erhält jedes Kind das selbe Set von Haftzetteln, wobei auf jedem Haftzettel ein Lernziel formuliert, sowie eine Reihe von Aufgaben ersichtlich ist, anhand derer das Lernziel erreicht werden kann. Alle Aufgaben zusammen bilden also eine Werkstatt ähnliche Lernumgebung. Die Abbildung 7 veranschaulicht die Arbeitsweise mit dem Board und zeigt, dass jedes Kind mit drei Haftzetteln startet (und dem entsprechend mit drei Lernzielen). Der Übersicht halber, hat jedes Lernziel eine andere Farbe. Während Kind 1 noch nicht mit der Arbeit begonnen hat (alle Zettel stehen noch bei „Kann ich noch nicht“), hat Kind 2 sich bereits für das grüne Lernziel entschieden, diesen Zettel zu „Daran arbeite ich“ geschoben und bearbeitet demzufolge eine der Aufgaben, welche auf diesem Zettel stehen. Im Sinne der Zielorientierung ist es fundamental, dass die Schüler*innen nicht alle Aufgaben eines Zettels abarbeiten müssen. Vielmehr reflektieren sie nach jeder Aufgabe, ob sie das Lernziel bereits erreichen konnten oder nicht. Sollten sie der Meinung sein, dass keine weitere Übung von Nöten ist, lösen sie einen Kurztest, der zur Evaluation dieses Lernzieles dient. Dieser muss inhaltlich also genau auf den dazugehörenden Haftzettel bzw. das Lernziel abgestimmt sein.

Abbildung 7

Arbeitsweise mit dem Kanban-Board

Kanban-Board		Kann ich noch nicht	Daran arbeite ich	Wird korrigiert	Kann ich
Team A	Kind 1				
	Kind 2				
	Kind 3				
	Kind 4				

Quelle: Eigene Darstellung

Kind 3 hat mit dem gelben Zettel dies offenbar erreicht, den Kurztest gelöst und danach den Haftzettel zu „Wird korrigiert“ gehängt. Nun beurteilt die Lehrperson, ob das Lernziel erreicht wurde und verschiebt den gelben Zettel von Kind 3 entweder nach „Kann ich“ oder zurück nach „Kann ich noch nicht“. In der Zwischenzeit beginnt Kind 3 mit einem neuen Haftzettel. Es ist sinnvoll, dass die Lehrperson dem Kind zurückmeldet, woran es liegt, falls ein Lernziel noch nicht erreicht wurde. Das wird dem Kind helfen zu entscheiden, welche Aufgabe es als nächstes lösen wird, um das Ziel noch zu erreichen. Anstelle eines Kurztests, welcher durch die Lehrperson korrigiert und beurteilt wird, wäre aus agiler Perspektive auch eine Form der Selbstevaluation der Kinder denkbar gewesen. Aus den folgenden Gründen wurde jedoch davon abgesehen. Das entwickelte Unterrichtsinstrument wurde speziell für die Klassenstufen 1-3 entwickelt. Eine eigene Arbeit selbst zu korrigieren ist jedoch besonders für die jüngsten Schüler*innen noch eine grosse Herausforderung. Da sie mit dem vorliegenden Unterrichtsentwurf bereits mit vielen Neuheiten konfrontiert sind und nur wenige Lektionen Zeit haben, damit umzugehen, wurde darauf verzichtet, auch die Selbstkorrektur noch einzuführen. Zusätzlich wird in diesem Beitrag davon ausgegangen, dass auf das Feedback durch die Lehrperson nicht vollumfänglich verzichtet werden sollte. Sie ist die Expertin, was die zu erreichenden Ziele angeht und demzufolge wird ihre Beurteilung für die Schüler*innen immer massgebend bleiben. So scheint es sinnvoll, dass mit den Kurztests auch eine Form der Rückmeldung durch die Lehrperson bereitgestellt wurde, was zu einer guten Ausgewogenheit zwischen Feedback durch die Lehrperson und derjenigen durch die Mitschüler*innen bzw. Selbstevaluation geschaffen wird. In Abbildung 8 hat Kind 4 offensichtlich bereits das rote Lernziel erreicht, wie die Lehrperson findet und hat die Arbeit am gelben aufgenommen.

Die erste Lektion

Zur Vorbereitung teilt die Lehrperson die Klasse in heterogene Leistungsgruppen von 3 bis 4 Schüler*innen ein, damit diese sich später unterstützen können. Bevor die Schüler*innen mit der Arbeit beginnen, soll das System bzw. die Arbeit mit dem Kanban-Board eingeführt werden. Je nachdem wie vertraut die Klasse bereits ist mit Planarbeit oder Werkstätten kann dies mehr oder weniger Zeit in Anspruch nehmen. Dabei gibt die Lehrperson auch die Teams bekannt und informiert über das Gruppenziel. Um die Teamdynamik zu verstärken, gibt sich jedes Team einen Namen, der auf dem Kanban-Board prominent notiert wird. Dass sich die Schüler*innen als erstes an Mitschüler*innen wenden sollen, wenn Fragen oder Probleme auftauchen, muss bestimmt explizit erwähnt werden. Nachdem jedes Team ihr Kanban-Board und jedes Kind seine Haftzettel erhalten hat, beginnen sie mit der Arbeit. 5-10 Minuten vor Schluss unterbricht die Lehrperson die Arbeit und leitet das erste Standup-Meeting an. Die Teams schauen, was sie

erreicht haben. Anschliessend besprechen sie, was sich jeder für die nächste Lektion vornimmt. Dabei soll unbedingt gefragt werden, ob jemand gleich zu Beginn der nächsten Session Hilfe benötigt, damit sie oder er weiter machen kann. Sollte dies der Fall sein, wird im Team auch gleich festgelegt, wer die nötige Hilfestellung beim nächsten Mal geben wird.

Die folgenden Lektionen

Zu Beginn jeder weiteren Lektion schickt die Lehrperson die Teams zu ihren Kanban-Boards. Sie besprechen dort noch einmal kurz wer womit beginnt und rufen sich in Erinnerung, ob beim letzten Mal ein Problem identifiziert wurde, bei welchem geholfen werden muss und durch wen. Anschliessend nehmen die Kinder ihre Arbeit wieder auf. Auch dieses Mal unterbricht die Lehrperson die Arbeit 5-10 Minuten vor Schluss, damit die Schüler*innen Zeit haben ihre Arbeit in den Teams zu reflektieren und die nächsten Schritte zu planen. Je nach Kompetenz der Schüler*innen unterstützt die Lehrperson diesen Prozess stärker oder schwächer. Es ist davon auszugehen, dass die Teams ihre Arbeit mit zunehmender Routine immer selbständiger ausführen können.

Flexibilität als 1. Grundsatz zu agilem Unterricht

Bisher wurde auf diesen Grundsatz noch nicht eingegangen. Er nimmt in erster Linie die Lehrperson in die Verantwortung und verlangt, dass sie sich bewusst macht, dass sich (Lern-)Prozesse nicht vollumfänglich im Voraus planen lassen. Dieser Umstand nimmt die Lehrperson an und sucht damit einen konstruktiven Umgang. Die Arbeit mit dem Kanban-Board, wie sie eben beschrieben wurde, greift diesen Grundsatz auf, indem sie keine Inputs oder frontal unterrichteten Sequenzen durch die Lehrperson vorsieht, mit Ausnahme der organisatorischen Einführung und der Anleitung der Reflexionsgespräche der Teams. Das bedeutet aber in keiner Weise, dass sich die Lehrperson aus allem draus hält. Vielmehr bedeutet es, dass die Lehrperson in einem ersten Schritt eine Anleitung gibt, was zu tun ist, und im Anschluss auf das Geschehen im Zimmer reagiert und genau dort eingreift, wo es nötig ist. Sollte die Lehrperson feststellen, dass die ganze Klasse an derselben Stelle ansteht, kann es sinnvoll sein, eine Erklärung für alle einzuschieben. Es könnte auch bedeuten, dass sie einem Kind helfen muss, den Anschluss an sein Team zu finden u.v.m. Es sind also sowohl inhaltlich-didaktische als auch organisatorische Interventionen durch die Lehrperson vorstellbar. Dem entsprechend werden die durchführenden Lehrpersonen angeleitet folgende Leitlinien zu befolgen:

1. Die Schüler*innen arbeiten so weit als möglich autonom. Es soll versucht werden ihnen so viel Entscheidungsfreiheit, wie irgend möglich zu gewähren.
2. Die Schüler*innen arbeiten möglichst kooperativ.

3. Die Schüler*innen sollen Irrwege gehen dürfen. Sollte die Lehrperson feststellen, dass sie in eine falsche Richtung gehen, versucht sie dies auszuhalten und beobachtet, ob der Fehler selbst bemerkt wird.
4. Aber sollte die Lehrperson aus irgendeinem Grund etwas nicht so umsetzen können, wie vorgesehen, folgt sie ihrem Gefühl und ändere den Plan so, wie sie es für nötig befindet. Es ist wichtig und richtig, dass die Lehrperson wahrnimmt, was es gerade von ihr braucht, und dies soll sie auch umsetzen.

4.1.2. Mathematischer Lerninhalt

4.1.2.1. Themenwahl

Um eine grössere Zielgruppe von durchführenden Lehrpersonen zu erreichen, musste ein Thema gefunden werden, welches in mehreren Klassenstufen ähnlich thematisiert wird. So wurde das Unterrichtskonzept auf die Klassenstufen 1-3 ausgerichtet, also auf die letzten zwei Klassenstufen des Zyklus 1 und die erste Klassenstufe des Zyklus 2. Der Lehrplan 21 (2017c) definiert drei Kompetenzbereiche: „Zahl und Variable“, „Form und Raum“, sowie „Grössen, Funktionen, Daten und Zufall“. Die Anforderungen im Bereich „Zahl und Variable“ sind auf den genannten Klassenstufen sehr unterschiedlich. Während sich die Erstklässler*innen noch im Zahlenraum bis 20 bewegen und lediglich die Operationen der Addition und Subtraktion kennen, operieren die Drittklässler*innen bereits im dreistelligen Bereich und kennen bereits die Multiplikationen sowie die Division. Eine zusätzliche Schwierigkeit ergibt sich dadurch, dass dieser Kompetenzbereich auch innerhalb einer Klassenstufe schwerlich zu vergleichbaren Resultaten führen würde. Beispielsweise ist die Einführung der Multiplikation und der Division ein Hauptthema in der 2. Klasse. Das gleiche gilt für die Erweiterung des Zahlenraumes von 20 (aus der 1. Klasse) auf 100. Es handelt sich also hierbei nicht um Themen, die in einem kurzen Zeitraum behandelt werden, sondern werden über das ganze Schuljahr hinweg erarbeitet. Das führt dazu, dass zu einem gegebenen Zeitpunkt unterschiedliche 2. Klassen an sehr unterschiedlichen Stellen stehen, bezüglich dieses Kompetenzbereichs. Ausserdem ist davon auszugehen, dass Lehrpersonen in diesen Bereichen sehr unterschiedlich vorgehen, um den Stoff zu vermitteln. Das alles erschwert die Entwicklung einer Unterrichtsreihe, welche für mehrere Klassen gleichermassen anregend ist, selbst dann, wenn lediglich eine Klassenstufe fokussiert worden wäre. Ähnlich, wenn auch in weniger akzentuierter Form, präsentiert sich das Bild im Kompetenzbereich „Grössen, Funktionen, Daten und Zufall“. Zwar würden sich hieraus Themen des Sachrechnens besser anbieten, denn auf allen Klassenstufen wird beispielsweise das Thema „Geld“ behandelt. Dennoch zeigt sich in den Zahlenräumen, in denen

operiert, eine gleichbleibend grosse Spannweite, auch wenn, wie in diesem Beispiel die Einheiten gleich bleiben. Gewissermassen ex negativo scheint somit „Form und Raum“ als Kompetenzbereich, also Themen der Geometrie, am geeignetsten. Hier besteht der Beschäftigungsgegenstand in der Regel aus Formen, Figuren o.ä. und ist meist unabhängig vom Zahlenraum, in welchem sich die Schüler*innen sonst bewegen. Insofern sind Themen der Geometrie meist sehr anschaulich und weniger abstrakt. Das führt dazu, dass das aktiv-entdeckende Lernen gut umgesetzt werden kann. Ausserdem fällt es Schüler*innen meist leichter über ein Bild zu sprechen als über abstrakte Zusammenhänge, wie beispielsweise Zahlenbeziehungen. Auch aus der Perspektive des sozialen Lernens bieten sich diese Themen also an. Bei der Auswahl des konkreten Themas innerhalb der Geometrie, war das Zürcher Lehrmittel der Mathematik ausschlaggebend, mit welchem die meisten durchführenden Lehrpersonen arbeiten. Da die Untersuchung zwischen Frühlings- und Sommerferien 2023 durchgeführt wurde, war es nötig ein Thema zu finden, welches von vielen Klassen noch nicht behandelt wurde. Im Zürcher Lehrmittel (Keller et al., 2021a, 2021b, 2021c) ist in allen drei Klassenstufen das Thema „Symmetrie“ eines der letzten und behandelt lediglich die Achsensymmetrie. Das ermöglicht die Ausarbeitung einer werkstattähnlichen Umgebung in einem Thema, welche für alle drei Klassenstufen anregende Aufgaben bereitstellt.

4.1.2.2. Gestaltung der Lernumgebung

Im Lehrplan 21 (2017d) sind für die fokussierte Altersklasse der Schüler*innen folgende Lernziele zum Thema Symmetrie bzw. Achsenspiegelung zu finden:

- MA.2.A.2c Die Schüler*innen können Figuren in Rastern nachzeichnen, symmetrisch ergänzen bzw. spiegeln und Symmetrieachsen einzeichnen.
- MA.2.B.1b Die Schüler*innen experimentieren mit dem Spiegel und entdecken Symmetrien.
- MA.2.B.1c Die Schüler*innen erforschen Symmetrien an Figuren und Objekten und formulieren Vermutungen (z.B. Symmetrien an einer Hausfassade).

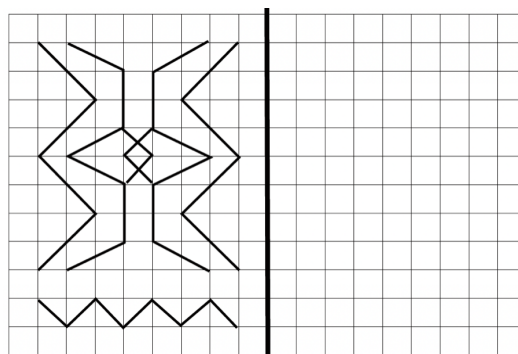
Um den Schüler*innen transparent offen zu legen, an welchen Lernzielen sie arbeiten. Wurden folgende 3 Lernziele für die Haftzettel des Kanban-Systems gewählt:

1. Ich kann erkennen, ob zwei Bilder symmetrisch sind.
2. Ich kann symmetrische Bilder herstellen.
3. Ich kann Symmetrieachsen finden und einzeichnen.

Beim ersten Lernziel geht es nicht ausschliesslich darum Symmetrien zu erkennen. In einem ersten Schritt muss dafür überhaupt verstanden werden, was Symmetrie überhaupt bedeutet. Erst im Anschluss daran kann überhaupt beurteilt werden, ob eine Symmetrie vorliegt oder nicht. Entsprechend wurden für die Erarbeitung dieses Lernzieles Aufgaben gewählt, welche auf die Herstellung von Symmetrien abzielen, ohne das Konzept der Symmetrie zu kennen. Die Kinder falten beispielsweise ein weisses Blatt, zeichnen auf eine Hälfte ein Bild und pausen ihr Bild anschliessend auf die benachbarte Seite des Blattes am Fenster durch. Wird das Blatt wieder aufgeklappt, sehen die Kinder ihr Bild, dessen Spiegelbild und den Falz, welcher die Symmetrieachse darstellt. Durch die Beschreibung des entstandenen Bildes nähern sich die Kinder dem Konzept der Symmetrie an (die Bilder sind gleich gross, gleich weit weg von der Achse, schauen aber in eine andere Richtung etc.). Eine andere Aufgabe stellt geschlossene Fragen zu Symmetrie (Bsp. „Das Spiegelbild ist von der Spiegelachse gleich weit weg wie das Bild.“). Die Kinder beurteilen, ob die Aussagen wahr sind oder falsch. Dies ist sicher sprachlich sehr anspruchsvoll und gleichzeitig weist die Aufgabe einen hohen Abstraktionsgehalt auf. Sie ermöglicht jedoch den Schüler*innen eine ganz differenzierte Auseinandersetzung mit dem Konzept „Symmetrie“. Ebenfalls zu diesem Lernziel gehören Aufgaben, bei welchen die Kinder zu einem Bild ein passendes Spiegelbild finden sollen (Bsp. Dominos).

Das zweite Lernziel wird erreicht, indem die Schüler*innen auf ganz unterschiedlichen Schwierigkeitsstufen zu einem Bild ein achsensymmetrisches Bild herstellen. Dies geschieht mit Hilfe von Legematerial, Geobretter und durch Zeichnen auf Papier. Diese Aufgaben bieten alle gute Möglichkeiten zur natürlichen Differenzierung. Besonders die Übertragung einer Figur auf die andere Seite einer Spiegelachse kann sehr anspruchsvoll sein, wie in Abbildung 8 zu sehen ist. Auch mehrfache Spiegelungen sind reizvoll Herausforderungen für starke Schüler*innen. Zu jeder Zeit haben die Schüler*innen einen kleinen persönlichen Handspiegel zur Verfügung, welcher es ihnen ermöglicht die eigene Lösung zu überprüfen bzw. sich selbst zu helfen, wenn sie nicht mehr weiterkommen.

Abbildung 8
Beispielaufgabe Figur spiegeln



Quelle: Zaubereinmaleins (2023)

Abbildung 9
Beispielaufgabe Dieb



Quelle: Eigene Darstellung

Die Aufgaben zum dritten Lernziel beinhalten beispielsweise Bilder von Früchten, bei welchen die Spiegelachse gefunden werden muss. Auch hier sind die Handspiegel sicherlich hilfreiche Werkzeuge zum Experimentieren. Ebenfalls reizvoll zum Experimentieren sind die Aufgaben aus der sogenannten Zauberkartei. Dabei sollen Bilder mit Hilfe des Spiegels in vorgegebener Weise „verzaubert“ werden. Dies erfordert ein sehr gutes Verständnis darüber, was der Spiegel genau bewirkt und wie er demzufolge eingesetzt werden muss. Beispielsweise soll der Dieb im Gefängnis bleiben dennoch soll das Loch in den Stäben verschwinden (siehe Abbildung 9). Im Gegensatz dazu soll der Elefant aber als ganzes gespiegelt werden, damit am Ende zwei Tiere im Urwald stehen (siehe Abbildung 10). Auch die Aufgabe mit dem Sternenhimmel (siehe Abbildung 11) ist gar nicht so einfach zu lösen. Da die geforderte Anzahl Sterne ungerade ist, muss erkannt werden, dass die Spiegelachse zwingend einen Stern halbieren muss.

Abbildung 10
Beispielaufgabe Elefant



Quelle: Eigene Darstellung

Abbildung 11
Beispielaufgabe Sternenhimmel



Quelle: Eigene Darstellung

4.1.3. Bezug zu den fachdidaktischen Prinzipien

Die im folgenden aufgezählten fachdidaktischen Prinzipien wurden bereits beschrieben. Zugunsten der Lesbarkeit werden deshalb die Einzelbelege nicht erneut aufgeführt. Die erneute Analyse soll jedoch aufzeigen, in welcher Weise diese Prinzipien durch die dargelegte Unterrichtsorganisation mittels Kanban Berücksichtigung finden. Ganz bewusst werden hierbei alle Aspekte nicht berücksichtigt, welche durch die Auswahl der konkreten Aufgaben zustande kommen. Es soll aufgezeigt werden, wie die Organisation des Unterrichts Einfluss auf fachdidaktische Aspekte des Lernens nimmt.

Selbstgesteuertes Lernen

Das selbstgesteuerte Lernen wird in folgender Weise gefordert bzw. gefördert:

Die Schüler*innen entscheiden selbst...

- ... über die Lernziele, an welchen sie arbeiten, wobei eine Auswahl vorgegeben wurde.
- ... anhand welcher Aufgaben sie die Lernziele erreichen wollen.
- ... wie viele Aufgaben sie lösen bzw. in welcher Reihenfolge dies geschieht.
- ... in welchem Tempo sie die Aufgaben lösen.
- ... welche Hilfsmittel sie zuziehen (Spiegel, Hilfe durch Mitschüler, Lehrperson etc.).
- ... ob sie nach der Bearbeitung eines Postens freiwillig weitere Beispiele dieser Aufgabe lösen.
- ... ob sie zur Verfügung stellen möchten, um anderen zu helfen.
- ... mit welchen Mitschüler*innen sie sich jeweils am Ende einer Aufgabe austauschen bzw. wer ihre Lösungen überprüft.
- ... wann sie einen Kurztest lösen wollen, um den Lernfortschritt überprüfen zu lassen.
- ... wie sehr sie sich innerhalb des Teams kollaborieren.
- ... ob sie ihren Lernfortschritt mit dem der anderen vergleichen möchten und Einsicht in die Kanban-Boards der anderen nehmen.

Ausserdem...

- ... setzen sich die Schüler*innen selbst individuelle Ziele für die nächste Lektion und die ganze Unterrichtsreihe.
- ... versuchen die Schüler*innen zuerst einmal selbst herauszufinden, was bei den einzelnen Aufgaben bzw. Posten zu tun ist.

- ... erkunden die Schüler*innen das Aufgabenangebot selbst.
- ... pflegen die Schüler*innen selbst ihr Kanban-Board und verschieben die Zettel entsprechend ihrem Fortschritt.
- ... bitten die Schüler*innen die Lehrperson den Lernfortschritt zu beurteilen und den Kurztest zu korrigieren.
- ... reflektieren die Schüler*innen selbst ihren Lernfortschritt und ob noch weitere Aufgaben zum selben Lernziel zu lösen sind.
- ... reflektieren die Teams ihren Fortschritt als Gruppe und legen Massnahmen fest bzw. planen nächste Schritte.
- ... teilen sich die Schüler*innen ihre Zeit selbst ein (wann arbeiten sie an ihren Lernzielen, wann helfen sie anderen).
- ... sprechen sich die Teammitglieder ab, wer innerhalb der Gruppe Unterstützung benötigt und wer dies leisten könnte.
- ... übernehmen die Schüler*innen Verantwortung über ihren Lernprozess.
- ... übernehmen die Schüler*innen Verantwortung für den Lernerfolg des Teams.

Wie aufgezeigt wurde, sind nicht alle Schüler*innen in der Lage mit maximaler Selbststeuerung umzugehen aufgrund ihrer Entwicklung (Stufen nach Merziger). Entgegen dem weiterverbreiteten Vorgehen wird beim Arbeiten mit Kanban jedoch die passende Stufe von oben angenähert. Die Schüler*innen werden also nicht so lange fremdbestimmt, bis sie gezeigt haben, eine höhere Stufe erreicht zu haben. Vielmehr wird den Schüler*innen von Anfang an viel Selbstbestimmung zugestanden. Erst wenn sich herausstellt, dass die oder der Schüler*in damit überfordert ist, wirkt die Lehrperson lenkend ein.

Soziales Lernen

Das soziale Lernen wird durch die dargelegte Unterrichtsorganisation mit Kanban wie folgt gefordert bzw. gefördert:

Die Schüler*innen...

- ... werden einerseits durch die Bildung der Teams sowie durch die Aufforderungen zur gegenseitigen Unterstützung zu fachlicher Interaktion motiviert.
- ... werden durch das Nicht-Vorstellen der Aufgaben durch die Lehrperson dazu angehalten zusammen zu verstehen, worum es in einer Aufgabe geht.
- ... profitieren fachlich bei der Überprüfung fremder Lösungen.
- ... vertiefen ihr eigenes Verständnis beim Erklären bzw. Unterstützen anderer Kinder.

- ... werden dazu animiert einen Beitrag zum Erfolg des Teams zu leisten, was ihnen ihre individuelle Verantwortung aufzeigt.
- ... können der individuellen Verantwortung nicht ausweichen. Nicht wie bei einem Projekt, welches am Ende auch realisiert werden kann, wenn eine Person sich gar nicht einbringt, kann hier die Gruppe nur dann reüssieren, wenn jeder an seinen individuellen Ziele arbeitet.
- ... reflektieren und evaluieren regelmässig ihre Fortschritte.
- ... werden in den letzten Minuten jeder Lektion beim Reflexions- bzw. Planungsgespräch in den Teams an den Nutzen der Kooperation erinnert.
- ... erhalten dabei von ihren Mitschüler*innen Feedback zu ihrem Verhalten in der Gruppe (explizit oder implizit).
- ... fühlen sich durch die Definition des Gruppenziels zugehörig und es kann eine positive Abhängigkeit entstehen.
- ... werden so motiviert ihre Interaktion unterstützend zu gestalten.

Aktiv-entdeckendes Lernen

Das aktiv-entdeckende Lernen ist von vielen Faktoren abhängig und kommt in erster Linie durch eine geeignete Auswahl von Aufgaben zustande. Daher wird hier lediglich der Einfluss der Unterrichtsorganisation mittels Kanban auf die Gelingensbedingungen des aktiv-entdeckenden Lernens beleuchtet. Das aktiv-entdeckende Lernen wird in folgender Weise begünstigt:

Kanban ermöglicht...

- ... eine hohe Eigenaktivität der Schüler*innen.
- ... grössere Stoffeinheiten zu bearbeiten, da viele Posten zur Auswahl stehen.
- ... viel Freiräume für die Schüler*innen (siehe Selbstgesteuertes Lernen).
- ... der Lehrperson die Rolle des Begleiters oder Unterstützers einzunehmen.
- ...durch die Arbeit in Teams viel soziale Interaktion im Lernprozess.

Ausserdem...

- ... begünstigt Kanban das Entdecken, da unterschiedliche Posten zum gleichen Thema bereitgestellt werden. So werden den Schüler*innen unterschiedliche Blickwinkel auf das selbe Phänomen ermöglicht.
- ... sieht Kanban keine Darbietungen der Lehrperson vor, ausser es stellt sich heraus, dass diese nötig sind.

- ... sind vonseiten der Schüler*innen viele soziale, personale und strategische Kompetenzen nötig, damit aktiv-entdeckendes Lernen gelingen kann. Kanban kann, wenn es regelmässig angewendet / institutionalisiert wird, diese Kompetenzen fördern.

Natürliche Differenzierung

Wie auch das aktiv-entdeckende Lernen kann natürliche Differenzierung nur indirekt durch eine geeignete Unterrichtsorganisation unterstützt werden. Natürliche Differenzierung kommt vor allen Dingen durch die Bereitstellung einer substanziellen Lernumgebung zustande, welche ermöglicht, dass alle Schüler*innen am gleichen Lerninhalt arbeiten, dies aber auf ganz unterschiedlichen Anspruchsniveaus tun. Dennoch sind auch hier Merkmale auszumachen, welche durch eine geeignete Unterrichtsorganisation erzielt werden können. Kanban kann in der vorgeschlagenen Durchführung wie folgt einen Beitrag leisten.

Die Schüler*innen...

- ... wählen selbst aus einem grossen Angebot Aufgaben die ihrem Leistungsvermögen entsprechen.
- ... nehmen dazu Selbsteinschätzungen vor.
- ... haben allein schon durch die Aufforderung zur gegenseitigen Unterstützung unterschiedliche Hilfsangebote zur Auswahl.
- ... werden durch das hohe Mass an Selbstbestimmung dazu animiert selbst aktiv zu sein und in eine echte Auseinandersetzung mit dem Lerninhalt zu gehen.
- ... wird aus dem selben Grund zugemutet die Verantwortung für die Überwindung von Hindernissen zu übernehmen (Fördern durch Fordern).
- ... werden zum verbalen Austausch über den Lernstoff angeregt. Diese Diskussionen sind an sich schon eine Form der natürlichen Differenzierung. Beispielsweise erfordert das Lösen einer Aufgabe nicht das gleiche Verständnis, wie eine Erklärung für das eigene Vorgehen zu liefern.
- ... reflektieren ihr eigenes Vorgehen im Austausch mit anderen. Auch dieser Schritt führt weiter, als das alleinige Lösen einer Aufgabe und ist somit eine neue Art der Auseinandersetzung mit demselben Lerninhalt

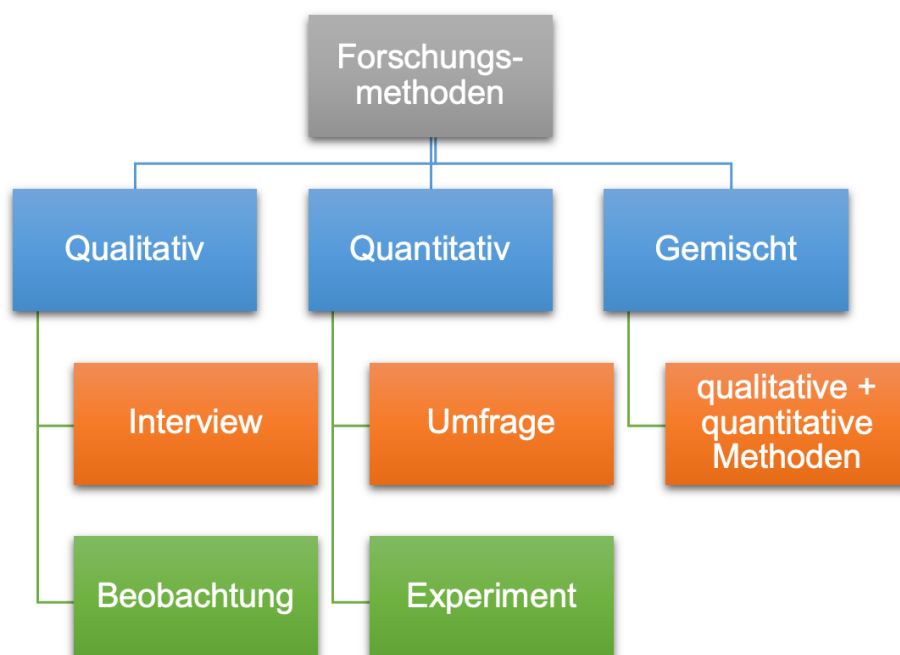
4.2. Empirische Methodik

4.2.1. Empirische Forschungsmethoden

Empirische Forschungsmethoden sind wissenschaftliche Ansätze, die auf der Sammlung und Analyse von Daten beruhen, um Wissen oder Verständnis zu erlangen. Im Gegensatz zu theoretischen oder literarischen Forschungsmethoden, die hauptsächlich auf bestehenden Theorien oder Literatur zur Generierung von Hypothesen oder Interpretationen beruhen, basieren empirische Forschungsmethoden auf der Beobachtung von Phänomenen in der realen Welt. Sie sind darauf ausgelegt, direkte oder indirekte Informationen zu sammeln und zu analysieren, um Theorien zu bestätigen, zu widerlegen oder zu entwickeln. Im Gegensatz zu theoretischen Ansätzen, die sich auf die Konstruktion und Analyse von Theorien und Modellen konzentrieren, verwenden empirische Forschungsmethoden Daten, die durch Beobachtung, Experimente, Umfragen oder Interviews gesammelt wurden. Literarische Forschungsmethoden hingegen, wie zum Beispiel die Hermeneutik, zielen darauf ab, Texte und andere kulturelle Artefakte zu interpretieren und zu analysieren (Baur & Blasius, 2014, S. 41-42; Reinders et al., 2015, S. 45ff.; Williams, 2007, S. 1ff.).

Abbildung 12 stellt eine mögliche Kategorisierung empirischer Forschungsmethoden dar.

Abbildung 12
Kategorisierung empirischer Methoden



Quelle: Eigene Darstellung

Qualitative Forschungsmethoden zielen darauf ab, Bedeutungen, Motivationen und Erfahrungen durch die Analyse nicht-numerischer Daten zu erhellen. Dadurch ermöglichen sie ein umfassendes Verständnis menschlichen Verhaltens, sozialer Kontexte und kultureller Phänomene (Mey & Ruppel, 2018, S. 205ff.; Brüsemeister, 2008, S. 53ff.). Zu den häufigsten qualitativen Methoden gehören Interviews, Beobachtungen, Fokusgruppen und Dokumentenanalysen (Flick, 2003, S. 309-314). Einzel- oder Gruppeninterviews dienen dazu, die persönlichen Erfahrungen, Meinungen und Wahrnehmungen der Teilnehmer in ihren eigenen Worten festzuhalten (Aghamanoukjan et al., 2009, S. 415). Beobachtungen ermöglichen es den Forscher*innen, das Verhalten von Menschen in ihrer natürlichen Umgebung und ihre Interaktionen zu untersuchen (Ruso, 2007, S. 525-527). Fokusgruppen bringen eine Gruppe von Personen zusammen, um ihre Meinungen, Einstellungen oder Präferenzen zu bestimmten Themen oder Umständen zu diskutieren (Fitzpatrick & Mayer, 2020, S. 1; Rabiee, 2004, S. 655). Bei der Dokumentenanalyse werden Texte, Bilder und andere kulturelle Artefakte untersucht, um soziale Realitäten und historische Entwicklungen zu erforschen (Bowen, 2009, S. 27; Kuckartz, 2019, S. 181).

Quantitative Forschungsmethoden sind darauf ausgerichtet, Daten in numerischer Form zu sammeln und zu analysieren, um objektive Informationen über ein Phänomen oder eine Fragestellung zu erhalten. Diese Methoden konzentrieren sich auf die Messung von Variablen und die Anwendung statistischer Verfahren, um Zusammenhänge, Muster und Trends zu identifizieren. Typische quantitative Methoden umfassen Umfragen, Experimente, Beobachtungen und Inhaltsanalysen (Raithel, 2008, S. 33-36). Umfragen beinhalten das Stellen standardisierter Fragen an eine Stichprobe von Teilnehmern, um Informationen über ihre Einstellungen, Meinungen oder Verhaltensweisen zu erhalten. Experimente werden verwendet, um kausale Beziehungen zwischen Variablen herzustellen, indem sie bestimmte Bedingungen manipulieren und ihre Auswirkungen messen (Hussy et al., 2013, S. 115-119; Baur & Blasius, 2014, S. 57-59). Beobachtungen beinhalten das systematische Beobachten und Aufzeichnen von Verhalten in einer bestimmten Umgebung. Inhaltsanalysen werden verwendet, um Texte oder andere Medieninhalte zu untersuchen und statistische Muster oder Themen zu identifizieren (Baur & Blasius, 2014, S. 57-59; Williams, 2007, S. 1ff.).

Gemischte Forschungsmethoden kombinieren sowohl qualitative als auch quantitative Ansätze, um ein umfassenderes Verständnis eines Forschungsproblems zu ermöglichen. Diese Methoden nutzen sowohl die Stärken der qualitativen Forschung (z.B. die Tiefe und Kontextualisierung der Daten) als auch der quantitativen Forschung (z.B. die Generalisierbarkeit und statistische Analyse) (Maxwell & Loomis, 2003, S. 241ff.; Leech et al., 2010, S. 17ff.). Dabei werden sowohl

qualitative als auch quantitative Daten gesammelt und miteinander verbunden, um ein holistisches Bild zu erhalten. Dies kann durch die Kombination von Interviews und Umfragen, die Triangulation von Daten oder die Integration von qualitativen und quantitativen Analysen erfolgen. Gemischte Forschungsmethoden werden häufig eingesetzt, um komplexe Phänomene zu untersuchen, bei denen sowohl subjektive als auch objektive Aspekte eine Rolle spielen, und um eine umfassendere Evidenzbasis zu schaffen (Kuckartz, 2014, S. 30-32).

4.2.2. Qualitative Datenerhebung mittels strukturierter Interviews

4.2.2.1. Forschungsmethode und Datenerhebung

Die für diese Arbeit gewählte empirische Forschungsmethode basiert auf einer qualitativen Datenerhebung durch strukturierte Interviews, die schriftlich mittels eines Fragebogens mit offenen Fragen durchgeführt wurden. Das Ziel ist es, die Erfahrungen und Einschätzungen von Lehrpersonen zu erfassen, die ein neu entwickeltes, agiles Unterrichtsinstrument im Mathematikunterricht erprobt haben. Diese Forschungsmethode wurde gewählt, weil sie eine tiefgründige Analyse ermöglicht und uns direkten Zugang zu den Erfahrungen und Sichtweisen der Lehrpersonen verschafft. Im Vergleich zu quantitativen Methoden, wie z.B. Umfragen mit geschlossenen Fragen, bieten offene Fragen in einem Fragebogen, ähnlich wie in einem Interview, mehr Möglichkeiten für individuelle Antworten der Befragten. Die Methode zielt darauf ab, tiefgehende und nuancierte Einblicke in die subjektiven Erfahrungen, Meinungen, Wahrnehmungen und Einstellungen der Befragten zu erhalten (Schmidt, 2004, S. 253 ff.; Magaldi & Berler, 2020, S. 4825 ff.).

Bei dieser Form der schriftlichen Befragung erfolgt die Beantwortung vorgegebener Fragen. Dies unterscheidet die qualitative Datenerhebung von mündlichen Interviews, die meistens leitfadengestützt sind. Das bedeutet, dass der Interviewer die Fragen in schriftlicher Form vorlegt und der Befragte seine Antworten ebenfalls schriftlich festhält. Der Hauptzweck des Fragebogens besteht darin, strukturierte und vergleichbare Daten zu erheben. Er dient als Erhebungsinstrument, um sicherzustellen, dass alle Befragten die gleichen Fragen beantworten und keine wichtigen Themen ausgelassen werden.

Im Gegensatz dazu findet ein mündliches Interview in der Regel in direkter Kommunikation zwischen Interviewer und Interviewter statt. Die Fragen werden spontan auf der Grundlage der Gesprächsdynamik und der Antworten des Befragten gestellt oder basieren auf einem Interviewleitfaden. Dies ermöglicht eine grössere Flexibilität und eine direktere Interaktion zwischen

beiden Parteien. Mündliche Interviews sind besonders geeignet, um detaillierte Informationen zu erhalten, zusätzliche Fragen zu stellen und auf nonverbale Signale zu reagieren. Die schriftliche Form bietet jedoch einige Vorteile. Zum einen ermöglicht es den Befragten, ihre Antworten in Ruhe zu formulieren und zu überdenken. Dies führt zu präziseren und durchdachteren Antworten. Darüber hinaus ermöglicht die schriftliche Form eine standardisierte Dokumentation der Daten, da die Antworten direkt niedergeschrieben werden und somit keine Informationsverzerrungen oder Interpretationsfehler auftreten sollten. Darüber hinaus bietet die schriftliche Form des Interviews eine gewisse Anonymität, da der Befragte seine Antworten ohne direkte Konfrontation mit dem Interviewer geben kann. Dies kann insbesondere bei sensiblen Themen zu einer grösseren Offenheit und Ehrlichkeit der Antworten führen (Mey & Mruck, 2020, S. 315ff; Renner et al., 2020, S. 1ff.; Mey & Mruck, 2011, S. 257ff.).

Im Kontext dieser Forschungsarbeit sind schriftliche Interviews besonders geeignet, um die Umsetzung fachdidaktischer Prinzipien und die Anwendung des agilen Unterrichtsinstruments zu untersuchen. Durch direkte Gespräche mit den Lehrpersonen können spezifische Herausforderungen, Erfolge, Missverständnisse oder Anpassungen, die während der Erprobung aufgetreten sind, aufgedeckt und analysiert werden. Diese Informationen sind wertvoll, um das Unterrichtsinstrument weiter zu verbessern und effektiv an die Bedürfnisse des Mathematikunterrichts anzupassen.

4.2.2.2. Stichprobe, Vorbereitung und Durchführung

Die Beschreibung der Stichprobe, der Vorbereitung und Durchführung der Befragung ist ein zentraler Bestandteil der Forschungsarbeit. Sie gibt einen Einblick in die praktische Durchführung der Studie, in die Besonderheiten der Zielgruppe sowie in die Methoden und Verfahren der Datenerhebung.

Zunächst zur Stichprobe: Die Grundgesamtheit der Studie bestand aus 15 Lehrkräften, die sich aus dem persönlichen Netzwerk der Forscherin rekrutierten. Eine gezielte Auswahl oder Segmentierung der Stichprobe fand nicht statt. Vielmehr verfolgte die Forscherin das Ziel, ein möglichst breites Spektrum an Meinungen und Erfahrungen einzuholen. Aus diesem Grund nahmen sowohl Lehrkräfte aus städtischen als auch aus ländlichen Schulen an der Befragung teil. Auch die Klassenstufen, die von den teilnehmenden Lehrkräften abgedeckt wurden, variierten, um eine Vielfalt an Lehrerfahrungen in der Stichprobe zu gewährleisten. Es ist jedoch darauf hinzuweisen, dass nicht alle Lehrpersonen, die ursprünglich an der Studie teilgenommen hatten, den Fragebogen ausgefüllt haben. Daher kann es bei der Auswertung zu einer gewissen Verzerrung der Ergebnisse kommen.

Die Vorbereitung der Befragung wurde sorgfältig durchgeführt, um eine klare und effiziente Kommunikation mit den Teilnehmenden zu gewährleisten. Der gesamte Austausch zwischen der Forscherin und den Befragten erfolgte per E-Mail. Dies galt sowohl für die Anleitung des Unterrichtsversuches als auch für die spätere Befragung und hatte den Vorteil, dass die Teilnehmer ihre Antworten zu einem für sie günstigen Zeitpunkt geben konnten und die Forscherin eine effiziente und zentralisierte Datenerhebung gewährleisten konnte.

Für die Erprobung des entwickelten Unterrichtsinstruments erhielten die potenziellen Teilnehmenden eine schriftliche Anleitung inklusive allen Materialien, welche für die Lektionsreihe nötig waren in elektronischer Form. Diese mussten dann von den Proband*innen selbständig ausgedruckt und vorbereitet werden. Dabei wurde darauf geachtet, dass die Anleitung kurz genug war, dass deren Lektüre nicht abschreckend wirkte, aber ausführlich genug, sodass das Vorgehen gut verständlich war. Trotz des Angebotes meldete sich keine Lehrperson mit Fragen zum Vorgehen.

Die Durchführung der Befragung erfolgte mittels eines Online-Fragebogens, der in Microsoft Forms erstellt wurde. Nach der Erstellung des Fragebogens wurde der Link per E-Mail an die potenziellen Befragten verschickt. Nach Abschluss der Befragung wurden die Antworten automatisch in Microsoft Forms gespeichert und konnten von der Forscherin in eine Excel-Tabelle heruntergeladen werden. Dies ermöglichte eine sofortige und strukturierte Aufbereitung der gesammelten Daten.

Bei der Vorbereitung und Durchführung der Befragung wurde auf ein systematisches Vorgehen geachtet, welches gut strukturiert war, um eine effiziente Datenerhebung und -verarbeitung zu ermöglichen. Trotz des nicht vollständigen Rücklaufs der Fragebögen bietet die Stichprobe eine wertvolle Grundlage für die Analyse unterschiedlicher Lehrerfahrungen.

4.2.2.3. Auswertungsmethode

Die durchgeführten Interviews werden schriftlich dokumentiert, um sicherzustellen, dass alle Informationen korrekt festgehalten und später ausgewertet werden können. Im Gegensatz zu mündlichen Interviews müssen die Interviews nicht aufgezeichnet und transkribiert werden, da die Rückmeldungen bereits schriftlich vorliegen, um mit der qualitativen Inhaltsanalyse beginnen zu können (Höld, 2009, S. 655ff.; Rädiker & Kuckartz, 2019, S. 43ff.).

Die Auswertung der Daten erfolgt nach der Methode der zusammenfassenden Inhaltsanalyse nach Mayring. Die zusammenfassende Inhaltsanalyse ist ein strukturierter Prozess, bei dem die Rückmeldungen im Detail betrachtet und analysiert wird. Dabei können sowohl die individuellen Erfahrungen und Sichtweisen der Befragten berücksichtigt als auch übergreifende Muster

und Trends identifiziert werden. In einem ersten Schritt werden auf Basis der Fragen und Antworten die Inhalte für jede Frage inhaltlich nacheinander inhaltlich zusammengefasst. Dabei werden sowohl explizite als auch implizite Aussagen der Befragten berücksichtigt. Dieser Prozess ermöglicht es, die Vielzahl der Antworten auf ein überschaubares Mass zu reduzieren und die Kernaussagen herauszuarbeiten. Die so gewonnenen Zusammenfassungen stellen die Essenz der Antworten und Meinungen der Befragten dar. Im zweiten Schritt der Analyse werden aus den Zusammenfassungen Erkenntnisse abgeleitet. Diese Erkenntnisse werden diskutiert und interpretiert, um einen tieferen Einblick in das Untersuchungsthema zu erhalten. Aus der Interpretation der Ergebnisse können Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Weiterentwicklung des agilen Lehrinstruments abgeleitet werden (Mayring & Fenzl, 2019, S. 633ff.; Mayring & Fenzl, 2022, S. 691ff.).

Dieses methodische Vorgehen ermöglicht insgesamt eine detaillierte und systematische Auswertung der Befragung. Dabei können sowohl die individuellen Erfahrungen und Sichtweisen der Befragten berücksichtigt als auch übergreifende Muster und Trends identifiziert werden.

4.2.3. Fragebogen

In Abbildung 13 sind die Fragen für das Interview zusammengestellt mit der jeweiligen Spezifizierung, worauf die Frage abzielt.

Abbildung 13: Interviewleitfaden

Nr.	Frage	Begründung
1	Wie alt sind Sie?	Die Frage hilft, das Alter der Lehrperson zu ermitteln, da das Alter möglicherweise Einfluss auf die pädagogischen Ansätze, Erfahrungen und den Umgang mit Schüler*innen haben kann. Es ermöglicht auch einen Überblick über die Altersstruktur der befragten Lehrpersonen.
2	Wie lange sind Sie bereits als Lehrperson tätig?	Die Frage zielt darauf ab, die Erfahrung der Lehrperson im Beruf zu ermitteln. Erfahrene Lehrpersonen könnten unterschiedliche Perspektiven und bewährte Praktiken haben, während neuere Lehrpersonen möglicherweise mehr von aktuellen Entwicklungen im Bildungswesen beeinflusst sind.

Nr.	Frage	Begründung
3	Ist ihre Schule eher in einer ländlichen oder in einer städtischen Umgebung?	Die Frage nach dem Standort der Schule dient dazu, Unterschiede zwischen städtischen und ländlichen Schulen zu erfassen. Der Standort kann Auswirkungen auf die Verfügbarkeit von Ressourcen, die Vielfalt der Schülerschaft und die Unterrichtsbedingungen haben. Es ermöglicht auch einen Vergleich zwischen verschiedenen Regionen.
4	Mit welcher Klassenstufe haben Sie den Unterrichtsversuch durchgeführt?	Die Frage hilft dabei, den Kontext des Unterrichtsentwurfs zu verstehen und die Anwendbarkeit der Ergebnisse auf bestimmte Altersgruppen zu beurteilen. Der Unterrichtsansatz und die Bedürfnisse der Kinder können sich je nach Klassenstufe unterscheiden.
5	Wie viele Lektionen haben sie in der ganzen Klasse mit dem Kanban-Board durchgeführt?	Fragen 5 und 6 helfen dabei, Kontext für die Forschung zu schaffen. Durch das Verständnis, wie oft das agile Unterrichtsinstrument (Kanban-Board) angewendet wurde, können die Ergebnisse in Bezug auf die Konsistenz der Anwendung interpretiert werden.
6	Wie viele Lektionen haben sie in Halbklassen mit dem Kanban-Board durchgeführt? (2 Lektionen bedeutet: 1 mit der einen Halbklass und 1 mit der anderen)	
7	Konnten Sie die Lektionsreihe ohne grössere Zwischenfälle durchführen und abschliessen (Ja oder Nein)?	Die Frage trägt zur Beantwortung der Forschungsfrage (F3) bei, indem sie Informationen über mögliche Herausforderungen und Schwierigkeiten liefert, die während der Durchführung des Unterrichts mit dem Kanban-Board aufgetreten sind.
8	Haben Sie Veränderungen / Anpassungen der Planung vorgenommen und wenn ja, welche?	Die Frage trägt zur Forschungsfrage (F3) bei, indem sie aufdeckt, welche Anpassungen vorgenommen wurden und somit mögliche Stärken und Schwächen des Instruments beleuchtet.
9	Wie wirkte sich das Unterrichtsinstrument auf die Selbststeuerung (Selbstbestimmung) der Schüler*innen aus? Bitte antworten Sie mit 3-5 Sätzen.	Fragen 9 und 10 adressieren direkt die Forschungsfrage (F1), indem sie die Wirkung des Kanban-Boards auf das selbstgesteuerte Lernen der Schüler*innen untersuchen.
10	Wie haben die Schüler*innen die Möglichkeiten zur Selbststeuerung genutzt?	

Nr.	Frage	Begründung
11	Wie wirkte sich das Unterrichtsinstrument auf die Zusammenarbeit und Kommunikation der Schüler*innen aus? Bitte antworten Sie mit 3-5 Sätzen.	Fragen 11, 12 und 13 sind ebenfalls relevant für die Forschungsfrage (F1) und behandeln den Aspekt des sozialen Lernens. Sie erforschen, wie das Kanban-Board die Zusammenarbeit und Kommunikation der Schüler*innen beeinflusst.
12	Haben Sie Veränderungen in der Zusammenarbeit und Kommunikation unter den Schüler*innen bemerkt? Welche?	
13	Herrschte in den Teams eine unterstützende Stimmung?	
14	Inwiefern ermöglichte bzw. erschwerte das Unterrichtsinstrument den Schüler*innen selbst Zusammenhänge und Dinge zu entdecken? Bitte antworten Sie mit 3-5 Sätzen.	Die Frage adressiert die Forschungsfrage (F2), indem sie untersucht, wie das Kanban-Board das aktiv-entdeckende Lernen der Schüler*innen ermöglicht oder erschwert.
15	Welche Rolle und welche Aufgaben übernahmen Sie als Lehrperson?	Die Frage kann Aufschluss darüber geben, wie die Lehrperson das Unterrichtsinstrument eingesetzt hat und welche Rolle sie dabei spielte. Dies kann zur Beantwortung der Forschungsfrage (F1), (F2) und damit auch von (F) beitragen, indem es den Kontext für die Auswirkungen des Instruments auf die fachdidaktischen Prinzipien liefert.
16	Inwiefern ermöglichte bzw. erschwerte das Unterrichtsinstrument den Schüler*innen Aufgaben passend zu ihrem Können zu bearbeiten? Bitte antworten Sie mit 3-5 Sätzen.	Die Frage bezieht sich auf Forschungsfrage (F2), indem sie untersucht, wie das Kanban-Board die natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht beeinflusst.
17	Welche Vorteile sehen Sie im erprobten Unterrichtsinstrument für den Mathematikunterricht?	Fragen 17, 18, 19 und 20 tragen direkt zur Beantwortung der Forschungsfrage (F3) bei, indem sie die Lehrpersonen dazu auffordern, Stärken, Schwächen und potenzielle Verbesserungen des Kanban-Boards zu identifizieren. Zusätzlich liefern sie wichtige Informationen, die zur Beantwortung der übergeordneten Forschungsfrage (F) verwendet werden können, indem sie ein Gesamtbild der Auswirkungen des Unterrichtsinstruments auf die mathematikdidaktischen Prinzipien zeichnen.
18	Was würden Sie wieder gleich machen? Weshalb?	
19	Welche Herausforderungen oder Schwierigkeiten sehen Sie im erprobten Unterrichtsinstrument für den Mathematikunterricht?	
20	Was würden Sie beim nächsten Mal verändern / anpassen? Weshalb?	

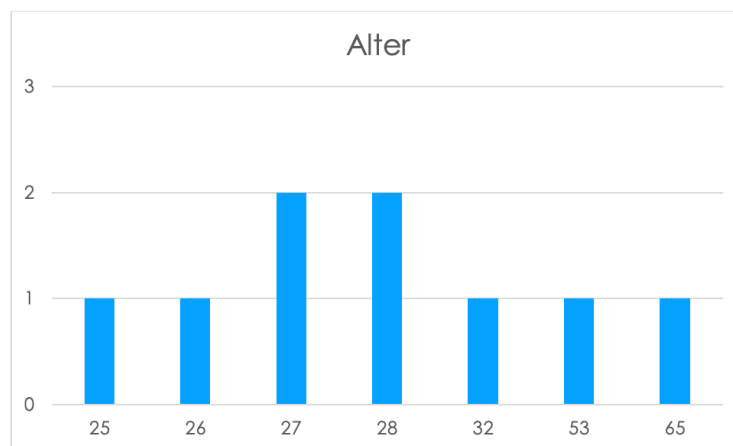
Quelle: Eigene Darstellung

5. Ergebnisse

5.1. Evaluation der Umfrageergebnisse

Insgesamt wurden 9 Befragungen durchgeführt, die zwischen 25 und 65 Jahre alt sind, wie Abbildung 14 zeigt.

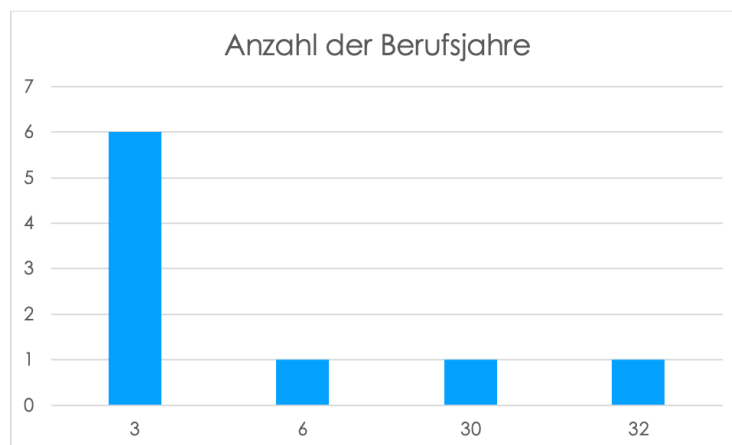
Abbildung 14
Altersverteilung der Teilnehmenden



Quelle: Eigene Darstellung

Sechs der neun Teilnehmenden sind seit drei Jahren Lehrpersonen, wohingegen ein Umfrageteilnehmender seit sechs Jahren als Lehrperson tätig ist. Zwei Teilnehmende besitzen über 30 Jahre Erfahrung in der Lehrtätigkeit (siehe Abbildung 15)

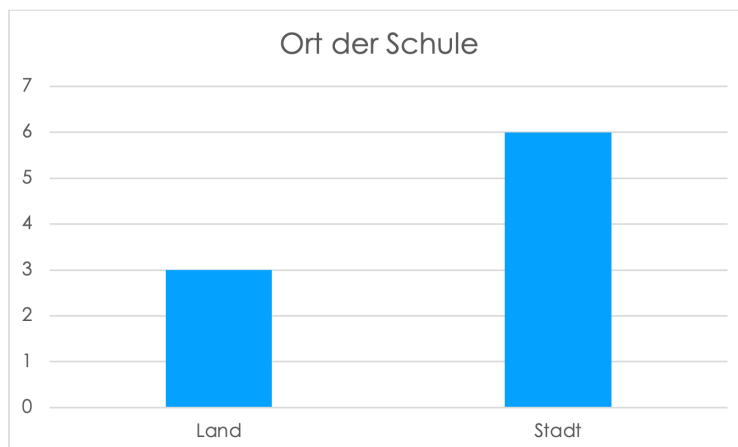
Abbildung 15
Verteilung der Berufsjahre als Lehrperson



Quelle: Eigene Darstellung

Sechs der neun Teilnehmenden arbeiten in Schulen in der Stadt, wohingegen drei in Schulen in einer ländlichen Umgebung tätig sind (siehe Abbildung 16).

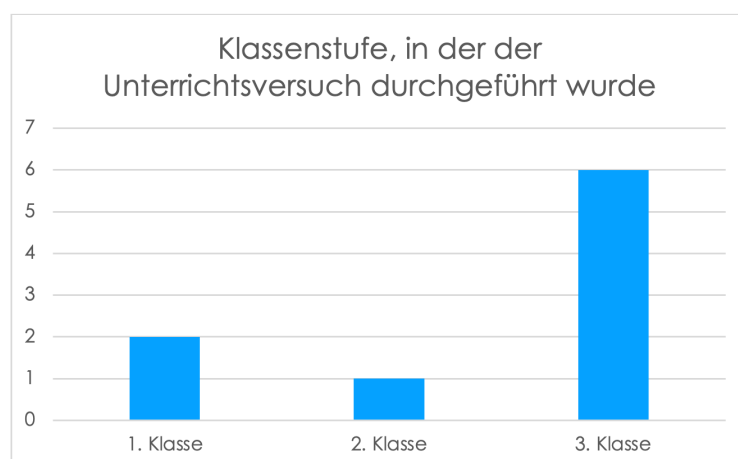
Abbildung 16
Ort der Schule



Quelle: Eigene Darstellung

Sechs haben den Unterrichtsversuch in der 3. Klasse durchgeführt, zwei in der 1. Klasse und eine Lehrperson führte den Unterrichtsversuch in der 2. Klasse durch (siehe Abbildung 17).

Abbildung 17
Klassenstufe der teilnehmenden Klassen



Quelle: Eigene Darstellung

Die Umfrage zeigt, dass die Lehrpersonen in unterschiedlichem Ausmass Unterricht mit dem Kanban-Board durchgeführt haben, sowohl in Vollklassen als auch in Halbklassen. Während die meisten Lehrpersonen bis zu 7 Lektionen in Vollklassen und bis zu 4 Lektionen in Halbklassen durchführten, gab es auch einen Fall, in dem die Lektionen ausschliesslich in Halbklassen durchgeführt wurden. In der Regel konnten die Lehrkräfte die Lektionen ohne grössere Zwischenfälle durchführen und abschliessen. Nur eine Person konnte die Unterrichtsreihe nicht abschliessen, wobei die Gründe dafür nicht näher erläutert wurden. Die Mehrheit der Lehrkräfte nahm, wie von der Forscherin vorgeschlagen, Änderungen oder Anpassungen in der Planung vor, wenn sie dies als passend zur Situation erachteten. Diese reichten von ungeplanten Interventionen während des Unterrichts bis hin zur Verwendung von Sichtmappen statt Laminierung oder zu mehr Hilfestellung als ursprünglich geplant.

Das Feedback der Lehrpersonen zu den Auswirkungen des Unterrichts auf die Selbststeuerung der Schüler*innen war im Allgemeinen sehr positiv. Sie stellten fest, dass die Schüler*innen motivierter und selbstbewusster an die Arbeit gingen und in der Lage waren, selbstständig auf ihre Ziele hinzuarbeiten. Die Schüler*innen schätzten die Möglichkeit, selbst zu entscheiden, woran und in welchem Tempo sie arbeiten wollten, was zu einer effizienteren Arbeitsweise führte. Es wurde auch hervorgehoben, dass starke Schüler*innen ermutigt werden, ein Thema so gut zu verstehen, dass sie es einem anderen Kind erklären können. Einige Lehrpersonen wiesen darauf hin, dass die Möglichkeit, Aufgaben nach eigenen Vorstellungen auszuwählen, die Motivation der Schüler*innen stark erhöht hat. Ebenfalls wurde die Möglichkeit genutzt Entscheidungen über die Sozialform zu treffen. Die Schüler*innen entschieden selbst, ob sie allein oder in Gruppen arbeiten wollten. Dies wurde häufig als motivierend empfunden. Einige Schüler*innen nutzten die Freiheit jedoch für Spiele mit dem Material, welche nicht vorgesehen waren. Es wurde ausserdem darauf hingewiesen, dass einige Schüler*innen Schwierigkeiten hatten, ihre Arbeit ohne Lehrpersonen zu überprüfen oder überfordert schienen mit der grossen Auswahl bzw. der Menge an Aufgaben, obwohl nicht alle Aufgaben gelöst werden mussten. Ebenfalls wurde beobachtet, dass einzelne Schüler*innen die Selbstständigkeit nicht effektiv nutzen konnten. Sie lösten die Aufgaben der Reihe nach, ohne darauf zu achten, ob sie das Thema verstanden hatten oder nicht.

Auf die Frage „Wie hat sich der Unterricht auf die Zusammenarbeit und Kommunikation der Schüler*innen ausgewirkt?“ berichteten viele Lehrer*innen von einem positiven Teamgeist in den Gruppen. Viele Kinder waren stolz, wenn sie einem anderen helfen durften und auch Kinder, welche sonst eher auf Hilfe angewiesen sind, gingen in der Unterstützer-Rolle auf. Es wurde allerdings auch berichtet, dass nicht alle diese positiven Effekte von Anfang an sichtbar

waren. An manchen Stellen waren leistungstärkere Kinder anfänglich ungeduldig mit den Langsameren. Durch eine Reflexion unterstützt durch die Lehrperson, konnte dies jedoch verbessert werden, sodass anschliessend ein unterstützendes Klima herrschte. Einzelne Kinder arbeiteten bis am Ende der Lektionsreihe eher allein anstatt im Team. Bezüglich der Frage, welche Atmosphäre in den Teams wahrgenommen wurde, ergibt sich ein überwiegend positives Bild. Viele Lehrpersonen berichteten von einer Stimmung der Zusammenarbeit und des gegenseitigen Respekts. Es wurde beobachtet, dass sich die Schüler*innen gerne gegenseitig unterstützen und bereit sind, zusammenzuarbeiten. Allerdings gab es in einigen Teams auch Dynamiken, in denen sich nicht alle Kinder aktiv beteiligten.

In Hinblick auf die Frage, inwieweit der Unterricht es den Schüler*innen ermöglichte, Zusammenhänge selbst zu entdecken, ergab sich ein gemischtes Bild. Einige Lehrkräfte berichteten, dass die Schüler*innen durch Experimentieren und Ausprobieren Gesetzmässigkeiten entdeckten und gut voneinander lernten. Andere stellten jedoch fest, dass einige Schüler*innen Schwierigkeiten hatten, Zusammenhänge zu erkennen, und dass es ihnen manchmal an Grundlagenwissen fehlte. Besonders Fachbegriffe konnten die Schüler*innen nicht durch die angebotenen Aufgaben selbst aufbauen.

Die Frage danach, welche Rolle die Lehrpersonen einnahmen, wurde sehr einheitlich damit beantwortet, dass sie als Beobachterin und Begleiterin fungierte. So war es möglich individuell zu unterstützen oder intervenierend einzugreifen, wenn dies notwendig war. Einige fanden es schwierig, den Überblick über den Lernfortschritt aller Kinder zu behalten, insbesondere in grösseren Klassen.

Die Frage, ob das Unterrichtsinstrument das Bearbeiten von Aufgaben auf einem individuellen Niveau ermöglichte, wurde grösstenteils zugestimmt. Viele Aufgaben konnten aus Sicht der Lehrperson auf unterschiedlich anspruchsvolle Weise gelöst werden. Auch die Möglichkeit durch unterschiedliche Aufgaben ein Lernziel zu erreichen wurde positiv gewertet, ebenso wie der Umstand, dass die Schüler*innen ganz unterschiedliche Mengen an Aufgaben bearbeiteten. Manche Lehrpersonen wiesen jedoch darauf hin, dass sie einzelne Schüler*innen bei der Auswahl der passenden Aufgaben unterstützen mussten.

Auf die Frage, was die Lehrpersonen wieder so machen würden, wurden das Kanban-Modell und die Gruppenarbeit positiv hervorgehoben. Die Lehrkräfte würden auch weiterhin die Förderung der Selbständigkeit der Schüler*innen fokussieren und betonten die Notwendigkeit, die Rolle der Lehrperson und die Bedeutung der Zusammenarbeit in der Gruppe zu klären. Es wurde auch festgestellt, dass die Arbeit mit Lernzielen und kleinere Lernzielkontrollen vorteilhaft sind. Einige Lehrpersonen äusserten den Wunsch, diese Art des sozialen Lernens erneut zu

erproben, möglicherweise in anderen Fächern. In vielerlei Hinsicht hat das Unterrichtsinstrument den Schüler*innen geholfen, ihre Fähigkeiten zu nutzen und Aufgaben zu bearbeiten, die ihren Fähigkeiten entsprechen.

Die Umfrageergebnisse zur Frage „Welche Herausforderungen oder Schwierigkeiten sehen Sie in der Lektionsreihe für den Mathematikunterricht?“ zeigen, dass einige Lehrkräfte keine solchen anführen. Andere jedoch konnten verschiedene Herausforderungen identifizieren. Es wird betont, dass die Herausforderung darin besteht, sicherzustellen, dass alle Schüler*innen das Konzept der Symmetrie vollständig verstehen, bevor sie an den Aufgaben arbeiten. Die Notwendigkeit einer gründlichen Einführung in das Thema wird betont, da die Schüler*innen sonst die Figuren eher kopieren als spiegeln. Auch die Organisation der Zettelchen scheint für einzelne Schüler*innen eine Herausforderung darzustellen. Darüber hinaus werden Bedenken hinsichtlich einer möglichen ungleichen Arbeitsbelastung geäußert, wenn stärkere Schüler*innen möglicherweise zu viel Verantwortung für die Arbeit schwächerer Schüler*innen übernehmen.

Die Antworten auf die Frage, was die Lehrpersonen beim nächsten Mal ändern oder anpassen würden und warum, zeigen wiederum ein breites Spektrum an Antworten. Es wurde vorgeschlagen, mehrere unterschiedliche Arten der Selbstkontrolle für jedes Lernziel bereit zu stellen, damit nicht der gleiche Kurztest mehrfach gelöst werden muss. Ebenfalls wurde mehrfach erwähnt, dass eine anfängliche Einführung ins Thema im Plenum gemacht werden würde. Bei einem erneuten Mal würden zudem einige die Gruppen anders zusammenstellen und allenfalls mit Zweierteams arbeiten. Ausserdem würden zusätzliche Aufgaben für stärkere Schüler*innen als hilfreich angesehen. Einige Lehrkräfte wünschen sich auch eine Anpassung der Unterrichtsstruktur, um mehr Flexibilität zu ermöglichen und das Arbeits- und Sozialverhalten der Schüler*innen besser beobachten zu können.

Auf Basis der Befragungsergebnisse lässt sich feststellen, dass das Unterrichtsinstrument in der Praxis sowohl Vorteile als auch Herausforderungen mit sich bringt. Die Vorteile liegen in den Differenzierungsmöglichkeiten und den Chancen zur Förderung des selbstständigen Arbeitens und des sozialen Lernens. Gleichzeitig werden jedoch auch Herausforderungen deutlich, wie die Notwendigkeit einer sorgfältigen Einführung und einer klaren Struktur, die Sicherstellung, dass alle Schüler*innen das zu lernende Konzept verstehen, und die Aufrechterhaltung eines geordneten Arbeitsumfelds. Es scheint, dass einige dieser Herausforderungen durch gezielte Anpassungen und Verbesserungen in der Unterrichtsgestaltung und -planung bewältigt werden könnten.

5.2. Beantwortung der Forschungsfragen

Um die Hauptforschungsfrage (F) zu beantworten, werden zunächst aus den Umfrageergebnissen die Antworten auf die Fragen (F1)-(F3) abgeleitet.

Die Forschungsfrage (F1) lautet „Inwiefern fördert das entwickelte agile Unterrichtsinstrument aus Sicht der Lehrperson das selbstgesteuerte bzw. das soziale Lernen im Mathematikunterricht?“. Basierend auf den Aussagen der Lehrpersonen lässt sich festhalten, dass das agile Unterrichtsinstrument sowohl das selbstgesteuerte als auch das soziale Lernen förderte. Die Schüler*innen zeigten sich mehrheitlich motivierter und selbstbewusster, arbeiten effizienter und nutzen Möglichkeiten zur Selbststeuerung. Allerdings zeigt die Studie auch, dass die Möglichkeit der Selbststeuerung für einzelne Schüler*innen eine Herausforderung war und sie Unterstützung und Anleitung durch die Lehrkraft benötigen. Die Zusammenarbeit und Kommunikation wurden überwiegend als positiv wahrgenommen. Es wurde berichtet, dass die Kooperation nicht überall von Anfang an reibungslos verlief, jedoch wurde an vielen Stellen ein deutlicher Fortschritt beobachtet während der Lektionsreihe. Dennoch ist auch hier anzumerken, dass manche Schüler*innen bis zum Ende lieber allein arbeiteten oder keinen gewinnbringenden Anschluss an die Gruppe fanden.

Inwiefern es das entwickelte agile Unterrichtsinstrument schafft günstige Voraussetzungen für das aktiv-entdeckende Lernen bzw. die natürliche Differenzierung zu schaffen, wurde mit der Forschungsfrage (F2) untersucht. Es zeigte sich, dass für das aktiv-entdeckende Lernen günstige Voraussetzungen geschaffen werden konnten, indem die Schüler*innen dazu angehalten wurden, durch Experimentieren und Ausprobieren zu lernen. Durch den werkstattähnlichen Aufbau war die aktive Lernzeit hoch und es wurde ermöglicht in individuellem Tempo zu arbeiten. Zwar wurde an einigen Stellen berichtet, dass sich manche Schüler*innen erst daran gewöhnen mussten, dass sie als erstes alleine bzw. mit den anderen Kindern versuchen sollten eine Verstehenshürde zu meistern, jedoch wurde auch davon erzählt, dass diesbezüglich Fortschritte zu beobachten waren. Grossmehrheitlich war es dann den Lehrpersonen möglich als Unterstützer zu fungieren, sich Zeit für einzelne Kinder zu nehmen und Aufgaben ausführlicher zu besprechen, falls dies nötig wurde. Bezüglich der natürlichen Differenzierung wurde festgestellt, dass es zwar möglich war im eigenen Tempo zu arbeiten und dass manche Aufgaben auf unterschiedlichen Niveaus gelöst werden konnten. Manche Schüler*innen nutzen die Möglichkeit eigene Aufgaben zu erfinden und diese den Mitschüler*innen vorzulegen. Ebenfalls zeigte sich, dass das Erklären eigener bzw. Nachvollziehen fremder Lösungen eine Vertiefte Auseinandersetzung mit dem Lernstoff ermöglichte. Es wurde jedoch darauf hingewiesen, dass die nötige

Selbsteinschätzung, um sich die Aufgaben selbst auszusuchen für manche Schüler*innen herausfordernd war.

Basierend auf den Umfrageergebnissen kann zudem die Forschungsfrage (F3) nach den Stärken, Schwächen und Entwicklungsmöglichkeiten des entwickelten Unterrichtsinstruments beantwortet werden. Die Stärken liegen aus Sicht der Lehrkräfte darin, dass die Schüler*innen viel Raum zur Selbststeuerung haben. Das wirkte sich positiv auf die Motivation, die Aktivierung und den Lernerfolg aus. Ebenfalls sei die Ermöglichung der sozialen Interaktion lernförderlich, denn auf diese Weise müsse man nicht nur den eigenen Lernweg verstehen, sondern auch weitere. Zudem wurden die Schüler*innen zusätzlich gefordert, indem sie ihre Lösungen erklären mussten. Darüber hinaus sahen die Lehrpersonen einen positiven Einfluss auf überfachliche Kompetenzen, wie Selbstvertrauen, Selbstständigkeit oder auf den Teamgeist in der Klasse. Zudem empfanden sich die Lehrkräfte entlastet, da sie weniger im Zentrum des Geschehens standen, was ihnen ermöglichte andere Aufgaben zu übernehmen, wie das Beobachten oder das individuelle Begleiten Einzelner. Die Frage nach möglichen Schwächen ergab, dass sich die Lehrpersonen einen vorgesehenen Platz für Inputs wünschen würden, damit beispielsweise Begriffe für alle eingeführt werden können. Zudem wurde festgestellt, dass manche Schüler*innen die Freiheit eher ausnutzten und beispielsweise Lösungen einfach kopierten. Die Ergebnisse weisen darauf hin, dass das Unterrichtsinstrument eine wertvolle Methode ist, allerdings angemessene Aufsicht, Führung und mögliche Anpassungen erfordert, um effektiv zu sein.

Die übergeordnete Forschungsfrage (F) danach, ob Lehrpersonen im entwickelten Unterrichtsinstrument einen Mehrwert für den Mathematikunterricht ausmachen können bezüglich der fokussierten fachdidaktischen Prinzipien lässt daher wie folgt beantworten. Die vielen Wahlmöglichkeiten, welche den Schüler*innen präsentiert wurden, wurden mehrheitlich so genutzt, dass selbstgesteuertes Lernen stattfand. Das selbe gilt für die Möglichkeiten zur Interaktion und das soziale Lernen. In beiden Fällen ist jedoch darauf hinzuweisen, dass dies nicht ohne Unterstützung durch eine Lehrperson gelingen kann und für die Schüler*innen diverse überfachliche Kompetenzen benötigen, welche sie unter Umständen erst erwerben müssen. Ebenso wurden günstige Voraussetzungen für das aktiv-entdeckende Lernen wahrgenommen. Die Lernumgebung bot viel Raum für Eigenaktivität, welche zum Experimentieren und Ausprobieren anregte. Dennoch sind weitere Voraussetzungen zu erfüllen, welche für aktiv-entdeckendes Lernen wichtig sind, wie die geeignete Auswahl von Aufgaben. Ist beispielsweise die Passung der Aufgaben nicht genügend berücksichtigt, kann auch aktiv-entdeckendes Ler-

nen nicht stattfinden. So wurde das Instrument auch für die natürliche Differenzierung zwar als nützlich, jedoch längst nicht als hinreichend wahrgenommen.

In Bezug auf die Beantwortung der Forschungsfragen, können die Antworten wie folgt zusammengefasst werden. Das entwickelte agile Unterrichtsinstrument zeigt aus Sicht der Lehrkräfte vielversprechende Anwendung im Mathematikunterricht. Es fördert das selbstgesteuerte und soziale Lernen, indem es Schüler*innen motiviert und ihnen Flexibilität gibt, bietet aber gemischte Erfahrungen, die auf eine mögliche Notwendigkeit von Unterstützung hindeuten. Es schafft auch günstige Bedingungen für das aktiv-entdeckende Lernen und die natürliche Differenzierung, wobei einige Schüler*innen Schwierigkeiten haben könnten, die gezielte Intervention erfordern. Die Stärken liegen in der Förderung von sozialem und individuellem Lernen, während Schwächen in der Notwendigkeit klarer Anweisungen und möglicher Anpassungen der Arbeit auftreten. Die Ergebnisse unterstreichen das Potenzial des Instruments, deuten jedoch auf Bereiche hin, in denen Verbesserungen erforderlich sein könnten.

5.3. Hypothesendiskussion

Die detaillierte Analyse der Antworten auf die Forschungsfragen ermöglicht uns eine umfassende Interpretation der Hypothesen und liefert tiefe Einblicke in das Potenzial und die Herausforderungen der Implementierung agiler Unterrichtsinstrumente im Mathematikunterricht.

Die Hypothese (H1) wird durch die Befunde unterstützt, die zeigen, dass das agile Unterrichtsinstrument das selbstgesteuerte und soziale Lernen fördert. Die Fähigkeit, den Schüler*innen Kontrolle über ihr Lernen zu geben und die Zusammenarbeit zu erleichtern, unterstreicht die positiven Aspekte der Agilität in der Pädagogik. Dennoch gibt es auch Hinweise darauf, dass die Implementierung sorgfältig gestaltet werden muss, um alle Schüler*innen zu erreichen.

Auch die Hypothese (H2) wird durch die Forschungsergebnisse bestätigt. Die Befähigung der Schüler*innen zum aktiv-entdeckenden Lernen und die natürliche Differenzierung werden als Stärken des agilen Instruments identifiziert. Diese Aspekte sind besonders wichtig in einem Fach wie Mathematik, wo das Verständnis der Grundlagen entscheidend für den weiteren Lernerfolg ist. Gleichzeitig weisen die Berichte über Schwierigkeiten darauf hin, dass Agilität allein nicht ausreicht. Gezielte Unterstützung oder eine geeignete Auswahl an Aufgaben ist erforderlich, um sicherzustellen, dass kein Kind zurückbleibt.

Die Hypothese (H3) bietet eine ausgewogene Sicht auf die Stärken und Schwächen des agilen Unterrichtsinstruments. Es bestätigt, dass Agilität auch in der Primarschule ein wertvolles Werkzeug sein kann, zeigt aber auch, dass die Implementierung sorgfältig geplant und durchdacht sein muss. Die Identifizierung spezifischer Schwächen und Verbesserungsmöglichkeiten

ist ein entscheidender Schritt zur Optimierung der Methode. Neben den bereits genannten Punkten zeigen die Ergebnisse, dass die Umsetzung von Agilität im Unterricht keine triviale Angelegenheit ist. Die Unterschiede im Lernverhalten und in den Bedürfnissen der Schüler*innen erfordern einen differenzierten Ansatz. Lehrpersonen müssen in der Lage sein, die Methode flexibel zu gestalten und zu wissen, wann und wie sie intervenieren müssen. Dies unterstreicht die Notwendigkeit, die Lehrer*innen nicht nur mit dem Werkzeug selbst auszustatten, sondern auch mit den Fähigkeiten, es effektiv einzusetzen. Eine solche Implementierung kann sich als vielversprechende Methode erweisen, die das Lernen individueller, motivierender und effektiver macht, aber sie erfordert sorgfältige Planung, Überwachung und Anpassung an die vorherrschenden Gegebenheiten.

6. Diskussion und Schlussfolgerung

6.1. Diskussion der Ergebnisse

Die Umfrageergebnisse bieten einen wertvollen Einblick in die Erfahrungen von Lehrpersonen mit einem agilen Instrument im Mathematikunterricht auf Primarschulstufe. Die Altersverteilung der befragten Lehrkräfte erstreckt sich von 25 bis 65 Jahren, was darauf hinweist, dass das Sample eine breite Palette von Erfahrungsniveaus umfasst. Zudem lässt sich die Untersuchung in zwei Gruppen unterteilen: Lehrkräfte mit relativ wenig Erfahrung (bis zu sechs Jahren) und solche mit umfangreicher Erfahrung (über 30 Jahre). Es ist interessant, dass die Mehrheit der Lehrkräfte in städtischen Schulen tätig ist. Dies könnte darauf hinweisen, dass in städtischen Schulen neue Lehrmethoden wie das Kanban-Board möglicherweise eher eingesetzt werden als in ländlichen Schulen.

Die Rückmeldungen der Lehrkräfte zum Einsatz des Kanban-Boards und den Auswirkungen auf die Selbststeuerung der Schüler*innen waren im Allgemeinen positiv. Sie stellten fest, dass die Schüler*innen motivierter und selbstbewusster wurden und in der Lage waren, selbstständig auf ihre Ziele hinzuarbeiten. Dies ist ein starkes Indiz dafür, dass das Kanban-Board effektiv sein kann, um Selbstmanagement-Fähigkeiten zu fördern. Es gab jedoch auch einige Herausforderungen. Einige Schüler*innen nutzten die neu gewonnene Freiheit aus, um zu spielen, und einige hatten Schwierigkeiten, ihre Arbeit ohne Lehrpersonen zu überprüfen. Dies deutet darauf hin, dass trotz der Vorteile des Kanban-Boards eine angemessene Aufsicht und Führung erforderlich ist. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass die Eigenverantwortung, welche Schüler*innen in einem agilen Unterrichtsetting zugestanden wird, viele überfachliche Kompetenzen voraussetzt, dieselben aber gleichzeitig fördert. Dass manche Schüler*innen (an-

fänglich) mehr Unterstützung und eine engere Begleitung benötigen, steht also nicht im Widerspruch zu den agilen Prinzipien. Vielmehr kann die kurzzeitige Überforderung der Schüler*innen, welche durch die grosse gewährte Eigenverantwortung entsteht, als wichtige Lerngelegenheit verstanden werden.

In Bezug auf die Auswirkungen des Unterrichts auf die Zusammenarbeit und Kommunikation der Schüler*innen wurden gemischte Erfahrungen berichtet. Dies zeigt die Komplexität des sozialen Lernens und unterstreicht die Bedeutung der Unterstützung und Anleitung durch die Lehrkräfte. Der Austausch über einen Sachverhalt, das Erklären einer Lösung oder das Anbieten von Hilfestellungen, ohne sofort die Lösung zu verraten, sind anspruchsvolle Tätigkeiten, welche die Kinder erst lernen müssen. Die Ergebnisse deuten jedoch auch hier darauf hin, dass bereits in kurzer Zeit Fortschritte in diesem Bereich erzielt werden können, wenn ein entsprechendes Übungsfeld zur Verfügung steht. Ebenfalls ist es für Lernende diesen Alters teilweise herausfordernd sich in Gruppen zu organisieren und dabei alle Mitglieder zu berücksichtigen bzw. sich in die Gruppe einzubringen. Auch diese Fähigkeiten müssen aufgebaut und geübt werden. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass es wichtig ist, die individuellen Bedürfnisse und Persönlichkeiten der Schüler*innen zu berücksichtigen, sie zu begleiten und ein Umfeld zu schaffen, in dem sich alle einbringen können.

Die Lehrpersonen nahmen während der Unterrichtsreihe in erster Linie die Rolle einer Beobachterin und Begleiterin ein, die unterstützend und intervenierend eingriff, wenn dies notwendig schien. Dies wurde geschätzt, da sie so Raum für Tätigkeiten hatte, welche sonst oft zu kurz kommen. Es wurde beispielsweise erwähnt, dass während der Lektionen mehr Zeit für individuelle Betreuung zur Verfügung stand. An manchen Stellen wurde jedoch auch berichtet, dass es den Lehrpersonen schwer viel nicht zu jeder Zeit den Überblick zu haben. Dies deutet darauf hin, dass die Abgabe der Kontrolle für Lehrpersonen eine Herausforderung darstellen kann. Es ist ebenfalls interessant festzustellen, dass sich einige Lehrpersonen für eine weitere agile Lektionsreihe vornehmen würden, gleich zu Beginn einen Input mit den wichtigsten Grundlagen vorzutragen. Scheinbar wurde irgendwann während des Unterrichts wahrgenommen, dass solche den Schüler*innen fehlten. In der Anleitung zur Arbeit mit dem Kanban-Board wurde jedoch ausdrücklich darauf hingewiesen, dass ein solcher Input als Einstieg ins Thema eingeschoben werden kann, falls dies als nötig erachtet wird. Dass dies nicht gemacht wurde, kann entweder darauf zurückzuführen sein, dass die Probanden die Anleitung nicht gänzlich verstanden haben, oder aber die Notwendigkeit eines Inputs war vor der Durchführung nicht klar. Aus einer agilen Perspektive könnte argumentiert werden, dass es kaum möglich ist in der Planung alle Verstehenshürden vorherzusehen und dass es demzufolge auch kaum möglich ist

einen idealen Input zu gestalten. Es würde als wertvoll erachtet werden, dass von der Lehrperson wahrgenommen wurde, dass Schüler*innen etwas benötigen, was ursprünglich nicht geplant war. Auf diese Weise weiss die Lehrperson genauer, was sie den Schüler*innen noch liefern muss, damit sie die Lernziele erreichen. Die Ergebnisse deuten darauf hin, dass eine solche Herangehensweise für Lehrpersonen eher ungewohnt ist. Demzufolge ist eine agile Unterrichtsgestaltung nicht nur für die Schüler*innen, sondern auch für die Lehrkräfte eine Herausforderung. Eine ausführliche Schulung und Begleitung der Lehrkräfte könnte daher zusätzlich zum Gelingen beitragen.

Wichtige Gelingensvoraussetzungen für aktiv-entdeckendes Lernen und die natürliche Differenzierung werden durch das vorgestellte Kanban-Board begünstigt. Durch den werkstattähnlichen Charakter wird ein lehrpersonenzentrierter Unterricht beinahe verunmöglicht und die Schüler*innen sind selbst aktiv. Es kann eine grosse Auswahl an unterschiedlichen Aufgaben präsentiert werden, was ein ganzheitliches Erschliessen des Themas ermöglicht. Durch die vielen Gelegenheiten zur Kooperation, werden auch Möglichkeiten zur natürlichen Differenzierung geschaffen. Die Schüler*innen erhalten durch gegenseitiges Erklären und Kontrollieren von Lösungen Einblick in unterschiedliche Lösungswege, welche sie nachvollziehen müssen. Ausserdem ist das Versprachlichen eines Lösungsweges eine Möglichkeit zur Festigung von erlangtem Wissen. Ebenso wurde es den Schüler*innen ermöglicht sich gegenseitig Aufgaben zu stellen. Das Erfinden von eigenen Aufgaben stellt eine zusätzliche Herausforderung am selben Lerngegenstand dar und ist somit ebenfalls eine Form der natürlichen Differenzierung. Die Ergebnisse zeigen, dass diese Mechanismen auch im Unterricht beobachtet werden konnten.

Insgesamt deuten die Ergebnisse also daraufhin, dass das Kanban-Board ein wirksames Instrument sein kann, um einen lernwirksamen Mathematikunterricht zu begünstigen. Sie unterstreichen jedoch auch die Notwendigkeit einer fundierten Schulung der Lehrkräfte bzw. einer angemessenen Unterstützung und Anleitung der Schüler*innen durch die Lehrkräfte, um sicherzustellen, dass alle Schüler*innen profitieren können.

6.2. Limitation und Reflexion der methodischen Vorgehensweise

Die empirische Analyse in dieser Studie weist einige Limitationen auf, die sowohl methodischer als auch praktischer Natur sind. Es ist wichtig, diese Limitationen zu beachten, um die Ergebnisse der Studie im richtigen Kontext zu interpretieren.

Zunächst ist die Grösse und Zusammensetzung der Stichprobe zu betrachten. Die Stichprobe bestand aus 15 Lehrkräften, die aus dem persönlichen Netzwerk der Forscherin stammen. Dies kann die Validität und Repräsentativität der Ergebnisse einschränken, da die Teilnehmer nicht zufällig ausgewählt wurden und möglicherweise nicht die Gesamtheit der Lehrerschaft repräsentieren. Die Ergebnisse können daher möglicherweise nicht auf alle Lehrpersonen oder Schulen übertragen werden. Darüber hinaus haben nicht alle Lehrpersonen, die zur Teilnahme eingeladen wurden, den Fragebogen ausgefüllt, was zu einer Verzerrung der Ergebnisse führen kann.

Ein weiterer methodischer Aspekt, der die Qualität der empirischen Analyse beeinträchtigen kann, betrifft die Art der Datenerhebung. Die Befragung erfolgte mittels eines Online-Fragebogens, was einige Vorteile hat, aber auch Einschränkungen mit sich bringt. Zum Beispiel können die Antworten der Teilnehmer durch das Fehlen von direktem, persönlichem Kontakt beeinflusst werden. Auch könnte es sein, dass einige Fragen von den Teilnehmern missverstanden wurden, da die Forscherin nicht sofort zur Klärung zur Verfügung stand.

Die Analysemethode der zusammenfassenden Inhaltsanalyse nach Mayring ist grundsätzlich geeignet, um die qualitative Datenmenge zu strukturieren und interpretierbar zu machen. Allerdings kann die subjektive Interpretation des Forschenden während des Analyseprozesses die Objektivität der Ergebnisse beeinträchtigen. Das Festlegen von Kategorien und das Zuordnen von Aussagen zu diesen Kategorien erfordern eine gewisse Interpretation, die von Forscher*in zu Forscher*in variieren kann. Es besteht also ein gewisses Risiko der Verzerrung oder der Über- bzw. Unterinterpretation von Daten.

Darüber hinaus kann die Verwendung eines vorab festgelegten Fragebogens dazu führen, dass einige relevante Themen oder Erfahrungen der Lehrer nicht abgedeckt wurden. Dies kann dazu führen, dass wichtige Aspekte der Lehrererfahrung, die für die Entwicklung des agilen Lehrinstruments relevant sein könnten, übersehen werden.

Die Ergebnisse bieten wertvolle Einblicke in die Erfahrungen von Lehrkräften und stellen eine solide Grundlage für weitere Forschung und die Entwicklung des agilen Lehrinstruments dar. Trotz der genannten Einschränkungen stellt die Studie einen wichtigen Beitrag zur Forschung in diesem Bereich dar. Zukünftige Studien könnten von einer grösseren und vielfältigeren Stichprobe sowie einer noch gründlicheren und genaueren Datenerhebung und -analyse profitieren.

6.3. Forschungsausblick

Aufgrund der vorliegenden Studie und der diskutierten Limitationen können verschiedene Forschungsrichtungen und Fragestellungen für künftige Arbeiten identifiziert werden:

1. Untersuchung der altersbezogenen Aspekte bei der Implementierung des Kanban-Boards: Aufgrund der Umfrageergebnisse könnte es interessant sein, eine detailliertere Untersuchung durchzuführen, wie das Alter und die Entwicklung der Schüler*innen die Implementierung und Nutzung des Kanban-Boards beeinflussen. Dies könnte folgende Fragen beantworten: Wie unterscheiden sich die Implementierungsstrategien für verschiedene Altersgruppen? Welche Unterstützungsmassnahmen sind für jüngere Schüler*innen besonders effektiv? Wie kann das Kanban-Board altersgerecht angepasst werden?
2. Vergleich von städtischen und ländlichen Schulen: Die Untersuchung hat Hinweise darauf gegeben, dass die Implementierung des Kanban-Boards in städtischen und ländlichen Schulen unterschiedlich sein könnte. Es wäre jedoch wichtig, dies in einer grösseren Stichprobe und mit mehr Fokus auf den Kontext der Schule zu untersuchen. Hierbei könnten folgende Fragen von Interesse sein: Wie wirken sich die spezifischen Gegebenheiten und Ressourcen in städtischen und ländlichen Schulen auf die Implementierung und Nutzung des Kanban-Boards aus? Welche spezifischen Herausforderungen und Möglichkeiten bieten beide Kontexte?
3. Rolle der Lehrerfahrung: Die Studie hat gezeigt, dass die Erfahrung der Lehrkräfte die Art und Weise beeinflusst, wie sie das Kanban-Board implementieren und nutzen. Zukünftige Forschungen könnten untersuchen, wie genau die Erfahrung der Lehrkräfte diese Aspekte beeinflusst und ob es spezifische Unterstützungsmassnahmen für weniger erfahrene Lehrkräfte geben sollte.

Für die Beantwortung der oben genannten Forschungsfragen könnten folgende empirische Methoden herangezogen werden:

1. Altersbezogene Aspekte: Hier könnte eine Längsschnittstudie geeignet sein, bei welcher Schüler*innen über einen längeren Zeitraum hinweg begleitet werden. Dadurch könnten Veränderungen in der Nutzung und Wirkung des Kanban-Boards im Laufe der Zeit und mit zunehmendem Alter der Schüler*innen beobachtet werden. Darüber hinaus könnten qualitative Interviews mit den Lehrkräften dazu beitragen, tiefergehende Einblicke in die spezifischen Herausforderungen und Strategien bei der Implementierung des Kanban-Boards in verschiedenen Altersgruppen zu erhalten.

2. Städtische vs. ländliche Schulen: Für diesen Forschungsstrang könnte eine vergleichende Fallstudie geeignet sein, in der städtische und ländliche Schulen hinsichtlich ihrer Implementierungsstrategien und Erfahrungen mit dem Kanban-Board verglichen werden. Hierbei könnten sowohl quantitative Methoden (z.B. Umfragen unter Lehrkräften und Schüler*innen) als auch qualitative Methoden (z.B. Interviews und Beobachtungen) zum Einsatz kommen.
3. Rolle der Lehrerfahrung: Um diese Frage zu beantworten, könnten Tiefeninterviews mit Lehrkräften unterschiedlicher Erfahrungsniveaus durchgeführt werden. Dabei könnten die spezifischen Strategien, Herausforderungen und Erfahrungen, die mit unterschiedlichen Erfahrungsniveaus verbunden sind, untersucht werden. Ergänzend könnten auch quantitative Methoden wie Umfragen eingesetzt werden, um einen umfassenderen Überblick über die Zusammenhänge zwischen Lehrerfahrung und Nutzung des Kanban-Boards zu erhalten.

Die vorliegende Arbeit stellt somit eine wichtige Grundlage für weitere Forschungen in diesem Bereich dar. Die vorgeschlagenen zukünftigen Forschungsrichtungen und -fragen bieten zahlreiche Möglichkeiten, das Verständnis zu vertiefen und die Implementierung und Nutzung des Kanban-Boards in der Schule zu verbessern.

Literaturverzeichnis

- Adom, D., Yeboah, A., & Ankrah, A. K. (2016). Constructivism philosophical paradigm: Implication for research, teaching and learning. *Global journal of arts humanities and social sciences*, 4(10), 1-9.
- Aghamanoukjan, Anahid, Buber, Renate, & Meyer, Michael (2009). Qualitative interviews. *Qualitative Marktforschung: Konzepte–Methoden–Analysen*, 415-436.
- Anderegg, Niels (2021). Mut zu mehr Agilität in der Schulführung. In *schuleverantworten*, 2021(A0), S. 13-18. <https://schule-verantworten.education/journal/index.php/sv/issue/view/2/2>
- Anderson, David J. (2011). *Kanban: Evolutionäres Change Management für IT-Organisationen*. dpunkt.verlag GmbH.
- Arn, Christof (2019). Lernwirksamkeit in einem Satz. *Helix: Forum agil lernen und lehren*, 2019(2), S. 6-11.
- Arn, Christof (2020). Agilität als Raum für Mitsteuerung der Lernenden: Drei Geschichten und eine messerscharfe Definition. In Tim Kantereit, Christof Arn, Heinz Bayer, Veronika Lévesque & Douglas MacKevett (Hrsg.), *Agilität und Bildung: Ein Reiseführer durch die Welt der Agilität* (S. 49-62). Visual Ink Publishing.
- Baur, Nina, & Blasius, Jörg (Hrsg.). (2014). *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung*. Wiesbaden: Springer VS.
- Bönsch, Manfred (2006). *Allgemeine Didaktik. Ein Handbuch zur Wissenschaft vom Unterricht*. Kohlhammer Verlag.
- Bowen, Glenn A. (2009). Document analysis as a qualitative research method. *Qualitative research journal*, 9(2), 27-40.
- Brown, John L. & Agnew, Neil (1982). Corporate Agility. *Business Horizons*, 1982(2), S. 29-33.
- Bruder, Regina, Leuders, Timo, & Büchter, Andreas (2014): *Mathematikunterricht entwickeln. Bausteine für kompetenzorientiertes Unterrichten*. Cornelsen Schulverlage GmbH.
- Brüsemeister, Thomas (2008). *Qualitative Forschung: Ein Überblick* (S. 53-228). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Colburn, A. (2000). Constructivism: Science education's "grand unifying theory". *The Clearing House: A Journal of Educational Strategies, Issues and Ideas*, 74(1), 9-12.
- Deci, Edward L. & Ryan, Richard M. (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*, 1993(2), S. 223-238.
- Dörr, R. C. (2021). Dialogic Learning as an Alternative Approach for Mathematics Classrooms. *Perspectivas da Educação Matemática*, 14(34), 1-17.
- Duden Online (2023). Aufgerufen am 06.1.2023, von: <http://www.duden.de/rechtschreibung/agil>
- EDK (2022). Lehrerweiterbildung. EDK. <https://www.edk.ch/de/bildungssystem/kantonale-schulorganisation/kantonsumfrage/c-23-lehrerweiterbildung>
- eduScrum (2021). eduScrum FAQs. eduScrum. <https://eduscrum.org/news-ressources-librar/>
- Fitzpatrick, Jasmin, & Mayer, Sabrina J. (2020). Fokusgruppen. *Handbuch Politische Kommunikation*, 1-9.
- Flick, Uwe (2003). Qualitative Sozialforschung—Stand der Dinge. *Soziologische Forschung: Stand und Perspektiven: Ein Handbuch*, in: Orth, B., Schwietring, T., & Weiss, J. (Hrsg.): *Soziologische Forschung: Stand und Perspektiven*, Springer Wiesbaden, S. 309-321.
- Förster, Kersin & Wendler, Roy (Hrsg.). (2012). *Theorien und Konzepte zu Agilität in Organisationen*. Dresdener Beiträge zur Wirtschaftsinformatik.
- Fried, A. (2005). Konstruktivismus. In *Moderne Organisationstheorien 1* (S. 31-62). Gabler Verlag.

- Gallin, P. (2010). Dialogisches Lernen. *Grundschulunterricht Mathematik*, 57(2), 4-9.
- Gergs, Hans-Joachim (2019). *Agilität und Organisationsentwicklung – Ziemlich beste Freunde?: Wie die Organisationsentwicklung die digitale Transformation von Unternehmen unterstützen kann und wie sich dabei selbst verändern muss*. Springer-Verlag GmbH.
- Glötzl, Herbert (2000). *Prinzipien effektiven Unterrichts. Handbuch für die Erziehungs- und Unterrichtspraxis*. Ernst Klett Verlag.
- Hänsel-Weide, Uta (2014). *Vom Zählen zum Rechnen: Struktur-fokussierende Deutungen in kooperativen Lernumgebungen*. Springer Spektrum Verlag.
- Haselmann, S. (2007). Systemische Beratung und der systemische Ansatz in der Sozialen Arbeit. In *Methodenbuch Soziale Arbeit* (S. 153-206). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Hattie, John (2009). *Visible Learning. A Synthesis of over 800 Meta-Analyses Relating to Achievement*. Routledge.
- Hefendehl-Hebeker, L. (2002). Dialogisches Lernen in der Lehramtsausbildung. *Mathematik und Kommunikation*, 49-58.
- Heymann, Hans Werner (1991). Innere Differenzierung im Mathematikunterricht. *Mathematik lehren*, 1991(49), S. 63–66.
- HfaB, Hochschule für agile Bildung (2023). Studium Lehrer*in. HfaB. <https://hfab.ch/#studiumlehrerin>
- Hirt, Ueli (2006). *Lernumgebungen für Rechenschwache bis Hochbegabte - Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht*. In Beiträge zum Mathematikunterricht 2006 in Osnabrück. Franzbecker Verlag.
- Höld, Regina (2009). Zur Transkription von Audiodaten. *Qualitative Marktforschung: Konzepte–Methoden–Analysen*, 655-668.
- Hudecek, Matthias & Fischer, Julia. (2022). Voraussetzungen für die erfolgreiche Nutzung von agilen Methoden und agiler Führung im Schulkontext. In: Stricker, T. (eds) *Agilität in der Schulentwicklung*. Springer VS, Wiesbaden.
- Hussy, Walter, Schreier, Margrit, Echterhoff, Gerald, & Schreier, M. (2013). *Forschungsmethoden in psychologie und Sozialwissenschaften für Bachelor*. 2. Auflage, Springer Berlin Heidelberg.
- Kanton Zürich (2023). *Schul- und Unterrichtsqualität*. Kanton Zürich. <https://www.zh.ch/de/bildung/informationen-fuer-schulen/schulqualitaet-informationen-fuer-schulen/schulqualitaet-volksschule/schul-und-unterrichtsqualitaet.html#-792208150>
- Käpnick, Friedhelm & Benölken, Ralf (2018). *Mathematiklernen in der Grundschule*. Springer Spektrum Verlag.
- Keller, Bernhard, Noelle Müller, Beatrice, Keller Roland & Diener, Marion (2021 a). *Mathematik 1 Primarstufe: Handbuch*. Lehrmittelverlag Zürich.
- Keller, Bernhard, Noelle Müller, Beatrice, Keller Roland & Diener, Marion (2021 b). *Mathematik 2 Primarstufe: Handbuch*. Lehrmittelverlag Zürich.
- Keller, Bernhard, Noelle Müller, Beatrice, Keller Roland & Diener, Marion (2021 c). *Mathematik 3 Primarstufe: Handbuch*. Lehrmittelverlag Zürich.
- Kraft, Susanne (1999). Selbstgesteuertes Lernen. Problembereiche in Theorie und Praxis. *Zeitschrift für Pädagogik*, 1999(6), S. 833-845.
- Krauthausen, Günter & Scherer, Petra (2010). *Umgang mit Heterogenität. Natürliche Differenzierung im Mathematikunterricht der Grundschule*. SINUS an Grundschulen. IPN Universität Kiel.
- Krauthausen, Günter (2018). *Einführung in die Mathematikdidaktik - Grundschule*. Springer Spektrum Verlag.
- Kraz, Otto (2019). Willkommen. *Helix: Forum agil lernen und lehren*, 2019(2), S. 2-5.
- Krehbiel, Timothy C., Salzarulo, Peter A., Cosmaha, Michelle L., Forrena, John, Gannod, Gerald, Havelka, Douglas, Hulshulta, Andrea R. & Merhouta, Jeffrey (2017). *Agile Manifesto*

- for Teaching and Learning. In *The Journal of Effective Teaching: an online journal devoted to teaching excellence*, 2017(2), S. 90-111. https://uncw.edu/jet/articles/vol17_2/krehbiel.pdf
- Krüger, Dirk, Meyfarth, Susanne (2009) Binnen-kurzer Zeit-differenzieren. *Unterricht Biologie*, 347, 348, 2-10.
- Kuckartz, Udo (2014). Mixed methods: methodologie, Forschungsdesigns und Analyseverfahren. Springer-Verlag.
- Kuckartz, Udo (2019). Qualitative text analysis: A systematic approach. In *Compendium for early career researchers in mathematics education* (S. 181-197). Springer, Cham.
- Leech, Nancy L., Dellinger, Amy B., Brannagan, Kim B., & Tanaka, Hideyuki (2010). Evaluating mixed research studies: A mixed methods approach. *Journal of mixed methods research*, 4(1), 17-31.
- Lehrplan 21 (2017 a, 13. März). Überfachliche Kompetenzen. Lehrplan 21. <https://zh.lehrplan.ch/index.php?code=e|200|3>
- Lehrplan 21 (2017 b, 13. März). Bildung für nachhaltige Entwicklung. Lehrplan 21. <https://zh.lehrplan.ch/index.php?code=e|200|4>
- Lehrplan 21 (2017 c, 13. März). Strukturelle und inhaltliche Hinweise. Lehrplan 21. <https://zh.lehrplan.ch/index.php?code=e|5|3>
- Lehrplan 21 (2017 d, 13. März). Lehrplan Volksschule: Mathematik. Lehrplan 21. https://zh.lehrplan.ch/container/ZH_DE_Fachbereich_MA.pdf
- Lerch, Miriam (2020). Scrum - Was ist das? . In Tom Mittelbach (Hrsg.), *Scrum in die Schule: Zeit für mehr Agilität im Unterricht* (S. 12-20). Visual Ink Publishing.
- Leuders, Timo (2007). Fachdidaktik und Unterrichtsqualität im Bereich Mathematik. In K.-H. Arnold (Hrsg.), *Unterrichtsqualität und Fachdidaktik* (S. 205-234). Verlag Klinckschardt
- Leuders, Timo (2014). Entdeckendes Lernen – Produktives Üben. Vorfassung eines Beitrags in: Helmut Linneweber (Hrsg.), *Mathematikdidaktik, Bildungsstandards und mathematische Kompetenz*. Aus der Reihe: Lehren lernen – Basiswissen für die Lehrerinnen- und Lehrerbildung. Klett & Balmer.
- Leuders, Timo & Prediger, Susanne (2012). „Differenziert Differenzieren“ - Mit Heterogenität in verschiedenen Phasen des Mathematikunterrichts umgehen. In Angela Ittel & Rebecca Lazarides (Hrsg.), *Differenzierung im mathematisch-naturwissenschaftlichen Unterricht - Implikationen für Theorie und Praxis* (S. 35–66). Klinkhardt Verlag.
- Leuders, Timo, & Prediger, Susanne (2017). Flexibel differenzieren erfordert fachdidaktische Kategorien: Vorschlag eines curricularen Rahmens für künftige und praktizierende Mathematiklehrkräfte. *Mit Heterogenität im Mathematikunterricht umgehen lernen: Konzepte und Perspektiven für eine zentrale Anforderung an die Lehrerbildung*, 3-16.
- Lévesque, Veronika (2020). Agilität, Welt und Bildung: Von Wurzeln, Definitionen und Zusammenhängen zu Spielfeldern, Handlungsoptionen und Grenzen. In Tim Kanter, Christof Arn, Heinz Bayer, Veronika Lévesque & Douglas MacKevett (Hrsg.), *Agilität und Bildung: Ein Reiseführer durch die Welt der Agilität* (S. 20-32). Visual Ink Publishing.
- Magaldi, Danielle & Berler, Matthew (2020). Semi-structured interviews. *Encyclopedia of personality and individual differences*, 4825-4830.
- Manifesto (2001 a). *Manifest für Agile Softwareentwicklung*. Manifesto for Agile Software Development. <http://agilemanifesto.org/iso/de/manifesto.html>
- Manifesto (2001 b). *Prinzipien hinter dem Agilen Manifest*. Manifesto for Agile Software Development. <http://agilemanifesto.org/iso/de/principles.html>
- Manifesto (2001 c). *History: The Agile Manifesto*. Manifesto for Agile Software Development. <http://agilemanifesto.org/history.html>
- Maxwell, Joseph A., & Loomis, Diane M. (2003). Mixed methods design: An alternative approach. *Handbook of mixed methods in social and behavioral research*, 1(2003), 241-272.

- Mayring, Philipp, & Fenzl, Thomas (2019). Qualitative Inhaltsanalyse. In *Handbuch Methoden der empirischen Sozialforschung* (S. 633-648). Springer VS, Wiesbaden.
- Mayring, Philipp, & Fenzl, Thomas (2022). Qualitative Inhaltsanalyse. In *Handbuch Methoden der Empirischen Sozialforschung* (S. 691-706). Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Merziger, Petra (2007). *Entwicklung selbstregulierten Lernens im Fachunterricht: Lerntagebücher und Kompetenzraster in der gymnasialen Oberstufe*. Verlag Barbara Budrich.
- Mey, Günter, & Mruck, Katja (2011). Qualitative Interviews. *Qualitative Marktforschung in Theorie und Praxis: Grundlagen–Methoden–Anwendungen*, 257-288.
- Mey, Günter, & Mruck, Katja (2020). Qualitative interviews. *Handbuch Qualitative Forschung in der Psychologie: Band 2: Designs und Verfahren*, 315-335.
- Mey, Günter, & Ruppel, Paul Sebastian (2018). Qualitative Forschung. In *Sozialpsychologie und Sozialtheorie* (S. 205-244). Springer VS, Wiesbaden.
- Michl, Thomas (2018). Das agile Manifest - eine Einführung. In Martin Bartonitz, Veronika Lévesque, Thomas Michl, Wolf Steinbrecher, Cornelia Vonhof & Ludger Wagner (Hrsg.), *Agile Verwaltung: Wie der Öffentliche Dienst aus der Gegenwart in die Zukunft entwickeln kann* (S. 3-13). Springer-Verlag GmbH.
- Müller, Kevin (2022). *Entwicklung eines High Performance Learning Journey Konzepts zur organisationalen Weiterbildung agiler Rollen im Rahmen von SAFe: Spezifiziert am Beispiel des Scrum Masters*. Springer-Verlag GmbH.
- Onuf, N. G. (2012). Constructivism. In *World of Our Making* (S. 35-65). Routledge.
- Peissinger, Anita (2017). *Das Unterrichtskonzept „MatheLernWelt“ im Mathematikunterricht der 5. Jahrgangsstufe an der Realschule: Theoretische Fundierung, methodische Realisierung und empirische Evaluation* (Dissertation). Universität Passau.
- Pörksen, B. (2011). Schlüsselwerke des Konstruktivismus. In *Schlüsselwerke des Konstruktivismus* (S. 13-28). VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Pouliot, V. (2004). The essence of constructivism. *Journal of International Relations and Development*, 7, 319-336.
- Rabiee, Fatemeh (2004). Focus-group interview and data analysis. *Proceedings of the nutrition society*, 63(4), 655-660.
- Rädiker, Stefan, Kuckartz, Udo (2019). Audio-und Videoaufnahmen transkribieren. *Analyse qualitativer Daten mit MAXQDA: Text, Audio und Video*, 43-52.
- Raithel, Jürgen (2008). *Quantitative Forschung*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Reinders, Heinz, Ditton, Hartmut, Gräsel, Cornelia, & Gniewosz, Burkhard (Hrsg.). (2015). *Empirische Bildungsforschung: Strukturen und Methoden*. Springer-Verlag.
- Renner, Karl-Henz, Jacob, Nora-Corina C. (2020). *Was ist ein Interview?* (S. 1-17). Springer Berlin Heidelberg.
- Richardson, V. (2003). Constructivist pedagogy. *Teachers college record*, 105(9), 1623-1640.
- Riemeier, T. (2007). Moderater Konstruktivismus. In *Theorien in der biologiedidaktischen Forschung* (S. 69-79). Springer, Berlin, Heidelberg.
- Ruf, U., & Winter, F. (2012). Dialogisches Lernen: die gemeinsame Suche nach Qualitäten. *Zeitschrift für Inklusion*, 6(1-2), 1-8.
- Ruso, Bernhart (2007). Qualitative Beobachtung. *Qualitative Marktforschung: Konzepte—Methoden—Analysen*, 525-536.
- Sambamurthy, Vallabh, Bharadwaj, Anandhi & Grover, Varun (2003). *Shaping agility through digital options: reconceptualizing the role of information technology in contemporary firms*. MIS Research Center, University of Minnesota.
- Schipper, Wilhelm (2009). *Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen*. Schroedel Schulbuchverlag.

- Schmidt, Christiane (2004). The analysis of semi-structured interviews. *A companion to qualitative research*, 253(41), 258.
- Schmidt, Reinhard, Süß-Stepancik, Evelyn, Wiesner, Heike, & Roth, Jürgen (2015). Konstruktiver Umgang mit Heterogenität–Der Beitrag von Lernpfaden. In Roth, Jürgen, Süß-Stepancik, Evelyn, Wiesner, Heike (Hrsg.) *Medienvielfalt im Mathematikunterricht: Lernpfade als Weg zum Ziel* (S. 117-135). Springer Spektrum.
- Siegert, Steffen (2020). Von »Agile software development« zu »Agile in Education«. In Tim Kantereit, Christof Arn, Heinz Bayer, Veronika Lévesque & Douglas MacKevett (Hrsg.), *Agilität und Bildung: Ein Reiseführer durch die Welt der Agilität* (S. 12-18). Visual Ink Publishing.
- Unkrig, Erich R. (2020). *Mandate der Führung 4.0: Agilität - Resilienz - Vitalität*. Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Von Glasersfeld, E. (1996). Radikaler Konstruktivismus. *Ideen, Ergebnisse, Probleme*. Suhrkamp, Frankfurt/Main, 375.
- Williams, Carrie (2007). Research methods. *Journal of Business & Economics Research (JBER)*, 5(3).
- Witt, Susanne (2016). *Selbstgesteuertes Lernen*. Deutsches Institut für Erwachsenen Bildung: <http://www.die-bonn.de/id/31838>
- Wittich, Claudia (2016). *Mathematische Förderung durch kooperativ-strukturiertes Lernen: Eine Interventionsstudie zur Ablösung vom zählenden Rechnen an Grund- und Förderschulen*. Springer Spektrum Verlag.
- Wittmann, Erich Ch. (1995). Aktiv-entdeckendes und soziales Lernen im Arithmetikunterricht. In: Erich C. Wittmann & Gerhard N. Müller(Hrsg.), *Mit Kindern rechnen* (S. 10-41). Arbeitskreis Grundschule e.V.
- Wittmann, Erich Ch. (2001). *Ein alternativer Ansatz zur Förderung ›rechenschwacher‹ Kinder*. Universität Dortmund. <http://www.mathematik.tu-dortmund.de/didaktik/mathe2000/pdf/foerderansatz.pdf>
- Wollring, Bernd. (2004). *Kooperative Aufgabenformate und Lernumgebungen im Mathematikunterricht der Grundschule*. https://www.pedocs.de/frontdoor.php?source_opus=3714.
- Zaubereinmaleins (2023). *Zaubermini Spiegelung*. Zaubereinmaleins. <https://intern.zaubereinmaleins.de/6/unterrichtsmaterial-klasse-1-4/zauberminis.html#56?tmssp=372780>
- Zimmermann, T., Bucher, K. L., & Hurtado, D. (2012). Hybrid dialog: Dialogic learning in large lecture classes. In *Virtual Learning Environments: Concepts, Methodologies, Tools and Applications* (S. 623-640). IGI Global.

Anhang

Material - Kanban für den Mathematikunterricht

Anleitung für Lehrperson

1. Einführung

Anhand einer werkstattähnlichen Umgebung erarbeiten sich die SuS Kompetenzen zum Thema Symmetrie. Für die Durchführung müssen 3-5 Lektionen eingeplant werden. Ziel ist es, dass die SuS möglichst selbstständig arbeiten, allerdings tun sie dies in Teams, in welchen sie sich unterstützen sollen. Kein Kind soll also »alleine« unterwegs sein.

2. Kanban

Der Rahmen für die Arbeit ist das Kanban-Board. Es funktioniert ähnlich wie ein Wochenplan. Für jedes Team (3-4 SuS) liegt ein solcher Plan vor. Dabei hat jedes Kind des Teams eine Zeile für sich. Ausserdem bekommt jedes Kind ein Set von Zetteln (hier gelb), welche seine »Aufgaben« darstellen. Alle Kinder starten mit den genau gleichen Zetteln. Diese sind anfänglich alle bei »kann ich noch nicht«. Ziel des Teams ist es, dass es als Gruppe am Ende möglichst viele Zettel bei »Kann ich« hat. Während Kind 1 noch nicht mit der Arbeit begonnen hat, arbeitet Kind 2 bereits an einem Zettel (dieser ist in der »Daran arbeite ich«-Spalte). Kind 3 hat sogar bereits einen Zettel »abgeschlossen« und wartet darauf, dass die Lehrperson dies kontrolliert (Kurztest, Erklärung folgt) und erlaubt, dass der Zettel zu »Kann ich« wandert. Kind 4 hat dies tatsächlich einen Zettel komplett erledigt und könnte jetzt mit einem neuen starten. (Damit die Zettel nach dem anheften wieder gelöst und in einer neuen Spalte platziert werden können, empfiehlt es sich die Kanban-Boards zu laminieren.)

Wichtig: Es kann gleichzeitig nur ein Zettel bei »Daran arbeite ich« sein. Es werden nicht mehrere Dinge begonnen.

	Kann ich noch nicht	Daran arbeite ich	Wird korrigiert	Kann ich
Kind 1	  			
Kind 2	 			
Kind 3	 			
Kind 4	 			

Nun stellt sich natürlich die Frage, was es mit den Zetteln auf sich hat und wie sie von einer Spalte zur nächsten »wandern« können.

Lernziel A

Posten 1

Posten 2

Posten 5

...

Auf einem Zettel ist einerseits ein Lernziel. Die Kinder sollen wissen, woran sie arbeiten.

Ebenfalls ist ersichtlich anhand welcher Posten, sie an diesem Lernziel üben können. **Wichtig:**

Damit der Zettel abgehakt werden kann, müssen **nicht** alle Posten erledigt sein, wie beim Wochenplan.

Wenn also das Kind am Lernziel A arbeiten möchte, legt das Kind den Zettel in die »Daran arbeite ich«-Spalte. Sobald es das Gefühl hat, es kann, was das Lernziel verlangt, löst es einen Kurztest und legt diesen der Lehrperson zur Korrektur vor. Diese Minifests sollten bis zur nächsten Stunde korrigiert sein,

wenn irgend möglich. Sobald das Kind den Test gelöst hat, legt es den Zettel zu »Wird korrigiert« und beginnt mit einem neuen Zettel. Befindet die Lehrperson den Test für bestanden, legt sie den Zettel von »Wird korrigiert« zu »Kann ich«. Falls nicht, geht der Zettel zurück zur ersten Spalte. Zu jedem Zettel mit einem Lernziel gibt es also einen passenden Kurztest. Diese passen farblich immer zusammen.

3. Vorbereitung

Zur Vorbereitung, musst du vor allem die Klasse in heterogene Leistungsgruppen von 3 bis 4 SuS einteilen, damit sich die SuS später helfen können. Ausserdem solltest du alle Materialien bereitstellen. Auf der Materialliste ist genau ersichtlich was du brauchst und wofür!

4. Ablauf der Lektionen

Erste Lektion

Die SuS lernen das Kanban-Board und die Arbeitsweise kennen. Je nachdem wie vertraut die Klasse ist mit Planarbeit oder ähnlichem, kann die Einführung kürzer oder länger gestaltet werden.

1. Lehrperson erklärt das Kanban-Board. »Auf diesen Zetteln seht ihr was wir in den nächsten Lektionen lernen werden. Zuerst sind alle Zettel bei »Kann ich nicht«. Wenn du an einem Zettel arbeiten möchtest, legst du ihn zu »Daran arbeite ich«. Welche Posten auf dem Zettel du zuerst machst, entscheidest du. Du musst auch nicht alle machen. Sobald du denkst du kannst, was auf dem Zettel steht, darfst du einen kleinen Test machen, um zu schauen, ob du es wirklich verstanden hast. Sobald der Test gelöst ist, kommt der Zettel zu »Wird korrigiert«. Wenn ich mir den Test angesehen habe und du ihn erfüllt hast, kommt der Zettel ganz nach hinten und du hast einen Zettel geschafft. Wenn du warten musst bis ich fertig bin mit korrigieren, fängst du schon den nächsten an.«

2. Die Lehrperson erklärt, dass nicht jeder alleine möglichst viele Zettel bearbeiten soll, sondern, dass es ein Gruppenziel gibt. »Jede Gruppe von euch bekommt einen Plan (das Board). Am Schluss ist das Ziel, dass ihr zusammen möglichst viele Zettel ganz hinten habt. Deshalb dürft ihr euch immer helfen oder die Posten in der Gruppe lösen. Nur den Test muss jeder für sich machen.«
3. Die Lehrperson zeigt wo die Posten sind und dass jeder eine Anleitung hat. Die SuS sollen sich auch gegenseitig helfen, wenn sie den Posten nicht verstehen. Die Lehrperson soll möglichst wenig eingreifen. (Solltest du als LP aber zu irgend einem Zeitpunkt das Gefühl haben, dass deine Unterstützung gefragt ist, egal bei was, dann darfst du helfen.)
4. Die SuS erfahren die Gruppen und bestimmen für sich einen Gruppennamen. Sie erhalten ihr Board und alle Zettel und legen los mit der Arbeit.
5. 5-10 Minuten vor Ende der Lektion, sollen sich die Gruppen ihr Board anschauen und was sie erreicht haben. Wichtig: Es soll vor allem geschaut werden, ob jemand in der nächsten Lektion Hilfe benötigt, damit er weiter machen kann. Falls dies der Fall ist, bestimmt die Gruppe wer diese Hilfe anbietet.

Weitere Lektionen

1. Die LP schickt die Gruppen zu ihren Boards. LP »Schaut euch das Board an und überlegt, was ihr als nächstes tun wollt. Wenn ihr bereit seid, dürft ihr beginnen.«
2. Die SuS nehmen die Arbeit auf.
3. 5-10 Minuten vor Ende der Lektion, sollen sich die Gruppen ihr Board anschauen und was sie erreicht haben. Wichtig: Es soll vor allem geschaut werden, ob jemand in der nächsten Lektion Hilfe benötigt, damit er weiter machen kann. Falls dies der Fall ist, bestimmt die Gruppe wer diese Hilfe anbietet.

5. Wichtige Hinweise

Ich kann dir nicht für jede Situation ein Rezept liefern, wie du dich als Lehrperson verhalten sollst. Als Hilfe habe ich die wichtigsten Grundsätze des Unterrichtsversuchs zusammengefasst:

- Die SuS arbeiten so weit als möglich autonom. Es soll versucht werden ihnen so viel Entscheidungsfreiheit, wie irgend möglich zu gewähren.
- Die SuS sollen kooperativ arbeiten.
- Die SuS sollen Irrwege gehen dürfen. Versuche in Fällen, wo du siehst, dass die SuS in eine falsche Richtung gehen, dies auszuhalten und beobachte, ob sie den Fehler selbst bemerken.
- ABER: Du kennst als Lehrperson deine Klasse am besten. Wenn du aus irgendeinem Grund etwas nicht so umsetzen kannst, wie ich es vorgesehen habe, folge deinem Gefühl und ändere den Plan so wie du es für nötig hältst. Es ist nicht wichtig, dass alles genau so gemacht wird, wie beschrieben. Viel eher ist es wichtig, dass du versuchst wahrzunehmen, was es gerade von dir braucht und das tust du!

Materialliste für Lehrperson

Wofür	Material
Allgemein	- Kanban Boards (wenn möglich laminiert) - Zettelchen mit Lernzielen (pro Kind eine Zeile (Seite 5)) - Gruppeneinteilung (heterogene Gruppen 3-4 SuS) - Klassensatz Spiegel - Kurztests
Posten 1	- Postenbeschreibung - Gefaltete weisse Blätter (dürfen auch kleiner als A4 sein)
Posten 2	- Postenbeschreibung - Dominos
Posten 3	- Arbeitsblätter Posten 3 (Klassensatz)
Posten 4	- Arbeitsblätter Posten 4 (Klassensatz)
Posten 5	- Postenbeschreibung - Legematerial (Stifte, Gummis, Büroklammern etc. von allem mind. 2 Stück) - Schnüre, die als Spiegelachsen dienen - Kleberli, zum ankleben der Schnur
Posten 6	- Postenbeschreibung - Geobretter (auf 4-6 davon bildest du ein Muster mit Gummibändern)
Posten 7	- Arbeitsblätter Posten 7 (Klassensatz)
Posten 8	- Postenbeschreibung - Kartei Zauberspiegel
Posten 9	- Arbeitsblätter Posten 9 (Klassensatz)
Posten 10	- Arbeitsblätter Posten 10 (Klassensatz)

Lernziele (Zettel für Kanban)

K I N D 1	Ich kann erkennen, ob zwei Bilder symmetrisch sind. - Posten 1 - Posten 2 - Posten 3 - Posten 4	Ich kann symmetrische Bilder herstellen. - Posten 5 - Posten 6 - Posten 7	Ich kann Symmetrieachsen finden und einzeichnen. - Posten 8 - Posten 9 - Posten 10
K I N D 2	Ich kann erkennen, ob zwei Bilder symmetrisch sind. - Posten 1 - Posten 2 - Posten 3 - Posten 4	Ich kann symmetrische Bilder herstellen. - Posten 5 - Posten 6 - Posten 7	Ich kann Symmetrieachsen finden und einzeichnen. - Posten 8 - Posten 9 - Posten 10
K I N D 3	Ich kann erkennen, ob zwei Bilder symmetrisch sind. - Posten 1 - Posten 2 - Posten 3 - Posten 4	Ich kann symmetrische Bilder herstellen. - Posten 5 - Posten 6 - Posten 7	Ich kann Symmetrieachsen finden und einzeichnen. - Posten 8 - Posten 9 - Posten 10
K I N D 4	Ich kann erkennen, ob zwei Bilder symmetrisch sind. - Posten 1 - Posten 2 - Posten 3 - Posten 4	Ich kann symmetrische Bilder herstellen. - Posten 5 - Posten 6 - Posten 7	Ich kann Symmetrieachsen finden und einzeichnen. - Posten 8 - Posten 9 - Posten 10
K I N D 5	Ich kann erkennen, ob zwei Bilder symmetrisch sind. - Posten 1 - Posten 2 - Posten 3 - Posten 4	Ich kann symmetrische Bilder herstellen. - Posten 5 - Posten 6 - Posten 7	Ich kann Symmetrieachsen finden und einzeichnen. - Posten 8 - Posten 9 - Posten 10
K I N D 6	Ich kann erkennen, ob zwei Bilder symmetrisch sind. - Posten 1 - Posten 2 - Posten 3 - Posten 4	Ich kann symmetrische Bilder herstellen. - Posten 5 - Posten 6 - Posten 7	Ich kann Symmetrieachsen finden und einzeichnen. - Posten 8 - Posten 9 - Posten 10
K I N D 7	Ich kann erkennen, ob zwei Bilder symmetrisch sind. - Posten 1 - Posten 2 - Posten 3 - Posten 4	Ich kann symmetrische Bilder herstellen. - Posten 5 - Posten 6 - Posten 7	Ich kann Symmetrieachsen finden und einzeichnen. - Posten 8 - Posten 9 - Posten 10
K I N D 8	Ich kann erkennen, ob zwei Bilder symmetrisch sind. - Posten 1 - Posten 2 - Posten 3 - Posten 4	Ich kann symmetrische Bilder herstellen. - Posten 5 - Posten 6 - Posten 7	Ich kann Symmetrieachsen finden und einzeichnen. - Posten 8 - Posten 9 - Posten 10
K I N D 9	Ich kann erkennen, ob zwei Bilder symmetrisch sind. - Posten 1 - Posten 2 - Posten 3 - Posten 4	Ich kann symmetrische Bilder herstellen. - Posten 5 - Posten 6 - Posten 7	Ich kann Symmetrieachsen finden und einzeichnen. - Posten 8 - Posten 9 - Posten 10

Material zu den Posten

Posten 1: Pausbilder

Anleitung

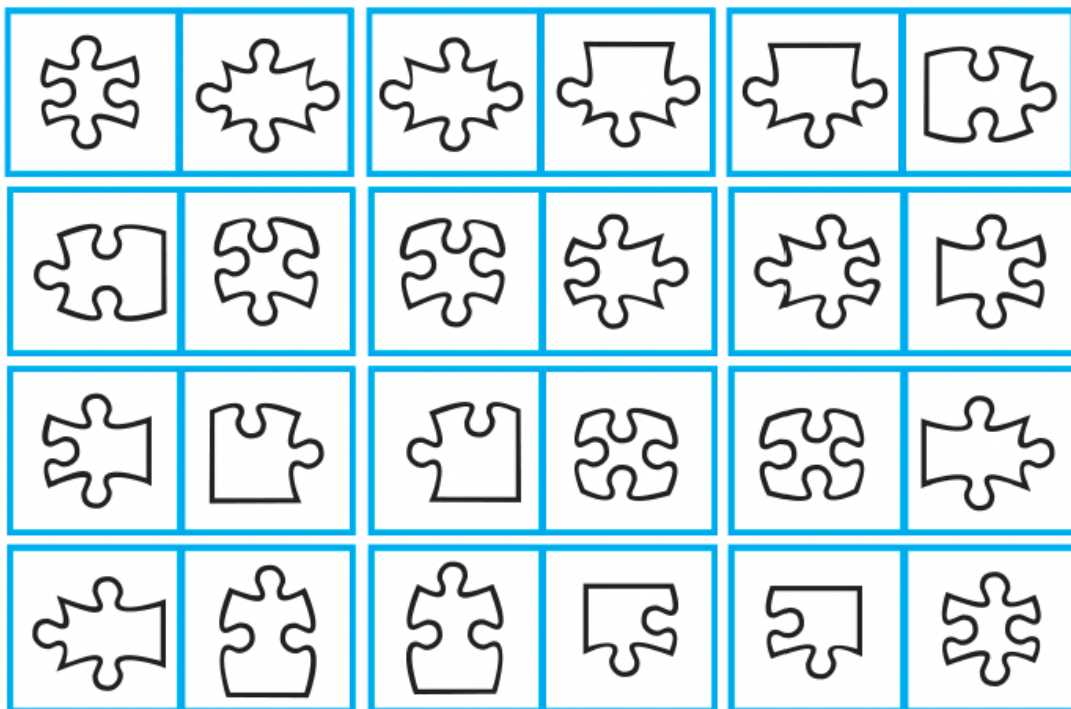
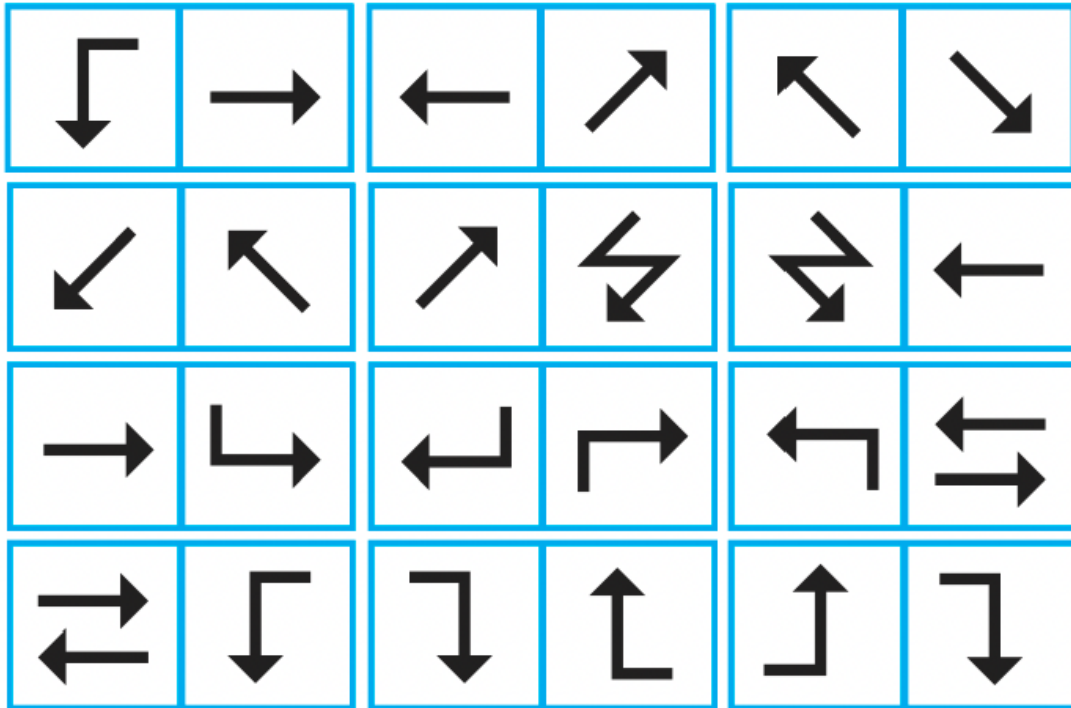
1. Falte das Blatt zusammen.
2. Zeichne ein Bild mit einem schwarzen Farbstift.
3. Drehe das Blatt um und pause das Bild am Fenster durch.
4. Falte das Blatt auf. Was haben die beiden Bilder gemeinsam, was ist anders?
5. Erkläre einem anderen Kind was du herausgefunden hast.

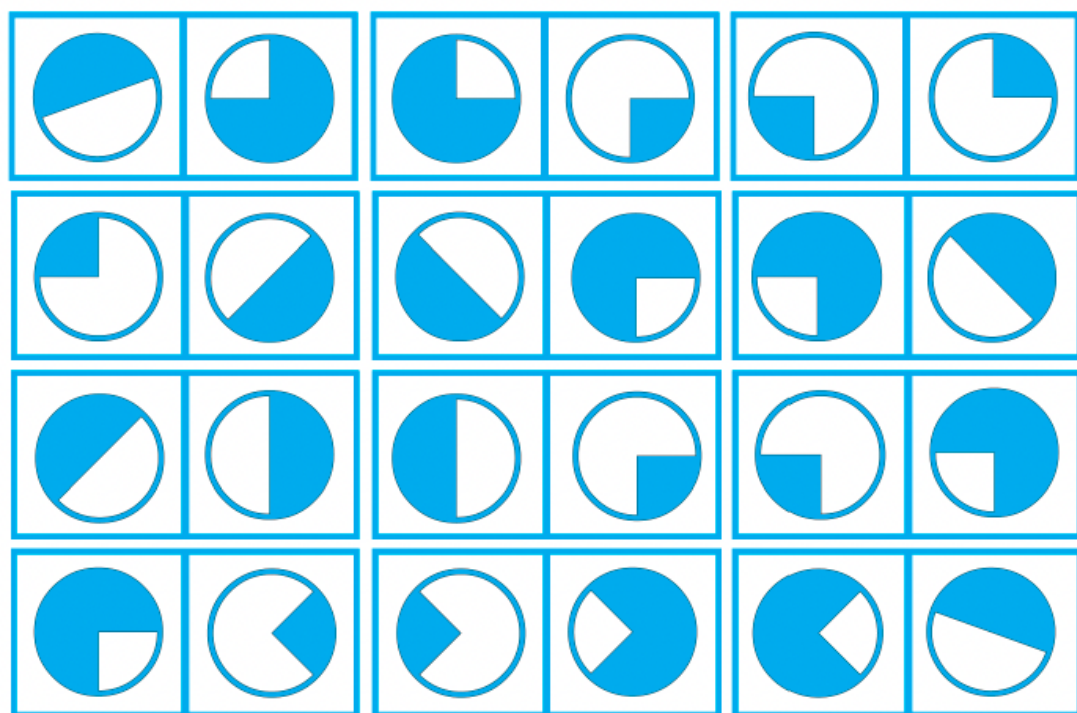
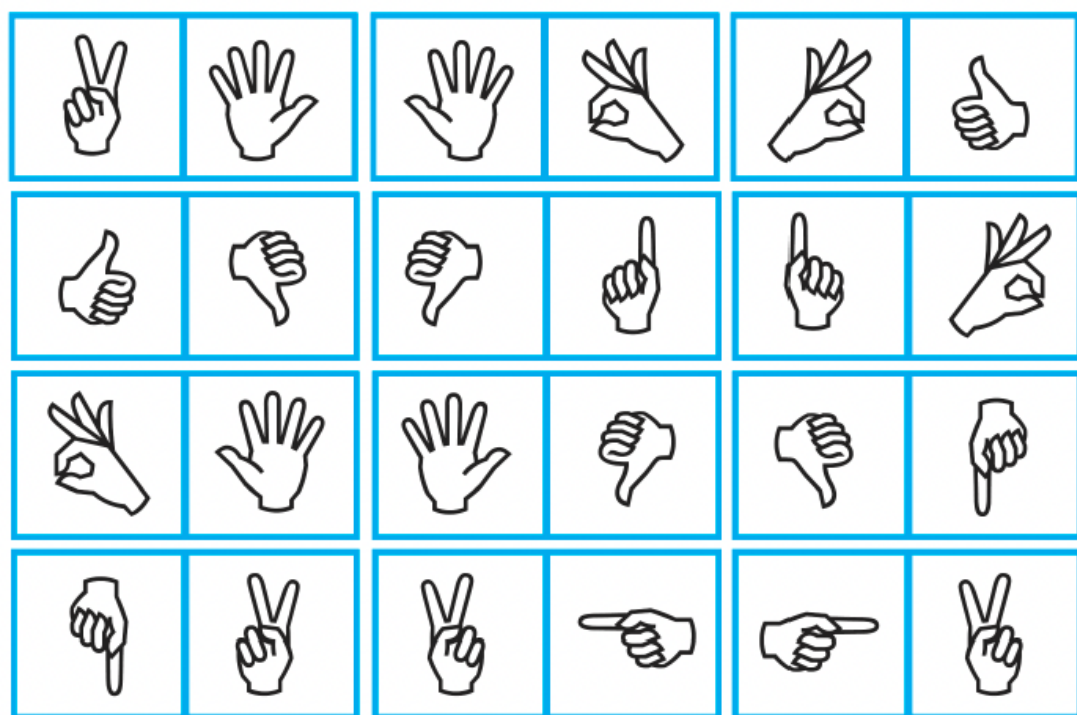
Posten 2: Domino

Anleitung

1. Lege die Karten so zusammen, dass jedes Bild neben seinem Spiegelbild liegt.
Wenn du es richtig gemacht hast, passen die erste und die letzte Karte auch zusammen.
2. Lasse von einem anderen Kind kontrollieren, ob du es richtig gemacht hast.
3. Wenn du möchtest, darfst du noch ein weiteres Domino lösen.

Dominos für Posten 2

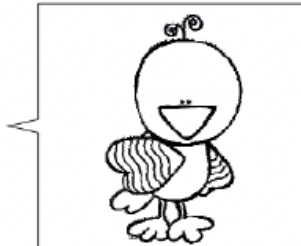
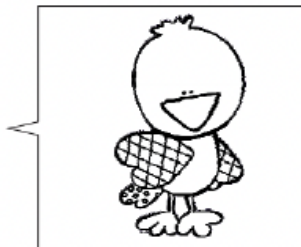
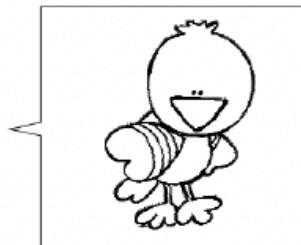
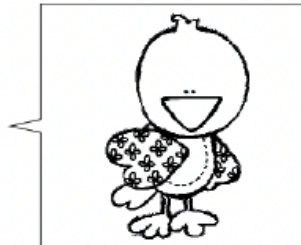
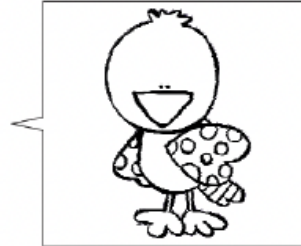




Posten 3: Spiegelbilder finden

Anleitung

1. Finde das Spiegelbild und verbinde.
2. Lasse von einem anderen Kind kontrollieren, ob du es richtig gemacht hast.



Posten 4: Richtig oder falsch?

Anleitung

Entscheide, ob die Aussagen richtig oder falsch sind. Kreuze an!

Aussage	richtig	falsch
Das Bild und das Spiegelbild sind gleich gross.	☐	☐
Das Bild ist immer näher bei der Spiegelachse.	☐	☐
Das Spiegelbild ist genau gleich wie das Bild.	☐	☐
Das Spiegelbild ist seitenverkehrt zum Bild.	☐	☐
Das Spiegelbild ist immer grösser als das Bild.	☐	☐
Beide Bilder sind gleich weit weg von der Spiegelachse.	☐	☐
Das Spiegelbild ist meistens kleiner als das Bild.	☐	☐
Das Bild und das Spiegelbild sind symmetrisch.	☐	☐

Posten 5: Bilder legen

Anleitung

1. Klebe die Schnur gespannt auf deinen Tisch. Lege auf einer Seite der Schnur ein Bild mit Gegenständen.
2. Lege nun auf der anderen Seite der Schnur das Spiegelbild, so als wäre die Schnur ein Spiegel.
3. Lasse von einem anderen Kind kontrollieren, ob du es richtig gemacht hast.

Posten 6: Geobretter

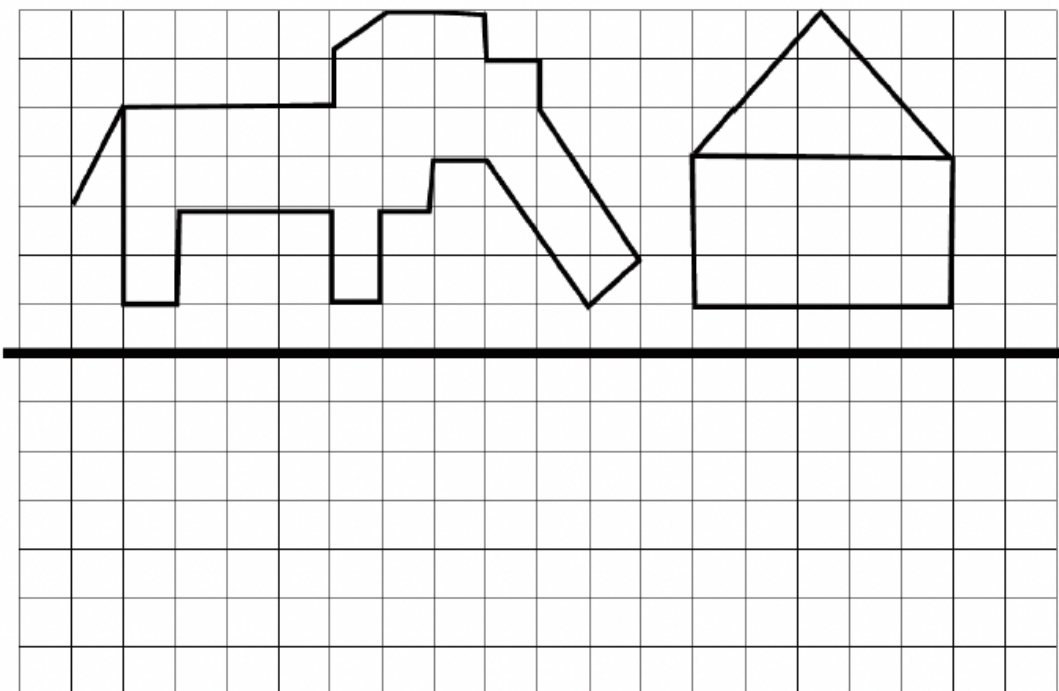
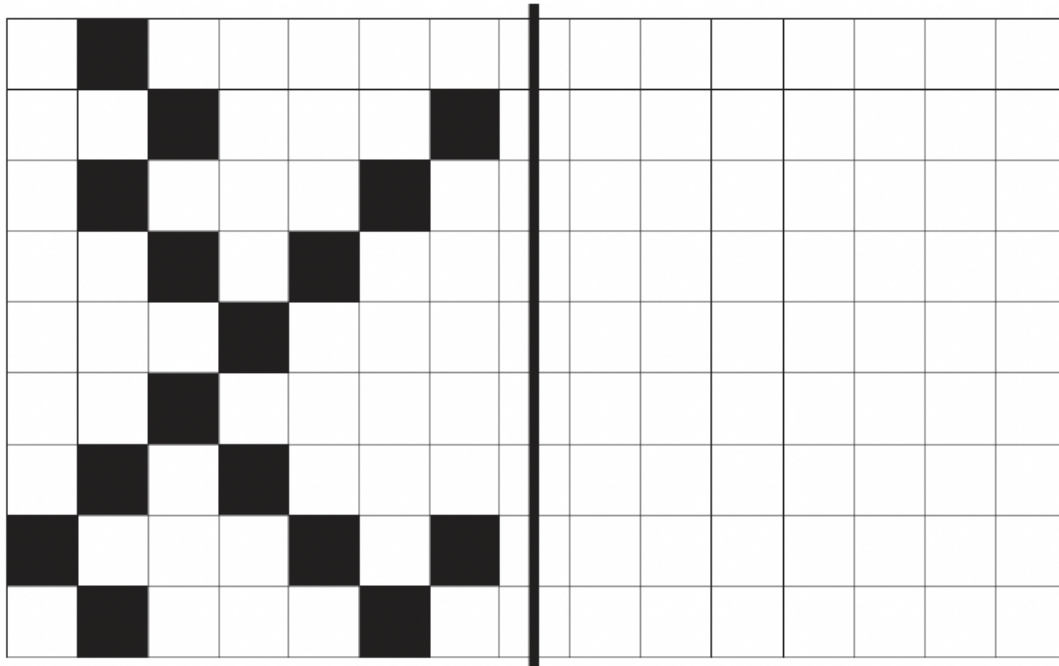
Anleitung

1. Nimm ein Geobrett mit einem Muster.
2. Nimm ein leeres Geobrett, lege es daneben und bilde darauf das Spiegelbild.
3. Lasse von einem anderen Kind kontrollieren, ob du es richtig gemacht hast.
4. Wenn du möchtest, darfst du ein weiteres Geobrett spiegeln.

Posten 7: Spiegelbilder zeichnen

Anleitung

Zeichne das Spiegelbild



Posten 8: Zauberspiegel

Anleitung

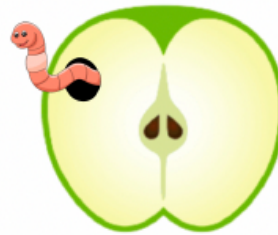
1. Nimm dir drei Karten aus der Kartei.
2. Lies, wie das Bild aussehen soll. Versuche den Spiegel so hinzuhalten, dass das Bild richtig verzaubert wird.
3. Zeige einem anderen Kind, was du herausgefunden hast und erkläre ihm deine Lösung.
4. Wenn du möchtest darfst du noch weitere Karten aus der Kartei bearbeiten.

Kartei für Posten 8

Waldo möchte einen Kuss.



Zaubere einen Apfel ohne Wurm.



Die Fee macht sich unsichtbar.



Zaubere 16 Fr. ins Portemonnaie.



Zaubere 10 Fr. ins Portemonnaie.



Zaubere 4 Sterne an den Himmel.



Zaubere 8 Sterne an den Himmel.



Zaubere 7 Sterne an den Himmel.



Zaubere Beni einen Punkt mehr auf den Panzer.



Zaubere Beni einen Punkt weniger auf den Panzer.



Ich mag gar kein Fleisch. Zaubere es weg.



Zaubere Lilo einen Freund in den Urwald.



Zaubere den Teddy wieder ganz.



Oje! Die Erdbeere ist angeknabbert.



Nimm Algrim die Spitzhacke weg.



Befreie die Prinzessin.



Kette den Verbrecher wieder an.



Achtung! Pass auf, dass der Dieb nicht entwischt.



Posten 9: Spiegelschrift

Anleitung

Kannst du das mit Hilfe von deinem Spiegel lesen? Schreibe die Fragen richtig ab und beantworte sie.

1. Welche Farbe hat der Himmel?

2. Wieviele Beine hat ein Pferd?

3. Welches ist dein Lieblingstier?

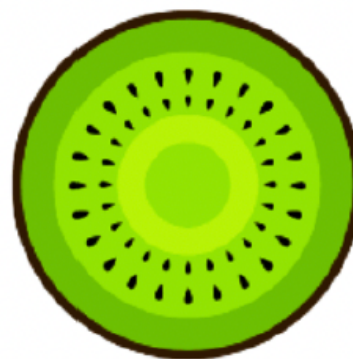
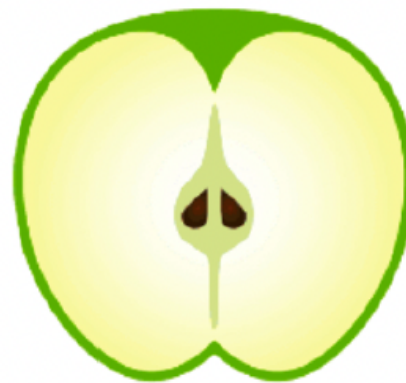
4. Welche Jahreszeit ist jetzt?

5. Wann kommt das Christkind?

Posten 10: Spiegelachsen finden

Anleitung

Finde so viele Spiegelachsen wie möglich und zeichne sie ein.

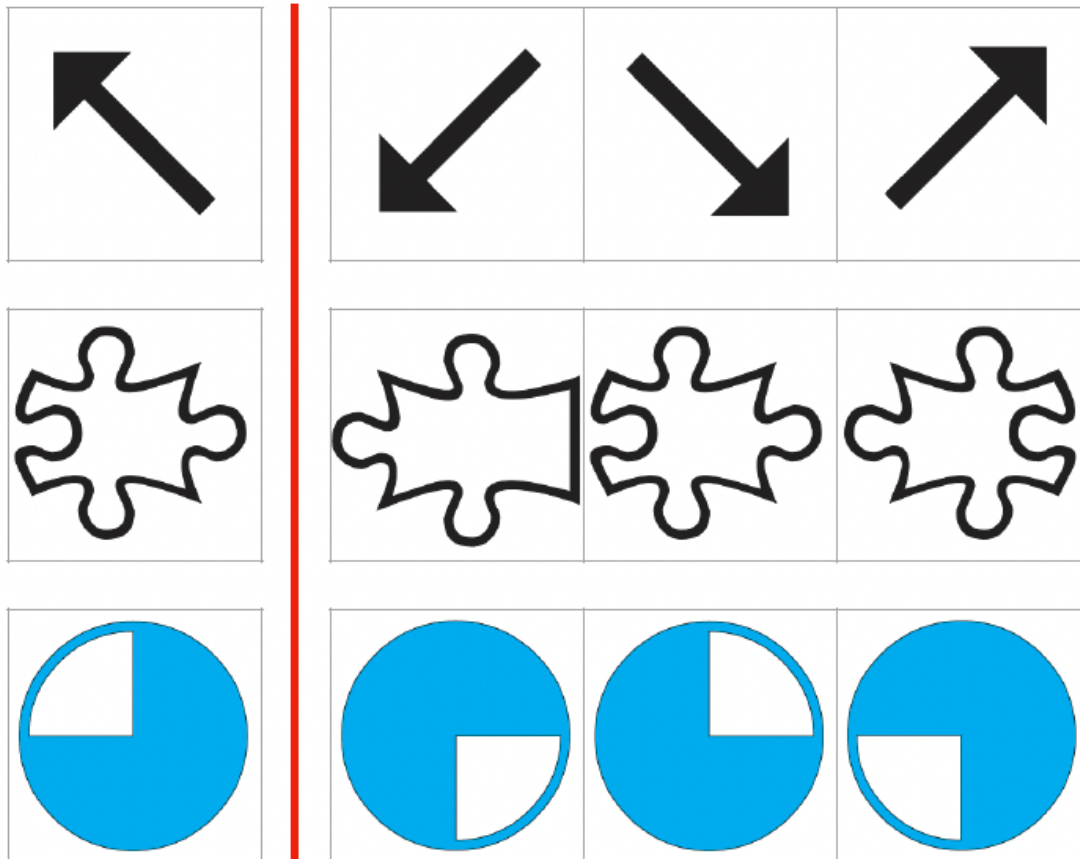


Kurztest

1. Richtig oder falsch?

Aussage	richtig	falsch
Das Bild ist immer näher bei der Spiegelachse.	☐	☐
Das Spiegelbild ist genau gleich wie das Bild.	☐	☐
Das Spiegelbild ist immer grösser als das Bild.	☐	☐
Beide Bilder sind gleich weit weg von der Spiegelachse.	☐	☐

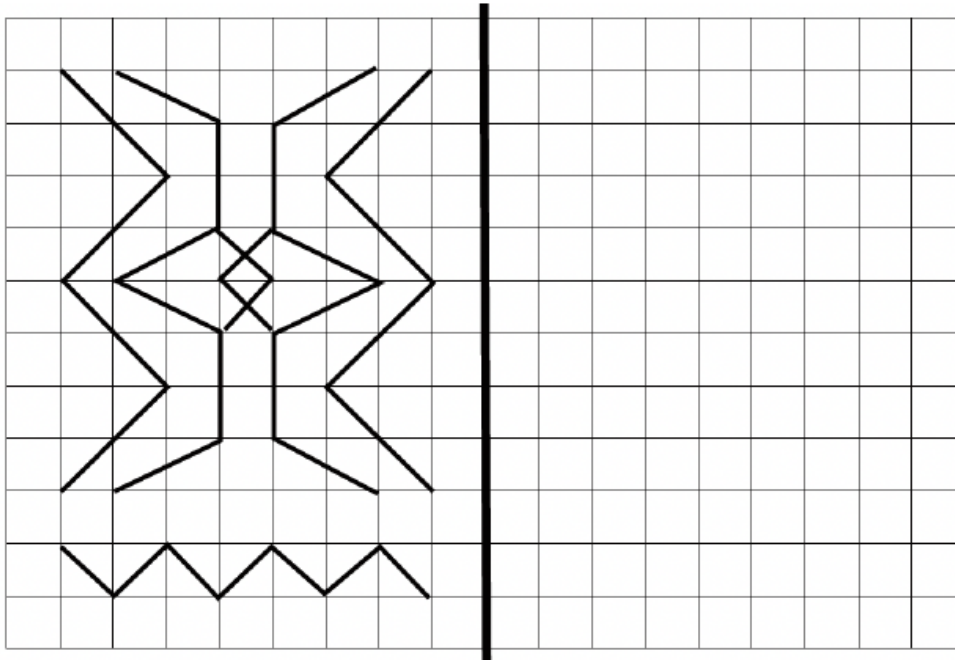
2. Kreise das Spiegelbild ein. Die Spiegelachse ist rot eingezeichnet.



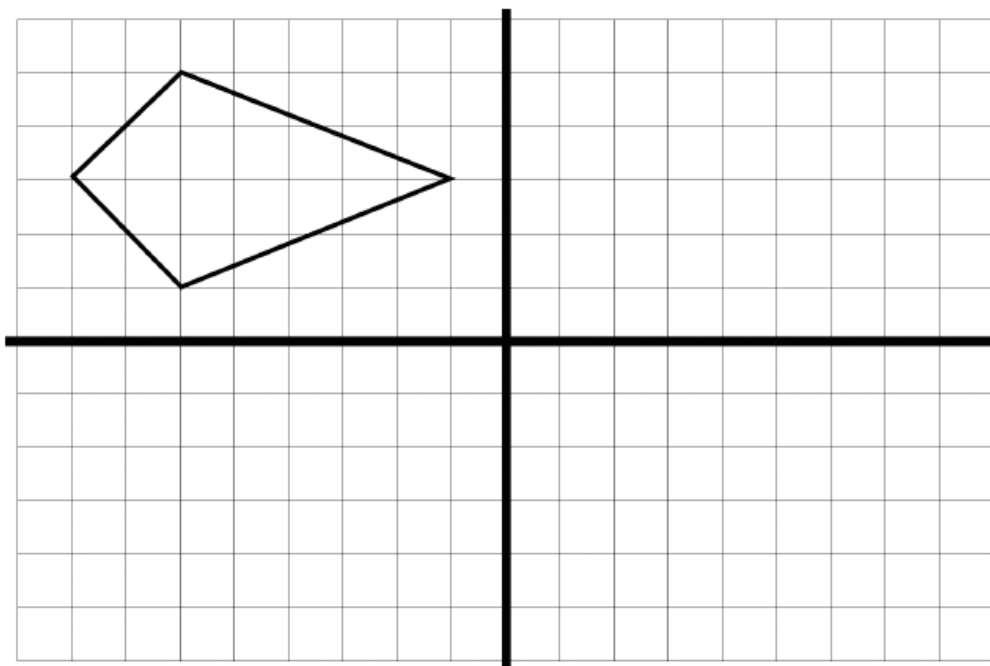
Spiegelachse

Kurztest

1. Zeichne das Spiegelbild.

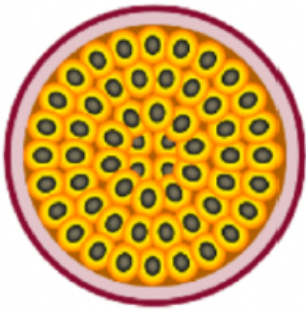


2. Zeichne die Spiegelbilder.



Kurztest

1. Zeichne die Spiegelachsen ein.



2. Zaubere mit deinem Spiegel und zeichne ein, wo du den Spiegel hingehalten hast.

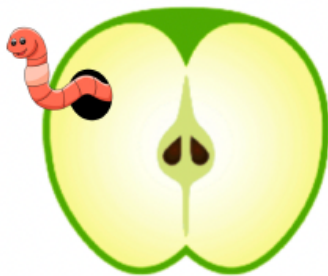
Zaubere Beni einen Punkt mehr auf den Panzer.



Zaubere Lilo einen Freund in den Urwald.



Zaubere einen Apfel ohne Wurm.



Zaubere 7 Sterne an den Himmel.

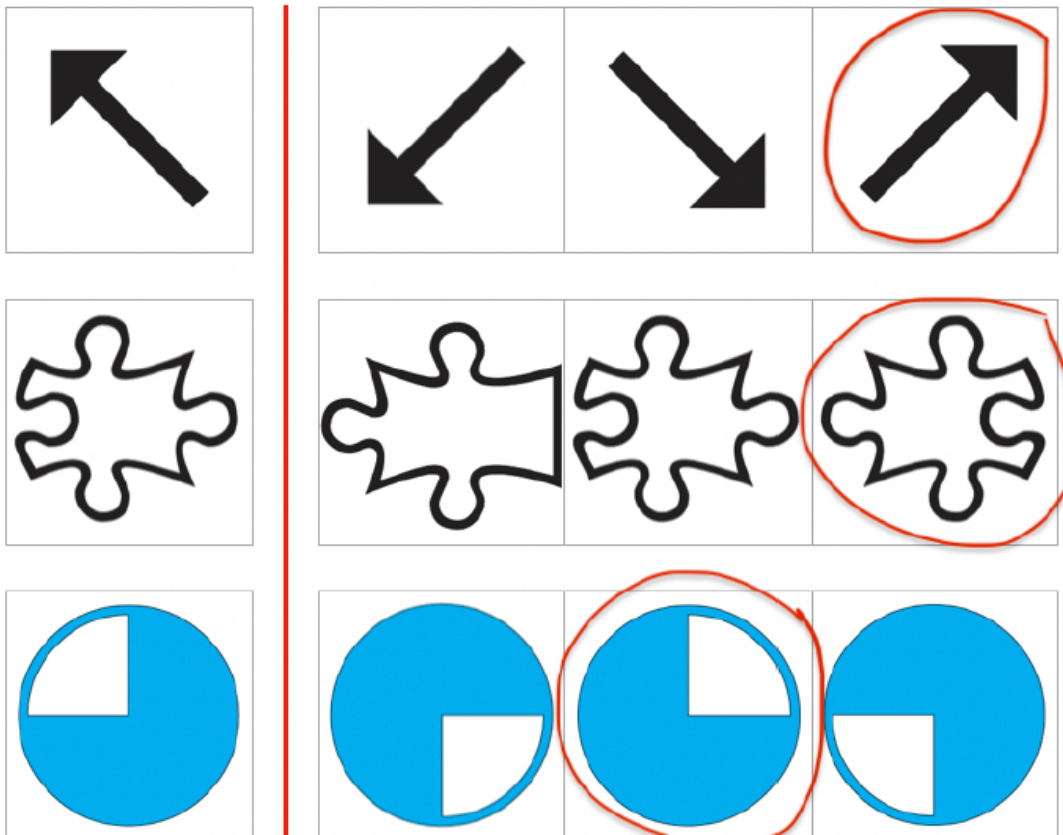


Kurztest LÖSUNG

1. Richtig oder falsch?

Aussage	richtig	falsch
Das Bild ist immer näher bei der Spiegelachse.	☐	☒
Das Spiegelbild ist genau gleich wie das Bild.	☐	☒
Das Spiegelbild ist immer grösser als das Bild.	☐	☒
Beide Bilder sind gleich weit weg von der Spiegelachse.	☒	☐

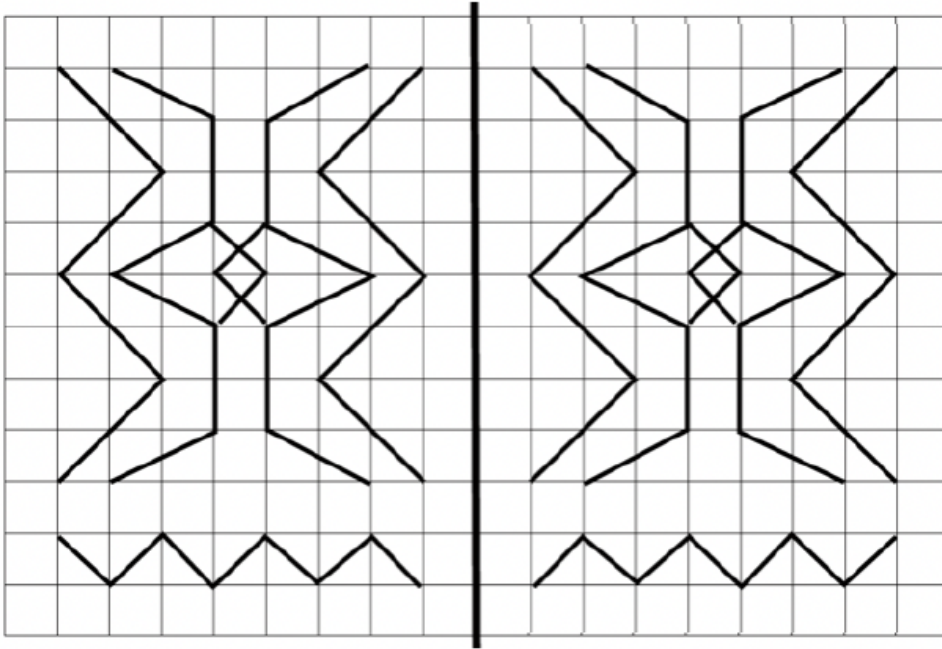
2. Kreise das Spiegelbild ein. Die Spiegelachse ist rot eingezeichnet.



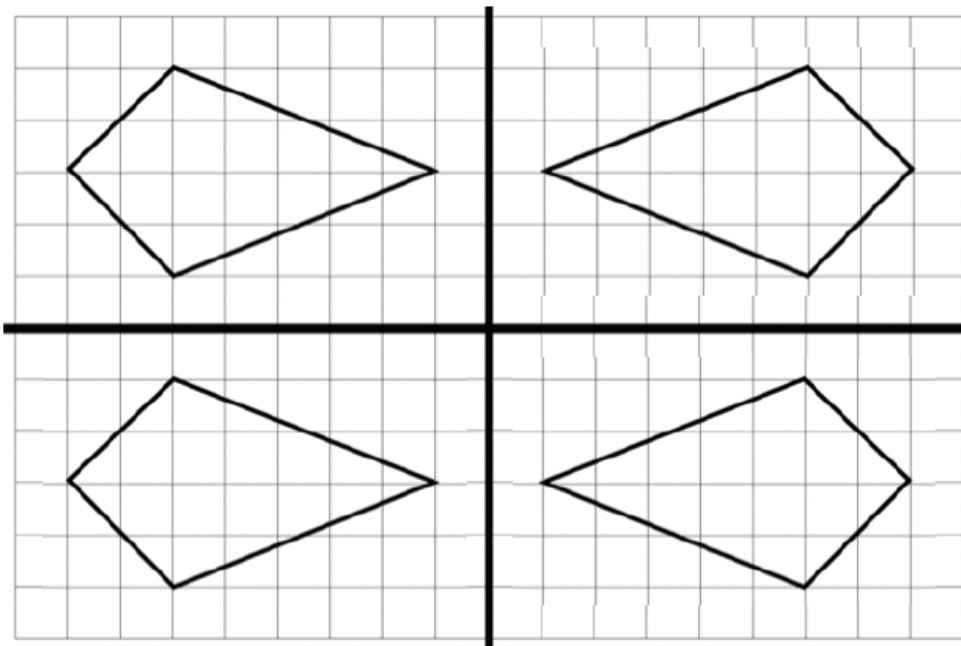
Spiegelachse

Kurztest LÖSUNG

1. Zeichne das Spiegelbild.

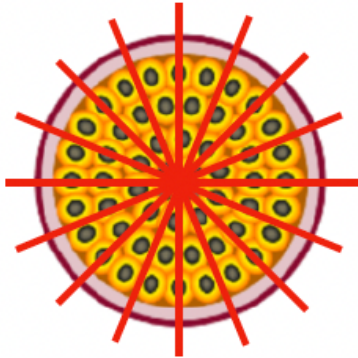


2. Zeichne die Spiegelbilder.

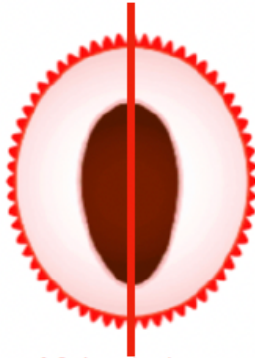


Kurztest LÖSUNG

1. Zeichne alle Spiegelachsen ein.



es sind noch weitere möglich



genau 1 Spiegelachse



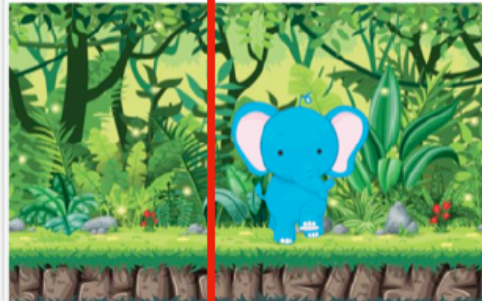
KEINE Spiegelachsen vorhanden

2. Zaubere mit deinem Spiegel und zeichne ein, wo du den Spiegel hingehalten hast.

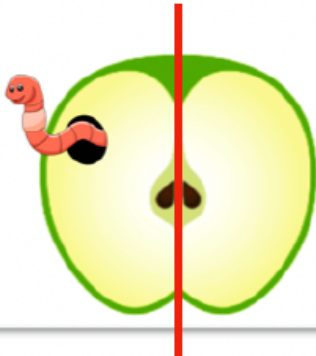
Zaubere Beni einen Punkt mehr auf den Panzer.



Zaubere Lilo einen Freund in den Urwald.



Zaubere einen Apfel ohne Wurm.



Zaubere 7 Sterne an den Himmel.



Daten der Befragung

Frage	Lehrperson 1	Lehrperson 2	Lehrperson 3
1	27	26	32
2	3	3	6
3	Stadt	Stadt	Land
4	3. Klasse	3. Klasse	3. Klasse
5	4	2	4-5, einzelne haben noch eine 6. Lektion daran gearbeitet
6	2	2	2
7	Ja	Ja	Ja
8	Nein	Nein	Grundsätzlich habe ich nur wenig angepasst. Für die starken SuS musste ich jedoch noch Zusatzmaterial erstellen.
9	Meine Klasse ist es gewohnt, immer wieder SOL-Aufträge zu machen. Sie sind dabei sehr motiviert und auch schwache SuS gehen selbstbewusster an die Arbeit. Die SuS wollten schnell vorwärts kommen, weil sie möglichst bald alle Ziele erreicht haben wollten. Ich würde also behaupten, dass sich auch die Effizienz der SuS erhöht hat.	Die SuS hatten anfangs Mühe, ihre Arbeiten ohne die Lehrperson zu überprüfen und aufeinander zu achten.	Zu Beginn haben die SuS sehr viel bei mir nachgefragt und sie wollten die Aufgaben auch immer von mir korrigieren lassen. Da sie aber auch vorher schon gut waren im gegenseitigen helfen, konnten sie schnell umstellen. Einige Kinder hatten Mühe in einem guten Tempo zu arbeiten und sind daher nicht mit allen Posten bzw. allen Kurztests durchgekommen. Für die starken/selbständigen SuS war diese Art von Unterricht sehr zufriedenstellend.

Frage	Lehrperson 1	Lehrperson 2	Lehrperson 3
10	Besonders gerne mochten die SuS, dass sie entscheiden konnten, ob sie alleine, in PA oder GA arbeiten. Ich empfinde die SuS grundsätzlich als motivierter, wenn sie Selbststeuerung erfahren können.	Mit klaren Zielen, z.B. "Alle sollten heute die gelbe Aufgaben erledigt haben."; haben sie selbstständig die Aufgaben ausgewählt, sich gegenseitig geholfen und untereinander verglichen.	Die SuS haben selbständig gewählt, mit welcher Aufgabe sie beginnen möchten. Kinder die nicht so entscheidungsfreudig sind haben meist bei ihren Teamkollegen geschaut. Einzelne Kinder haben die Selbständigkeit dazu genutzt, dass sie entspannte Stunden hatten und nicht viel erledigt haben.
11	Zuerst war es ungewohnt, dass sie bei Fragen nicht direkt mich ansprechen sondern zuerst ihre Gruppenmitglieder. Dies hat sich nach einer Lektion aber eingependelt und ich hatte den Eindruck, dass die Kinder, die um Rat gefragt wurden, dann auch mit Stolz erfüllt waren. Alle wirkten grundsätzlich ermutigt und gestärkt. Es war kein Konkurrenzkampf, wer jetzt am schnellsten alle Ziele erreicht hat. Es war viel mehr ein Miteinander.	Durch die heterogenen Gruppen waren sie anfangs gegenüber den langsameren Kindern unfair und nicht verständnisvoll. Durch gemeinsame Reflexionen haben sie eine angenehme Kommunikation gepflegt.	Da die Zusammenarbeit und Kommunikation auch zuvor schon sehr gut war, habe ich hier kaum eine Veränderung festgestellt. Die Kinder haben aber meist sehr gut zusammengearbeitet.
12	Die SuS haben einander mehr gegenseitig unterstützt, als sonst. Ansonsten war es ähnlich, wie bei anderen SOL Aufträgen.	Die SuS mussten verschiedene Rollen einnehmen und lernen, wie etwas erklärt wird und wie man auf einzelne SuS eingeht.	Kaum

Frage	Lehrperson 1	Lehrperson 2	Lehrperson 3
13	Meinen Kids hat es besonders Spass gemacht, dass sie sich einen Namen geben durften. Das hat sie direkt "zusammengebracht". In den meisten Teams war eine gegenseitige Unterstützung und Wohlwollen zu sehen. Zwei bis drei Kinder arbeiten aber lieber alleine und haben sich wenig eingebracht. Dies wurde von den übrigen Teammitgliedern akzeptiert und es drehte die Stimmung der Übrigen nicht ins Negative.	Die Stimmung war angenehm.	In jedem 3er-Team war ein sehr starkes Kind. Dieses musste besonders zu Beginn am häufigsten eine Erklärung einer Aufgabe liefern. Das war teilweise etwas mühsam für sie. Die Stimmung in den Gruppen war trotzdem gut.
14	Da die Kinder bereits in der dritten Klasse sind, haben sie das Thema Symmetrie schon zwei Mal erlebt. Der handlungsorientierte Unterricht ergibt sich bei diesem Thema fast von selbst. Dies hilft den Kindern sowieso immer, Zusammenhänge zu verstehen. Ich als LP, mit einer eher grossen Klasse, finde es herausfordernd, immer zu wissen, wo welches Kind steht. Wenigsten bei der Rückgabe der Kurztests habe ich versucht Lerngespräche zu führen, um zu merken, was wirklich verstanden und verknüpft wurde. Bei vielen hatte ich den Eindruck, dass das Thema gut in ihr Vorwissen eingebettet wurde. Andere Kinder lösen Aufgaben einfach damit sie gelöst sind.	Mit der Zeit haben die Kinder gelernt, bei Problem oder schwierigeren Aufträgen nicht zur LP zu rennen, sondern sich untereinander zu helfen oder den Auftrag nochmals zu lesen.	Die unterschiedlichen Posten waren sehr ansprechend, was den SuS die Freude am Thema lange erhalten hat. Jedoch fehlte teilweise das Fachwissen. Beispielsweise habe ich in der letzten Lektion bemerkt, dass viele SuS nicht wissen, was eine Symmetrieachse ist. Die Theorie wurde in den Posten nicht wirklich erklärt. Sie konnten zwar vieles entdecken, die Fachsprache fehlt ihnen aber jetzt.

Frage	Lehrperson 1	Lehrperson 2	Lehrperson 3
15	Zu Beginn war ich hauptsächlich Organisatorin. Die Klasse war eher aufgedreht und es dauerte seine Zeit, bis sie sich zurechtgefunden haben. Anschliessend konnte viel beobachten. Als die SuS dann mit den Test angefangen haben, war ich auch ziemlich fest damit beschäftigt, diese schnellstmöglich zu korrigieren. Ich habe zwei mal eine Doppelstunde und je eine HK-Stunde gemacht. Vermutlich hätte ich mit Einzellektionen noch mehr Zeit gehabt, zu beobachten. Die Tests hätte ich auch nach dem Unterricht korrigieren können, ohne von den SuS schon den nächsten erhalten zu haben.	Beobachterrolle, Begleitung	Zu Beginn musste ich noch eher eingreifen, wenn eine Aufgabe komplett falsch gelöst wurde und auch die anderen SuS der Gruppe den Fehler nicht bemerkten. Danach war ich oft "nur" Beobachterin und ab der zweiten Lektion auch "Korrekturbüro" für die Kurztests.
16	Zu jedem Ziel gab es mehrere Übungsmöglichkeiten. Dies hat geholfen, dass alle SuS bei ihrem Können anknüpfen konnten. Viele Aufgaben wie z.B. die Geobretter oder eigene Zeichnungen konnten die SuS genau auf ihr Können abstimmen und es sich leichter oder schwieriger machen. Schnelle SuS haben sich auch gegenseitig Aufgaben gestellt.	-	Die Aufgaben waren grösstenteils eher einfach. Daher haben viele Kinder einfach alle Aufgaben "abgearbeitet". Grundsätzlich ist das Instrument aber gut für die Durchführung solcher einfachen Themen, da sie gut selbstständig daran arbeiten können.

Frage	Lehrperson 1	Lehrperson 2	Lehrperson 3
17	Ich als LP habe öfters die Möglichkeit zu beobachten. Die SuS lernen miteinander und voneinander. Zudem sind sie für einander verantwortlich, was den Teamgeist und den Zusammenhalt stärkt. Da die Mathematik aufeinander aufbauend ist, ist es bei vielen Themen möglich, dass die SuS diese selber bearbeiten. Die Gruppen müssen einfach heterogen zusammengestellt werden, damit es sicherlich immer ein Kind pro Gruppe gibt, welches der Experte sein kann.	Ich erhoffe mir nun davon, dass sie selbständiger und ausdauernder arbeiten. Oft habe ich gesagt, dass sie die Aufgaben auch ohne meine Hilfe können und so haben sie ihre Stärken entdecken können und mehr Selbstvertrauen erhalten.	Die starken SuS werden dazu aufgefordert, das Thema so gut zu verstehen, dass sie es auch einem anderen Kind erklären können. Da sie sich gegenseitig die Aufgaben erklären, haben sie auch unterschiedliche Herangehensweisen und verstehen es hoffentlich auch besser.
18	Das Kanbanmodell ist vielseitig einsetzbar, daher werde ich in Zukunft auch in anderen Fächern dieses Tool nutzen. Die Gruppen haben super funktioniert.	Ich würde besser betonen, welche Rolle ich habe und dass man sich untereinander helfen soll, damit man als Gruppe weiterkommt. Ich würde auch das "Ausschliessen" von Beginn an thematisieren.	Selbständige Arbeiten fördere ich allgemein sehr gerne. Die SuS müssen teilweise dazu "gezwungen" werden, dass sie nicht direkt zur LP rennen, wenn etwas unklar ist. Wenn ihnen direkt bewusst ist, welche Kinder in ihrem Team mitarbeiten, senkt das die Hemmschwelle, nachzufragen, wenn etwas unklar ist.

Frage	Lehrperson 1	Lehrperson 2	Lehrperson 3
19	Keine...	Das Ausgrenzen schwächerer Kinder.	Es fehlte mir der Input oder die Einführung in das Thema. Ich habe direkt mit den Aufgaben gestartet und nach der ersten Lektion noch eine Kurzeinführung gemacht, weil ich gemerkt habe, dass sie keine Ahnung hatten, was Symmetrie eigentlich ist. Ich wollte die SuS eigentlich selber entdecken lassen, sie haben aber beispielsweise beim Posten mit den Geobrettern einfach das vorgegebene kopiert und es nicht gespiegelt.
20	Falls möglich, würde ich es in Halbklassen einführen, damit es etwas geordneter zu und her geht und eher Einzellektionen anstatt Doppellektionen planen.	-	Ich würde klar eine Einführung in der Klasse machen, bevor ich mit dem Thema starte. Zudem würde ich unterschiedliche Kurztests zur Verfügung stellen. Wenn ein Kurztest als "nicht bestanden" abgelegt wurde, musste das Kind den genau gleichen Test nochmals machen. Ich weiss nicht, ob ich die Kanbanboards nochmals verwenden würde. Die Schlussbesprechungen waren meist sehr kurz und simpel, da sie nicht wirklich Hilfe benötigten beim nächsten Mal. Wobei die starken wahrscheinlich profitiert haben, da sie sich persönliche Ziele für die nächste Stunde gesetzt haben.

Frage	Lehrperson 4	Lehrperson 5	Lehrperson 6
1	65	27	25
2	30	3	3
3	Land	Stadt	Stadt
4	3. Klasse	3. Klasse	2. Klasse
5	3	7	0
6	0	2	12
7	Ja	Ja	Ja
8	Ich habe die Grösse angepasst, damit ich Sichtmäppchen (mehrmals verwertbar) verwenden konnte statt zu laminieren.	Ich habe noch an der WT eine Abbildung mit den Begriffen gezeichnet.	Ich habe vermutlich etwas mehr geholfen als vorgesehen war.
9	Die Kinder haben es sehr geschätzt und motiviert und intensiv gearbeitet. Einzelne haben die Freiheit ausgenützt und mit den Spiegeln "Blendspiele" etc. gespielt.	Die Kinder konnten selbstständig an ihren Zielen arbeiten. Bei Fragen sind sie gegenseitig auf sich zugegangen. Der Unterricht war belebt und es herrschte eine aktive Lernzeit. Unterstützung benötigten die wenigsten.	Für Einige war es ein Motivationsbooster, gerade auch für solche, die sich durch Wettbewerbcharakter anspornen lassen. Andere waren z.T. gefrustet, weil sie mit der Auswahl und dem Riesenberg an Arbeit (der ja nicht komplett gelöst werden musste) überfordert waren.
10	Sie haben mehrheitlich die Aufgaben der Reihe nach gelöst, unabhängig ob sie das Thema verstanden haben oder nicht.	Die Kinder haben sich ihre eigene Lernziele ausgesucht. Vermutlich aus Gewohnheit, haben alle mit den gelben LZ begonnen, da dies mit Posten 1 beschrieben war. Nach mehrmaligem Erklären, dass sie starten können, wo sie möchten, haben die Kinder die LZ grün und blau zu unterschiedlichen Zeitpunkten gelöst. Da sie sich eine selbstgesteuerte Lernzeit gewohnt sind, waren sie auch schnell drin.	Einige fanden es toll, selber zu wählen, woran sie gerade arbeiten und wann sie den Test machen. Andere wussten nicht genau, woran sie arbeiten sollen und konnten weniger gut abschätzen, wann sie bereit sind für den Test. Dort habe ich jeweils Tipps gegeben, woran sie arbeiten sollen.

Frage	Lehrperson 4	Lehrperson 5	Lehrperson 6
11	Bei Fragen kamen die Kinder meistens zuerst zu mir und ich habe sie an ihr Team verwiesen	Ich hatte während des Arbeiten viel mehr Zeit, um lernwirksame Rückmeldungen zu geben. Bevor die Kinder mit den Posten gestartet sind, habe ich mir die wichtigsten Aufgaben herausgestrichen. Diese einzelnen Aufgaben konnte ich ganz genau und konkret mit den Einzelnen anschauen, anstatt alle Aufgaben mit allen Kindern nur halbpatzig.	Die SuS sind ganz unterschiedlich damit umgegangen. Einige sind in der Helferrolle aufgegangen (auch solche, welche sonst eher auf Unterstützung angewiesen sind). Einzelne konnten sich bis am Schluss nicht auf ihre Gruppe einlassen und haben alleine gearbeitet oder bei Bedarf alle andern ausser das eigene Team gefragt.
12	Einige Kinder haben sehr schnell in Partnerarbeit die Aufgaben gelöst.	Da sich die Kinder dieses Arbeiten aus der individuellen Lernzeit gewohnt sind, konnte ich keine Veränderung wahrnehmen. Grundsätzlich gesprochen zu Lernzeiten merke ich, dass die Selbstständigkeit, die realistische Selbsteinschätzung sowie die intrinsische Motivation bei den Kindern gestiegen sind.	Nicht gross. Bei Gruppen, bei welchen die Zusammenarbeit am Anfang gut funktioniert hatte, blieb es auch so. Bei Gruppen, die sich nicht so gefunden haben, blieb es schwierig.
13	Die Aufgaben haben die Kinder sehr angesprochen. Sie waren für Drittklässler von allen einfach zu lösen. Es war eine friedliche, freudige Arbeitsatmosphäre.	Die Stimmung war sehr gelassen. Die Kinder helfen sich gegenseitig gerne und lassen sich auch gegenseitig gerne helfen. Manchmal ein bisschen zu gerne, so dass sie miteinander plaudern.	Sehr unterschiedlich. Es gab Teams, die sehr gut zusammengepasst haben und viel gemeinsam gearbeitet haben oder einander geholfen haben. In anderen Teams waren die Kinder eher alleine unterwegs und sie nahmen sich nicht als Team war.

Frage	Lehrperson 4	Lehrperson 5	Lehrperson 6
14	Durch das Ausprobieren und Experimentieren haben sie aus ihrer eigenen Tätigkeit Gesetzmässigkeiten gefunden. Oft haben andere Kinder aus der Gruppe beim Erklären/Helfen auch gleich die Lösung mitgeteilt.	Die Posten waren alle selbsterklärend. Es benötigte bei fast keinem Posten noch eine Erklärung seitens der Lehrperson. Solch eine Arbeitsweise verlangt von den Kindern ein grosses Mass an selbstreguliertem Arbeiten. Dies kann gerade bei Kinder mit einer geringer Aufmerksamkeitsspanne schwer sein.	Für viele meiner SuS war das Niveau der Aufgaben eher an der oberen Grenze. Dort habe ich mit der Zeit immer mehr geholfen. Am Anfang versuchte ich mich sehr zurückzuhalten, doch dann liess ich nach, da ich merkte, dass einzelne SuS die Posten mehr oder weniger gründlich abgearbeitet haben, ohne die Zusammenhänge richtig wahrzunehmen.
15	Aufgabenstellung erklären, wenn die Gruppe aus der Anleitung nicht draus kam (z.B. Bild und Spiegelbild mit Gegenständen an einer Spiegelachse (Schnur) legen). Lernziel überprüfen mit Kurztests gleich in der Lektion.	In den ersten Lektionen war meine Rolle als Lehrperson eher verhalten. Ich wartete ab und habe den Kindern Raum gegeben. Später konnte ich bei gezielten Aufgaben die Kinder beobachten und ihren Rückmeldungen geben. Ab und an musste ich korrigieren. Ich fungierte mehr als Lerncoach.	Am Anfang sagte ich sehr klar, dass sie nicht mich, sondern einander fragen sollen. In der ersten Doppelktion ging das noch ziemlich gut. Als dann aber immer mehr Kinder auch an schwierigeren Posten arbeiteten, brauchte es meine Unterstützung etwas mehr.
16	Für den Geometrieunterricht in der Unterstufe, wo hauptsächlich spielerisch Erfahrungen gemacht werden, fand ich das Unterrichtsinstrument sehr passend. Die Aufgaben waren in drei Themen aufgeteilt aber nicht in verschiedene Niveaus.	Es erleichtert sie in ihrem individuellen Tempo zu arbeiten. Gerade die schnellen Kinder waren über die Möglichkeit, den Test dann zu machen wenn man möchte, erfreut. Sie konnten in ihrem Tempo weiter machen. Die Begriffe, wie z.B. symmetrisch, konnten sich die Kinder nicht selbst erschliessen. Da brauchte es noch eine Erklärung an der WT für alle.	Ich finde es gut, dass nicht von allen verlangt wird, dass sie alle Aufgaben bearbeiten müssen. Bei der schwächeren Halbkasse sagte ich ihnen, dass sie bei den ersten Posten beginnen sollen, damit sie beim Einfacheren beginnen und nicht von Anfang an überfordert sind. Die starken SuS hatten gut die Möglichkeit, vorwärts zu arbeiten und auch Posten wegzulassen.

Frage	Lehrperson 4	Lehrperson 5	Lehrperson 6
17	Die Kinder müssen nicht bei einem Thema verweilen, wenn sie es verstanden haben. Das war jedoch in meiner Klasse nicht der Fall. Dazu müssten sie mit der Methode vertraut sein, die meisten wollten alle Aufgaben bearbeiten.	- individuelles Tempo - kooperatives Erschließen eines Themas - gezielte Förderungsmöglichkeiten der Kinder seitens der LP - LP kann sich auf die wichtigsten Aufgaben konzentrieren. Sie kann bei den wichtigsten Aufgaben ein Auge drauf haben und mit den Kinder bei denen gezielt ins Gespräch kommen.	Ich sehe die Vorteile, dass sich die Reihe gut differenzieren lässt. Schwache SuS lösen weniger / die einfacheren Posten, die starken SuS können bei Schwierigerem beginnen, Einfaches weglassen, in ihrem Tempo vorwärts arbeiten. Ich konnte neben dem Inhalt gut das Sozial- und Arbeitsverhalten der SuS beobachten.
18	Ich würde es grundsätzlich wieder gleich machen mit den Ergänzungen siehe Frage 20.	Arbeiten nach Lernzielen und kleinere Überprüfungen der Lernziele. Nicht mehr mehrseitige Prüfungen zu allen Lernzielen.	Ich finde dies eine sehr spannende Form von kooperativem Lernen. Ich möchte diese Lernform gerne wieder mal ausprobieren, doch vielleicht nicht in der Mathe, sondern eher in einem NMG Thema. Ich würde wieder in der Halbkasse arbeiten, da es schnell ein Gewusel gibt und meine Klasse sowieso noch Mühe hat, in der ganzen Klasse ruhig zu arbeiten. Ich würde denn schwächeren SuS wieder eine Empfehlung abgeben, mit welchen Posten sie beginnen sollen.

Frage	Lehrperson 4	Lehrperson 5	Lehrperson 6
19	Für starke, selbständige, zuverlässige Kinder funktioniert jede Methode. Wie beim Werkstattunterricht habe ich einen schlechten Überblick: was wird gearbeitet, wie konzentriert, welche Aufgaben werden umgangen, wo wird einfach kopiert. Einzelne Kinder versuchen zu mögeln.	Organisation mit den Kärtchen. Waren sehr viele Kärtchen (21*3=63 Kärtchen und dies jede Woche), um diese auszuschneiden oder ausschneiden zu lassen. Hier habe ich mir auch eine digitale Version überlegt.	Es muss gut darauf geachtet werden, dass der Inhalt nicht für viele überfordernd ist, da sie sich sonst gegenseitig nicht mehr gut helfen können und sie dann doch mich brauchen. Die Schwierigkeiten sehe ich auch für Kinder, die mit zu viel Selbstbestimmung überfordert sind. Diese muss man dann halt etwas enger führen, als den Rest der Klasse.
20	Ich würde pro Thema einen zweiten Kurztest vorbereiten, damit Lernziele nochmals überprüft werden könnten, wenn Kinder den ersten Test nicht richtig hatten. Sie konnten sich die Lösungen merken bei diesem kurzen Test. Zusatzaufgaben für starke Kinder	Grundwortschatz - Einführung/ Posten erstellen Organisation mit Kärtchen neu gestalten Erweiterte Lernziele anbieten	Ich würde mir etwa mehr Zeit nehmen und etwas mehr aushalten, wenn es nicht ganz so läuft, wie ich es mir wünsche. Bei einem NMG Thema würde ich die verschiedenen Bausteine nicht nach Schwierigkeit aufbauend machen, sondern verschiedene Teilthemen in die Bausteine integrieren, die unabhängig voneinander gelöst werden können.

Frage	Lehrperson 7	Lehrperson 8	Lehrperson 9
1	53	28	28
2	32	3	3
3	Stadt	Stadt	Land
4	1. Klasse	3. Klasse	1. Klasse
5	2	3	0
6	4	4	3
7	Ja	Nein	Ja
8	- Posten 3 / 4 und Posten 9 / 10 beidseitig kopiert - Für Posten 1 haben ich noch eine Zeichnung dazugelegt und ein Exemplar von mir - Das Kanban habe ich laminiert und die Lernziele mit "Klebgummi" aufgeklebt	Nein	Einige Posten wurden inhaltlich etwas angepasst.
9	Die Kinder waren zu jung, um alles selber zu lesen und zu verstehen. Ich habe einen Input gemacht und alles kurz erklärt. Dann haben sie aber total selbstständig daran gearbeitet. Zu zweit oder alleine.	Es war positiv. Die Kinder konnten selbst entscheiden, woran sie arbeiten. Sie konnten die Ziele so gut erreichen.	Die Kinder sind es schon gewohnt, Posten zu erledigen. Durch das "Team" waren auch die Kinder motiviert, welche sonst eher wenig Posten geschafft haben. Teilweise wurden Kinder auch von anderen Kindern "Fremdbestimmt".
10	Sie haben ausgewählt, was ihnen am Tag gerade am besten gepasst hat. Durch das Kanban und die Orientierung mit den Farben wussten sie gut, wo sie dran sind und was es noch zu tun gäbe.	Sie konnten daran arbeiten, woran sie wollten.	-

Frage	Lehrperson 7	Lehrperson 8	Lehrperson 9
11	Die Kinder waren so sehr mit sich selbst beschäftigt, dass nur beim Starten die Kinder geschaut haben, was die anderen aus der Gruppe schon gemacht haben. Da ich gemerkt haben, dass es auf dieser Stufe besser im Halbklassen ist, gab es auch kein Gruppenfeeling mehr, da sie sowieso nur zu zweit waren. Sie haben auch an unterschiedlichen Lernzielen gearbeitet.	Es war positiv.	In jedem Team war ein (sozial) sehr starkes Kind. Diese Kinder waren auch jeweils "Gruppenchef" und hatten das Kanbanboard immer gut im Blick. Die meisten Teams wollten die Posten immer alle zusammen erledigen.
12	Sie haben sich natürlich geholfen oder einander die "spassigen" Arbeiten empfohlen. Sie haben den anderen auch über die Schulter geguckt. Im Schlusskreis haben sie noch erzählt, was ihnen gefallen hat. Mehr Interaktionen haben nicht stattgefunden.	Nein	Die Kommunikation/ Hilfsbereitschaft war bereits vor der Lektionsreihe sehr positiv. Durch die Zusammenarbeit wurde es in den meisten Fällen noch besser. Die Kinder waren verständnisvoll. Vielen Kindern fällt es jedoch schwer, etwas zu helfen ohne direkt die Lösung zu verraten. Durch die Lektionsreihe hatte ich das Gefühl, dass auch in anderen Gruppenarbeiten/ Fächern der Zusammenhalt besser geworden ist.
13	Die Teams haben nicht so zusammengespant. Wegen Halbklass und auch wegen der Sitzordnung, die es nicht erlaubt hat, wirklich das Feeling einer Gruppe zu haben. Oft haben sie einfach zu zweit zusammengearbeitet, das schon. Dann ihre Lernziel-Kärtchen miteinander "weitergeklebt". Ich habe die Kinder auch nicht gepusht, dass sie im Team schnell sein sollten.	Es herrschte eine tolle Stimmung. Alle Kinder haben sich gegenseitig geholfen. Das Thema war auch gut für die schwächeren Kinder. Sie konnten auch punkten.	Die meisten Kinder sind sehr ehrgeizig und wollten direkt alle Posten zusammen erledigen. Sie haben sich dazu motiviert Gas zu geben. In einem Team gab es aber auch Streit, weil ein Kind sich nicht so recht auf die anderen eingelassen hat, bzw. mit der ganzen Struktur eher überfordert zu sein schien.

Frage	Lehrperson 7	Lehrperson 8	Lehrperson 9
14	Die Aufgaben haben sehr grossen Spass gemacht. Sie haben einige Aha-Erlebnisse gehabt- und viel gelernt. Auch die sehr starken Kinder meiner Klasse hatten vor allem bei den Tests eine grosser Herausforderung gemeistert. Den Test mit dem Spiegeln des Musters und dem Elefanten und dem Haus musste ich bei ca der Hälfte weglassen.	nichts	Viele Erstklässler sind noch nicht so weit, dass sie etwas erklären können, ohne direkt die Antwort/ Lösung zu sagen. Somit erhielten Kinder, welche die Aufgabe nicht selbst verstanden haben, nicht immer Hilfe, sondern direkt die Lösung. Das fanden nicht immer alle gut.
15	Ich war als Coachin unterwegs. Habe da und dort geholfen, vor allem bei Kindern, die grosse Mühe mit der Orientierung und räumlichen Vorstellen haben. Der erste Input und das Anleiten zum Reflektieren in der Schlussrunde ist ein Ritual in meiner Klasse.	Ich habe mich im Hintergrund gehalten und habe geholfen, wenn es nötig war. Die Kinder konnten aber sehr gut selbständig arbeiten. Die Aufgaben waren einfach zu verstehen und die Kinder konnten sich auch gegenseitig helfen.	Ich konnte in der Halbklassse (nur zwei bzw. drei Teams) viel beobachten. Ich habe unterstützt (Anweisungen vorlesen), koordiniert. Streitigkeiten im Team bzw. Kommunikationsschwierigkeiten wurden besprochen, ...
16	Die Aufgaben haben ganz gut gepasst. Einige waren schneller, konnten die Aufgaben richtiger und präziser lösen, andere haben es auf ihre Art gemacht, mit Hilfe von Kindern oder von mir.	Für manche Kinder war es ein bisschen zu mühsam, die Zettelchen immer zu gebrauchen.	Teilweise gab es Kinder, die von den anderen Kindern einfach "mitgezogen" wurden und nicht in ihrem Tempo zu arbeiten. Es wurde auch viel "geholfen" und abgeschaut.
17	Die Kinder mögen das Auswählen, das motiviert sie sehr. Sie haben freudig gearbeitet, da auch die Aufgaben sehr ansprechend sind. Das Kanban hat in meiner Klasse keine grosse Rolle gespielt.	Die Kinder lernen so selbständig zu arbeiten.	Die Kinder sind motiviert, helfen sich gegenseitig, lernen aufeinander zu schauen, Rücksicht zu nehmen, ...

Frage	Lehrperson 7	Lehrperson 8	Lehrperson 9
18	Ich würde diese Arbeit in einer 2. Klasse machen, mit den gleichen Posten und auch mit den Kurztests. Daran hatten sie auch grosse Freude- am Schluss dann beweisen zu können, dass sie viel gelernt haben. Ich habe ihnen den Posten mit dem Geobrett weggenommen, weil sie nur eigene Muster gespannt haben und nicht das, was im Posten erwartet war erledigt.	Die Aufgaben waren sehr abwechslungsreich. Die Kinder haben es toll gefunden.	Die Art von Unterricht fand ich sehr spannend. Man hat als Lehrperson neue Aufgaben und die Kinder arbeiten viel selbstständiger.
19	Ein Test war zu schwierig für meine Klasse.	Es gab Kinder, die sehr schnell fertig waren und für diese waren die Aufgaben fast zu einfach. Sie hatten aber trotzdem grosse Freude daran. Danke!	- Die gute Vorbereitung - Die richtige Teameinteilung - Das Abschaun ohne selbst zu überlegen - Die sehr starken Kinder haben sehr viel für die schwachen Kinder übernommen,...
20	Das Kanban macht nur Sinn, wenn ich die Halbklassengruppen hätte zusammengelassen. (Wäre aber nicht aufgegangen...) Und wie schon erwähnt, sie hätten an Gruppentischen arbeiten sollen. Das hätte die Gruppe gestärkt.	Die Kinder fanden es ein bisschen mühsam, immer anzuzeigen, woran sie arbeiten. Es gab nämlich auch Kinder, die sehr schnell mit einer Aufgabe fertig waren.	- Mehr Zeit - Mehr Posten - Neue Teams - Eventuell auch nur Zweierteams