

Pädagogische Hochschule Schwäbisch Gmünd

Wissenschaftliche  
Arbeit zur Erlangung des  
Grades  
Master of Education im  
Wintersemester  
2021/2022

# Zum Einsatz von Minetest in dritten und vierten Klassen vor dem Hintergrund der Förderung geometrischer Kompetenzen

---

Eine Untersuchung im Mixed-Methods-Design zur  
Arbeit mit Bauplänen

Fach: Mathematik  
Prüfer: Prof. Dr. Silke Ladell und  
Vertr. Prof. Dr. Stefanie Nickel  
Studentin: Rauh, Cindy

5. Februar 2022

## Inhaltsverzeichnis

Danksagung

1. Einleitung .....	1
2. Forschungsinteresse .....	4
3. Theoretischer Hintergrund und aktueller Stand der Forschung.....	5
3.1 Geometrische Kompetenzen.....	6
3.1.1 Räumliche Beziehungen .....	8
3.1.2 Geometrische Probleme lösen – Baupläne.....	9
3.2 Digitale Medien im Mathematikunterricht .....	11
3.3 Minetest.....	12
3.3.1 Allgemeines zu dem Programm Minetest .....	13
3.3.2 Warum Minetest? .....	15
3.3.3 Analyse des Programms Minetest mit Hilfe der Artifact-Centric Activity Theory .....	18
4. Methoden.....	36
4.1 Unterrichtskonzept zur Kompetenzförderung.....	37
4.1.1 Die Einführungsstunde.....	38
4.1.2 Die Erarbeitung der Baupläne.....	40
4.1.3 Vertiefung der Bauplanarbeit .....	42
4.1.4 Übungsphase mit Abschlussprojekt.....	44
4.2 Instrumente .....	45
4.2.1 Lernstandserhebung .....	46
4.2.2 Leitfadengestützte Interviews.....	50
5. Auswertung und Ergebnisse.....	51
5.1 Erhebung der Lernstände.....	52
5.2 Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring.....	56
5.2.1 Das Ausgangsmaterial .....	56

5.2.2	Fragestellung der Analyse .....	59
5.2.3	Festlegung der Analyseform und -einheit .....	60
5.2.4	Kategorien und Inhalte .....	60
6.	Interpretation.....	70
6.1	Gewonnene Erkenntnisse durch die Lernstandserhebungen .....	70
6.2	Gewonnene Erkenntnisse durch die Interviews .....	73
7.	Fazit .....	76
7.1	Beantwortung der Forschungsfragen .....	78
7.2	Reflexion .....	80
7.2.1	Die Unterrichtseinheit.....	80
7.2.2	Die Lernstandserhebung.....	81
7.2.3	Die Interviews.....	82
7.3	Ausblick .....	83
	Literaturverzeichnis .....	i
	Internetquellen.....	vi
	Schulbücher .....	viii
	Anwendungen .....	viii
	Abbildungsverzeichnis.....	ix
	Tabellenverzeichnis.....	x
	Anhang .....	xi
	Erklärung .....	cxxix

## Danksagung

Mein Dank gilt in erster Linie den Schülerinnen und Schülern der Untersuchungsklasse, welche mich sehr herzlich empfangen haben. Mit ihrer großartigen Mitarbeit und ihrer Vorfreude vor jeder Unterrichtsstunde konnten sie sowohl mich als auch die Klassenlehrerin immer wieder zum Mitmachen animieren. Die Freude, die während den Stunden aufkam, war trotz mancher technischen Schwierigkeiten immer sehr groß. Darüber hinaus danke ich dem Schulleiter für seine technische Unterstützung, wann immer diese nötig war und meiner Kommilitonin, sowie der Klassenlehrerin für ihre große Hilfsbereitschaft sowohl während als auch vor und nach der Unterrichtseinheit.

Weiterhin möchte ich mich bei Frau Professorin Ladel bedanken, die meine Idee zur Masterarbeit mit genauso viel Begeisterung, wie ich sie habe, angegangen ist. Das Interesse und die schnelle und kompetente Betreuung haben mich stets dazu motiviert, noch bessere Herangehensweisen zu finden und tiefer in die Materie einzutauchen. Herzlichen Dank für Ihre Geduld und für Ihre Flexibilität.

Auch Frau Vertretungsprofessorin Nickel möchte ich danken. Sie hat mir durch ihr Seminar, das sich ebenfalls mit *Minetest* befasste, die Welt zu diesem Spiel eröffnet. Im Rahmen des Seminars und des eSwäG-Projekts konnten wir Studentinnen und Studenten uns spielerisch mit dem Programm vertraut machen, was die Studienzeit während der Distanzlehre ungemein aufwertete.

Nicht zuletzt bedanke ich mich von ganzem Herzen bei meiner Familie und meinem Partner für die Geduld und die mentale Unterstützung in der Zeit meiner Masterarbeit. Ich bin sehr dankbar dafür, dass meine Bedenken immer auf ein offenes Ohr und guten Rat trafen.

## 1. Einleitung

„Wer die Geometrie begreift, vermag in dieser Welt alles zu verstehen.“

Galileo Galilei (1564 - 1642)

Schon Galileo erkannte die Bedeutsamkeit der Geometrie. Es lässt sich darüber streiten, ob allein die Geometrie ausreicht, um die Welt zu verstehen. Sicher ist jedoch, dass die Geometrie in der Mathematik und auch in vielen anderen Lebensbereichen eine wichtige Rolle spielt. Allein im Alltag begegnet man ihr in vielen Formen, wie beispielsweise in Wegbeschreibungen, der Einrichtung von Räumen, beim Zeichnen, in der Mode, im Spiel und anderen denkbaren Szenarien. Häufig wird das Potenzial des Spiels jedoch unterschätzt, da es nicht nur zur Unterhaltung dient, sondern auch beim Lernen zuträglich sein kann (vgl. etwa Henschen, 2020; vgl. etwa Treinies & Einsiedler, 1989; vgl. etwa Wolfgang & Stakenas, 1985). Gerade in der aktuellen Zeit, die von einer Pandemie und im Zuge dessen viel Distanzlernen geprägt ist, ist es umso wichtiger, Zuversicht und Freude im Sinne eines motivierenden Unterrichts zu vermitteln. Wie könnte dies in unterrichtlichen Kontexten besser gelingen als durch Spiele? Der Konflikt, der momentan besteht, ist folgender: Durch die andauernde Corona-Lage und den Distanzunterricht konnten viele Lehrkräfte nicht allen Anforderungen gerecht werden und das Lernen wurde deutlich erschwert. Dementsprechend konnten einige Schülerinnen und Schüler nicht alle Kompetenzen erwerben, die durch einen durchgängigen Präsenzunterricht möglicherweise besser vermittelt worden wären. Darunter fällt auch der Geometrieunterricht, der von lebhafter und anschaulicher Mathematik geprägt ist. Aber auch schon vor der Pandemie wurde dieser eher stiefmütterlich behandelt. Dies ist zurückzuführen auf mangelnde Kenntnisse der Lehrenden und einen Mangel im Rahmen der Ausbildung dieser (vgl. Backe-Neuwald, 2000; vgl. Eichler, 2000). Dabei ist die Geometrie ein Schlüsselbereich, der uns bei der Erschließung der Welt hilft, wie schon Galileo und Piaget et al. (1975) postulierten. Doch wie können geometrische Kompetenzen vermittelt werden unter Berücksichtigung der immer wichtiger werdenden Digitalisierung?

Gerade jetzt, wo Präsenzunterricht wieder möglich ist, sollte die Freude der Lernenden an den Fachbereichen nicht vernachlässigt werden. Dies gelingt durch

eine Aufbereitung der unterrichtlichen Inhalte mit einem Blick auf das Interessante in der Materie und durch einen Bezug auf die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler (vgl. Eichler, 2000, S. 3 f.). Spiele scheinen hierfür gut geeignet zu sein, da sie den Alltag der Kinder bestimmen und erfahrungsgemäß von den Lernenden oft gewünscht werden. Durch bestehende Abstandsregeln und einer Maskenpflicht in Schulen ist jedoch nicht jedes Spiel gleichermaßen tauglich. Und auch wenn die Freude und der Spaß besonders wichtig erscheinen, kann nicht ohne einen eindeutigen fachlichen Hintergrund gespielt werden, welcher in schulischen Kontexten Priorität hat. In ihrer Studie zeigten Wrzesien und Alcañiz Raya (2010), dass Spiele motivationsfördernd sein können. In der Untersuchung wurde eine Gruppe mit und eine Gruppe ohne das Spiel als Lernmittel untersucht. Die Spielgruppe zeigte eine höhere Motivation und mehr Engagement als die Kontrollgruppe (vgl. Wrzesien & Alcañiz Raya, 2010). Dennoch sollten Spiele nur eingesetzt werden, wenn der fachliche Hintergrund dies erlaubt oder gar fordert.

Eine Möglichkeit, die Anforderungen der genannten Problemstellen in Einklang zu bringen, kann die Arbeit mit Computerspielen bieten. Für die Verbindung von Digitalisierung, geometrischen Kompetenzen und der Lebenswelt der Lernenden sind besonders Spiele geeignet, die das Entdecken und Erkunden, aber auch die Arbeit mit mathematischen Inhalten möglich machen. Ein Computerprogramm, das die genannten Bedingungen scheinbar erfüllt, ist *Minetest* (Ahlola, 2015-2022). Dieses lässt Schülerinnen und Schülern Freiheiten zur Weltentdeckung und ermöglicht die gezielte Vermittlung geometrischer Kompetenzen. Hinzu kommt, dass das Programm dem Spiel *Minecraft* sehr ähnlich ist. Laut KIM-Studie ist dieses bei Schülerinnen und Schülern im Grundschulalter besonders beliebt und belegt somit den zweiten Platz in der Kategorie der beliebtesten Spiele (vgl. Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest [mpfs], 2021, S. 63).

Während der Suche nach einem geeigneten Unterrichtskonzept zur Kompetenzförderung darf jedoch nicht aus den Augen verloren werden, dass auf den (mathematischen) Standpunkt der Kinder eingegangen werden muss (vgl. Kahlert, 2016, S. 35–68). Insbesondere in einer Zeit, in der auch Kinder sich der Situation anpassen und eigene Bedürfnisse zurückstellen müssen, ist es wichtig, bedürfnisgerecht zu unterrichten. Dies gelingt durch eine Orientierung an der Lebenswelt der Lernenden. Natürlich muss eine Balance geschaffen werden zwischen

den fachlichen Ansprüchen der Mathematik und den Wünschen und Bedürfnissen der Klasse. Im besten Falle gehen die Anforderungen beider Parteien Hand in Hand oder sie werden so miteinander vereinbart, dass eine Erfüllung beider Anforderungen möglich ist.

Bestätigt wurden die bisherigen Erkenntnisse und bestärkt wurde das Forschungsinteresse durch ein Gespräch mit der Klassenlehrerin der Untersuchungsklasse. Diese erwähnte, dass bei einer Unterrichtseinheit zu geometrischen Kompetenzen bedacht werden müsse, dass sich die Kinder möglicherweise nicht auf dem erwarteten Kompetenzstand befinden könnten, da der Fokus durch den coronabedingten Distanzunterricht in den vergangenen Monaten auf dem Aufbau und der Förderung anderer mathematischer Kompetenzbereiche lag. Die Mathematiklehrerin, die im Jahr zuvor in der Klasse unterrichtete, konnte dies bestätigen. Laut ihrer Aussage war es besonders schwer, geometrische Inhalte über die Onlinelehre zu vermitteln und es wurde viel Zeit damit verbracht, Versäumnisse anderer Kompetenzbereiche aufzuarbeiten. Durch den Einfluss der Pandemie hat sich das Schulleben für viele Lernende grundlegend verändert (vgl. Fischer et al., 2020, S. 1–5). So konnten auch Fischer et al. (2020) in ihrer Stellungnahme aufzeigen, wie problematisch und belastend Lernen und Home-schooling in Zeiten der Pandemie für manche Personen ist. Hier stellt sich eine weitere Problemstelle heraus, die in aktuellen Unterrichtsplanungen berücksichtigt werden muss. Den Lernenden sollte ein Unterricht geboten werden, der die Motivation zum Lernen (in diesem Fall der Mathematik) wieder aufleben lässt. Da *Minetest* die genannten Aspekte miteinander verbinden könnte, scheint dieses Medium eine gute Wahl zur Umsetzung einer Einheit zur Förderung geometrischer Kompetenzen zu sein. Im Rahmen wissenschaftlicher Herangehensweisen wird dies in den folgenden Teilen der Arbeit beleuchtet. Das Anliegen ist, einen lebensweltnahen Unterricht anzubieten, der mit digitalen und gleichzeitig spielerischen Elementen den Kompetenzerwerb der Kinder unterstützt. Hierbei soll der Nutzen des Programms für den Mathematikunterricht überprüft werden. Grundlage der Untersuchung sind spezifische Forschungsfragen, welche zunächst aufgrund der bestehenden Missstände hergeleitet werden.

## 2. Forschungsinteresse

Ziel dieser Arbeit ist es, auf Basis genannter Problemlagen herauszufinden, ob es sinnvoll ist, *Minetest* in mathematischen Kontexten zu nutzen. Besonderes Augenmerk sollte dabei auf der Förderung geometrischer Kompetenzen liegen, um dieses wichtige Feld sowohl für die Lehrkraft als auch für die Schülerinnen und Schüler attraktiver zu gestalten. Hierfür lohnt es sich, sich im Rahmen einer Untersuchung auf einen geometrischen Bereich zu begrenzen, sodass eine gezielte Förderung teilweise vorhandener oder noch nicht vorhandener Kompetenzen möglich ist. Damit der Fokus vorwiegend auf den mathematischen Kompetenzen liegt, sollten dritte und vierte Klassen in den Blick genommen werden. In der dort vorzufindenden Altersklasse haben die meisten Kinder bereits Erfahrungen mit digitalen Medien gesammelt und feinmotorische Kompetenzen entwickelt, sodass der Umgang mit den technischen Geräten und dem Programm *Minetest* leichter fällt. Aus oben genannten Gründen steht in dieser Untersuchung folgende Fragestellung im Mittelpunkt:

- Inwiefern kann *Minetest* zur Förderung geometrischer Kompetenzen in dritten und vierten Klassen beitragen?

Darüber hinaus sollte nicht aus dem Blick verloren werden, dass auch Schülerinnen und Schüler den Unterricht mitbestimmen können und sollen. Deshalb ist es von großer Bedeutung, zu erforschen, wie die Lernenden dem Einsatz von *Minetest* in mathematischen Kontexten gegenüberstehen und welche Relevanz die Arbeit mit dem Programm für sie hat. Um dies herauszufinden ist es sinnvoll, eine Unterrichtseinheit mit besagtem Programm durchzuführen und anschließend die Schülerinnen und Schüler zur Thematik zu befragen. Dies ist deshalb wichtig, weil *Minetest* allgemein eher weniger bekannt ist und Lernende nicht automatisch eine Verbindung zwischen geometrischen Inhalten und einem Computerspiel herstellen. Eine untergeordnete Forschungsfrage lautet deshalb:

- Wie bewerten Grundschülerinnen und Grundschüler den Einsatz von *Minetest* im Mathematikunterricht?

Um die Antworten auf beide Fragen zu finden, muss sich zunächst mit dem theoretischen Hintergrund befasst werden. Auf Grundlage dessen kann dann eine Unterrichtseinheit zur Förderung geometrischer Kompetenzen durch den

Einsatz des Programms entworfen werden. Mit Hilfe dieser Unterrichtseinheit kann eine Untersuchung zu den bestehenden Fragen durchgeführt werden. Die daraus resultierenden Ergebnisse müssen anschließend aufbereitet und kritisch reflektiert werden, sodass sowohl Aussagen zum Einsatz von *Minetest* zur Förderung geometrischer Kompetenzen als auch zur Einschätzung des Programms durch die Lernenden möglich sind.

### **3. Theoretischer Hintergrund und aktueller Stand der Forschung**

Basis für die untersuchungsgebundenen Überlegungen sind Erkenntnisse, die durch die Wissenschaft bereits gewonnen wurden und theoretische Grundlagen zu dem angesetzten Vorhaben. Um die Forschungsfragen beantworten zu können, müssen zunächst bedeutsame Erkenntnisse und Begrifflichkeiten rund um die Untersuchung und im Zuge dessen geometrische Kompetenzen, digitale Medien und *Minetest* im Speziellen geklärt werden.

Der Begriff „Förderung“ wird im schulbezogenen Diskurs häufig genutzt, jedoch ist es schwer eine angemessene Definition zu finden. Arnold et al. (2008) beleuchten den Begriff in ihrem Werk aus unterschiedlichen Perspektiven. Ein Beitrag dieses Sammelbandes bezieht sich auf die Etymologie, in welcher Förderung „etwas voranzubringen [...]“ (Behrens, 2008, S. 45) bedeutet. Eine mögliche, jedoch weite Begriffsdefinition des Pädagogik-Lexikons versteht Förderung als einen „Sammelbegriff für [...] Maßnahmen zur Ausbildung und Verbesserung ausgewählter Fähigkeiten“ (Tenorth & Tippelt, 2007, S. 251). An dieser Definition wird sich im Rahmen dieser Arbeit orientiert. Möchte man geometrische Kompetenzen unter Einsatz eines digitalen Mediums fördern, so bedarf es zunächst einer Diagnose, die den aktuellen Zustand der Lernenden erfasst. Ziel der Förderung ist dann ein neuer Soll-Zustand (vgl. Häsel-Weide & Prediger, 2017). Die Förderung selbst ist adaptiv zu gestalten, was bedeutet, dass die Voraussetzungen bezüglich des Lernens und die Lernangebote zueinander passen sollten (vgl. Helmke, 2010, S. 247). Das bedeutet auch, dass im fachdidaktischen Sinne überlegt geplant und gehandelt werden muss, dass die Lernausgangssituation der Klasse zuvor festgestellt werden muss und dass sich mit etwaigen Problemstellen auseinandergesetzt werden muss (vgl. Häsel-Weide & Prediger, 2017,

S. 1 f.). Wichtig ist, während dem Prozess der Förderung stets die Kompetenzen im Blick zu behalten, die auf einen neuen Zustand gebracht werden sollen. Diese werden im Folgenden genauer erläutert unter Betrachtung des Kompetenzbegriffs.

### 3.1 Geometrische Kompetenzen

Der Geometrieunterricht ist in der heutigen Zeit nicht mehr aus der Grundschulmathematik wegzudenken, obwohl seitens der Kultusministerkonferenz (1968) erst Ende der 60er Jahre erste Bemühungen in diese Richtung stattfanden. Gründe für die feste Integration in den Lehrplan sind unter anderem maßgebliche positive Einflüsse bei der Umwelterschließung, dem Kompetenzerwerb im Bereich der räumlichen Vorstellung und der Förderung wichtiger mentaler Fertigkeiten sowie des Zahlen- und Operationsverständnisses (vgl. Franke & Reinhold, 2016, S. 2–5). Zudem ist es erwähnenswert, dass auch ein Intelligenzbereich auf räumliches Vorstellungsvermögen zurückzuführen ist (vgl. Gardner, 2013, S. 55 ff.; vgl. Thurstone, 1938, S. 79 f.). Nach Maier kann „[...] Raumvorstellung umschrieben werden als die Fähigkeit, in der Vorstellung räumlich zu sehen und räumlich zu denken“ (Maier, 1999, S. 14). Die Raumvorstellung ermöglicht es Individuen, sich im Raum zurechtzufinden und somit auch in der umgebenden Welt (vgl. Maier, 1999, S. 40). Auch die Bedeutsamkeit für andere mathematische Kompetenzbereiche konnte in der Vergangenheit empirisch belegt werden. So wirken sich räumliche Fähigkeiten auf die Rechenleistung oder die Problemlösefähigkeit im Bezug zu algebraischen Strukturen aus (vgl. Grüßing, 2012; vgl. Lehmann & Jüling, 2002). Es liegt also nahe, dass eine Förderung im Kompetenzbereich rund um räumliche Fähigkeiten sinnvoll und notwendig ist. Kompetenzen umfassen jedoch nicht nur das Wissen über der Raumvorstellung zuzuordnende Bereiche. Im pädagogischen Diskurs wird der Kompetenzbegriff häufig nach Weinert (2001) zitiert. Er definiert Kompetenzen als

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

Die Bildungsstandards fordern unter anderem den Auf- und Ausbau von sowohl inhaltsbezogenen als auch prozessbezogenen Kompetenzen im geometrischen Bereich. Prozessbezogene Kompetenzen werden auch allgemeine mathematische Kompetenzen genannt und sollten in jedem Mathematikunterricht gefördert werden. Zu ihnen zählt im mathematischen Kontext das „Kommunizieren, Argumentieren, Problemlösen, Modellieren und Darstellen“ (KMK, 2005, S. 7; Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016a, S. 10 f.). Die inhaltsbezogenen Kompetenzen werden in Verbindung mit den prozessbezogenen Kompetenzen erworben und je Themengebiet genauer ausformuliert und in Teilkompetenzen unterteilt (vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016a). Wichtig für die Arbeit mit geometrischen Inhalten ist vor allem der Bereich Raum und Form, in welchem die zu erreichenden Kompetenzen folgendermaßen definiert werden:

„Die Schülerinnen und Schüler verfügen über sprachliche Mittel, um Lagebeziehungen präzise auszudrücken, entwickeln ihr räumliches Vorstellungsvermögen weiter und können sich im Raum orientieren. Sie können diese Fähigkeiten in Alltagssituationen und in unterschiedlichen Kontexten zur Problemlösung einsetzen“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016a, S. 29).

Hier wird Weinerts Definition einer Kompetenz deutlich: Es wird erwartet, dass die Lernenden in der Lage sind, Wissen und Fähigkeiten verantwortungsvoll zu nutzen, um Probleme zu lösen. Die Anforderungen des Bildungsplans präzisieren dies und erweitern um die Nutzung von Lagebeziehungen, sodass eine Orientierung im Raum erfolgt und eine räumliche Vorstellung möglich ist. Wichtig ist, dass ein Transfer der erworbenen Fähigkeiten auf außerschulische Situationen möglich ist. Der Bereich Raum und Form ist erneut in Teilbereiche gegliedert. Um eine klare Struktur im Sinne der Förderung beizubehalten, die gezielt auf festgelegte Inhalte ausgerichtet ist, wurde sich nach reiflicher Überlegung auf das Themengebiet rund um Baupläne festgelegt. Im Bildungsplan wird dies unter der Kompetenz, „[s]ich im Raum orientieren“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016a, S. 29) zu können, zusammengefasst. Grund für die Festlegung dieses Bereichs ist sowohl der Umfang dieses Gebiets als auch die Eignung des Programms *Minetest* zur Förderung geometrischer

Kompetenzen in diesem Gebiet. Die im Programm verwendeten Blöcke können das Bauen mit Würfeln gut simulieren und zur Förderung aller oben genannten Ansprüche an die zu erreichenden Kompetenzen beitragen. Dennoch lässt sich eine Vielzahl der Kompetenzen durch die Arbeit mit *Minetest* abdecken und kann somit auf die unterrichtliche Situation angepasst werden. Da die Untersuchung in einer baden-württembergischen Schule stattfinden soll, wird speziell der dort geltende Bildungsplan als Grundlage gewählt, um die Ansprüche an die Unterrichtseinheit möglichst passgenau zu analysieren und umzusetzen. Dieser wird nun genauer betrachtet.

### 3.1.1 Räumliche Beziehungen

Eine Teilkompetenz betrifft räumliche Beziehungen und Strukturen. So sollten die Schülerinnen und Schüler diese „erkennen, beschreiben und nutzen (Anordnungen, Wege, Pläne, Ansichten)“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016a, S. 29) können. Gemeint ist hiermit, dass „räumliche Anordnungen“ (Schipper, 2009, S. 250) erkannt werden sollen und mit ihnen operiert werden soll. Dies inkludiert auch das Herstellen und Verstehen von Beziehungen, die Objekte zueinander haben (vgl. Schipper, 2009, S. 250). Schipper (2009) nennt für die Förderung dieses geometrischen Bereichs Beispiele: eines bei dem ein Würfelgebäude, das unterschiedliche Höhen hat, durch die Ergänzung von weiteren Würfeln zu einem Quader ergänzt werden soll (vgl. Abbildung 12) und ein anderes, bei dem Bauwerke gespiegelt werden sollen.

Um die Orientierung im Raum auszubauen, bietet es sich an, schon früh Wissen über Lagebeziehungen zu vermitteln (vgl. Franke & Reinhold, 2016, S. 212). Dies kann erreicht werden durch das Nutzen von Begriffen, die Lagen und Beziehungen von Objekten beschreiben. Zu diesen zählen die Begriffe: „links, rechts, oben, unten, vorne, hinten, hinter, neben, über, außen, innen, gegenüber, unter, zwischen, am Rand, ...“ (Franke & Reinhold, 2016, S. 212). Zudem kann laut Maier (1999) die Orientierung im Raum verbessert werden, indem sich in eine Aufgabe hineinversetzt und in ihr agiert wird – sowohl real, als auch mental. Zur weiteren Förderung der räumlichen Orientierung schlägt Schipper (2009) vor, verschiedene Ansichten von Würfelgebäuden in den Unterricht einzubinden. Sollte dies nicht analog umgesetzt werden, so lohnt sich die Darstellung durch

ein digitales Medium, welches es ermöglicht, verschiedene Perspektiven einzunehmen und Ansichten zu wechseln (vgl. Schipper, 2009, S. 263).

In der Untersuchung von Merschmeyer-Brüwer (2001) konnten Probleme aufgezeigt werden, die bei der Arbeit mit Würfelbauten auftreten können. Hierzu wurden die Augenbewegungen von Kindern aufgezeichnet. Ersichtlich wurde, dass es Schülerinnen und Schülern schwerfällt, zweidimensional abgebildete Gegenstände als dreidimensionale Objekte zu erkennen. So liegt das Problem oftmals darin, dass nicht sichtbare Würfel, die unter oder hinter anderen Würfeln liegen, nicht gezählt werden. Werden die Würfel richtig gezählt, so gibt es Unterschiede in der Vorgehensweise: Während manche Personen die Würfel einzeln zählen und sichtbare Würfel mehrfach zählen für verdeckte Würfel, zählen andere Personen gebündelt und somit simultan. Oftmals findet dies reihenweise statt. Im optimalen Fall gehen die Schülerinnen und Schüler strategisch vor und multiplizieren beziehungsweise addieren Teilergebnisse. Hier wird der Aspekt der räumlichen Strukturen besonders angesprochen, weshalb dies auch im Geometrieunterricht thematisiert werden sollte. (vgl. Merschmeyer-Brüwer, 2001).

Gleichzeitig stellen Würfelbauten eine Verbindung zu dem Bereich des geometrischen Problemlösens her, weshalb die Arbeit mit diesem Material keinesfalls unterschätzt werden sollte. Durch die Arbeit mit Bauplänen in Verbindung mit dem Erkennen nicht sichtbarer Würfel, werden gleichzeitig die räumliche Orientierung und das räumliche Vorstellungsvermögen geschult. Verortet ist der Begriff der Baupläne im Bildungsplan im Bereich des geometrischen Problemlösens (vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016a, S. 29).

### *3.1.2 Geometrische Probleme lösen – Baupläne*

Die Nutzung und die Erarbeitung von Bauplänen stehen in der Untersuchung dieser Arbeit im Mittelpunkt. Somit ist das Lernziel, dass die Lernenden nach Abschluss der Unterrichtseinheit „geometrische Probleme mithilfe ihres räumlichen Vorstellungsvermögens lösen (zwei- und dreidimensionale Darstellungen von Bauwerken in Beziehung setzen, nach Vorlage bauen, Baupläne erstellen)“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016a, S. 29) können. Möchte man Kompetenzen in diesem Bereich aufbauen, so sollten

Würfelgebäude – in diesem Fall Blockgebäude, da der Begriff des Würfels erst später von der Klassenlehrerin eingeführt wird – mit Hilfe von zweidimensionalen Bauplänen angefertigt werden. Diese bestehen aus einem karierten Raster, in das Ziffern in die Form des Gebäudegrundrisses eingetragen werden. Umgekehrt sollten die Schülerinnen und Schülern nach einer Förderung, in der diese Kompetenz thematisiert wird, in der Lage sein, Baupläne anzufertigen, die auf existierenden Blockgebäuden beruhen (vgl. Abbildung 1). Diese Handlungen sollen es den Lernenden ermöglichen, ihre Vorstellungen darzustellen (vgl. Franke & Reinhold, 2016, S. 26).

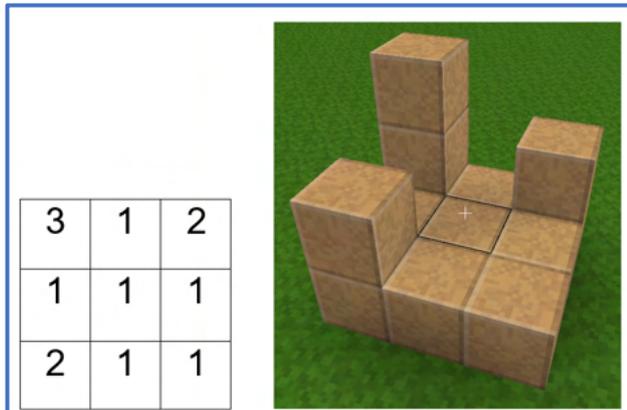


Abbildung 1: Bauplan und zugehöriges Gebäude in Minetest (eigene Darstellung)

Grundlage der Bauplanarbeit ist das Verständnis über Grundrisse von Gebäuden. Diese bilden die Standfläche des Gebäudes ab (vgl. Franke & Reinhold, 2016, S. 192). Der Begriff „Grundfläche“ vereint die zwei zuvor genannten Begriffe und wird laut Duden wie folgt definiert: „untere, ebene Fläche eines Körpers, eines Raumes o. Ä.“ (Dudenredaktion, o.D.). Eine genauere Definition bietet das englische Oxford Dictionary: „the lowest part of sth, especially the part or surface on which it rests or stands [...]“ (Hornby, 2010, S. 110). Auf dieser Grundlage sollte eine didaktisch reduzierte Definition für die Schule erfolgen, die folgendermaßen lauten kann: „Die Grundfläche ist die Fläche auf dem Boden, die das Gebäude berührt.“ Ist der Grundriss gewählt, so wird nun jedem Block ein Kästchen zugewiesen und die Anzahl der dort übereinander gestapelten Blöcke als Ziffer dokumentiert. Auf Grundlage dieses Verständnisses können Lernende einen großen Pool an Aufgaben bearbeiten und somit ihre Raumvorstellung und -wahrnehmung verbessern (vgl. Franke & Reinhold, 2016, S. 192). Dies gelingt zusätzlich, indem die Lernenden vor dem Bau eines Gebäudes berichten, wie das Gebäude, das auf einem Bauplan dargestellt ist, aussehen könnte.

### 3.2 Digitale Medien im Mathematikunterricht

Mit digitalen Medien lässt sich ein Unterrichtsangebot zu einem Großteil der mathematischen Themen abdecken. So kann der Kompetenzerwerb in diesen Bereichen zu einem Teil auch aus der Arbeit mit digitalen Endgeräten bestehen. Doch was umfasst der Begriff „digitale Medien“? Rauh definiert sie als „technische Geräte zur Darstellung von digitalen Inhalten“ (Rauh, 2012, S. 39). Dabei können enaktive, ikonische und symbolische Darstellungen<sup>1</sup> gleichzeitig auftreten (vgl. Rauh, 2012, S. 55). Die digitalen Inhalte beziehen sich jedoch keineswegs einzig und allein auf den fachlichen Inhalt. Der Lehrkraft sollte stets bewusst sein, dass es

„beim Einsatz von digitalen Medien in der Schule um ein Lernen mit und über Medien [geht], damit sich Schülerinnen und Schüler ein selbstständiges Urteil bilden und sich ihre Umwelt eigenständig erschließen können“ (Autenrieth & Nickel, 2020, S. 24).

Es kann also nicht erwartet werden, dass nur mathematische Inhalte eine Rolle in Unterrichtsstunden spielen, die von digitalen Medien begleitet werden. Auch wenn ein Programm genutzt werden soll, um die Umwelterschließung der Lernenden zu fördern, so zählt auch das digitale Medium zur Umwelt der Kinder und wird ebenfalls erschlossen. Liegt hier bereits ein großer Wissensstand vor, so können die mathematischen Bereiche eine größere Aufmerksamkeit erfahren. Ist dies jedoch nicht der Fall, so muss davon ausgegangen werden, dass kognitive Kapazitäten ebenso in Anspruch genommen werden, um das digitale Medium zu erschließen. Auch wenn dies eine geteilte Aufmerksamkeit den mathematischen Inhalten gegenüber zur Folge haben kann, so ist dies dennoch kein klares Ausschlusskriterium, da in schulischen Kontexten auch mediale Kompetenzen, welche als Kulturtechnik gelten (vgl. BMBF-Internetredaktion, 2017), gefördert werden sollen und müssen. Dies ergibt sich zum einen daraus, dass den Lernenden ermöglicht werden muss, sich ein eigenständiges Urteil zu bilden (vgl. Autenrieth & Nickel, 2020), aber auch daraus, dass der Mathematikunterricht als Leitperspektive unter anderem die Medienbildung hat (vgl. Ministerium für Kultus,

---

<sup>1</sup> Hierbei handelt es sich um drei Darstellungsebenen, die sich auf handlungsgebundene, grafische und verbale oder formale Repräsentationen beziehen. Für weitere Informationen zum EIS-Prinzip siehe Bruner (1971).

Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016a, S. 4). Das bedeutet, dass den Lernenden die digitalen Medien durch den „angemessenen Einsatz“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016a, S. 4) im Mathematikunterricht begegnen und so ein kompetenter Umgang mit diesen gefördert werden soll. Trotzdem ist es wichtig, die Medien nicht um der Medien Willen einzusetzen. Ziel des Fachunterrichts ist es an erster Stelle, den fachlichen Inhalt adäquat zu vermitteln. An erster Stelle sollte also die Überlegung stehen, welche Methode am besten geeignet ist, um das Unterrichtsthema zu vermitteln, ganz im Sinne des „*Primat[s] der Fachdidaktik*“ (Krauthausen, 2012, S. 52; Ladel, 2021, S. 29). Fällt die Wahl auf ein digitales Medium, so ist es wichtig dies zunächst aus fachwissenschaftlicher und fachdidaktischer Sicht zu prüfen, da das große Angebot und die teilweise kommerziellen Interessen häufig dazu verleiten, sich vorschnell für ein digitales Programm zu entscheiden (vgl. Krauthausen, 2012, S. 1–4). Eine gute Methode, um die mathematikdidaktische Seite genauer zu beleuchten, ist das Vorgehen nach der Artifact-Centric Activity Theory (vgl. Ladel & Kortenkamp, 2016), welche anhand eines Programms im Folgenden noch genauer erläutert wird. Zunächst werden jedoch grundlegende Fakten dargestellt.

### 3.3 Minetest

Trotz seiner eher geringen Reichweite hat sich *Minetest* seinen Weg bereits in die Hochschullehre gebahnt (vgl. Autenrieth et al., o.D.b). Im Mittelpunkt steht dabei das „kollaborative und partizipative Entwickeln von Ideen und Konzepten, mit Fokus auf das Gestalten von Handlungsmöglichkeiten und -räumen“ (Autenrieth et al., o.D.a). Die folgende Untersuchung kann dazu dienen, einen weiteren Mittelpunkt in der Grundschulmathematik zu setzen. Durch seinen Baucharakter bietet das Programm die Möglichkeit, spielend beeindruckende Gebäude zu entwerfen, was für geometrische Kompetenzen, aber auch motivational einen Zugewinn bringen kann. Da Schülerinnen und Schüler durch die Arbeit mit digitalen Medien nur motiviert werden können, wenn diese auch einwandfrei funktionieren, ist es wichtig, sich als Lehrkraft ausgiebig mit dem Programm der Wahl auseinanderzusetzen. Ein ausführlicher Einblick, der alle wichtigen Informationen beinhaltet, soll im Folgenden gegeben werden. Hierzu wird zunächst das Programm

vorgestellt und anschließend eine Analyse durchgeführt, die zeigen soll, inwiefern sich *Minetest* in unterrichtlichen Kontexten als geeignet herausstellt.

### 3.3.1 Allgemeines zu dem Programm *Minetest*

2010 erschuf Perttu Ahlola ein neues, unter anderem durch *Minecraft* inspiriertes Programm (vgl. *Main Page/de - Minetest Wiki*, o.D.). Der Name dieses neuen Computerspiels war und ist *Minetest*. Er ist angelehnt an das Spiel *Minecraft*, welches sehr bekannt ist. 2021 veröffentlichte dessen ursprüngliches Entwicklerunternehmen Mojang ein Informationsdatenblatt. Hierin ist die Rede von monatlich 140 Millionen aktiven Nutzerinnen und Nutzern bei insgesamt mehr als 238 Millionen verkauften Spielen weltweit (vgl. *Minecraft Franchise Fact Sheet*, 2021, S. 3). Interessant ist, dass mehr als 50% der nordamerikanischen und europäischen Kinder zwischen neun und elf Jahren *Minecraft* spielen (vgl. *Minecraft Franchise Fact Sheet*, 2021, S. 3). Zusätzlich wurde das Spiel 2020 auf der Videoplattform YouTube das meistgesehene Spiel und ist darüber hinaus das meistverkaufte Videospiel aller Zeiten (vgl. *Minecraft Franchise Fact Sheet*, 2021, S. 3). Durch diese Zahlen wird die Relevanz und der Lebensweltbezug deutlich. Der Aufbau des Spiels *Minetest* ist dem von *Minecraft* sehr ähnlich und die Grundfunktionen sind dieselben. So kann von dem Programm erwartet werden, dass unendlich groß wirkende Welten generiert werden, die aus 62000 x 62000 x 62000 würfelförmigen Blöcken bestehen (vgl. *Minetest - Open Source Voxel Game Engine*, o.D.). Die Grundidee des Spiels ist simpel. Es geht darum, Blöcke aus Sicht eines Charakters ab- und aufzubauen. So können interessante Bauwerke erschaffen werden. Durch die unterschiedlichen Blockarten können die Bauten zusätzlich individualisiert werden. Die Möglichkeit, das Spiel nach seinen Vorlieben gestalten zu können, ist bezeichnend für sogenannte Sandbox-Spiele wie *Minecraft* oder *Minetest*. Zimmermann und Falk (2020, S. 269) definieren Sandbox-Spiele als

„Computerspiele, die den Spielenden große kreative Freiheit dabei lassen, mithilfe bestimmter Spielmechaniken die vom Game gestellten oder selbst gesetzten Ziele zu erreichen. Häufig sind Sandbox-Spiele in große, offene Welten [...] eingebettet, weil sich Synergieeffekte zwischen spielmechanischer und räumlicher Freiheit ergeben. So können sich Spielende häufig auch in der Gestaltung dieser Landschaften ausleben und nutzen die weit-

läufigen Flächen mit ihren verschiedenen Interaktionsangeboten als Experimentierfeld.“

Ebendiese entdeckenden Handlungen, die in einem Sandbox-Spiel wie *Minetest* stattfinden, können sehr förderlich und nachhaltig sein, wenn sie im schulischen Kontext von einer Lehrkraft begleitet werden (vgl. Franke & Reinhold, 2016, S. 31). Vor allem eine Einführung in die Spielmechanismen und das gemeinsame Begehen erster Schritte sind in diesem Sinne naheliegend. Den Zugang zum Spiel erhält man, indem man die Dateien der Internetseite herunterlädt (vgl. *Mi-*

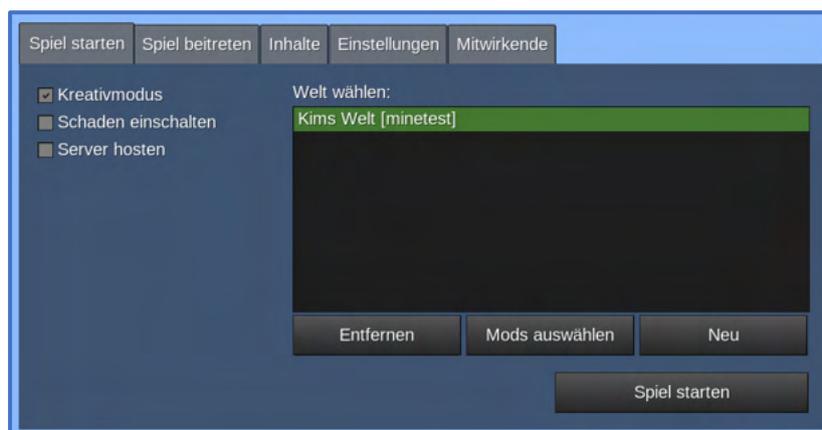


Abbildung 2: Hauptmenü des Spiels *Minecraft* (eigene Darstellung)

*netest - Open Source Voxel Game Engine*, o.D.), sie entpackt, das Spiel installiert und anschließend öffnet<sup>2</sup>. Im Spiel selbst erscheint dann ein Hauptmenü (vgl. Abbildung 2), indem unter anderem die Registerkarten *Spiel starten* und *Spiel beitreten* zu finden sind. Wählt man die erste Registerkarte, so kann eine Welt erstellt werden, indem Einstellungen bezüglich der Beschaffenheit vorgenommen werden. Zusätzlich kann man einen Kreativmodus wählen, Schaden einschalten (man kann verletzt werden) und den Server hosten (je nach Einstellung können andere Spieler diese Welt bei vorhandener Internetverbindung betreten). Startet man das Spiel anschließend, wird die Welt auf Basis der vorgenommenen Einstellungen realitätsnah generiert. Diese Registerkarte ist vor allem für Lehrkräfte entscheidend. Die Schülerinnen und Schüler nutzen bei einem gemeinsamen Spiel die zweite Registerkarte. Hier kann öffentlich zugänglichen oder lokalen Servern beigetreten werden, sofern man diese auswählt, beziehungsweise die entsprechende Adresse und das Passwort eingibt. Im Spiel selbst kann die

<sup>2</sup> Für eine detaillierte Anleitung siehe Anhang „Brief zur Installation“

Tastenbelegung jederzeit aufgerufen und individuell eingestellt werden, falls beispielsweise Linkshänder eine andere Belegung bevorzugen. Die Heterogenität in Klassen wird dabei berücksichtigt. Da viele Tasten genutzt werden, eignet sich das Spiel mit Maus und Tastatur am besten. Sind alle Einstellungen vorgenommen, so kann sich frei in der Welt bewegt werden. Es können Blöcke auf- und abgebaut werden, Materialien gesammelt und hergestellt werden, sowie Werkzeuge genutzt werden. Ein Vorteil dieses Programms ist, dass jeder Spielstand gespeichert wird, auch bei abrupter Beendigung. Dies ist besonders nützlich, wenn *Minetest* langfristig immer wieder eingesetzt werden soll oder wenn für mehrere Stunden die gleichen Bauten benötigt werden. Weiterhin ist das Spiel „mobil“. Es kann von einem Medium auf einen Datenträger wie einen Speichers tick kopiert werden und so stets verfügbar gemacht werden. Dies ist auch eine gute Lösung für Schulen, in denen eine Internetverbindung nur schwer oder gar nicht hergestellt werden kann und alle Lernenden dieselbe Welt vorfinden sollen.

Für engagierte Lehrkräfte ist die Arbeit mit Modifikationen (im Folgenden als „Mods“ bezeichnet), das Modding, sehr interessant. Über diese können dem Spiel Erweiterungen hinzugefügt werden, die es ermöglichen das Spiel an unterschiedlichste Themen anzupassen. Zu diesen Themenbereichen gehören unter anderem Flora und Fauna, Technik, nachhaltige Entwicklungen, Musik, Dinosaurier, Roboter, Graphen, Rechenblöcke mit Belohnungssystem, Buchstaben und viele mehr. Sinnvoll kann auch die Ergänzung eines Bildungs-Mods sein. Dieser ermöglicht der Lehrkraft eine einfachere Steuerung, durch die auch die Aktionsmöglichkeiten der Schülerinnen und Schüler im Spiel zu- oder abgeschaltet werden können. Da *Minetest* dafür bekannt ist, von seinen Nutzerinnen und Nutzern mitentwickelt zu werden, ist dies auch im Bereich der Mods möglich.

### 3.3.2 Warum *Minetest*?

Die benannten Erweiterungen sind ein Grund für die Nutzung von *Minetest* im Rahmen des Mathematikunterrichts. Ginge es nur um die Arbeit mit Bauplänen, so würden sich auch leichter bedienbare Anwendungen wie zum Beispiel die App *Klötzchen* (Etzold, 2015) eignen. Bereits Kuzle und Ladel (2017) und Bönig und Thöne (2018) haben Untersuchungen zu diesen Anwendungen durchgeführt. Auffällig ist, dass in der *Klötzchen*-App nicht in einer gemeinsamen Umgebung gearbeitet werden kann, was bedeutet, dass die Lehrkraft zu Hilfs- oder

Kontrollzwecken zu jeder Schülerin und jedem Schüler gehen muss. *Minetest* bietet den Vorteil, dass auch die Lehrkraft im Spiel agieren kann. So können Hilfestellungen direkt im Spiel gegeben werden. Zudem kann sie die Handlungen der Lernenden während der Arbeit im Programm selbst verfolgen und innerhalb von Sekunden von einem Kind zum anderen wechseln. Hier fällt besonders die Zeitersparnis ins Gewicht. Die Nutzung desselben Lernraums ermöglicht es den Schülerinnen und Schülern zudem, in Partner- oder Gruppenarbeit zu bauen oder sich gegenseitig Unterstützung anzubieten. Die Arbeitsform kann also je nach Anforderung des Unterrichts gewählt werden. Es ist möglich, *Minetest* fest in den Unterrichtsalltag einzubauen und so immer wieder Sequenzen durchzuführen, die den Einsatz rechtfertigen oder sogar erfordern. So kann zum Beispiel vom Thema Baupläne zu Baudiktaten übergegangen werden oder umgekehrt. Hierbei wird fächerübergreifend gearbeitet. Weiterhin können Volumina bestimmt werden oder Körperformen eigenständig erkundet werden. Auch andere Themen können aufgegriffen und mit Hilfe von Mods ausgebaut werden. Beispiele für Erweiterungen, die auch den weiteren (fächerübergreifenden) schulischen Einsatz des Programms ermöglichen, sind

- Rechenaufgaben, die die Möglichkeiten zur Selbstkontrolle bieten.
- Wegbeschreibungen, die anhand von Städten oder ähnlichen Konfigurationen angefertigt werden können.
- Programmierungen von Robotern im Spiel.
- Kunstinhalte, da auch Bilder in das Spiel importiert werden können.
- Escape Rooms<sup>3</sup>, die im Rahmen eines Projekts gebaut werden.
- biologische Themenfelder zur Kenntnisvermittlung.
- technische Hilfsmittel zum Bilden von Stromkreisläufen und viele mehr.

Bezieht man sich nur auf mathematische Inhalte, so bietet sich der Artikel von Bos et al. (2014) an, der eine Übersicht über Einsatzmöglichkeiten des Programms *Minecraft* vom Kindergarten bis hin zur vierten Klasse anbietet. So kann

---

<sup>3</sup> Siehe hierzu auch Autenrieth et al. (o.D.b). In dem Projekt *eSwäG* wurden Escape Rooms von Studierenden und Schülerinnen und Schülern geplant, gebaut und gespielt.

bereits das Zählen und Addieren im Kindergarten, das Addieren und Subtrahieren im Zahlenraum bis 20 in der ersten Klasse, Grundlagen der Multiplikation und Formen in der zweiten Klasse, das Schätzen und Operieren mit Zahlen zur Basis 10 in der dritten Klasse und das Problemlösen in unterschiedlichen mathematischen Kompetenzbereichen in der vierten Klasse mit Hilfe des Programms erarbeitet werden (vgl. Bos et al., 2014). Hier wird ersichtlich, dass sich *Minetest* auch für einen langfristigen Einsatz im Unterricht eignet. Daher ist dieses Programm nicht gänzlich mit Anwendungen wie der App *Klötzchen* vergleichbar. Wie schon Förster (2019) gezeigt hat, eignet sich das sehr ähnliche Programm *Minecraft* sehr gut zur Förderung von Kompetenzen in der Raumgeometrie der Sekundarstufe I. Bei entsprechenden Kooperationen der Schulen kann die langfristige Arbeit mit *Minetest* auch über die Primarstufe hinaus praktiziert werden. So können nicht nur Baupläne oder ähnliche mathematische Gebiete der Primarstufe durch den Einsatz erarbeitet werden, sondern schulübergreifend auch Themengebiete wie Konstruktionen, räumliche programmierte Konstruktionsbeschreibungen und das Messen und Skalieren (vgl. Förster, 2019).

Leider gibt es zum Einsatz von *Minetest* im Mathematikunterricht oder in der Grundschule nur sehr wenig Forschung. Gründe dafür könnten der geringe Bekanntheitsgrad oder auch der nicht allzu einfache Zugang zum Programm sein. Umso wichtiger ist es, den Einsatz zu analysieren und zu testen, sodass das mögliche Potenzial dieses Spiels ausgeschöpft werden kann. Für solch eine Analyse ist es sinnvoll, sich an der Artifact-Centric Activity Theory zu orientieren. Diese Theorie ist eine Weiterentwicklung der Aktivitätstheorie und soll dabei helfen, komplexe virtuelle Lernmittel zu analysieren (vgl. Ladel & Kortenkamp, 2016). Da im Kontext dieser Untersuchung vor allem die Arbeit mit Bauplänen im Fokus steht, wird sich im Folgenden mit der Theorie und einer speziellen Analyse des Programms auf dessen Eignung für dieses Unterrichtsthema befasst.

### 3.3.3 Analyse des Programms Minetest mit Hilfe der Artifact-Centric Activity Theory

Um auch aus wissenschaftlicher Sicht zu beleuchten, ob das Programm *Minetest* für den Einsatz im Unterricht geeignet ist, muss dieses auf verschiedenen Ebenen analysiert werden. Hierzu findet eine Bewertung des Programms in Anlehnung an die von Ladel und Kortenkamp (2014) entwickelte Artifact-Centric Activity Theory (ACAT) statt. Diese ermöglicht es, digitale Lernanwendungen hinsichtlich ihres Nutzens für den Mathematikunterricht zu beurteilen. Bei *Minetest* handelt es sich um ein Computerprogramm, das nicht speziell als Lernanwendung und somit für den Einsatz im Mathematikunterricht entwickelt wurde. Da die Theorie von Ladel und Kortenkamp (2016) so formuliert ist, dass sie sich auch auf vergleichbare Anwendungen übertragen lässt und da hiermit ein kritischer Blick auf den Nutzen des Programms geworfen werden kann, wird er in dieser Arbeit verwendet. Auch der Hinweis „[E]s ist sowohl möglich als auch erwünscht, dass Sie diesen Leitfaden Ihren Wünschen und Bedürfnissen anpassen“ (Kortenkamp et al., o.D.) der Herausgeberin und der Herausgeber in der gekürzten Variante des Leitfadens für Lehrerinnen und Lehrer, gibt Anlass dazu, diesen für die „theoriegebundene Beurteilung“ (Etzold et al., o.D., S. 1) von *Minetest* zu nutzen.

Auf Grundlage der Tätigkeitstheorie werden Subjekt, Objekt, Artefakt, Regeln und die Gruppe zueinander in Beziehung gesetzt wie in Abbildung 3 zu sehen ist. Das gesamte System wird dabei in die drei Komponenten der Hauptachse, des oberen und des unteren Dreiecks eingeteilt. Die Hauptachse befasst sich mit der Aktivität zwischen einem Subjekt und einem Objekt.

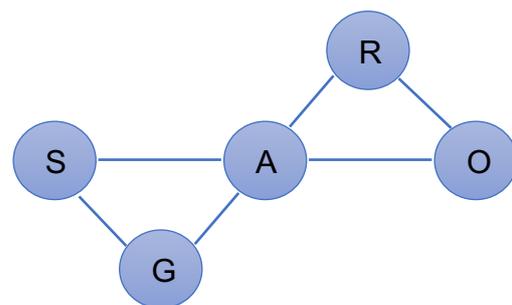


Abbildung 3: Beziehungsgefüge im ACAT-Modell in Anlehnung an Ladel und Kortenkamp (2014)

Die wichtige Instanz dieser Achse bildet das Artefakt, welches als Mediator fungiert und im Mittelpunkt benannter Aktivität steht. Das linke untere Dreieck setzt den Fokus auf den Nutzen und die Vorteile des Artefakts. Hierbei spielen die Unterrichtssituation und das Einbringen der Medien in diese, sowie die Instrumentalisierung des Artefakts eine große Rolle. Ladel und Kortenkamp (2016)

beziehen sich hierbei auf die *Instrumental Genesis*<sup>4</sup>, welche den Prozess beschreibt, in welchem das Artefakt zum Instrument wird. Das rechte obere Dreieck befasst sich mit Regeln und Prinzipien, die von dem Objekt ausgehen und die den Aufbau des Artefakts beeinflussen. Meist beziehen sich diese Regeln auf den (fachdidaktischen) Forschungsstand, sowie auf psychologische Erkenntnisse. (vgl. Ladel & Kortenkamp, 2016).

Detaillierter wird die Theorie nun anhand des Programms *Minetest* erläutert. Hierbei wird sich vor allem auf Ladel und Kortenkamp (2016) und auf deren Leitfaden (vgl. Etzold et al., o.D.) bezogen.

Bei dem Subjekt (S) handelt es sich um eine Schülerin oder einen Schüler, die oder der das Programm nutzen wird. Es wird sich die Frage gestellt, wie mit dem Objekt (O) interagiert werden kann. Unterschieden wird zwischen Tätigkeiten, Handlungen und Operationen. Interessant ist hierbei, ob Verschiebungen stattfinden. Damit ist gemeint, dass beispielsweise Handlungen zu Operationen werden können. Dabei werden Handlungen so verinnerlicht, dass sie automatisch durchgeführt werden. Dies kann in der Folge neue und umfassendere Handlungen hervorrufen, die den Lernfortschritt unterstützen. Das Objekt ist der zu behandelnde mathematische Inhalt. Oftmals wird nicht nur ein Inhalt vermittelt, sondern mehrere. In dieser Arbeit wird das Augenmerk insbesondere auf die Arbeit mit Bauplänen gelegt. Andere mathematische Objekte, die durch *Minetest* vermittelt werden, sind für die Erstellung dieser Beurteilung nachrangig. Um einen Lernfortschritt zu erzielen, muss das Objekt an das Subjekt vermittelt werden. Dies findet durch das Programm selbst statt, das Artefakt (A). Damit ist das fundamentale Konzept der Theorie gebildet. Hier gilt es zu beurteilen, in welchen wechselseitigen Beziehungen Subjekt, Artefakt und Objekt zueinanderstehen, beziehungsweise welche Aktivitäten stattfinden. Analysiert werden hierzu beispielsweise Repräsentationen, Interaktionen und Erfahrungswerte. Darüber hinaus gibt es Regeln (R), die das Verhalten des Artefakts betreffen, damit diese den mathematischen Inhalt vermitteln. Meist gehen diese vom Objekt aus. In dieser Arbeit wird hierzu ein Blick auf theoretische Grundlagen der Fachwissenschaft und Fachdidaktik, sowie auf die zu entwickelnden Kompetenzen geworfen.

---

<sup>4</sup> Siehe hierzu Verillion und Rabardel (1995).

Mit Hilfe dieser Analyse soll festgestellt werden, ob durch zuvor benannte Interaktionen ein Aufbau des mathematischen Inhalts stattfinden kann. Wichtig ist hierfür jedoch der situative Kontext, indem das Programm in der Klasse dargeboten wird. Hier kommt die Bezeichnung der Gruppe (G) zum Tragen, welche unterschiedlichste Ausgangslagen und Bedürfnisse aufweist, die berücksichtigt werden und im Idealfall mit dem Programm aufgearbeitet werden können. Je nach Einsatzmöglichkeiten im Lehr- und Lernprozess kann das Programm förderlich, aber auch hinderlich sein. Im Rahmen der Beurteilung des Programms werden fünf Schritte durchlaufen, die auf der Artifact-Centric Activity Theory basieren.

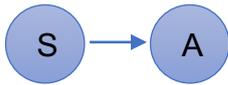
- Schritt 1 (O) – Identifizierung des mathematischen Objekts:

Im Grundschulalter spielt die Weiterentwicklung des räumlichen Vorstellungsvermögens eine zentrale Rolle aufgrund seines Beitrags zu Umwelterschließung und seiner positiven Auswirkungen auf die Förderung mentaler Fähigkeiten und des Operationsverständnisses (vgl. Franke & Reinhold, 2016, S. 2–5). Mit *Minetest* können unterschiedliche mathematische, aber auch fächerübergreifende Objekte bearbeitet werden. Das Objekt, das in dieser Arbeit im Vordergrund steht, ist das räumliche Vorstellungsvermögen (vgl. Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016a, S. 29). Vor allem das Verständnis für räumliche Strukturen und Beziehungen, sowie das Lösen geometrischer Probleme kann durch das Bauen nach Vorgabe und die Verschriftlichung von Bauten durch das Programm erlernt und ausgebaut werden. *Minetest* hat laut Beschreibung „kein Ziel oder Ende, jedoch liegt der Fokus auf dem Konstruieren von Bauwerken aus Blöcken mit verschiedenen Texturen in einer 3D-Welt [...]“ (*Minetest – Wikipedia*, o.D.). Derzeit sind in der Literatur keine Arbeitsmaterialien im Bezug auf das mathematische Objekt im Zusammenhang mit *Minetest* zu finden, weshalb diese selbst erstellt werden müssen. Durch den Einsatz dieser kann zusätzlich das Arbeiten mit Bauplänen zu dem Objekt ergänzt werden. Während der Arbeit am mathematischen Objekt werden Kompetenzen im Bereich des Erkennens und Operierens mit räumlichen Beziehungen und Konfigurationen gefordert und gefördert. Im Mittelpunkt des Spiels steht das Bauen beziehungsweise Stapeln mit würfelförmigen Blöcken, jedoch benötigt es auch räumliche Orientierung,

um sich im Spiel zurechtzufinden. Somit können auch hier Kompetenzen ausgebaut werden.

- Schritt 2 (A) – Untersuchung der Interaktion zwischen Subjekt und Objekt mit Hilfe des Artefakts:

Da nicht nur die Schülerin oder der Schüler mit dem Programm interagiert oder umgekehrt, gilt es zunächst mögliche Beziehungsgefüge zu analysieren.



*Abbildung 4: Handlungen des Subjekts im Artefakt in Anlehnung an Ladel und Kortenkamp (2014)*

Viele Handlungen können vom Subjekt während der Arbeit mit dem Artefakt getätigt werden (vgl. Abbildung 4). Hierzu zählen vor allem das Bauen und Abbauen von Blöcken und somit das Konstruieren von Bauwerken. Die Operation, die hierbei durchgeführt wird, ist das Tippen oder Klicken auf den Bildschirm, das Touchpad oder die Maustaste. Zur Individualisierung können Blöcke aus unterschiedlichsten Materialien im Inventar durch das Drücken der Taste I und dem Tippen oder Klicken ausgewählt werden. Zudem kann das Subjekt sich in der dreidimensionalen Welt frei bewegen, was auch die Betrachtung und das Bauen aus verschiedenen Perspektiven ermöglicht. Zu den Bewegungsmöglichkeiten zählen das Gehen in verschiedene Richtungen mit den Tasten W, A, S und D, das Springen mit der Leertaste, das Fliegen mit der Taste K und der Leertaste und das Hinabgleiten mit der Shifttaste, aber auch das Teleportieren wurde mit Hilfe von Mods ermöglicht. Hierzu muss das Inventar erneut geöffnet werden und ein Ort ausgewählt werden, an den das Subjekt teleportiert werden möchte. Die Orte, welche auch Points of Interest (im Folgenden als „Pol“ bezeichnet) genannt werden, müssen von der Lehrkraft zuvor festgelegt und benannt werden. Es eignen sich hierfür einzelne Bauplätze der Lernenden (vgl. Abbildung 5) und festgelegte Bauwerke. Durch die vielen Möglichkeiten der Bewegung kann das Subjekt die dreidimensionalen Bauwerke aus unterschiedlichen Ansichten betrachten. Durch diese Handlungen im Raum lernt das Subjekt, sich immer besser zu orientieren. Umstehende Gebäude, die als Anhaltspunkt genutzt werden können, werden zusätzlich zueinander in Beziehung gesetzt, wodurch das räumliche Vorstellungsvermögen gefördert wird.



Abbildung 5: Bauplätze in Minetest (eigene Darstellung)

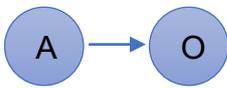


Abbildung 6: Repräsentation des mathematischen Objekts im Artefakt in Anlehnung an Ladell und Kortenkamp (2014)

Das Artefakt kann das mathematische Objekt durch seinen blockhaften und somit würfelartigen Aufbau gut repräsentieren (vgl. Abbildung 6). Es gleicht dabei der analogen Arbeit mit Würfeln. Ein Vorteil, den das Programm dabei bietet, besteht darin, dass die Bauten nicht einsturzgefährdet sind. Ein erster kognitiver Konflikt kann herbeigeführt werden, wenn die Schülerinnen und Schüler die ersten Male bauen. Die Blöcke können nämlich nicht in der Luft platziert werden. Die Platzierung ist nur möglich, indem die Blöcke gestapelt werden oder nebeneinander platziert werden. Sie „kleben“ also aneinander. So können die Lernenden selbst erschließen, dass es bei abgebildeten Gebäuden auch nicht sichtbare Blöcke geben muss, auf denen die jeweils oberen Blöcke platziert sind. Hinzu kommt, dass das Programm den Fortschritt jederzeit speichert, wodurch die Bauwerke auch in weiteren Unterrichtsstunden reflektiert, genutzt und umgebaut werden können. Die einzelnen Blöcke lassen sich dabei gut voneinander abgrenzen, weshalb sich das Programm sehr gut für die Arbeit mit Bauplänen eignet, da einzelne Würfel gezählt werden können. Die Baupläne können analog angefertigt werden. Umgekehrt kann allerdings auch ein analoger oder digitaler Bauplan im Programm in ein Gebäude umgesetzt werden. Im Spiel selbst ist dies durch die Nutzung von Notizen, Schildern oder Ähnlichem durch das Subjekt möglich. Hierauf können Baupläne, Baudiktate, aber auch einfache Hinweise formuliert werden. Ein weiterer Vorteil dem analogen Bauen gegenüber ist, dass auch Blöcke abgebaut werden können, was bedeutet, dass auch Bauwerke in den Grund gebaut werden können. Dies erweitert den Horizont der

Möglichkeiten, da so auch Keller, Höhlen, unterirdische Gänge und Ähnliches gebaut werden können. Dies spiegelt die Realität in einem größeren Umfang wider und animiert zu einem Nachdenken über geometrische Inhalte über den Unterrichts Inhalt hinaus.

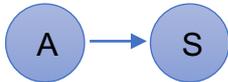


Abbildung 7: Erfahrungsmöglichkeiten der Lernenden in Anlehnung an Ladel und Kortenkamp (2014)

Das Subjekt kann während der Arbeit mit dem Artefakt einige Erfahrungen sammeln (vgl. Abbildung 7). Eine Erfahrung, die das Subjekt machen kann, die nützlich, jedoch weniger real ist, ist, dass die Blöcke immer passgenau übereinander platziert werden. So sind die Bauten stabil und nicht einsturzgefährdet. Beim analogen Bauen hingegen spielt auch die Statik des Gebäudes eine große Rolle und zu hohe Gebäude drohen einzustürzen. Dies kann Lärm und Unruhe mit sich bringen, jedoch auch einen Erkenntniszugewinn für das Subjekt, der bei der alleinigen Arbeit mit *Minetest* ausbleibt. Ein dem entgegenstehender Vorteil dieses Programms ist jedoch die Speicherfunktion, sodass in jeder Folgestunde am gleichen Objekt weitergearbeitet und reflektiert werden kann. Die Lehrkraft kann im Nachgang der Stunde die einzelnen Bauwerke begutachten und in anschließenden Stunden mit den Lernenden über Vorteile, Nachteile und beispielsweise angefertigte Baupläne oder Gebäude zu etwachen sprechen. Auch Formen der Präsentation sind möglich. Hierbei steht die Förderung der prozessbezogenen Kompetenz des Darstellens in mathematischen Kontexten im Vordergrund. Dies ist im analogen Kontext stundenübergreifend schwieriger umzusetzen. Wie schon zuvor genannt, können die Schülerinnen und Schüler über den Aspekt des endlosen Bauens in die Höhe auch den gegenteiligen Effekt nutzen, indem sie Blöcke abbauen und somit in den Grund graben und die nutzbare Welt hierdurch erweitern. Eine weitere Erfahrung, die das Subjekt machen kann, ist, dass sich verschiedene Materialien, wie auch in der Realität, unterschiedlich verhalten. So kann zum Beispiel ein Block, der aus Ästen und Blättern besteht, automatisch weitere Blöcke generieren, die einen Busch formen oder ein Wasser- oder Lava-block kann seine Fließeigenschaft demonstrieren, indem auch er automatisch exponentiell eine Reihe an weiteren Blöcken in Fließrichtung generiert. Auch im Bezug auf das Bauen und die Bauplanarbeit spielen unterschiedliche Materialien eine Rolle. So kann zum Beispiel ein Schild- oder Notiz-Block genutzt werden, um Bauanweisungen ins Spiel zu integrieren. Lagebeschreibungen und -

beziehungen sind dabei fester Bestandteil des Arbeitens und Spielens. Das Subjekt kann den Text lesen und daraus einen Bauplan oder direkt das Gebäude erstellen. Den Lernenden wird dabei die Nützlichkeit von Bauplänen bewusst. Wird der Text zunächst in einen Bauplan umgewandelt, so gelingt das Bauen im Anschluss besser und flüssiger, da nicht zwischen der Aktivität auf dem Bauplatz und dem Lesen der Anweisung mehrfach gewechselt werden muss. Ein Bauplan kann die Bauarbeiten in dieser Hinsicht erleichtern. Darüber hinaus können auf Notiz-Blöcken Baupläne zu sehen sein, die dann in einen Text umgewandelt oder direkt gebaut werden können. Auch können die Schülerinnen und Schüler auf fertige Bauwerke treffen, die sie dann analog oder auch auf Notiz-Blöcken beschreiben oder auch in Form eines Bauplans verschriftlichen können. Um diese Möglichkeiten nutzen zu können ist jedoch die Vorarbeit der Lehrkraft gefragt, da diese entweder gebäudegenerierende Mods installieren muss oder selbst Bauwerke oder Anleitungen erschaffen muss, die dann allen Lernenden verfügbar sind. Während diese mit den Gebäuden arbeiten, werden sie schnell die Erfahrung machen, dass es sinnvoll ist, Perspektiven und Ansichten zu wechseln, um ein passendes Ergebnis zu erzielen. In *Minetest* muss nicht darauf geachtet werden, dass das Schrägbild von einem bestimmten Standpunkt alle oben aufliegenden Blöcke zeigt (wie beispielsweise in zweidimensionalen Abbildungen auf Arbeitsblättern). Durch die freien Bewegungsmöglichkeiten im Spiel können auch nicht sichtbare Blöcke, die hinter höheren Stapeln stehen, wieder sichtbar gemacht werden. Hierbei wird auch die Orientierung im Raum gefördert. Um einen Bauplan für solch ein Gebäude dennoch richtig zu formulieren, muss das Subjekt lernen, mit den unterschiedlichen Blickwinkeln zu arbeiten, sie effektiv zu nutzen und sie mental zu einem Gesamtbild zu verbinden (vgl. Abbildung 8). Es ist sinnvoll, passendes Material in Form von Arbeits- oder Hinweisblättern anzufertigen. Dieses sollte passgenau sein und im Niveau ansteigen, sodass am Ende der Einheit die Perspektivenübernahme aus einem Standpunkt aus für unterschiedliche Ansichten von Gebäuden möglich ist. Damit wird die mentale Perspektivenübernahme geschult.

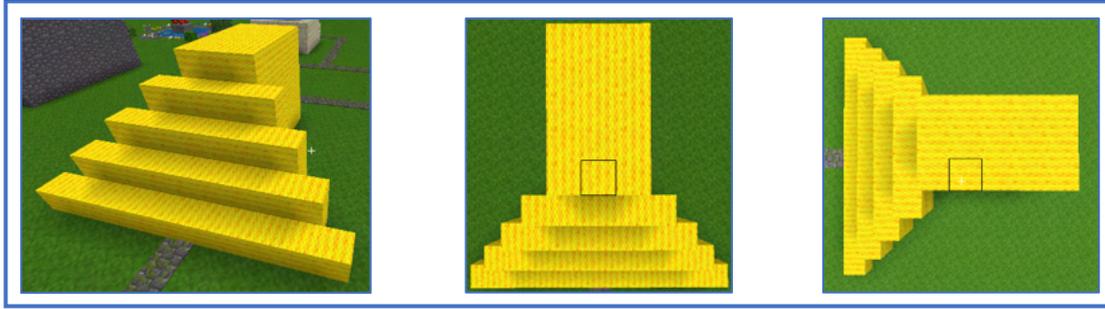


Abbildung 8: Unterschiedliche Ansichten eines Gebäudes in Minetest (eigene Darstellung)

Sichtbar werden bei der Arbeit mit *Minetest* auch In- und Externalisierungsprozesse. So kann das Subjekt die Erfahrung machen, dass einmaliges Klicken einen Block auf- oder abbaut. Mit der Zeit wird es jedoch feststellen, dass der Langdruck der Taste zu einem schnelleren Arbeiten mit dem Programm führen kann, da so mehrere Blöcke auf- oder abgebaut werden. Sieht man also die externe Handlung, bei der ein Subjekt aus der Übersicht eine Maustaste gedrückt hält, so liegt nahe, dass die interne Handlung eine tiefe Grabung oder der Bau eines hohen Blockstapels ist. Zudem steckt hinter dem Setzen eines ersten Blocks nicht nur eine Geste, sondern eine Reihe von internen Handlungen. Bevor es zum Bau kommt, muss das Subjekt den für sich passenden Block auswählen, einen geeigneten Standort finden und planvoll agieren. Dies ist wichtig, da sonst die Fertigstellung des Gebäudes gefährdet ist, sollte es zu einer Kollision mit einem anderen Bauwerk oder ähnlichen Komplikationen kommen. Hier spielt auch der soziale Kontext eine Rolle, da sich alle Schülerinnen und Schüler in derselben Welt aufhalten, sofern über einen (lokalen) Server gespielt wird. Es müssen also neben dem Planen und Bauen Absprachen getroffen und somit auch prozessbezogene Kompetenzen wie das Kommunizieren und Modellieren aufgebaut und angewandt werden. So wird ein vorausschauendes Handeln des Subjekts etabliert, obgleich das Programm viele Möglichkeiten für Probehandlungen bietet.

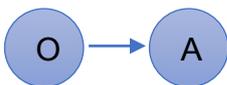


Abbildung 9: Beeinflussung des Artefaktverhaltens durch das mathematische Objekt in Anlehnung an Ladel und Kortenkamp (2014)

Der Einfluss, den das mathematische Objekt auf das Artefakt nimmt (vgl. Abbildung 9), ist groß, jedoch nicht gezielt angestrebt wie bei Lernapplikationen. Ohne den Aufbau beziehungsweise das Nutzen von Kompetenzen im Bereich der Raumgeometrie kann das Programm *Minetest* im Kreativmodus kaum Anwendung finden. Der Kreativmodus ist in erster Linie deshalb

sinnvoll, weil so eine Fokussierung auf das Bauen und die Arbeit mit Bauplänen gelegt werden kann. Im Überlebensmodus hingegen kann die Spielerin oder der

Spieler angegriffen werden und Leben verlieren, beispielsweise auch durch Stürze aus großen Höhen. Dies ist beim Bauen von größeren Bauwerken eher hinderlich. Darüber hinaus müssen technische Fähigkeiten vorhanden sein oder etabliert werden, sodass mit dem digitalen Medium verantwortungsvoll und gewinnbringend umgegangen werden kann. Je mehr Kenntnisse die Nutzerin oder der Nutzer hat, desto intensiver kann das Programm genutzt werden. So wird spielerisch eine Reihe von mathematischen Objekten durch die Vielfältigkeit des Artefakts integriert. Immer mehr mathematische Objekte kommen zum Tragen, je länger und intensiver das Programm genutzt wird. So kann beispielsweise eine Unterrichtseinheit zu Bauplänen übergehen in die Informationsbeschaffung über Städte im Mittelalter oder in der Zukunft, die mit den verfügbaren Mitteln anschließend gemeinsam geplant und erschaffen werden. Zur Ergänzung können Mechanismen erkundet und genutzt werden. Darüber hinaus können auch weitere Kenntnisse der Informatik etabliert und ausgebaut werden indem erste Programmierungen vorgenommen werden, da *Minetest* hierfür spezielle Mods und Anleitungen bietet. Dadurch, dass das Sandboxspiel das Subjekt zu immer komplexeren Bauten animiert, findet während des Spielens ein intrinsisch motivierter Erkenntniserwerb statt, der immer mehr (mathematische) Objekte integriert, da diese für einen Ausbau des ursprünglichen Objekts notwendig sind. Basis für alle Handlungen im Spiel ist jedoch das (Ab-)Bauen von Blöcken und das Planen von Gebäuden. Durch die vielseitigen Anforderungen, die unterschiedliche Ziele im Spiel mit sich bringen, ergibt sich ein flüssiger Übergang. Dieser reicht von dem Erarbeiten einzelner Fähigkeiten, die benötigt werden, um Blöcke übereinander zu stapeln, bis hin zu einem automatischen Nutzen dieser Fähigkeiten respektive einem Übergang der Handlung zur Operation. So können größere und umfangreichere Bauten kreiert werden.

- Schritt 3 (S) – Entwicklung und Verschiebung von Interaktionen:

Mit besagten Handlungen und Verschiebungen wird sich in diesem Schritt genauer auseinandergesetzt. Hierzu findet eine Einteilung in Tätigkeiten, Handlungen und Operationen statt, welche das Subjekt im Laufe der Arbeit mit *Minetest* anwendet. Viele der Handlungen finden mental statt. In Tabelle 1 werden die einzelnen Tätigkeiten und die damit verbundenen Handlungen und Operationen aufgelistet.

<b>Tätigkeiten:</b> „übergeordnete an Motiven orientierte Interaktionen“ (Etzold et al., o.D., S. 4)	<b>Handlungen:</b> „zielgerichtete, individuelle Interaktionen“ (Etzold et al., o.D., S. 4)	<b>Operationen:</b> „verinnerlichte Interaktionen, die kein weiteres Nachdenken erfordern und ggf. instrumentellen Zwängen unterworfen sind“ (Etzold et al., o.D., S. 4)
Zugang zum Spiel erhalten	Tablet starten	Knopf drücken
	Programm öffnen	Doppelklick
	Zugangsdaten ermitteln und eingeben	IP-Adresse des lokalen Servers eingeben Name eingeben Passwort eingeben Spiel starten (Linksklick)
Eigenen oder bestimmten Bauplatz aufsuchen	Pol mit Teleportfunktion nutzen	Inventar öffnen (I-Taste) Pol-Schaltfläche betätigen Gewünschten Platz auswählen Taste „Los“ betätigen
Bauwerk bauen	Lesen eines Bauplans (virtuell oder analog)	Zuordnen von Ziffern zu Blockhöhen, die erstellt werden müssen
	Suche eines Bauplatzes	W-, A-, S-, D-Taste
	Ansichten und Perspektiven wechseln Fliegen, um den Weltausschnitt zu vergrößern	K-Taste, Leertaste
	Blockart wählen	I-Taste, Linksklick
	Block setzen	Rechtsklick

Baupläne erstellen	Untersuchung eines Bauwerks	Wechsel der Ansichten, Erfassen des Grundrisses
		Bewegen im Raum durch Nutzung der Tastatur und Maus
	Zählen oder Erfassen der Blöcke	Systematisches Vorgehen – Bündelung, multiplikatives Vorgehen
	Schreiben auf einem Notiz-Block (virtuell)  Oder analog mit kariertem Papier, Lineal und Stift	Mausklick und Nutzen der Tastatur – Eingeben der Ziffern, die die Höhe der Blöcke angeben  Schreiben von Ziffern, die die Höhe der Blöcke angeben
Beschreibung eines Bauplans	Lagebeziehungen erkennen und nutzen	Die Worte <i>rechts, links, über, unter, vor, hinter, auf, neben, ...</i> werden zur Beschreibung eingesetzt Blockhöhen werden Ziffern zugeordnet
Räumliche Beziehungen von Blöcken oder Gebäuden beschreiben	Lagebeziehungen erkennen und nutzen	Betrachten und Beschreiben von Lagen mit Begriffen wie „rechts, links, davor, dahinter, ...“
Orientierung im Raum	Betrachtung umgebender Bauwerke von einem gewählten Standpunkt aus Lagebeziehungen erkennen und nutzen	Bewegen der Maus zur Steuerung der Blickrichtung des eigenen Charakters Laufen (W), Fliegen (K, Leertaste)
Wechsel der Perspektive	Ansichten ändern, Perspektiven wechseln	Änderung der Position des Charakters mit durch die Möglichkeiten der Maus und Tastatur

Tabelle 1: Interaktionsentwicklung in Anlehnung an Ladel und Kortenkamp (2014)

Natürlich sind bei der ersten Nutzung des Programms auch die in der Tabelle genannten Operationen noch nicht verinnerlicht. Da sich diese jedoch sehr schnell in der Einführungsstunde aneignen lassen und da sie für die weitere Arbeit aufgrund ihres instrumentellen Charakters dringend notwendig sind, wurden sie in der Spalte der Operationen aufgelistet. Sinnvoll ist hier die Ergänzung mit einem Steuerungsblatt, auf dem alle Tastatur- und Maus- oder Touchpadbefehle veranschaulicht sind, sodass jederzeit darauf zurückgegriffen werden kann, bis der Übergang von Handlung zu Operation stattgefunden hat. Während am Anfang also bewusst versucht wird, die Tätigkeit des Blockbaus umzusetzen, indem eine entsprechende Handlung stattfindet, nämlich das Suchen nach den zielführenden Tasten, wird dieser Prozess später zu einer Operation, bei der zum Bau eines Gebäudes automatisch die Auswahl und das Platzieren des Blockes erfolgt. Weitere Verschiebungen finden bei dem Zugangsprozess statt, welcher nach und nach automatisch abläuft, während die Lernenden miteinander oder mit der Lehrkraft im Gespräch bleiben können, ohne sich auf die Zugangsdaten zu konzentrieren. Wie auch durch die Tabelle deutlich wird, finden immer mehr Verschiebungen statt, je größer das Tätigkeitsgebiet im Spiel wird. So kann im Verlauf der Arbeit mit *Minetest* eine Verschiebung stattfinden bei Kindern, die Lagebeziehungen noch nicht gut verinnerlicht haben. So wird zu Beginn möglicherweise das falsche Wort benutzt, was die fehlerhafte Positionierung von Blöcken zur Folge hat. Durch Wiederholungen und natürliche Konsequenzen kann hierbei jedoch eine schnelle Korrektur stattfinden, die dann zuerst durch bewusstes Nachdenken und Handeln, später aber durch Operationen geprägt ist. Auch dem Anfertigen der Pläne kommt ein großer Tätigkeitsbereich zu. Wo zu Beginn möglicherweise einzelne Blöcke gezählt werden, werden durch das wiederholte Anfertigen von Bauplänen und Gespräche über Strategien im Verlauf der Arbeit mit dem Programm Verschiebungen stattfinden. So muss sich im Verlauf nicht mehr auf das Anfertigen des Bauplans konzentriert werden, da es operationalisiert wurde. Dadurch können kognitive Kapazitäten genutzt werden, um die Erarbeitung von Strategien, um mehrere Blöcke gleichzeitig zu erfassen, voranzutreiben. So kann multiplikativ vorgegangen werden und Blöcke können schneller erfasst werden während zuvor jeder Block einzeln gezählt wurde. Die Untersuchung von Bauplänen kann auch zu einer Operation werden, bei der man nach

Verinnerlichung die Ansicht nur selten und automatisch wechselt, was die Fähigkeit der Perspektivenübernahme fördert.

Im Laufe der Arbeit mit *Minetest* werden auch Kopplungen einzelner Operationen stattfinden. Will das Subjekt einen hohen Blockturm bauen, so kann es den Flugmodus aktivieren, den Blick nach unten richten und gleichzeitig die Leertaste und die rechte Maustaste gedrückt halten. So wird Block auf Block gesetzt und die Steuernde oder der Steuernde muss nur mitzählen und warten, bis die gewünschte Höhe erreicht ist.

- Schritt 4 (R) – Eignung des Programms:

Wie bereits beschrieben, können im Spiel Bauwerke nach mentalen Vorstellungen angefertigt werden. Es können zudem Bauanweisungen in Baupläne umgewandelt werden oder auch vorhandene Baupläne (beispielsweise in Form von im Spiel aufgestellten Tafeln oder Notizen) in Gebäude umgesetzt werden. Aufgrund dieser Möglichkeiten wird ersichtlich, dass sowohl die enaktive als auch die ikonische als auch die symbolische Ebene durch das Artefakt angesprochen wird. Diese Repräsentationsebenen sind wichtig, um das Verständnis der unterschiedlichen Operationen zu erlangen (vgl. Bruner, 1971). Die enaktive Ebene wird durch das Handeln im Spiel integriert. Die Lernenden setzen mit Hilfe ihrer unterschiedlichen Mausaktivitäten mentale Vorstellungen von Gebäuden in der *Minetest*welt in die Realität um. Die ikonische Ebene wird durch die visuelle Darbietung der Gebäude abgedeckt und auch die symbolische Ebene wird durch das Schreiben und Lesen von einzelnen Ziffern in Bauplänen sowohl innerhalb als auch außerhalb des Programms angesprochen. Da für eine Planung und Umsetzung eines Gebäudes alle drei Ebenen notwendig sind und auch Modifikationen nur vorgenommen und Mitspielerinnen und Mitspielern nur durch den Wechsel der Ebenen verfügbar gemacht können, bahnt sich durch die Arbeit mit *Minetest* der intermodale Transfer an. Dieser bezeichnet den Wechsel zwischen unterschiedlichen Repräsentationsebenen (vgl. Bruner, 1971). Die zusätzlichen Arbeitsmaterialien und Besprechungen sowie Reflektionen im Plenum helfen den Schülerinnen und Schülern dabei, diesen Transfer während der Arbeit mit *Minetest* zu meistern.

Im Sinne der Ziele eines Mathematikunterrichts mit geometrischem Schwerpunkt und im Zuge dessen der Förderung der Raumvorstellung, ist es besonders wichtig, dass räumliche Beziehungen und Strukturen erkannt werden (vgl. Schipper, 2009, S. 250). Dieses Ziel kann durch das dynamische Wechseln der Ansichten im Spiel erreicht werden. Es gibt nicht *die* richtige Ansicht und Bauwerke können wie auch in der Realität aus unterschiedlichen Blickwinkeln betrachtet werden. Dabei ändert sich das betrachtete Objekt jedoch nicht. Die Struktur eines Gebäudes bleibt unverändert (vgl. Schipper, 2009, S. 250), allein die Ansicht dessen wird verändert. Beziehungen zwischen einzelnen Blöcken, aber auch Gebäuden zueinander können bei der Arbeit mit dem Programm erkannt werden, wodurch die Raumvorstellung besonders gut geschult wird. Die Kinder handeln in Form eines Charakters, der sich durch das Spiel bewegt. Somit können Lagen und Ansichten spielerisch ausprobiert und erkannt werden, was ganz im Sinne Maiers (1999) Vorstellung von dem Hineinversetzen und Agieren einer Person in der Aufgabe ist. Neben diesen inhaltsbezogenen Kompetenzen, sollten auch die prozessbezogenen Kompetenzen nicht außer Acht gelassen werden. Im Bildungsplan ist die Aussage „Modellieren [...] umfasst das Strukturieren, Vereinfachen und Übersetzen eines Sachverhalts oder Problems aus der Umwelt in eine mathematische Struktur (Mathematisieren) [und] das Bearbeiten des Problems innerhalb der mathematischen Struktur (im Modell arbeiten) [...]“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016a, S. 6) zu finden. Der Anforderung, die prozessbezogene Kompetenz des Modellierens aufzubauen, wird mit dem Spiel *Minetest* Rechnung getragen, da die gesamte Umwelt allein durch das Artefakt mathematisiert wird. Die dreidimensionale Welt besteht aus Würfeln, welche die Umwelt sehr realitätsgetreu aber vereinfacht abbilden. Aber auch umgekehrt kann ein Transfer stattfinden. Dies kann vor allem durch eine zusätzliche fächerübergreifende Ergänzung erreicht werden, indem das Berufsfeld des Architekten eingebracht wird. So kann ein reales Dorf oder ein Wahrzeichen als Vorbild genutzt werden und mit Hilfe von Bauplänen geplant und virtuell erschaffen werden, sodass jede und jeder in die Rolle einer Architektin oder eines Architekten schlüpfen kann und erste Erfahrungen in diesem Berufsfeld sammeln kann. Hierbei kann jede und jeder auf seinem eigenen Kompetenzniveau arbeiten, weshalb *Minetest* gute Voraussetzungen für eine qualitative und quantitative Differenzierung bietet, was auch im nächsten Schritt erkennbar ist.

- Schritt 5 (G) – Verwendung des Programms im Kontext des Unterrichts:

*Minetest* kann im Unterricht in unterschiedlichen Situationen genutzt werden. Für eine Unterrichtseinheit zum Thema Baupläne kann das Spiel sowohl in der Erarbeitungsphase als auch in der Übungs- oder Festigungs- und Vertiefungsphase eingesetzt werden. Diese drei Phasen werden in der Untersuchung dieser Arbeit noch einmal genauer ersichtlich. Grundsätzlich kann zur Erarbeitung mit dem einfachen Spielen des Subjekts begonnen werden. Anschließend werden Impulse gegeben zu Verschriftlichungen von Bauwerken oder Ähnlichem. Die Übungsphase kann sich auf das Bauen, das Schreiben von Bauplänen oder auch das Zuordnen von Bauwerken beziehen. In der Festigungs- und Vertiefungsphase kann auf Ansichten verschiedener Baupläne oder Gebäude in Verknüpfung mit dem zuvor gelernten Anwenden der Arbeitsmethode eingegangen werden. Auch ein engerer Lebensweltbezug kann durch das Einspeisen des Berufsfelds der Architektur erreicht werden. Hier sind Verbindungen zum Kompetenzbereich „Bauten und Konstruktionen“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016b, S. 46) des Sachunterrichts möglich, welcher unter anderem Zugänge zu Berufsfeldern fordert. Auch mathematische Erweiterungen in den Bereich „Größen und Messen“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016a, S. 33 f.) sind möglich, da das Gewicht einzelner Bauwerke berechnet werden kann. Alternativ könnten auch Wegbeschreibungen oder Knobelaufgaben zu Gebäuden mit bestimmten Blockanzahlen ergänzt werden, bei denen sich selbst ein passendes Gebäude ausgedacht werden muss. Dies ist auch im Sinne ergiebiger Aufgaben möglich. Auch ein Schluss, der beispielsweise in ein anknüpfendes Bauprojekt leitet, ist denkbar. Hierbei findet eine natürliche Differenzierung statt, weil bei solch einem Projekt jeder einen Beitrag auf seinem Kompetenzniveau leisten kann. Die Verbindung zu weiteren Kompetenzbereichen kann auch zur Differenzierung genutzt werden. Während beispielsweise die Aufgabe darin besteht, Blockanzahlen zu erfassen, können sich schneller Lernende durch passende Forscheraufträge bereits damit beschäftigen, was die Anzahl der Blöcke mit dem Gesamtgewicht eines Bauwerks zu tun hat oder damit, aus einer vorgegebenen Blockanzahl ein (symmetrisches) Bauwerk zu erstellen. Diese qualitative Differenzierung bewirkt, dass die Grundkenntnisse bei jeder Schülerin und jedem Schüler aufgebaut werden, aber auch

vertiefende oder kompetenzübergreifende Inhalte spielerisch erarbeitet werden können. Gleichzeitig sorgt sie dafür, dass nicht nur eine größere Aufgabenanzahl zum gleichen Aufgabenformat bearbeitet werden muss. Ein Vorteil dieser Differenzierungsform ist, dass diese Aufgaben und Impulse von der Lehrkraft an die Klasse vergeben werden können, aber auch durch das Spiel selbst hervorgerufen werden können, da das Subjekt durch das entdeckende Lernen immer wieder auf neue kognitive Konflikte treffen kann. In einem gemeinsamen Klassenprojekt wäre eine natürliche Differenzierung gegeben, indem jedes Subjekt baut, was es kann. Hier werden sich die Niveaustufen Einzelner unterscheiden, dennoch trägt Jede und Jeder zum Produkt gleichermaßen bei. Trotzdem ist auch eine quantitative Differenzierung möglich, falls diese erwünscht ist. Hier könnten viele unterschiedliche Baupläne zum Nachbauen vorgegeben werden. Ergänzen könnte man dies dennoch, indem der Schwierigkeitsgrad ansteigt durch beispielsweise Lücken im Bauplan, unsymmetrische Gebäude oder besonders hohe Gebäude. Auch eine Arbeit mit negativen Zahlen im Bauplan ist vorstellbar. Interessant ist darüber hinaus, dass die Steuerung angepasst werden kann. So kann auch auf die Bedürfnisse einzelner Individuen, wie Linkshänderinnen und Linkshändern, eingegangen werden.

Naheliegender ist zur Umsetzung der Einheiten der Einsatz in mindestens einer gesamten Schulstunde (kurze Spiel- oder Übungsphase). Besser wäre eine Doppelstunde; bei keinen Vorkenntnissen der Lernenden mehrere Doppelstunden (ausführliches Einarbeiten). Grund hierfür ist, dass der Computerraum aufgesucht werden muss oder die Tablets oder Laptops, je nach Schulausstattung, verteilt werden müssen. Daraufhin müssen die Schülerinnen und Schüler sich erst anmelden, das Programm öffnen und ihre Zugangsdaten eingeben, bevor es wirklich genutzt werden kann. Dies erfordert Zeit. Verglichen mit einer Unterrichtsstunde, in der Baupläne mit Hilfe von Holzwürfeln behandelt werden, fällt der zeitliche Aufschlag jedoch weniger ins Gewicht, da auch hier die Würfel zunächst bereitgestellt und verteilt werden müssen. Der Vorteil von *Minetest* ist, dass Blöcke sofort unbegrenzt verfügbar sind und schnell aufeinandergestapelt werden können. Dies ist analog nicht so zügig möglich und auch schwierig ab einer bestimmten Höhe. Umfallende Bauwerke sorgen für zusätzliche Zeitverluste und Lärm. Zudem können sie nicht wie in *Minetest* gespeichert werden.

Dennoch erscheint es sinnvoll, die Stunden mit dem digitalen Medium mit mindestens einer analogen Stunde zu ergänzen. In dieser sollten die Lernenden haptisch mit Würfeln arbeiten, um Einsichten zu erlangen, die allein durch eine dreidimensionale Darbietung im Spiel nicht erlangt werden können. Hierzu gehört unter anderem die Erfahrung, dass Bauwerke einstürzen können oder die Erfahrung, dass derselbe Block von einem Stapel auf einen anderen versetzt werden kann. Im Spiel wird der abgebaute Würfel verworfen beziehungsweise in das Inventar gelegt und ein neuer Block zum Bauen genutzt.

Der weitläufige Raum in *Minetest* hat einen entscheidenden Vorteil: Er ermöglicht es allen Teilnehmerinnen und Teilnehmern gleichermaßen zusammen oder allein zu arbeiten. In Einzelarbeit können erste Erfahrungen gesammelt werden oder auch Knobelaufgaben gelöst werden. Auch Partnerarbeit ist gut umsetzbar, beispielsweise indem ein Kind einen Bauplan vorgibt und ein anderes Kind diesen im Spiel umsetzt. Gemeinsam kann das Ergebnis dann an einem oder an zwei Rechnern überprüft werden. Gruppenarbeit ist besser umsetzbar als bei der platzbeschränkten Arbeit mit Holzwürfeln. Es können beliebig viele Spielerinnen und Spieler am Prozess teilnehmen. Je nach Größe kann gemeinsam ein aufwändiges Gebäude erzeugt werden oder aber auch eine Stadt, bei der Jede und Jeder Aufgabenbereiche im Kontext der Gruppenarbeit hat. Auf einem lokalen Server ist dies für alle Teilnehmenden im selben Netzwerk möglich. Nachteil bei der Öffnung des Servers für große Gruppen ist, dass eine individuelle und fachgerechte Betreuung nur stattfinden kann, wenn mehrere Betreuende oder Lehrpersonen als Ansprechpartnerinnen und -partner zur Verfügung stehen. Allein bei einer Klassengröße von ungefähr 20 Kindern ist dies bereits eine Herausforderung, sofern nur wenige, bis keine Vorkenntnisse bei den Lernenden vorhanden sind. Hervorgehoben werden sollte, dass das Programm die individuelle Betreuung dennoch vereinfacht. Durch ein Chat-Fenster im Spiel können so Probleme kommuniziert werden. Dies ermöglicht es auch anderen Spielerinnen und Spielern zu antworten. Zudem kann die Lehrkraft sehr schnell im Spiel den Ort wechseln und Individuen helfen oder sich den Sachverhalt selbst anschauen. Erweitert werden kann zusätzlich durch einen öffentlichen Server. Dieser erlaubt es der Lehrkraft, aber auch den Lernenden, von zu Hause auf die *Minetest*-Welt zuzugreifen, was auch Hausaufgaben im Kontext der Unterrichtseinheit zulässt.

Da digitale Medien motivierend wirken, kann damit gerechnet werden, dass Einige das Spiel auch in ihrer Freizeit nutzen und Kompetenzen weiter ausbauen oder neue Kenntnisse erwerben.

Der selbstständige Kenntniserwerb bleibt nicht aus, da das Spiel nicht in einem Drill-and-Practice-Format dargeboten wird, sondern das entdeckende Lernen fördert. Durch die Realitätsnähe und das zugrundeliegende konstruktive Paradigma werden vor allem die kognitiven Ressourcen des Subjekts während der Interaktion mit dem Artefakt angesprochen.

Die Einsatzmöglichkeiten des Programms sind vielfältig. Dennoch sollte die Entscheidung zur Nutzung gut überlegt und geplant sein, damit die Lehrkraft bei etwaigen technischen Problemen Hilfe anbieten kann. Wichtig ist hierfür, sich zuvor intensiv mit dem Programm auseinanderzusetzen und selbst damit zu arbeiten. So können Problemstellen einer Unterrichtssituation minimiert werden. Wenn *Minetest* im Unterricht zum Einsatz kommen soll, ist es empfehlenswert, es langfristig in das Unterrichtsgeschehen, auch fächerübergreifend, einzubinden, da der Vorbereitungs- und Einarbeitungsaufwand sehr groß sein kann. Hinzu kommt, dass die Lehrkraft Arbeitsmaterial erstellen muss, da erst wenige Vorlagen für Grundschulstufen existieren.

- Weitere Anmerkungen

Um das Programm *Minetest* im Unterricht wirkungsvoll einsetzen zu können, bedarf es einer sehr ausführlichen Einführung, sollten diese noch nicht bei Jeder und Jedem vorhanden sein. Hierbei sollten Kenntnisse und Fähigkeiten im Umgang mit dem Computerspiel vermittelt werden. Die Beachtung der Heterogenität der Klasse spielt hierbei eine wichtige Rolle. So finden sich auch schon in dritten und vierten Klassen Schülerinnen und Schüler, die sich mit dem Programm *Minecraft* in ihrer Freizeit beschäftigen (vgl. mpfs, 2021, S. 63). Aus diesem Grund sollte sich die Lehrkraft zu Beginn der Einheit einen Überblick darüber verschaffen, wie viele Kinder schon Erfahrungen mit dem Programm sammeln konnten und wie regelmäßig diese Erfahrungen stattfanden. Auf Basis dieser Information kann die Lehrkraft entscheiden, ob es sinnvoll ist, allen Lernenden vorerst nur die Grundlagen zu erläutern oder ob es Bedarf an differenziertem Material für Fortgeschrittene gibt. In jedem Fall sollten die Steuerung und die Ansprü-

che der Lehrkraft bei der Arbeit mit dem Programm für alle Schülerinnen und Schüler transparent gemacht werden, um Missverständnisse, die im Laufe der Einheit auftreten können, wie zum Beispiel die Nutzung einer sonst anders adjustierten Steuerung, zu reduzieren. Basis der Erläuterungen sollte zudem stets der Umgang mit den Laptops, Computern oder Tablets sein. Je nach Klasse haben diese mit den Geräten schon Erfahrung und die Regeln im Umgang mit ihnen können gemeinsam wiederholt oder auch bei wenig Erfahrung neu generiert werden.

Zusammenfassend ergibt die Analyse, dass sich das Programm *Minetest* gut in unterrichtliche Kontexte zum Erwerb geometrischer Kompetenzen im Bereich der Bauplanarbeit einbinden lässt. Wie in Tabelle 1 zu sehen, können viele Tätigkeitsbereiche, die zum Aufbau geometrischer Kompetenzen beitragen, angesprochen werden und die Aufgabenformate innerhalb des Spiels können sehr vielfältig und differenziert sein. Durch die Analyse wird allerdings auch ersichtlich, dass der Einsatz einen großen Arbeits- und Zeitaufwand für die Lehrkraft mit sich bringt, weshalb das Programm für einen kurzweiligen Einsatz nicht empfohlen wird. Zudem können Erfahrungen, die die Statik von Gebäuden betreffen im Spiel nicht gemacht werden, im Gegensatz zur analogen Bauarbeit. Für das Forschungsvorhaben und den darin enthaltenen zu überprüfenden Kompetenzerwerb hat die Analyse jedoch viele Möglichkeiten der Umsetzbarkeit aufgezeigt. Auf dieser Basis wird nun eine Unterrichtseinheit aufgebaut, die den Erwerb geometrischer Kompetenzen im Bereich Raum und Form unterstützen soll.

#### 4. Methoden

Um die Forschungsfragen mit Hilfe dieser Unterrichtseinheit adäquat beantworten zu können, wird auf ein explanatives Mixed-Methods-Design zurückgegriffen. Der quantitative Forschungsteil besteht dabei aus Lernstandserhebungen, die vor und nach der Einheit zum Kompetenzerwerb mit *Minetest* durchgeführt werden. Mit Hilfe dieser Forschung soll festgestellt werden, ob ein Wissenserwerb unter Einsatz des Programms stattfinden kann. Es wird bewusst auf den empfohlenen Einsatz zusätzlicher analoger Materialien verzichtet, um die Wirkung des digitalen Mediums isoliert zu betrachten. Um die Aussagekraft der Untersuchung festzustellen, müssen die Aufgaben ausgewertet werden, sowie die Signifikanz der erwarteten Differenz überprüft werden. Ein zweiter Nutzen dieser Erhebung

besteht aus der Diagnose der Ist-Zustände der Lernenden, welche der Lehrkraft bei der Unterrichtsvorbereitung nützlich sein können. Die qualitative Methode bilden leitfadengestützte Interviews, die im Anschluss an die Unterrichtseinheit durchgeführt werden. Diese sollen die Ergebnisse der Lernstandserhebungen stützen und mögliche Prozesse beziehungsweise Veränderungen differenzierter darstellen. Hierfür werden die Interviews transkribiert und ausgewertet.

An der Untersuchung hat eine dritte Klasse einer baden-württembergischen Grundschule teilgenommen. Die Klassengröße belief sich dabei auf acht Schülerinnen und zehn Schüler aus städtischen und ländlicheren Gegenden, die im unterrichtlichen Kontext noch nicht mit Tablets oder Computern gearbeitet hatten. Die Ausstattung der Schule umfasst einen Satz von 30 Tablets (Windows Surfaces) inklusive Tastatur. Für die Unterrichtseinheit wurden zusätzlich passende Computermäuse gekauft. Grundsätzlich sind präzise Aussagen über die Gesamtpopulation bei einer Stichprobe dieser Größe nicht möglich. Dennoch bietet diese Untersuchung einen Anhaltspunkt für weitere Forschungsarbeiten im Bereich der *Minetest*-Nutzung für den Mathematikunterricht. Da eine größere Untersuchung im Rahmen dieser Arbeit und auch im Rahmen der aktuellen pandemischen Lage nicht möglich war, kann dennoch eine höhere Informationsdichte durch die ergänzenden leitfadengestützten Interviews erreicht werden. Um diese durchführen zu können, bedarf es zuvor jedoch eines Treatments, welches die geplante Unterrichtseinheit darstellt.

#### **4.1 Unterrichtskonzept zur Kompetenzförderung**

Auf Basis des theoretischen Hintergrunds und der zuvor durchgeführten Analyse wurde eine Einheit erstellt, die es den Schülerinnen und Schülern ermöglichen soll, geometrische Kompetenzen auf- und auszubauen. Hierfür wurde unter anderem Material erstellt und eine Unterrichtsskizze angefertigt, um den Verlauf genau abzubilden. Die Aufgaben, die in der Unterrichtseinheit und den Lernstandserhebungen zum Tragen kommen, wurden durch die Aufgaben, die in unterschiedlichen Schulbüchern und Büchern der Fachdidaktik dargestellt sind, inspiriert (vgl. Franke & Reinhold, 2016, S. 192 f.; vgl. *MiniMax* 3, 2014, S. 12–17; vgl. *Multi Mathematik* 4, 2006, S. 41; vgl. *NussKnacker*, 2016, S. 58 f.; vgl. Schipper, 2009, S. 262 f.; vgl. *Super M*, 2008, S. 41 f.). Die vorbereiteten Aufgaben

und Instruktionen sollen die Schülerinnen und Schüler auf dem Weg zum Kompetenzerwerb begleiten.

#### 4.1.1 Die Einführungsstunde

Die der Untersuchung zu Grunde liegende Unterrichtseinheit erstreckt sich über mehrere Stunden. Deshalb wurde sich bereits im Vorfeld der Klasse vorgestellt, wobei die Untersuchung angekündigt wurde. Außerdem wurden die Lernenden nach ihren bisherigen Erfahrungen rund um Spiele wie *Minecraft* befragt, um eine erste Einschätzung zu erhalten, auf welchem Kenntnisstand die Kinder in der Klasse sind. So konnte die Einführung bereits passgenau geplant werden. Nach der Begrüßung am ersten Tag der Durchführung wurde die Lernstandserhebung durchgeführt. Untrennbar zu dieser erfolgte auch die Erläuterung über die Funktion dieser Erhebung. Die Schülerinnen und Schüler wurden darüber aufgeklärt, dass das Ergebnis nicht in die Schulnote einfließt und dass am Ende der Einheit noch einmal solch eine Erhebung stattfindet, um den Lernzuwachs darzustellen. Für die Erhebung wurden 25 Minuten eingeräumt, welche ausreichten. Anschließend wurde der Einstieg in das Thema der Baupläne mit der Frage eingeleitet: „Wer weiß, was eine Architektin oder ein Architekt ist und was sind ihre oder seine Aufgaben?“ Zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler äußerten ihre Vorstellung von diesem Beruf. Eine Verbindung ist hier sinnvoll, da so ein Lebensweltbezug angesprochen wird und die Nützlichkeit des Themengebietes ersichtliche wird. Auch Franke und Reinhold (2016) und Schipper (2009) schlagen diese Herangehensweise vor. Um die Klasse an das bevorstehende Thema heranzuführen und aufgrund der großen Auswahl, wurde im Plenum das Video „Krassesten Minecraft-Kreationen | Top 5“ (Gameswelt, 2020, 6. April) auf der Plattform YouTube angeschaut, in dem fünf besonders beeindruckende Bauten von Spielerinnen und Spielern des Programms *Minecraft* gezeigt und kommentiert wurden. Danach sollten die Lernenden die Frage beantworten, ob die Bauwerke ausschließlich von Architekten gebaut wurden. Ziel dieses Impulses war die Feststellung, dass auch ohne die Ausübung des Berufs die Erschaffung solcher Werke im Spiel möglich ist. Übergeleitet wurde durch die Aussage, dass sich von nun an auf die Fahrten der Architekten begeben wird. Passend dazu wurden im Vorfeld Arbeits- und Informationsblätter in Anlehnung an das Architekten-Thema für die Einheit angefertigt. Es folgte eine letzte Frage der Lehrkraft nach dem Zusammenhang

des Videos und der durchgeführten Lernstandserhebung. Durch diese wurde noch einmal das Ziel der Unterrichtseinheit, nämlich das Verständnis für die Arbeit mit Bauplänen unter Einsatz eines *Minecraft* ähnlichen Programms im Rahmen der Masterarbeit, transparent gemacht.

Da das Arbeiten mit elektrischen Geräten – in diesem Fall Tablets mit Tastatur und Computermaus – Risiken birgt, wurden gemeinsam Regeln zum Umgang entworfen und an der Tafel festgehalten. So konnte sichergestellt werden, dass die Regeln stets für alle sichtbar sind. Die Lernenden nannten hierbei unter anderem den sachgenäßen Umgang mit den Geräten, das aufmerksame Zuhören bei Arbeitsaufträgen und Erläuterungen der Lehrkraft, eine ruhige Arbeitsatmosphäre und das Trinken fern des Arbeitsplatzes. In einem nächsten Schritt wurden die mit Nummern versehenen, aufgeladenen Geräte jeder Einzelnen und jedem Einzelnen ausgeteilt und die Nummern vermerkt, um die Anmeldung in Folgestunden zu beschleunigen, da die Anmeldenamen gespeichert werden. Eine besonders wichtige Gelenkstelle des Unterrichts war die Einführung in die Bedienung der Tablets, des Programms *Minetest* sowie die Ermöglichung des Zugangs zu diesem. Dieser Teil des Einstiegs wurde aufgrund der anfangs durchgeführten Umfrage zu den Vorkenntnissen mit *Minetest* ausgedehnt. Hinzu kam, dass die Schülerinnen und Schüler zuvor noch nicht mit den Geräten gearbeitet hatten, sodass noch mehr ins Detail gegangen werden und die Unterrichtsskizze angepasst werden musste. Die einzelnen Schritte zeigte die Lehrkraft am Smartboard des Klassenzimmers, sodass die Schülerinnen und Schüler Schritt für Schritt den Zugang zum Programm fanden. Zur Unterstützung wurden Informationsblätter zur Steuerung im Spiel ausgeteilt, die während der gesamten Unterrichtseinheit zum Einsatz kamen. Zum Kennenlernen der Steuerung gehörten auch sogenannte Pol, welche den Schülerinnen und Schülern das Teleportieren an bestimmte Orte, wie zum Beispiel ihre jeweiligen persönlichen Bauplätze, ermöglichte. Diese sollten neben dem Bewegen des eigenen Charakters getestet werden. Um sich mit dem Spiel vertraut zu machen, bekam die Klasse den Auftrag mit Hilfe der Pol an den persönlichen Bauplatz zu springen und dort „einfach draufloszubauen“, ganz im Sinne des entdeckenden Lernens. Wichtig war, genügend Zeit in diese Erarbeitungsphase zu investieren, um darauf aufbauende Problemstellen für die folgenden Aufträge zu verringern und einen kompetenten

Umgang mit *Minetest* zu sichern. Während dieser freien Bauarbeit lief die Lehrkraft durch die Klasse, verschaffte sich einen ersten Eindruck über die Fortschritte der Lernenden und half, wenn Probleme auftauchten. Den Abschluss der ersten Stunde stellte das gemeinsame Herunterfahren des Programms und der Geräte, sowie ein anregender Impuls der Lehrkraft dar. Die Lernenden bekamen bis zur nächsten Doppelstunde den Auftrag, darüber nachzudenken, wie sie ihre anfangs noch sehr kleinen Bauwerke ihrer Tischnachbarin oder ihrem Tischnachbarn auf eine einfache Art und Weise dokumentieren können, sodass sie oder er es einfach nachbauen kann oder Gebäude zu einem späteren Zeitpunkt noch einmal genauso gebaut werden können. Durch die vorangegangene Lernstandserhebung konnte hier schon bei einzelnen Lernenden ein erstes Nachdenken über Baupläne initiiert werden.

#### 4.1.2 Die Erarbeitung der Baupläne

Die Anschlussstunde beinhaltete eine Wiederholung zur Steuerung, sowie das erneute freie Bauen am eigenen Bauplatz. Kurz darauf sammelte die Lehrkraft im Plenum die Überlegungen der Schülerinnen und Schüler zur Dokumentation der Bauten. Die Vorschläge der Lernenden reichten von der Idee alles dreidimensional abzuzeichnen bis hin zu dem Schreiben einer ausführlichen Anleitung unter Einbezug der unterschiedlichen Materialblöcke. Die Vor- und Nachteile der verschiedenen Ideen wurden beleuchtet und ein Übergang zur Einführung in die Arbeit mit Bauplänen geschaffen. Dies erfolgte durch die Lehrkraft am Smartboard: Sie erhielt durch ein aufgestelltes Schild im Spiel die Anweisung, ein bestimmtes Objekt zu bauen (vgl. Abbildung 10). Um sich nicht alles merken zu müssen, versuchte die Lehrkraft sich den Inhalt des Textes auf eine einfache Weise zu dokumentieren. So wurde der erste Bauplan

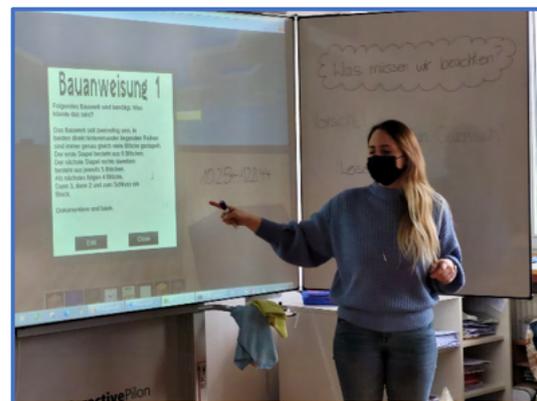


Abbildung 10: Nutzen von Bauanweisungen in *Minetest* (eigene Darstellung)

gemeinsam am Smartboard erarbeitet, indem die Zahlen in quadratische Kästchen, die der Grundfläche des Gebäudes entsprachen, geschrieben wurden. Begrifflichkeiten wurden dabei geklärt. Der Begriff der „Grundfläche“ wird für die Lernenden als die Fläche definiert, die das Gebäude am Boden berührt. Setzt

man in *Minetest* auf einer Grasfläche einen Block und baut ihn anschließend wieder ab, so ist die Fläche danach erdbraun, was für die Begriffserklärung sehr nützlich ist. Im Plenum wurde überlegt, wie das fertige Gebäude aussehen könnte und die Lernenden gelangten schnell auf die richtige Lösung, was auch durch das Bauen am Smartboard ersichtlich wurde. Zur Orientierung und fachgerechten Aussprache erhielten die Lernenden zusätzlich einen Wortspeicher, der die Lage einzelner Blöcke erläuterte. So wurden Kompetenzen im Bezug auf Lagebeschreibungen ausgebaut.

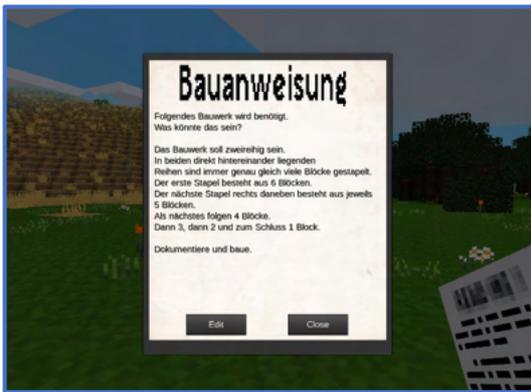


Abbildung 11: Bauanweisung auf einem Notiz-Block in *Minetest* (eigene Darstellung)

Von nun an wurde in erweiterter Einzelarbeit durch Absprachen mit der Partnerin oder dem Partner fortgefahren. Im hinteren Teil des Spiels befanden sich weitere Bauanweisungen (vgl. Abbildung 11) und fertige Baupläne, die gemeinsam mit der Sitznachbarin oder dem Sitznachbarn besichtigt werden sollten. Der Schwierigkeitsgrad dieser stieg dabei stetig an. Dies und die große Auswahl der Anweisungen und Baupläne diente der Differenzierung und der Verteilung im Spiel. Nach der selbstständigen Umformulierung und Besprechung sollten die Lernenden an ihren eignen Bauplatz in *Minetest* gehen und die Baupläne umsetzen. Die Plätze wurden von der Lehrkraft zuvor so arrangiert, dass nebeneinandersitzende Kinder auch im Spiel benachbarte Bauplätze hatten. Sie erhielten ein Arbeitsblatt zur Dokumentation von Bauplänen. Nach dem Bauen verglichen die Lernpaare ihre Bauten und korrigierten, wenn nötig. Während dieser Aufgabe wurden die unterschiedlichen Kenntnisstände der Lernenden ersichtlich. Während einzelne Kinder schon in kurzer Zeit mehrere Pläne bearbeitet hatten, benötigten andere schon bei dem ersten Bauplan Unterstützung und Impulse. Aus diesem Grund war es wichtig, für diese Aufgabe genügend Zeit einzukalkulieren. Nachdem von jeder Schülerin und jedem Schüler mindestens drei Pläne bearbeitet und gebaut wurden, wurden die Geräte heruntergefahren. Die Schülerinnen und Schüler erhielten ein Arbeitsblatt, durch welches das Zählen von sichtbaren und nicht sichtbaren Blöcken,

...

sowie das Auffüllen von Körpern mit weiteren Blöcken geübt werden konnte. Durch das Spiel können fehlende Blöcke eines Gebäudes gut sichtbar gemacht werden, was schwächere Schülerinnen und Schüler beim Kompetenzerwerb unterstützen kann (vgl. Abbildung 12). Die jeweils erste Aufgabe des Arbeitsblattes wurde besprochen, der Rest sollte bis zur nächsten Doppelstunde selbstständig erarbeitet werden.



Abbildung 12: Gebäude durch Würfel ergänzen in Minetest (eigene Darstellung)

#### 4.1.3 Vertiefung der Bauplanarbeit

Der Beginn der nächsten Doppelstunde bestand aus der kognitiven Aktivierung durch das Besprechen und Begründen der Hausaufgaben. Hierbei konnten die Schülerinnen und Schüler ihren Kenntnisstand vermitteln, da dies im Rahmen einer kurzen mathematischen Diskussion mit Impulsen seitens der Lehrkraft durchgeführt wurde. Anschließend daran wurde weiterhin zur kognitiven Aktivierung mit den in der vorherigen Stunde genutzten Bauplänen im Spiel gearbeitet.

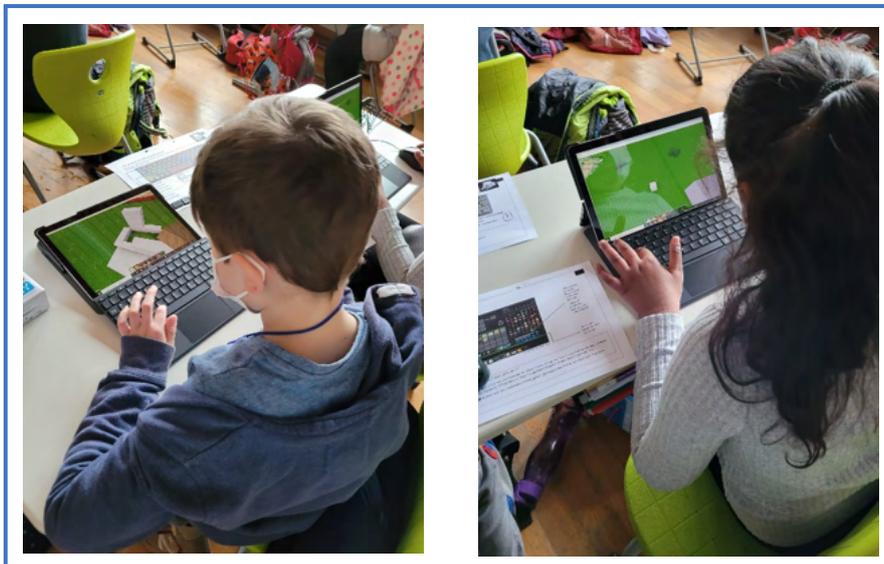


Abbildung 13: Lernende während der Arbeit mit Minetest (eigene Darstellung)

Die Schülerinnen und Schüler bekamen so die Gelegenheit, in der Stunde anzukommen und sich dem digitalen Medium zu widmen (vgl. Abbildung 13). Sobald die Lehrkraft sichergestellt hatte, dass technische und persönliche Probleme gelöst waren, verteilte sie das Arbeitsblatt „Welcher Bauplan passt?“. Hierbei wurden vor allem Fragen nach der Zuordnung von Bauplänen und Gebäuden im Spiel bearbeitet und Grundrisse betrachtet. Die Besprechung der Aufgaben

erfolgte im Plenum, die Umsetzung sollte vorerst selbstständig stattfinden. Währenddessen ging die Lehrkraft durch die Klasse und unterstützte die einzelnen Schülerinnen und Schüler, wenn Hilfe benötigt wurde. Ziel der Aufgaben war das Verständnis für die Zuordnung von Bauplänen zu Gebäuden im Spiel. Dadurch dass die Gebäude sehr unterschiedliche Formen hatten, konnten die Aufgaben auch ohne das genaue Zählen der einzelnen Blöcke gelöst werden. Hier zeigte sich, ob die Schülerinnen und Schüler strategisch vorgehen und das Prinzip von Bauplänen verstanden hatten. Dementsprechend konnten Impulse gegeben werden. Zur weiteren Differenzierung wurden die Baupläne in mehrfacher Form mit variierenden Blockhöhen dargeboten, sodass ein genaues Hinschauen seitens der Lernenden gefordert wurde. Hier galt es nicht nur den Bauplan entsprechend dem Grundriss zuzuordnen, sondern auch herauszufinden, welcher der ähnlich aussehenden Baupläne zu dem Gebäude passt und welcher nicht. Eine weitere Aufgabe bestand daraus, das Gebäude herauszufinden, das nicht unter den Bauplänen auftaucht. Hierzu sollten die Lernenden selbst einen Bauplan unter genauer Betrachtung des Gebäudes im Spiel anfertigen. Zur weiteren Differenzierung gab es eine Kniffelaufgabe, die danach fragte, wie der Bauplan eines in die Erde eingelassenen Bauwerks angefertigt werden kann. Zusätzlich sollten die Bearbeitenden in Sätzen beschreiben, worin sich dieses Bauwerk von den übrigen zuvor betrachteten Gebäuden unterscheidet. Hiermit wurde das Denken über mathematische Inhalte gefördert. Da die Lehrkraft in dieser Phase sehr individuell betreute, gab es ein zusätzliches Sternchenblatt für schnelle und leistungsstarke Kinder zur Differenzierung. Hier ist der Schwierigkeitsgrad gehoben und es findet kompetenzübergreifende Arbeit statt. Inhalte waren zum Beispiel Wegbeschreibungen und das Rechnen mit Gewichten.

Nach ungefähr der ersten Hälfte der Doppelstunde wurde sich mit Ansichten von Gebäuden beschäftigt. Hierzu bekamen die Schülerinnen und Schüler ein Blatt mit nützlichen Erklärungen und Perspektiven zur Verfügung gestellt. Dies wurde im Plenum genau besprochen. Zudem gab es Aufgaben, um den Sachverhalt selbst zu überprüfen und zu üben. Die erste Aufgabe wurde gemeinsam aufgrund des Beispielcharakters an der Tafel gelöst. Fortfahren sollten die Lernenden dann in Partnerarbeit mit einem anderen Gebäude. Zu Beginn sollten die Lernenden die Möglichkeiten des Spiels nutzen und die Ansichten wechseln. Später

hingegen sollten sie die Perspektive wenn möglich nicht mehr wechseln, sondern allein einen kognitiven Perspektivenwechsel vornehmen und erst im Anschluss die Möglichkeit der Betrachtung aus unterschiedlichen Standpunkten nutzen, um den formulierten Bauplan zu überprüfen. Währenddessen half die Lehrkraft Schülerinnen und Schülern, die weniger gut zurechtkamen. Nachdem die Tablets am Ende der Stunde heruntergefahren wurden, gab die Lehrkraft den Kindern eine Aufgabe für zu Hause: „Denkt in den nächsten Tagen bitte darüber nach, wie wir eine letzte Übungseinheit gestalten könnten. Worauf hättet ihr Lust? Vielleicht finden wir einen Vorschlag, der uns allen gut gefällt und den wir an einem Nachmittag gemeinsam umsetzen können.“ Hiermit wurde der Einbezug der Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler tiefergehend angebahnt. Da der Unterricht auf den Wünschen und Äußerungen der Lernenden aufbaut, können diese den Unterricht aktiv mitgestalten. „[Der] didaktische Wert einer Mitarbeit der Schüler am Unterrichtsplan ist kaum zu überschätzen, denn die dabei realisierte und erworbene Planungskompetenz stellt auch selbst ein wichtiges Unterrichtsziel dar“ (Köhler & Schreier, 1981, S. 40) und Kinder sollen lernen, „im Lauf der Zeit immer stärker ihre Interessen [einzubringen]“ (Köhler & Schreier, 1981, S. 39). Geeignet war der Bau eines von ihnen vorgeschlagenen Abschlussprojekts im Spiel.

#### *4.1.4 Übungsphase mit Abschlussprojekt*

In der vorletzten Doppelstunde wurden die Ideen der Schülerinnen und Schüler zu einem gemeinsamen Bauprojekt an der Tafel gesammelt. Vor- und Nachteile wurden besprochen und es wurde abgestimmt. Die Kinder entschieden sich zum Bau eines außergewöhnlichen Dorfes, indem alles möglich sein soll, sodass sie große Freiheiten haben. Anschließend plante die Klasse gemeinsam das Vorgehen und schlug Baupläne für unterschiedliche Gebäude vor, an denen sich orientiert werden konnte. Nach der Aufgabenverteilung entstanden nach und nach bei allen Schülerinnen und Schülern die Bauwerke (vgl. Abbildung 14).



Abbildung 14: Entstandene Bauwerke der Lernenden (eigene Darstellung)

Die Lehrkraft diente in diesem Fall zur Unterstützung bei technischen Problemen, Fragen und Tipps zur Umsetzung. Erfreulich war der Enthusiasmus der Einzelnen. Als die Lehrkraft die Beendigung des Unterrichts einleitete, waren die Lernenden sichtlich enttäuscht über das Ende der Doppelstunde. Aufgrund der Größe des Projekts wurde dem Bauprojekt noch ein Nachmittag gewidmet.

Es erfolgte eine gemeinsame virtuelle Begehung und die Lernenden präsentierten ihre fertigen Bauwerke den anwesenden Lehrkräften. Sie berichteten stolz von der Arbeitsteilung, den persönlichen Fortschritten und der Funktion des Gesamtbauwerks. Als Anerkennung für die Zeit und Mühe, die die Schülerinnen und Schüler investierten und als Abschluss der Unterrichtseinheit vergab die Lehrkraft nach einer Reflexion feierlich Zertifikate, die die Lernenden zur Grundausbildung der Architekten beglückwünschten. Außerdem bedankte die Lehrende sich für die Mitarbeit und die Teilnahme an den unterschiedlichen unterrichtlichen Anforderungen. Zum Abschluss erfolgte die mit den Kindern zuvor abgesprochene erneute Lernstandserhebung. Über den Zweck und Ablauf dieser wurden die Schülerinnen und Schüler ins Bild gesetzt, sodass keine Angst vor negativen Konsequenzen bestand. Durch die Erhebung sollte der Kompetenzerwerb der Klasse überprüft werden.

#### 4.2 Instrumente

Für diese vorgesehene Überprüfung ist es wichtig, die richtigen Instrumente zur Erfassung zu wählen. Eine Lernstandserhebung vor und nach der Unterrichtseinheit ist zur Darstellung des Kompetenzerwerbs eine gute Wahl. Da die Durchführung allein nur Aufschluss darüber gibt, ob mehr oder weniger Aufgaben richtig beantwortet werden, sollte diese um eine weitere aussagekräftige Methode ergänzt werden. Das Instrument der Wahl sind hierfür Interviews, die mit Hilfe eines

Leitfadens durchgeführt werden. Im Gespräch können Entwicklungen während der Unterrichtseinheit besser zu Tage gebracht werden.

#### 4.2.1 Lernstandserhebung

Um festzustellen, ob die Arbeit mit *Minetest* im Kontext von Bauplänen gewinnbringend ist, erfolgt im Rahmen der Unterrichtseinheit eine Lernstandserhebung im Pretest-Posttest-Design. Die Bearbeitungszeit soll 20–25 Minuten nicht überschreiten. Es wurde bewusst auf den Einsatz von bereits existierenden Testverfahren verzichtet, da speziell einzelne Kompetenzen, die mit der Unterrichtseinheit und *Minetest* erworben werden können, überprüft werden sollen. Hierbei ist die Darstellung der Gebäude im Design des Programms wichtig. Ein weiterer Grund, der nach Absprache mit der zuständigen Klassenlehrerin ersichtlich wurde, ist, dass die Schülerinnen und Schüler der Untersuchungsklasse erst wenige geometrische Kompetenzen aufweisen und nur die in der Unterrichtseinheit behandelten Inhalte überprüft werden können. Aufgrund der Pandemie und dem Distanzunterricht wurden in der Vergangenheit nur wenige geometrische Kompetenzen gefördert. Die Lernstandserhebung wurde auf Basis der für die Unterrichtseinheit vorgesehen Sequenzen entworfen. Eine Orientierung für den Entwurf der Aufgaben boten Schul- und Fachdidaktikbücher (vgl. Franke & Reinhold, 2016, S. 192 f.; vgl. *MiniMax 3*, 2014, S. 12–17; vgl. *Multi Mathematik 4*, 2006, S. 41; vgl. *NussKnacker*, 2016, S. 58 f.; vgl. Schipper, 2009, S. 262 f.; vgl. *Super M*, 2008, S. 41 f.), aber auch der Bausteine-Test (vgl. Birkel et al., 2002).

Die Inhalte der Erhebung orientieren sich am baden-württembergischen Bildungsplan für dritte und vierte Klassen. Auch in den KMK-Standards sind diese zu finden (vgl. KMK, 2005). Hauptbestandteil ist die Arbeit mit und das Erstellen von Bauplänen. Der Bildungsplan sieht hierzu vor, dass die Lernenden „geometrische Probleme mithilfe ihres räumlichen Vorstellungsvermögens lösen (zwei- und dreidimensionale Darstellungen von Bauwerken in Beziehung setzen, nach Vorlage bauen, Baupläne erstellen)“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016a, S. 29). In der Lernstandserhebung werden Bildschirmaufnahmen aus dem Spiel *Minetest* genutzt, um Bauwerke darzustellen, welche in der Unterrichtseinheit in ähnlicher Form untersucht werden.

Die erste Aufgabe der Überprüfung sieht das Verbinden von Bauplänen mit abgedruckten Bauwerken vor (vgl. Abbildung 15). Hier stehen je drei Pläne und drei Bilder zur Auswahl. Einer der Baupläne wurde aus einer vom Bild sich unterscheidenden Ansicht formuliert, sodass hier ein Perspektivenwechsel vorgenommen werden muss. Die Baupläne unterschieden sich zusätzlich vor allem in ihren unterschiedlichen Grundrissen. Für die Zuordnung des Bauplans, bei dem ein mentaler Perspektivenwechsel vorgenommen werden muss, erhalten die Bearbeitenden einen Punkt, für die Zuordnung der beiden anderen Baupläne je einen halben Punkt. Ziel dieser Aufgabe war herauszufinden, ob Schülerinnen und Schüler die Zuordnung von Bauplänen vornehmen können. Hierbei spielt auch das Erkennen von Grundrissen eine Rolle, da sich ein Bauplan in dieser Hinsicht von den anderen unterscheidet.

🏠

Name:	Datum:
<u>Baupläne - Das kann ich schon!</u>	Zeit: 20 Minuten

1) Welches Gebäude gehört zu welchem Bauplan? Verbinde.

3	1	
2	1	1
	1	

2	2	3
1	1	1
	1	

1	1	2
1	1	1
2	1	3

\_\_\_/2

🏠

2) Aus welcher Sicht wurde der Bauplan geschrieben? Kreuze an.

1	1	1
3	2	1
3	1	1

Ansicht von vorne

vorne

hinten

rechts

links

b)

1	1	1
1	2	1
1	3	3

vorne

hinten

rechts

links

\_\_\_/2

3) Aus wie vielen Blöcken besteht das Gebäude?

Es besteht aus \_\_\_ Blöcken.

Hier ist Platz für Notizen:


\_\_\_/1

Abbildung 15: Aufgaben 1-3 der Lernstandserhebung (eigene Darstellung)

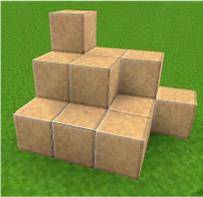
Fortgeführt wird die Erhebung mit einer Aufgabe, die ein Gebäude von vorne und zwei entsprechenden Bauplänen aus je unterschiedlichen Ansichten darstellt (vgl. Abbildung 15). Die Schülerinnen und Schüler sollen hier entscheiden, aus welcher Sicht der Bauplan geschrieben wurde. Zur Auswahl stehen hierbei die Möglichkeiten *vorne*, *hinten*, *rechts* und *links*. Ist nur das richtige Kästchen

angekreuzt, wird hierfür je ein Punkt vergeben. Grund für diese Aufgabe ist die Überprüfung der Perspektivenübernahmefähigkeiten der Lernenden. Es soll sich abzeichnen, ob die Lernenden den Bauplan gedanklich konstruieren und die Perspektive wechseln können.

Bei Aufgabe 3 wird ein Punkt für die richtige Anzahl der gezählten Blöcke vergeben. Es wird überprüft, ob es den Schülerinnen und Schülern gelingt, alle Blöcke zu erfassen (vgl. Abbildung 15). Dabei muss auf nicht sichtbare Blöcke, die sich unter den sichtbaren Blöcken befinden, geachtet werden. Die Kompetenz, die hierbei angesprochen wird, umfasst die Vorstellung räumlicher Beziehungen und Strukturen.

4) Angenommen keiner der Blöcke schwebt.

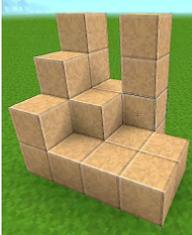
a) Wie viele Blöcke sind nicht sichtbar?  
 \_\_\_ Blöcke sind nicht zu sehen.



b) Zeichne einen Bauplan zu diesem Gebäude.


\_\_\_ /1

6) Passt der Bauplan zum Gebäude?  
 Schreibe deine Antwort auf und begründe sie. Du darfst auch farbig markieren.



4	3	4	1
3	2	1	1
3	1	1	1

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_ /5

Gesamt: \_\_\_ /16 + \_\_\_ (✎)

Abbildung 16: Aufgaben 4-6 der Lernstandserhebung (eigene Darstellung)

In der folgenden Aufgabe wird speziell auf die unsichtbaren Blöcke mit Hilfe eines Bildes aus *Minetest* eingegangen (vgl. Abbildung 16). Hier soll in der ersten Teilaufgabe nur die Anzahl der nicht sichtbaren Blöcke genannt werden. Sie müssen also isoliert betrachtet werden. Bei richtiger Nennung wird ein Punkt vergeben. Die zweite Teilaufgabe erfordert die Notation eines Bauplans zu selbigem Bild. Hierbei wird für je drei richtige Ziffern ein Punkt vergeben, sodass



die Klassenleitung den Unterricht differenzierter gestalten und Zusatzaufträge bereithalten, die auch andere Kompetenzbereiche mit einbeziehen. Da diese jedoch nicht im Fokus dieser Arbeit stehen, wird aus Relevanzgründen auf eine detaillierte Betrachtung dieser Zusatzaufgabe verzichtet. Sie beinhaltet das Erkennen und Zählen von sichtbaren und nicht sichtbaren Blöcken. Diese Fertigkeit wird zur Bestimmung des Gewichtes des abgebildeten Bauwerkes benötigt. Dieses soll berechnet werden. Hierbei wird eine Verbindung zum Kompetenzbereich „Größen in Sachsituationen“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016a, S. 34) hergestellt. Zusätzlich wird die Formulierung eines Antwortsatzes gefordert. Für die richtige Anzahl der Blöcke, die richtige Berechnung und den Antwortsatz wird je ein Punkt vergeben. Die Gesamtpunktzahl der Lernstandserhebung beläuft sich somit auf 16 Punkte zuzüglich 3 Bonuspunkten, die die Schülerinnen und Schüler erreichen können. Diese Bonuspunkte werden bei der Auswertung im Rahmen der Untersuchung jedoch ausgeschlossen.

#### 4.2.2 Leitfadengestützte Interviews

Eine zweite Methode zur Feststellung des Kompetenzerwerbs und zur Feststellung von Bewertungen der Arbeit mit *Minetest* sind leitfadengestützte Interviews, welche interpretativ ausgewertet werden müssen (vgl. Döring et al., 2016, S. 359). Die Fragen wurden dabei so gewählt, dass während dem Gespräch erlangte Kompetenzen, aber auch andere Aspekte zur Sprache kommen, die beleuchten, wie die Lernenden die Arbeit mit dem Programm einschätzen und ob diese erfolgsversprechend ist. Ort der Befragung ist ein separater Raum, indem per Video- und Sprachaufnahme aufgezeichnet wird. Die Auswahl der Interviewpartnerinnen und -partner erfolgte im Sinne der in der Klasse vorliegenden Heterogenität, auf welche in der Auswertung der Interviews differenzierter eingegangen wird. Im Bezug auf die befragten Personen wurde die Form der halbstrukturierten und offenen Interviews gewählt, damit die Fragen und ihre Reihenfolge im Gespräch variiert werden können (vgl. Döring et al., 2016, S. 358). Nach einem vorläufigen Testinterview mit einer Schülerin der Klasse, wurden die Fragen optimiert. Während diesem und auch folgenden Interviews wurde ersichtlich, dass es den Drittklässlerinnen und Drittklässlern schwerfällt, sich länger als ungefähr 15 Minuten auf die Fragen zu konzentrieren, weshalb die Fragen dement-

sprechend angeglichen wurden. Grund für den Nachlass der Konzentration kann auch die von der Klassenlehrerin zur Verfügung gestellte Zeit während der Mittagsschule sein. Der klar formulierte Leitfaden, welcher im Anhang zu finden ist, besteht aus drei Blöcken. Die Fragen wurden so gewählt, dass sie auf die Beantwortung der Forschungsfragen abzielen. Der erste Block dieser Fragen bezieht sich auf *Minetest* und Vorerfahrungen hierzu. Damit soll in Erfahrung gebracht werden, wie die Befragten das Programm einschätzen. Die Fragen des zweiten Blocks zielen auf Informationen über die Unterrichtseinheit ab, indem auf bestimmte Situationen und Empfehlungen der Kinder, sowie auf die Relevanz des Programms für die Lernenden eingegangen wird. Dies soll Aufschluss über den Nutzen und Potenziale der Einheit mit *Minetest* geben. Den abschließenden Block kennzeichnen Fragen zu erworbenen Kompetenzen und speziell Bauplänen. Diese Fragen sollen Aufschluss über den Kenntniserwerb der Befragten geben und besonders zur Beantwortung der Forschungsfrage beitragen. Während der Befragung wurde darauf geachtet, so wenig wertendes Feedback wie möglich zu geben, um den Schülerinnen und Schülern nicht das Gefühl von „richtigen“ oder „falschen“ Antworten zu vermitteln. Um ein abschließendes größeres Stimmungsbild zu erhalten, welches Kompetenzen und Einschätzungen noch einmal hervorhebt, wurden die Schülerinnen und Schüler während dem abschließenden freien Bauen befragt. Hier wurde in knappen Sätzen ein Fazit über die Unterrichtseinheit gezogen. Da bei einem Kind keine Einverständniserklärung hierfür vorlag, beläuft sich die Anzahl der Aussagen auf 17. Allgemein ging es in dieser Befragung darum, zu erfahren, wie der Unterricht mit *Minetest* allen Lernenden gefallen hat und was sie dabei gelernt haben. Auch diese Aussagen wurden aufgezeichnet und transkribiert, sowie anschließend nach der qualitativen Inhaltsanalyse nach Mayring (2015) ausgewertet.

## 5. Auswertung und Ergebnisse

Nach Durchführung der beiden oben genannten Methoden ergibt sich ein differenziertes Bild über den Einsatz von *Minetest* zur Förderung geometrischer Kompetenzen in einer dritten Klasse. Da der Lernstand der Klasse sowohl vor als auch nach der Unterrichtseinheit unter gleichen Bedingungen erhoben wurde, können sowohl die einzelnen Aufgaben als auch die gesamte Erhebung miteinander verglichen werden. Zusätzlich zur Signifikanzbeurteilung können die

Interviews mit den Schülerinnen- und Schüleraussagen zur Untermauerung dieser beitragen. Hierzu werden induktiv Kategorien gebildet, die die Aussagen der Befragten abbilden. Im Folgenden werden die Daten betrachtet und die Auswertungen vorgenommen.

### 5.1 Erhebung der Lernstände

Um die Lernstandserhebungen miteinander vergleichen zu können, werden zunächst die Punkte entsprechend dem in der Methodik beschriebenen Maßstab vergeben. Diese werden anschließend je Schülerin und Schüler und je Aufgabe addiert. Zum genaueren Verständnis wurden die Fehler zusätzlich analysiert. Die entsprechende Analyse und auch die Rohdaten sind im Anhang zu finden. Da vorläufige Aussagen in einem ersten Schritt mit Hilfe der Mittelwerte des Pre- und Posttests getroffen werden können, werden diese gebildet und miteinander verglichen. In einem zweiten Schritt wird ein t-Test bei zwei abhängigen Stichproben durchgeführt, der eine Beurteilung der Signifikanz des Treatments – in diesem Fall der Unterrichtseinheit – zulässt. So können Aussagen darüber getroffen werden, in welchen von den Aufgaben abgedeckten Bereichen ein Wissenszuwachs stattgefunden hat. In diesem Zuge muss erwähnt werden, dass die Stichprobe mit 18 Teilnehmerinnen und Teilnehmern eher klein ist. Der t-Test kann jedoch auch bei kleinen Stichproben angewandt werden (vgl. Sauro & Lewis, 2016, S. 254 ff.). Besser wäre dennoch eine Überprüfung an mehreren Schülerinnen und Schülern für eine höhere Teststärke. Signifikante Leistungssteigerungen zwischen Pre- und Posttest können eine erste Tendenz aufzeigen. Diese kann wiederum in einer folgenden, größer angelegten Untersuchung überprüft werden. So kann sichergestellt werden, dass es sich nicht um zufällig entstandene Werte handelt.

Eine erste Aussage über den Kompetenzerwerb durch die Unterrichtseinheit liefert das arithmetische Mittel. Für den Pretest ergibt sich bei Betrachtung der erreichten Gesamtpunktzahl über alle Schülerinnen und Schüler hinweg ein Mittelwert von  $M = 4,39$  und beim Posttest  $M = 11,33$ . Hier ist rein deskriptiv ein Anstieg zu erkennen. Da die maximal erreichbare Gesamtpunktzahl 16 beträgt, liegt das Ergebnis des Posttests im oberen Drittel. Für eine genauere Betrachtung der Werte werden diese in Boxplots dargestellt (vgl. Abbildung 18):

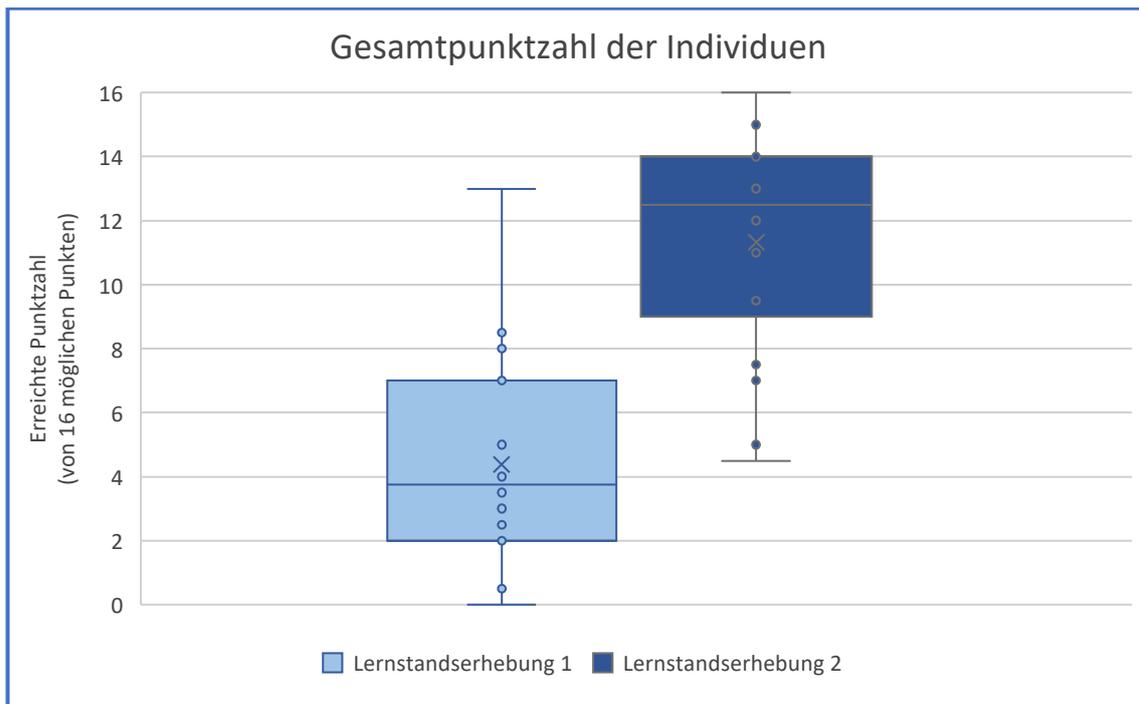


Abbildung 18: Vergleich der erreichten Gesamtpunktzahlen (eigene Darstellung)

Diese Boxplots zeigen die Daten in einem differenzierteren Bild, wobei der hellblaue Boxplot die Werte des Pretests und der dunkelblaue die des Posttests darstellt. Der Median der Werte der ersten Lernstandserhebung liegt bei  $Md = 3,75$ , wobei der der zweiten Lernstandserhebung bei  $Md = 12,5$  liegt. Dies gibt Aufschluss darüber, dass sich die erreichten Punktzahlen der Lernenden gesteigert haben, auch wenn die Whisker von einzelnen Werten zeugen, die weit über beziehungsweise unter diesen Werten liegen. Die niedrigste erreichte Punktzahl liegt im Pretest bei 0. Im Posttest lag die niedrigste Punktzahl bei 4,5. Es bildet sich im benannten Fall also in jedem Fall ein Lernzuwachs ab. Die höchste erreichte Punktzahl im Pretest lag bei 13, was jedoch einen Einzelfall darstellt. Im Posttest hingegen sind mehrere Werte im oberen Bereich zu finden. Diese setzen sich laut Rohdaten unter anderem aus einer Erhebung mit 16 und zwei Erhebungen mit 15 erreichten Punkten zusammen. Es war den Schülerinnen und Schülern im Mittel also möglich, im Posttest höhere Punktzahlen zu erzielen, wie auch die Verschiebung der Quartile zeigt. Betrachtet man jedoch die Aufgaben im Einzelnen, so ergibt sich ein Diagramm, das in Abbildung 19 dargestellt ist:

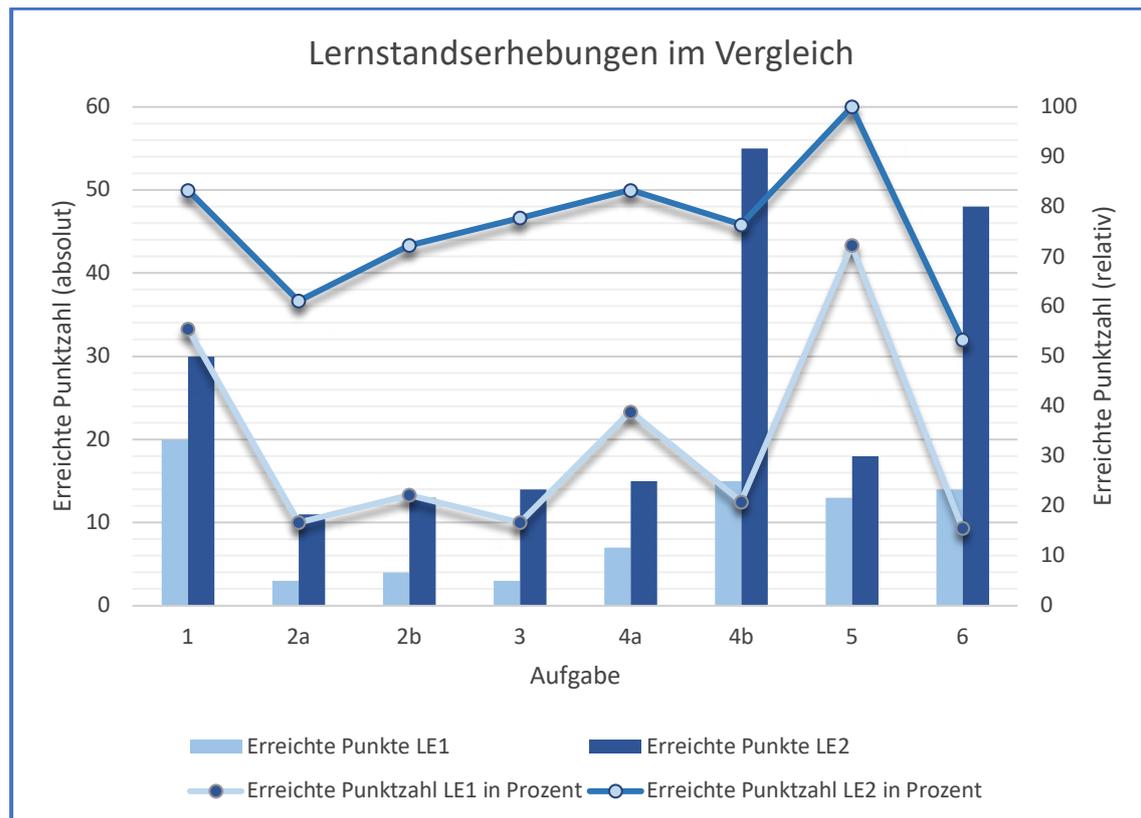


Abbildung 19: Vergleich einzelner Aufgaben der Lernstandserhebungen (eigene Darstellung)

Zum einen ist mit Hilfe der Säulen deutlich zu erkennen, dass die erreichte Punktzahl jeder einzelnen (Teil-)Aufgabe mit dem Posttest angehoben wurde. Zum anderen ist die relative Häufigkeit der erreichten Punkte jeder Aufgabe im Diagramm durch die hell- und dunkelblaue Kurve abgebildet, welche ihre größte Differenz in Aufgabe 3 hat, die die Fähigkeit des Erfassens der Blockanzahl, aus der ein Gebäude besteht, prüfte. Hier konnte die Anzahl der erreichten Punkte um gerundet 61% angehoben werden, was eine Veränderung von 3 zu 14 Punkten insgesamt bedeutet. Bezogen auf die Rohdaten erreichten lediglich 4 der Lernenden die volle Punktzahl nicht. Ähnlich geschah dies bei Aufgabe 4b, in welcher die erreichte Punktzahl von gerundet 21% auf gerundet 76% angestiegen ist. Hierbei handelte es sich um die Zeichnung eines Bauplans zu einem abgebildeten Gebäude. Nur 5 Schülerinnen und Schüler konnten nicht die Gesamtpunktzahl der Aufgabe erreichen. Die geringsten Veränderungen fanden bei Aufgabe 1 und Aufgabe 5 statt, was unter anderem daran lag, dass bereits bei der ersten Lernstandserhebung vergleichsweise viele Punkte erreicht wurden (20 von 34 Punkten und 13 von 18 Punkten). Hier beträgt die Differenz jeweils gerundet 28%. Alle Teilnehmenden erzielten in der zweiten Erhebung die

volle Punktzahl in Aufgabe 5. Aufgabe 6, in der es darum ging, Fehler in Bauplänen zu finden, wurde auch im zweiten Durchgang von nur zwei Lernenden (im ersten Durchgang von keinen) so beantwortet, dass die volle Punktzahl erreicht wurde. Oftmals fehlten Teilpunkte, wodurch sich die Gesamtpunktzahl im zweiten Durchgang auf gerundet 53% der erreichbaren Punkte belief. Da sich die Kurven in keinem Punkt überschneiden und die der zweiten Lernstandserhebung über der der ersten liegt, trifft die Behauptung zu, dass in jeder Aufgabe im Gesamten jedoch eine höhere Punktzahl erreicht werden konnte. Dies legt Annahmen über den erfolgreichen Kompetenzerwerb nahe. Um dies jedoch noch genauer zu überprüfen, wurde im Anschluss ein t-Test zweier abhängiger Stichproben durchgeführt (vgl. Tabelle 2), bei der die erreichten Punktzahlen der Schülerinnen und Schüler in beiden Erhebungen untersucht wurden. Es wurde einseitig getestet, da eine Leistungssteigerung erwartet wird. Die Alternativhypothese lautet: „Die Lernenden zeigen nach der durchgeführten Unterrichtseinheit eine bessere Performanz in der Lernstandserhebung.“

	1. Lernstands- erhebung	2. Lernstands- erhebung
Mittelwert	4,39	11,33
Varianz	10,49	12,12
Beobachtungen	18	18
Pearson Korrelation	0,24	
Hypothetische Differenz der Mittelwerte	0	
Freiheitsgrade (df)	17	
t-Statistik	-7,1	
P(T<=t) einseitig	8,85E-07	
Kritischer t-Wert bei einseitigem t-Test	1,74	

Tabelle 2: Zweistichproben t-Test bei abhängigen Stichproben (Gesamtpunktzahl)

Das Signifikanzniveau bei diesem Test wurde auf  $\alpha = 0,05$  festgelegt. Die Grenze, der kritische t-Wert, nach dem die Nullhypothese (keine bessere Performanz in der zweiten Erhebung) angenommen oder verworfen wird, ist beim einseitigen Test gerundet 1,74. Da der Mittelwert des Pretests kleiner ist als der des Posttests, ist auch die t-Statistik mit gerundet -7,1 kleiner als 0. Dies deutet auf einen Effekt hin. Um jedoch die Verantwortlichkeit des Standardfehlers

hierfür auszuschließen, wird die t-Statistik genauer betrachtet. Der Betrag, also gerundet 7,1, ist deutlich größer als der einseitige kritische t-Wert und übersteigt somit die Signifikanz. Überprüft man darüber hinaus auch die p-Werte, welche deutlich kleiner als 0,05 ( $\alpha$ ) sind, kann die Nullhypothese verworfen und die Alternativhypothese (bessere Performanz in der zweiten Erhebung) angenommen werden. Es ist ein positiver signifikanter Effekt vorhanden. Nun kann nach gründlicher Auswertung der Ergebnisse der ersten und zweiten Lernstandserhebung angenommen werden, dass die Lernenden nach der durchgeführten Unterrichtseinheit eine bessere Performanz in der Lernstandserhebung zeigen.

## 5.2 Qualitative Inhaltsanalyse nach Mayring

Um dieses Ergebnis zu untermauern, werden nun die Interviews ausgewertet, welche unter anderem Aufschluss über erlernte Kompetenzen während der Unterrichtseinheit mit *Minetest* geben sollen. Bei der Auswahl der befragten Kinder wurde darauf Rücksicht genommen, die Heterogenität der 18 Personen großen Klasse zu repräsentieren. So beantworteten sowohl mathematisch als auch digital unterschiedlich kompetente Kinder die Fragen. Berücksichtigt wurden zudem die Vorkenntnisse, die die Schülerinnen und Schüler zum Programm *Minetest* mitbrachten. Hierzu wurde zu Beginn der Einheit eine Umfrage durchgeführt, bei der sich herausstellte, dass erst drei Kinder schon im Vorfeld Erfahrungen mit *Minetest* gesammelt hatten. Zehn der Schülerinnen und Schüler hatten jedoch zuvor auch schon mit einem vergleichbaren Programm wie zum Beispiel *Minecraft* oder *Block Craft* gearbeitet. Fünf der Kinder kamen mit solch einem Programm noch nie in Kontakt.

### 5.2.1 Das Ausgangsmaterial

Nach Mayring (2015) ist es wichtig, das Ausgangsmaterial vor der eigentlichen Inhaltsanalyse genau zu bestimmen. Hierfür muss zunächst das Material festgelegt werden. In den der Arbeit vorliegenden Fällen handelt es sich um acht Interviews mit Schülerinnen und Schülern der dritten Klasse und eine Befragung im Plenum über den Kompetenzerwerb während der Unterrichtseinheit und die Bewertung der Arbeit mit *Minetest*, in der die zuvor beschriebene Unterrichtseinheit durchgeführt wurde. Die Gespräche fanden im Dezember 2021 statt. Alle Teilnehmenden mussten im Schuljahr zuvor coronabedingt am Distanzunterricht

partizipieren. Sie sind (wie der Rest der Klasse) laut Aussagen der Klassenlehrerin bezüglich mathematischer Kompetenzen vorherigen Klassen gegenüber im Nachteil. Die Interviewten stammen alle aus der Klasse, in der die Unterrichtseinheit zu *Minetest* durchgeführt wurde. Die Auswahl der Kinder wurde so getroffen, dass sie die Heterogenität der Klasse widerspiegeln. Es wurde darauf Rücksicht genommen, dass Schülerinnen und Schüler mit und ohne Vorerfahrungen zum Spiel interviewt wurden. So gab es Interviewte, die in der Unterrichtseinheit schon sehr fortschrittliche Gebäude gebaut hatten und andere, die die Grundkenntnisse beherrschten und einfache Gebäude erstellt hatten. Zudem wurde aufgrund der gebauten Werke eine Auswahl getroffen, die unterschiedliche Bauniveaus der Lernenden berücksichtigt. Das erste Interview wurde ausgeschlossen, da die Fragen danach noch einmal überarbeitet wurden.

Auf die Festlegung des Materials folgt nach Mayring (2015) die Analyse der Entstehungssituation: Die Interviews wurden von der Autorin der Arbeit und somit auch der Lehrkraft während der Unterrichtseinheit durchgeführt. Die Teilnahme daran war für die Schülerinnen und Schüler freiwillig, die Einverständniserklärungen der Eltern lagen vor. Die Klasse und die Lehrkraft kannten sich zuvor nicht, hatten jedoch schnell eine gute und wertschätzende Beziehung zueinander. Da vorerst kein weiterer gemeinsamer Unterricht geplant war, wurde den Interviewten der Druck sozialer oder unterrichtlicher Konsequenzen auf natürlichem Wege genommen. Dies sollte falschen oder geschönten Aussagen aufgrund von Befangenheit vorbeugen. Bei den Gesprächen handelte es sich um halbstrukturierte Interviews, was bedeutet, dass es einen klaren Leitfaden für die Interviewende gab. Die Reihenfolge der Fragen konnte variiert werden. Bei der Fragestellung musste sich nicht exakt an die vorformulierte Frage gehalten werden. Viele der Befragten konnten sich jedoch nicht sehr ausführlich und differenziert zu den Fragen äußern, sondern beantworteten diese eher knapp. Aus diesem Grund wurden die offeneren Fragen angepasst und in der Reihenfolge des Leitfadens gestellt. Eine Variation oder Abweichung von den Fragen war dennoch jederzeit möglich. Trotz genannter Bedingungen konnten die Schülerinnen und Schüler ihre Ansichten und Erfahrungen entsprechend ihrer Möglichkeiten wiedergeben. Die Örtlichkeit des Interviews war ein separater Raum, indem sich ungestört unterhalten werden konnte. Die Dauer der Interviews belief sich auf 9 bis 17

Minuten. Ein längeres Interview hätte vermutlich inadäquate Antworten zur Folge gehabt, da bereits nach 15 Minuten bei manchen Kindern ein Konzentrationsmangel erkenntlich wurde. Eine Ausnahme von den anderen Gesprächen bildete eine allgemeine Befragung, die am Ende während einer freien Bauphase durchgeführt wurde, indem die Lehrkraft die Schülerinnen und Schüler an ihrem Arbeitsplatz in Kleingruppen besuchte. Hierbei lag der Fokus auf dem Kompetenzzuwachs und der Bewertung der Einheit mit *Minetest*. Diese Befragung dauerte ungefähr 5 Minuten und hatte einen „Blitzlicht“-Charakter.

Zuletzt empfiehlt Mayring (2015) einen Blick auf die formalen Charakteristika des Materials zu werfen. Die Gespräche wurden per Video und Sprachaufnahme aufgezeichnet, um eine gute Verständlichkeit zu garantieren. Anschließend erfolgte eine Transkription. Während dieser wurde das Gesagte leicht geglättet. Im Folgenden werden die am häufigsten angewandten Regeln während dem Transkribieren in Tabelle 3 dargestellt. Bei diesen wurde nach den vorgeschlagenen Regeln von Dresing und Pehl (2018) für eine „[e]rweiterte inhaltlich-semantische Transkription“ (Dresing & Pehl, 2018, S. 23ff.) vorgegangen:

Interview	Transkription
Wortverschleifungen	Anpassung an das Schriftdeutsch
Wortabbrüche	Kennzeichnung durch „/“
unbedeutende Einwürfe der interviewenden Person während Aussage befragter Person	keine Verschriftlichung rückmeldender Äußerungen der interviewenden Person wie „hm“ (bejahend)
betonte Äußerungen	Verschriftlichung durch Versalien
nonverbale Äußerungen	Verschriftlichung der Äußerung in Klammern
unverständliche Worte	Verschriftlichung in Klammern mit einem Fragezeichen
Sprechpause	Verschriftlichung durch Punkte oder Zahlen in Klammern (je Sekunde ein Punkt)
Partikel „hm“, „mhm“, „mh“	Verschriftlichung der Worte durch „hm“ Ergänzung der Betonung in einer Klammer: nachdenkend, bejahend, verneinend, fragend
Sprecherüberlappung	Kennzeichnung durch „//“ zu Beginn der Unterbrechung und erneut durch „//“ am Ende der Überlappung

Zögerungslaute wie „ähm“, „ehm“, „öh“	ungeachtet der Aussprache Verschriftlichung mit „ähm“
Wortverkürzungen wie „was“ anstatt „etwas“	Beibehaltung von Wortverkürzungen jedoch Glättung dialektbehafteter Aussprachen
Stottern	keine Verschriftlichung kurzen Stotterns oder kleiner Wortkorrekturen
Namen und Angaben	Umschreibung in Klammern zur Anonymisierung, zum Beispiel [Name einer Mitschülerin]

Tabelle 3: Regeln der Transkription in Anlehnung an Dresing und Pehl (vgl. S. 20-25, 2018)

Die Zeitmarken wurden zu Beginn der Sprecherbeiträge vermerkt, nicht wie bei Dresing und Pehl (2018) am Ende, da so während der Arbeit im Transkript schneller zu den jeweiligen Zeitmarken gesprungen werden konnte und da dies auch die Arbeitsweise mit dem Programm MAXQDA (VERBI Software. Consult., 1989-2022) kennzeichnet. Beibehalten wurde jedoch die Bezeichnung der Personen, bei der der interviewenden Person ein „I“ und der befragten Person ein „B“ zugeordnet wurde. Gab es mehrere Befragte, so erhielten diese zur besseren Unterscheidung eine Zahl („B1“, „B2“, „B3“, ...). Weiterhin wurden die ersten Sekunden der Aufnahmen nicht transkribiert, da die getätigten Aussagen (organisatorischer Art) in dieser Zeit für das Interview und die Arbeit keine Relevanz hatten.

### 5.2.2 Fragestellung der Analyse

Eine qualitative Inhaltsanalyse sieht vor, dass sie stets mit Bezug auf die Fragestellung stattfindet (vgl. Mayring, 2015, S. 58 ff.). Im Falle der vorliegenden Interviews soll sich auf die Forschungsfragen dieser Arbeit bezogen werden. Im Fokus stehen dabei die Untersuchung auf einen Kompetenzzuwachs und die Beantwortung der Frage, wie Schülerinnen und Schüler den Einsatz von *Minetest* in unterrichtlichen Kontexten bewerten. Die Richtung dieser Analyse ist, durch die Transkriptionen festzustellen, ob es einen Lernzuwachs bei den Lernenden gab und welchen Zugewinn die Individuen erfahren konnten. Darüber hinaus spielt die Einschätzung der Befragten hinsichtlich der durchgeführten Einheit, aber auch hinsichtlich weiterer Empfehlungen über zukünftige Einsätze des Computerspiels in der Schule eine Rolle, da betont wurde, dass sich vor allem die langfristige Arbeit mit dem Spiel anbietet. Wichtig ist in diesem Hinblick auch der aktuelle Forschungsstand und die Analyse der Aussagen im Kontext bestehender theoretischer Grundlagen (vgl. Mayring, 2015, S. 58 ff.). Diese wurden zu

Beginn der Arbeit erläutert. Da es zu *Minetest* kaum Forschung gibt, die sich mit dem Einsatz im Grundschulmathematikunterricht befasst, gilt es, dies aufzuarbeiten. Hier setzt auch die Inhaltsanalyse an. Konkret wird sich in diesem Fall auf den Kompetenzerwerb im Bereich Raum und Form zu bezogen.

### 5.2.3 Festlegung der Analyseform und -einheit

Durch die Festlegung des Ablaufmodells soll die Interpretation der Aussagen für andere transparent gemacht werden, um eine gute wissenschaftliche Grundlage zu bieten (vgl. Mayring, 2015, S. 61). Im Kontext dieser Arbeit liegt nahe, mit Hilfe einer induktiven Kategorienbildung getätigte Aussagen zu systematisieren. Grund hierfür ist, dass es zur Arbeit mit *Minetest* in schulischen Kontexten bislang nur sehr wenig Forschung gibt. Auch die Übertragung von Forschung an anderen Anwendungen wie beispielsweise Mathematik-Apps ist nur schwer möglich, da diese meist sehr auf das mathematische Objekt begrenzt sind und wenig Freiräume für Handlungen darüber hinaus bieten, wie das bei *Minetest* jedoch der Fall ist. Auch die Bedienungs- und Einsatzmöglichkeiten sind bei anderen Anwendungen sehr begrenzt. Folglich liegt auch kein passendes Kategoriensystem vor, das auf diese Arbeit angewandt werden kann. Aus diesem Grund müssen auf Grundlage der vorliegenden Interviews Kategorien unter Beachtung der Forschungsfragen gebildet werden. Ziel ist es hierbei, die Aussagen neutral und ohne subjektive Einflüsse durch etwaige Vorannahmen darzustellen. Der Forschungskontext, der im Rahmen der Analyse betrachtet wird, bezieht sich auf geometrische Kompetenzen, die die Befragten mit Hilfe von *Minetest* aufgebaut haben. Hinzu kommen die Erfahrungen, die die Schülerinnen und Schüler während des Unterrichtsprozesses machen konnten, auf dessen Grundlage sie den Einsatz von *Minetest* bewerten. Denkbar sind also Kategorien, die sich auf geometrische Kompetenzen, auf Schlüsselmomente, auf Erkenntnisse, auf Problemstellen und auf die Arbeit mit dem Programm beziehen.

### 5.2.4 Kategorien und Inhalte

Nach ausführlicher Sichtung des Materials ließen sich sechs Kategorien während der Arbeit mit MAXQDA (VERBI Software. Consult., 1989-2022) bilden, die das Ausgangsmaterial bezogen auf das Forschungsinteresse abbildeten. Es wurde so verfahren, dass das Material zunächst in grobe Themengebiete eingeteilt

wurde und anschließend ein passendes Abstraktionsniveau gefunden wurde. Nach ungefähr 30% wurden bis dahin gebildete Kategorien präzisiert und überprüft, sowie ein Kodierleitfaden, der im Anhang zu finden ist, erstellt. Mit diesen auf das Abstraktionsniveau angepassten Kategorien wurde bis zum Schluss fortgefahren. Nach der Kategorisierung der relevanten Aussagen fanden zwei Rücküberprüfungen statt, um sicherzustellen, dass die Kategorien das Ausgangsmaterial gegenstandsnah abbilden. Da auch die Inhalte der Nennungen zu den Kategorien interessant sind, wurden diese generalisiert und verschriftlicht. Auch die Häufigkeit der Nennungen wurde ermittelt, wobei auch Mehrfachnennungen eingeschlossen wurden, um die Gewichtung im Ausgangsmaterial darzustellen. Grundsätzlich interessieren aber vor allem die generalisierten Unterkategorien, um den Inhalt der allgemeinen Kategorie zu verdeutlichen. Letztendlich erfolgt eine Interpretation der vorliegenden Kategorien. Hierbei werden die den Kategorien zugeordneten Gesprächsinhalte bezogen auf die Forschungsfragen genauer betrachtet, sodass Aussagen über den Kompetenzzuwachs und die Einschätzung der Lernenden getroffen werden können. Da die qualitative Inhaltsanalyse von nur einer Person durchgeführt wird, wird auf eine Reliabilitätsprüfung verzichtet.

- K1: Kompetenzzuwachs mathematischer Art

Die erste Kategorie umfasst Nennungen zum Erwerb mathematischer Kompetenzen. Es werden hierbei Inhalte, die Äußerungen zum Verständnis mathematischer Sachverhalte beinhalten, in diese Kategorie eingeordnet. Ein Ankerbeispiel hierfür ist: „[Baupläne] sagen wie man ähm Häuser bauen kann oder Pools oder so, weil man (sagen?) die zum Beispiel drei, zwei, eins und dann muss man das so bauen: Drei Blöcke hoch, zwei Blöcke hoch und ein Block hoch“ (Transkript 5, Absatz 107).

Insgesamt wurden 57 Aussagen passend zu dieser Kategorie getätigt. Die Aussagen wurden dabei in 14 Unterkategorien eingeteilt, welche die Art der Kompetenz darstellen. Generalisierte Äußerungen zu mathematischen Kompetenzgebieten waren:

Kompetenzzuwachs mathematischer Art	Häufigkeit der Nennungen
Anfertigungs-, Funktionsweise Baupläne und danach bauen	28
Unterrichtsthema durch <i>Minetest</i> gut verstanden	6
mehr Kenntnisse nach Unterricht	4
Verständnis Blöcke auffüllen (gleiche Höhe aller Blöcke)	4
bessere Rechenkompetenzen	4
Aufgaben anfangs schwierig, nach Übung leichter	2
nicht sichtbare Blöcke erkennen	2
besseres Geometriewissen, Erkenntnisse Würfel	2
Bauanweisungen umsetzen	1
Verbesserung Beschreibung Lagekompetenzen	1
Nutzen von Längenmaßen	1
Unterscheidungen von Figuren	1
in Lernstandserhebung besser geworden	1
<b>Nennungen insgesamt</b>	<b>57</b>

Tabelle 4: Nennungen der Kategorie K1 - Kompetenzzuwachs mathematischer Art (eigene Darstellung)

Die Kategorie rund um den Kompetenzzuwachs im mathematischen Bereich war die dritthäufigste Kategorie. Dies wird zum einen von den Interviewleitfragen und zum anderen von Prozessen, die auf diesen Bereich zurückzuführen sind, beeinflusst. Wie Tabelle 4 zeigt, wurde von den Lernenden ein Erwerb der Teilkompetenzen des Bereichs „sich im Raum orientieren“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016a, S. 29) angegeben. Besonders der für die Unterrichtseinheit relevante Bereich des „räumlichen Vorstellungsvermögens [...] (zwei- und dreidimensionale Darstellungen von Bauwerken in Beziehung setzen, nach Vorlage bauen, Baupläne erstellen)“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016a, S. 29) stand hierbei im Fokus. So gaben die Befragten an, einen Kompetenzerwerb bezüglich der Arbeit mit Bauplänen bemerkt zu haben. Dieser bestand vor allem darin, die Funktionsweise, Erstellung und Anwendung von Bauplänen zu beherrschen (vgl. etwa Transkript 1). Zudem half besonders das Programm *Minetest*, laut Interviewaussagen, das im Unterricht behandelte Thema zu verstehen (vgl. Transkript 2–9). Interessant ist, dass sich vier Nennungen auf das Auffüllen von Körpern bezogen, sodass alle Blockstapel gleich hoch sind. Hierbei fiel die Aussage, dass zu einem großen Würfel ergänzt werden muss (vgl. Transkript 5, Absatz 71). Außerdem schlug die

befragte Person vor, dass Würfel in einer anderen Unterrichtseinheit mit Hilfe des Programms erarbeitet werden könnten (vgl. Transkript 5, Absatz 31). Dies lässt auf ein Grundverständnis dieses Körpers schließen, obwohl dieser im bisherigen Mathematikunterricht noch nicht explizit behandelt wurde. Ein weiteres Ergebnis der Interviews war, dass ein Kind angab, zuvor Probleme mit Lagebeschreibungen gehabt zu haben (vgl. Transkript 8, Absatz 117–122). Dies konnte durch die Arbeit mit *Minetest* jedoch verbessert werden. Überraschend waren Äußerungen im Bezug auf die Rechenoperationen Addieren, Subtrahieren, Multiplizieren und Dividieren. So gab es 4 Äußerungen darüber, dass sich die Rechenfertigkeiten verbessert haben (vgl. Transkript 3, 5 und 6). Dies bezog sich sowohl auf das schriftliche Rechnen als auch auf das Kopfrechnen. Überraschend war zusätzlich, dass ein Teilnehmer von einem Ausbau der Fähigkeiten im Umgang mit Längenmaßen sprach. So wurden hier beim Bauen das Längenmaß des Meters und das Subtrahieren in Verbindung gebracht und genutzt. Es liegt nahe, dass das Kind die Kantenlänge eines Blocks mit der Einheit eines Meters gleichsetzte. Da das betreffende Kind jedoch mit sprachlichen Barrieren kämpft, ist in diesem Falle nicht explizit klar geworden, was genau es dazu verleitet hat, die Längenmaße ins Spiel einzubauen: „[...] Die Blöcke (.) so (...) / Dass sie so ein Meter vielleicht sind. Und (.) ich konnte so Meter so machen. Drei Blöcke sind drei Meters. Wie/ Da konnte ich so (..) merken, wie lang, wie Minus ist, so lang. Ähm vielleicht auch so richtig [...]“ (Transkript 6, Absatz 104 f.). Eine weitere Auffälligkeit, die durch die Interviews zu Tage trat, war, dass möglicherweise durch den Fokus auf das Programm, wichtige Begriffe in den Hintergrund traten. So fiel es den Befragten schwer, Probleme genau zu benennen oder über die exakten Begrifflichkeiten zu sprechen und sie umschrieben diese oder nutzten die bereitliegenden Arbeitsblätter, wie folgender Ausschnitt aus Transkript 2 (Absatz 38–42) zeigt:

„B: [0:04:08.5] Ja.// Ähm (..) von dem da irgendwas. (zeigen auf Lernstandserhebung)

I: [0:04:13.8] (Blätter heranziehen und blättern) Dann //schauen wir das mal an.

B: [0:04:14.6] (Blätter betrachten) Weiß nicht ob es drei oder// vier war. (.) Nein. Nein. (..) Ja, das da war es.

I: [0:04:24.8] Ah, dir fällt es also schwer, (.) Fehler zu finden in Bauplänen?

B: [0:04:30.5] Ja, das fällt mir schon ein bisschen schwer.“

Die Interviews erweckten darüber hinaus den Anschein, manche der Befragten können den Begriff „Geometrie“ nicht zuordnen (vgl. Transkripte 4–7). Ein Beispiel hierfür ist die Aussage in Transkript 4 (Absatz 111): „Was ist Geometrie?“.

- K2: Kompetenzzuwachs medienbezogen

In der zweiten Kategorie geht es um Aussagen zu bedienbezogenen Kompetenzen. Definiert ist diese Kategorie folgendermaßen: Inhalte, die Äußerungen zum Verständnis medialer Sachverhalte (*Minetest*, Umgang mit Gerät, ...) abbilden. Das Ankerbeispiel hierzu lautet: „Also ich habe jetzt ähm, herausgefunden, wie man so Bauklötze nehmen kann zum Bauen. Und ich habe herausgefunden, wenn ich weiß nicht wo mein/ Wenn ich nicht weiß, wo mein Platz ist, muss ich ja auf I drücken, dann auf P und dann meinen Namen suchen und dann auf 'Los'. Und das habe ich dann davon gelernt“ (Transkript 2, Absatz 46).

Die Häufigkeit der hierzu getätigten Aussagen beläuft sich auf 59. Folgende 7 Unterkategorien kamen bei den Interviews zustande (vgl. Tabelle 5):

Kompetenzzuwachs medienbezogen	Häufigkeit der Nennungen
Umgang mit Hardware (Tablet, Tastatur, Steuerung)	19
Verständnis für Bauen/ Blocksetzung	18
Umgang mit <i>Minetest</i> (Inventar, teleportieren, Figuren)	13
höheres Bauniveau/ Anforderungsniveau erreicht/ erfüllt	7
Verständnis für Eigenschaften der Materialien im Spiel	1
Transfer auf <i>Minecraft</i>	1
<b>Nennungen insgesamt</b>	<b>59</b>

Tabelle 5: Nennungen der Kategorie K2 - Kompetenzzuwachs medienbezogen (eigene Darstellung)

Ein interessantes Ergebnis der Interviews stellt die vorliegende Kategorie dar. Obwohl der Fokus der Arbeit darauf lag, Kompetenzen im geometrischen Bereich zu vermitteln, gibt es insgesamt zwei Nennungen mehr im Bereich der medialen Kompetenzen. Die Befragten berichten vor allem von einem Kompetenzzugewinn was den Umgang mit der Hardware betrifft. So geben Befragte eine sachgemäße Benutzung an (vgl. Transkript 3, Absatz 99–103). Sie haben gelernt „mit

dem Tablet// umzugehen“ (Transkript 1, Absatz 8). Eine bezeichnende Aussage ist die folgende: „Ich habe ja auf der Switch Minecraft, da kann ich das besser, weil auf dem Computer habe ich es noch nie gespielt. Jetzt kenne ich mich auch besser auf dem Computer aus“ (Transkript 1, Absatz 18). Ungefähr genauso viele Nennungen gab es bezüglich der Blocksetzung im Spiel. Die meisten Schülerinnen und Schüler berichten davon, dass sie gelernt haben „[...] wie man Blöcke baut“ (Transkript 1, Absatz 17). Ein Beispiel, das den Fortschritt einer befragten Person zeigt, lautet:

„Zum Beispiel, ich weiß jetzt wie man ein [...] Dach mit mehreren Stöcken bauen kann. Zum Beispiel ich baue jetzt ein flaches Dach und dann baue ich noch mehrere Stöcke darüber. [...] Dann gehe ich in mein Haus rein, fange an zu fliegen, dann mache ich das innere Hau/ das flache Boden weg, dann kann ich da eine kleine/ Also nicht das Ganze weg, sondern nur ein Loch hinbauen, Treppe hoch bauen und dann kann ich ein Geheimversteck machen. Einen Dachboden“ (Transkript 8, Absatz 135).

Dieses Zitat kennzeichnet den untrennbaren Erwerb geometrischer und zugleich medienbezogener Kompetenzen im Rahmen der Unterrichtseinheit und stellt dar, dass auch das Niveau im Spiel steigen kann. Auch der Umgang mit der Steuerung und dem Programm an sich stand für viele der Befragten im Mittelpunkt der Einheit (vgl. etwa Transkript 5, Absatz 81 ff.).

- K3: Positive Erfahrungen/ Bewertungen

Zwei weitere Kategorien, die durch die Interviews zustande kamen, sind positive und negative Erfahrungen und Bewertungen. Zunächst werden die positiven Aussagen, zu denen es 65 Nennungen gab, beleuchtet. Die Definition hierfür lautet: Positive Assoziationen und Äußerungen, die sich auf *Minetest*, die Arbeit mit Bauplänen oder andere unterrichtsbezogene Inhalte beziehen. Ein Ankerbeispiel hierfür stammt aus dem Transkript 5 (Absatz 23): „[...] das ist manchmal schwer und manchmal aber auch sehr leicht. Das finde ich halt irgendwie cool, dass das da nicht immer nur NUR leicht ist oder nur schwer.“ Prägnante 13 Aussagen stellt Tabelle 6 dar.

Positive Erfahrungen/ Bewertungen	Häufigkeit der Nennungen
Unterricht war gut/ hat gefallen/ war lustig	19
Programm ist gut/ unterhaltsam	11
bauen macht Spaß	9
mit Freunden spielen/ bauen	7
allein spielen/ frei bauen	6
gute Abwechslung zu sonstigem Matheunterricht	3
Unterricht mit Medien/ Videospiele	3
Schlüsselmomente (Fertigstellung Haus)	2
Spiel spricht unterschiedliche Niveaustufen an	1
lernen während dem Spielen	1
Blockauswahl gefällt	1
Geometrie macht Spaß	1
erkunden im Spiel	1
<b>Nennungen insgesamt</b>	<b>65</b>

Tabelle 6: Nennungen der Kategorie K3 - Positive Erfahrungen/ Bewertungen (eigene Darstellung)

Die meistbenannte Kategorie in den Interviews bestand aus positiven Äußerungen und Erfahrungen, die im Rahmen der Unterrichtseinheit gemacht wurden. Im Allgemeinen wurde der Unterricht als besonders gut und unterhaltsam bewertet, da er mit Hilfe des Spiels durchgeführt wurde, wie das folgende Beispiel aus Transkript 9 (Absatz 61 ff.) darstellt: „Hm (nachdenkend). Also ich würde erzählen, dass das Spaß gemacht hat. [...] Dass man DA Minetest gespielt hat“. Darüber hinaus wurde sich auch speziell zum Programm *Minetest* sehr positiv geäußert (vgl. Transkript 7, Absatz 32 f.). Besonders gut fanden die Befragten, den Unterricht, „weil man mit Freunden spielen kann“ (Transkript 1, Absatz 15), wobei Schlüsselmomente vor allem diejenigen darstellten, die die Fertigstellung eines Gebäudes beinhalteten (vgl. Transkript 3, Absatz 81). Eine interessante Aussage, die die Meinung mehrerer Befragter widerspiegelt war diese: „Und das beste fand ich ähm, wir machen kein Mathe und so“ (Transkript 1, Absatz 15). Möglicherweise haben die Personen die Arbeit mit *Minetest* und den Erwerb mathematischer Kompetenzen nicht in Verbindung gebracht.

- K4: Negative Erfahrungen/ Bewertungen

Die negativen Erfahrungen und Bewertungen wurden nach der Definition: Negative Assoziationen und Äußerungen, sowie Problemstellen, die sich auf *Minetest*, die Arbeit mit Bauplänen oder andere unterrichtsbezogene Inhalte beziehen, zugeordnet. Die Aussage: „Aber ich fand eine Sache doof, weil auf Minecraft, da gibt es zum Beispiel noch irgendwas wie Tiere oder so“ (Transkript 4, Absatz 13) dient hierfür als Ankerbeispiel. Folgende 10 Aspekte kamen während den 15 Nennungen in den Interviews auf:

Negative Erfahrungen/ Bewertungen	Häufigkeit der Nennungen
Arbeit mit Arbeitsblättern/ Bauplänen/ Anweisungen nicht so toll	5
Schwierigkeiten mit Steuerung/ Inventar	2
technische Probleme/ Internetprobleme	2
Abspracheprobleme untereinander	1
sprachgebundene Verständnisprobleme	1
zerstören anderer Bauwerke	1
Fehlen von <i>Minecraft</i> -Features	1
Einlogg-Vorgang zu kompliziert	1
zu viel nicht gut für Augen	1
<b>Nennungen insgesamt</b>	<b>15</b>

Tabelle 7: Nennungen der Kategorie K4 - Negative Erfahrungen/ Bewertungen (eigene Darstellung)

Dies ist die Kategorie mit den wenigsten Nennungen (vgl. Tabelle 7). Die Negativnennungen, die jedoch geäußert wurden, bezogen sich zu einem Drittel auf die Arbeit mit den Bauplänen: „Aufschreiben und so. Das fand ich irgendwie langweilig“ (Transkript 7, Absatz 91). Die meisten Schülerinnen und Schüler hätten es bevorzugt, nur frei zu bauen: „[...] ich will halt lieber meine eigenen Sachen bauen“ (Transkript 9, Absatz 53). Es gab jedoch auch technische Probleme, die die Befragten negativ bewerten, da somit der Spielzugang oder der Spielfluss behindert wurden, wie beispielsweise die Aussage aus Transkript 6 (Absatz 79): „wenn [Name des Mitschülers] da rausgeschmissen wurde, fand ich es nicht mehr so toll“ belegt.

- K5: Lebensweltbezug

Eine Kategorie, die durch die Gespräche entstand, war die des Lebensweltbezugs. In diese Kategorie wurden Aussagen bezüglich der Nützlichkeit des Erlernen im Alltag eingeordnet. Die Kategoriendefinition lautet: Äußerungen, die die Relevanz der Arbeit mit Bauplänen, *Minetest* oder anderen unterrichtsbezogenen Inhalten für Lebensbereiche außerhalb der Schule beinhalten. Ankerbeispiel ist die Aussage: „Zum Beispiel die Schule, das war ja vorher auch ein Bauplan. Wie alles. Wie die Klassenräume, wie groß die sind und so. Dazu braucht man halt einen Bauplan. Um alles einzumessen und so“ (Transkript 3, Absatz 109). Insgesamt gab es 27 Nennungen. Folgende 7 Unterkategorien des Lebensweltbezugs entstanden (vgl. Tabelle 8):

Lebensweltbezug	Häufigkeit der Nennungen
selbst Haus bauen/ reale Gebäude planen	10
Nutzen für <i>Minecraft</i>	7
Beruf (BauarbeiterIn, ArchitektIn)	3
Merkstrategie	3
um anderen entworfenen Gebäude zu übermitteln	2
Transfer auf Lego	1
schönere Gebäude	1
<b>Nennungen insgesamt</b>	<b>27</b>

Tabelle 8: Nennungen der Kategorie K5 – Lebensweltbezug (eigene Darstellung)

Die fünfte Kategorie zeigt, dass die Befragten das Gelernte als nützlich für außerschulische Situationen einstufen. Die meisten gaben an, die Arbeit mit Bauplänen als wertvoll zu erachten, da dies (später) beim Hausbau eine entscheidende Kompetenz darstellt, wie auch das Ankerbeispiel belegt. Nützlich war den Schülerinnen und Schülern die Arbeit mit *Minetest* auch für den Transfer in das Spiel *Minecraft*, das einige der Befragten in ihrer Freizeit spielen. So werden beispielsweise Baupläne von Befragten auch hier benutzt: „Also ich würde sie auf jeden Fall mal in Minecraft mal benutzen“ (Transkript 9, Absatz 97). Auch als Strategie erachten die Interviewten Baupläne als sinnvoll: „[...] es gibt ja Menschen, die können sich nicht so viel merken. Und so geht es mir halt auch. Deswegen sind mir die Baupläne nützlich“ (Transkript 7, Absatz 149).

- K6: Potenzial *Minetest*

Die letzte Kategorie, die durch die Interviews zustande kam, war die des Potentials, das das Programm für die Interviewten Kinder bietet. Definiert ist die Kategorie, zu der insgesamt 17 Aussagen gemacht wurden, durch Vorschläge und Äußerungen, die sich auf den Einsatz *Minetests* in weiteren schulischen oder für die Lernenden relevanten Kontexten beziehen. Auch hierfür gibt es ein Ankerbeispiel: „Man könnte natürlich auch was über Glaser lernen, weil man hat ja Blöcke als Glas“ (Transkript 9, Absatz 23). Diese 11 Aspekte kamen dabei zur Sprache (vgl. Tabelle 9):

Potenzial <i>Minetest</i>	Häufigkeit der Nennungen
Rechenarten mit <i>Minetest</i> lernen, Förderung Kopfrechnen	3
entdeckendes Lernen, man lernt immer weiter	3
Einsatz im Sachunterricht in <i>Minetest</i> (Tiere, Berufe)	3
gemeinsamer Bau eines großen Projekts	2
Mathethemen mit Differenzierung (Level)	1
Erarbeitung Körper Würfel	1
mit Büchern im Spiel arbeiten	1
Themengebiete nachbauen und verstehen	1
SchülerIn mag Mathe sonst nicht, aber mit <i>Minetest</i>	1
SchülerIn will sich in Freizeit damit befassen	1
<b>Nennungen insgesamt</b>	<b>17</b>

Tabelle 9: Nennungen der Kategorie K6 - Potenzial *Minetest* (eigene Darstellung)

Während den Interviews äußerten sich Befragte zu dem Potenzial des Programms. So konnten sie sich vorstellen, andere mathematische Themen wie beispielsweise das Üben von Rechenoperationen mit *Minetest* zu erarbeiten oder zu fördern (vgl. Transkript 3, Absatz 23–29). Auch im Sachunterricht wäre die Arbeit mit *Minetest* laut drei Aussagen vorstellbar, wie unter anderem das Ankerbeispiel zeigt. Ergänzt wurde diese Nennung durch den umsetzbaren Vorschlag, im Spiel mit Büchern zu arbeiten (vgl. Transkript 6, Absatz 85). Zudem bietet *Minetest* das Potenzial, den (Mathematik-)Unterricht attraktiver zu gestalten. Hierzu äußerte sich eine interviewte Person folgendermaßen: „Mit *Minetest* habe ich so richtig gefreut: ‚YEAH, MINETEST!‘ (rufen und Arme in die Luft wer-

fen). Aber auf Mathe so: ‚MANNNO, MATHE! Ich mag kein Mathe!‘ (rufen und lachen)“ (Transkript 8, Absatz 81).

## 6. Interpretation

Zusammenfassend bilden die Kategorien die Aussagen der Befragten gut ab. Nun können die daraus gewonnen Erkenntnisse zueinander in Bezug gesetzt und mit Blick auf die Forschungsfragen besser interpretiert werden. Sie bilden eine bedeutsame Erweiterung zu den Erkenntnissen, die aus den Lernstandserhebungen gewonnen werden können.

### 6.1 Gewonnene Erkenntnisse durch die Lernstandserhebungen

Das Bild, das sich durch die Interpretation der Ergebnisse der Erhebungen ergibt, zeugt von einem Wissenserwerb. Es kann ausgeschlossen werden, dass allein die Aufgaben der Lernstandserhebung (auswendig) gelernt wurden, da diese nach der ersten Erhebung weder besprochen noch in einer anderen Art und Weise verfügbar gemacht wurden.

Bei Betrachtung des Boxplotdiagramms kann sowohl die Steigerung der erreichten Punkte, durch die Verschiebung der Box nach oben vernommen werden, als auch einzelne Werte, die außerhalb der Box liegen. Hierbei wird sich speziell mit einzelnen Werten und präzisen Fällen auseinandergesetzt. Interessant ist hierbei der niedrigste Wert, welcher in der ersten Erhebung bei 0 liegt. Dies kann entweder eine ausschließlich falsche oder aber keine Bearbeitung der Aufgaben bedeuten. Nach Analyse dieses speziellen Falls ist zu sehen, dass jedoch versucht wurde, die Aufgaben zu lösen. Für die falschen Antworten konnte jedoch kein Punkt vergeben werden. Der Boxplot, der die zweite Erhebung abbildet, zeigt als niedrigsten Wert 4,5 an. Dies bedeutet im Bezug auf die erste Erhebung, dass bei dem vorliegenden Fall eine Erhöhung um mindestens 4,5 Punkte stattgefunden hat, was einen Kompetenzerwerb nahelegt. Diese Annahme kann bekräftigt werden, indem erneut die Rohdaten betrachtet werden. Die Schülerin oder der Schüler, die oder der in der ersten Erhebung 0 Punkte erzielte, konnte im zweiten Durchlauf 11 Punkte erreichen. Es kann also durchaus behauptet werden, dass die Unterrichtseinheit zum Kompetenzerwerb in diesem Fall beigetragen hat. Ein weiterer interessanter Fall wird durch die höchste erreichte Gesamtpunktzahl dargestellt. Hierbei handelt es sich um 13 Punkte in der Ersterhebung. Dies

beschreibt einen Einzelfall, da die zweithöchste Punktzahl 8,5 ist. Ab diesem Punkt häufen sich die Werte nach unten hin. Selbst in dem Fall, in dem schon ein großes Vorwissen angenommen werden kann, erhöhte sich die Gesamtpunktzahl im zweiten Durchgang auf 15. Somit kann bekräftigt werden, dass die Unterrichtseinheit auch bei Vorwissen zum Aufbau und zur Förderung der vorhandenen Kompetenzen beiträgt.

Um von den Einzelfällen hin zur Übersicht über die Gesamte Datenlage zu gelangen, lohnt sich ein genauere Blick auf die Ergebnisse der einzelnen Aufgaben, die Abbildung 19 darstellt. Besonders die Tatsache, dass die Gesamtpunktzahl in jeder Aufgabenkategorie in der zweiten Lernstandserhebung angehoben werden konnte, gibt Anlass zur Annahme, dass eine Förderung geometrischer Kompetenzen stattfand. Die Teilnehmenden konnten sich besonders das Erkennen von sichtbaren und nicht sichtbaren Blöcken aneignen, was einen Zugewinn im Bereich der Raumwahrnehmung und -vorstellung abbildet (vgl. Franke & Reinhold, 2016, S. 192). Auch die ständige Anwesenheit von Bauplänen während der Unterrichtseinheit trug hier zu einem Kompetenzerwerb bei, sodass vor allem in der Aufgabe, in der ein Bauplan zu einem bildlich dargestellten Gebäude angefertigt werden musste, ein deutlicher Wissensanstieg verzeichnet werden konnte. Die Aufgaben, die einen geringeren Anstieg der Gesamtpunktzahl verzeichneten, waren Aufgabe 1 und Aufgabe 5. Grund dafür ist, dass schon in der ersten Lernstandserhebung in diesen beiden Bereichen hohe Punktzahlen erzielt wurden. Eine Zurückführung auf vorhandene Kompetenzen in diesen Bereichen kann jedoch nicht mit vollkommener Sicherheit stattfinden. Begründet wird dies damit, dass in Aufgabe 1 drei Gebäude mit drei Bauplänen verbunden werden müssen, wobei ein Raster der Baupläne rechteckig und nicht quadratisch (wie die anderen beiden) ist. Es kann sich um Zufall handeln, dass richtig verbunden wurde oder es wurde der Bauplan mit dem abweichenden Bauplanraster verbunden und die Wahl der anderen beiden Baupläne beruht auf dem Zufall, was zumindest die Unterscheidung von Grundrissen als bereits vorliegende Fähigkeit bedeuten würde. Hier sollte die Aufgabe im Rahmen einer weiteren Untersuchung angepasst werden, sodass klare Aussagen möglich sind. Aufgabe 5 befasste sich mit dem Ergänzen von Blöcken, sodass alle Blocktürme eine gleiche Höhe vorweisen. Hierbei liegt nahe, dass bereits Kompetenzen bei der Erfassung räumlicher

Strukturen vorhanden sind (vgl. Schipper, 2009, S. 250), da die falschen Antworten sehr nah an der richtigen Antwort lagen, wie auch in der Fehleranalyse zu sehen ist. Wären diese Antworten aus Zufall entstanden, wäre ein Ergebnis mit größeren Abweichungen zustande gekommen. Erfreulich war, dass gerade bei dieser Aufgabe alle Lernenden im zweiten Durchgang die volle Punktzahl erreichen konnten. Somit gibt es Grund zu der Annahme, dass bereits vorhandene Kompetenzen weiterhin ausgebaut und gefördert werden konnten. Im Kontrast hierzu stehen die Ergebnisse der 6. Aufgabe, bei der Fehler eines Bauplans erkannt und erläutert werden sollten. Auch diese Aufgabe sollte bei einer erneuten Durchführung der Untersuchung angepasst werden, da die Fehlerquellen sich vor allem auf das Anforderungsniveau dieser Aufgabe bezogen. Auch hier sei auf die Fehleranalyse im Anhang verwiesen. Oftmals wurde nur ein Teilbereich der Aufgabe bearbeitet. Bei den fehlenden Bereichen handelte es sich dann meist um einen Antwortsatz zur Beantwortung der Frage, um eine ausformulierte Begründung oder um das Markieren der Fehler. Die gegebenen Teilantworten waren jedoch in den meisten Fällen richtig. Im Rahmen der Unterrichtseinheit und den ergänzenden Arbeitsblättern wurde mit komplexeren Aufgabenbeschreibungen gearbeitet. Die Schülerinnen und Schüler waren dieses Aufgabenniveau deshalb gewohnt. Trotz dessen kam es zu den benannten Teilbeantwortungen. Hier wurde ersichtlich, dass es im Rahmen einer Lernstandserhebung im Pretest-Posttest-Design sinnvoller ist, keine komplexen Aufgaben zu wählen, die mehrere Anforderungen an die Lernenden stellen, da diese so nicht oder nur teilweise beantwortet werden. Alternativ könnte man solch eine komplexe Aufgabe auch mit Unteraufgaben (wie beispielsweise bei Aufgabe 2) versehen und die Anforderungen so aufteilen für eine präzisere Verarbeitung.

Der zur Ergänzung durchgeführte t-Test konnte zeigen, dass die Nullhypothese verworfen werden kann. Dies bedeutet, es kann ausgeschlossen werden, dass die Lernenden nach der durchgeführten Unterrichtseinheit keine bessere Performanz in der Lernstandserhebung zeigen. Im Umkehrschluss kann angenommen werden, dass die Lernenden nach der durchgeführten Unterrichtseinheit eine bessere Performanz in der Lernstandserhebung zeigen, was auf eine erfolgreiche Förderung der mit der Erhebung geprüften Kompetenzen schließen lässt. Da dies jedoch keinerlei Aussagen über die genauen Inhalte des signifikanten

Effekts erlaubt, müssen die Erkenntnisse der Interviews zur Ergänzung herangezogen werden. So können Aussagen über Inhalte gemacht werden, die während der Unterrichtseinheit für die Befragten Relevanz hatten.

## 6.2 Gewonnene Erkenntnisse durch die Interviews

Es konnte gezeigt werden, dass vor allem die Arbeit mit Bauplänen durch den Einsatz von *Minetest*, eingebettet in eine durch Arbeitsmaterialien ergänzte Einheit, verinnerlicht wurde. Bei den Interviewten fand somit ein Kompetenzzuwachs im Bereich des räumlichen Vorstellungsvermögens statt. Zudem erlangten die Befragten weitere Kompetenzen beim Bau mit Würfeln – jedoch nur virtuell, da bewusst auf den Einsatz analoger Würfel verzichtet wurde. Ein weiteres Kind berichtete von einem Lernfortschritt im Bereich der Lagebeschreibungen. So konnte es zuvor die Begriffe „links“ und „rechts“ nicht zuordnen. Durch die Arbeit mit *Minetest* war dies jedoch nötig und es eignete sich einen guten Umgang mit den Begrifflichkeiten an. Demnach kann ein Kompetenzzuwachs im Bereich der räumlichen Orientierung verzeichnet werden. Die meisten Schülerinnen und Schüler berichteten jedoch, dass sie während der Unterrichtseinheit vorrangig gelernt haben, Baupläne zu schreiben. Hier können Rückschlüsse auf das Verständnis räumlicher Strukturen und Beziehungen gezogen werden. Es bleibt darüber hinaus aber fraglich, ob allein die Arbeit mit *Minetest* zu einem mathematischen, aber auch medialen Kompetenzerwerb geführt hätte, wären keine Arbeitsmaterialien ergänzt worden. Grund für diese Zweifel sind die Äußerungen in Transkript 4 (vgl. Absatz 88 – 95), in denen das Auswendiglernen eines Blatts zur Steuerung angesprochen wird. Anlass zum intensiveren Einbezug mathematischer Begrifflichkeiten gaben einige Äußerungen der Befragten, in denen klare Formulierungen nicht möglich waren und auch die Frage nach dem Begriff „Geometrie“ auftauchte. Überraschenderweise gab es dennoch Äußerungen, die den Erwerb kompetenzübergreifender mathematischer Inhalte andeutete. Es wurde gesagt, dass sich die Anwendung von Rechenoperationen durch *Minetest* verbessert hat. Eine mögliche Erklärung hierfür kann sein, dass im Zeitraum der Unterrichtseinheit parallel von der Klassenlehrerin die schriftliche Subtraktion geübt wurde und die Lernenden den Erfolg jedoch mit der Arbeit mit *Minetest* in Verbindung brachten. Benannter Erkenntnis steht gegenüber, dass einige Schülerinnen und Schüler die Arbeit mit *Minetest* nicht in einen mathematischen

Kontext einordnen, obwohl dieser dem Aufbau der Stunden und den Aufgaben zu Grunde lag. Dies kann sich sowohl positiv als auch negativ auf das Bild über Mathematik auswirken. Im motivationalen Kontext ist dies positiv zu bewerten. Es könnte bei den Lernenden und deren Erziehungsberechtigten jedoch auch das Gefühl vermitteln, dass der Erwerb mathematischer Inhalte im schulischen Kontext ausbleibt oder vernachlässigt wird. Hier sollte mehr Wert auf die Kommunikation über die Verortung der Einheiten in Kompetenzbereiche gelegt werden um die Transparenz zu wahren. Ein Bereich, der von den Lernenden nicht angesprochen wurde, war der der Perspektivenübernahme. So äußerte sich kein Kind zu den Ansichten von Bauplänen oder Ähnlichem. Hierauf sollte in weiteren Untersuchungen ein Augenmerk gelegt werden, um herauszufinden, inwiefern dieser Unterrichtsinhalt von den Lernenden wahrgenommen werden kann bei der Arbeit mit einem Programm wie *Minetest*.

Auch im medienbezogenen Bereich konnten Kompetenzen auf- oder ausgebaut werden. Dies belegt Kategorie 2 mit den zweitmeisten Nennungen. Sowohl die Arbeit mit dem Programm, die Bedienung der Geräte als auch der Umgang mit diesen und dem Spiel *Minetest* waren zentrale Punkte im Bereich der medienbezogenen Kompetenzen. Entsprechend den vorliegenden Interviews kann nun davon ausgegangen werden, dass während der Arbeit mit *Minetest* untrennbar auch ein Kompetenzerwerb oder -ausbau stattfindet, der sich auf die Arbeit mit dem digitalen Medium bezieht. Zudem scheinen die Lernenden im familiären Umfeld eher mit mobilen Endgeräten zu spielen, anstatt Computer oder ähnliche Geräte zu benutzen, wodurch in diesem Bereich viele Nennungen zum Umgang mit diesen auftraten.

Wie vom Einsatz eines Programms mit Spielcharakter erwartet wurde, wurde die Arbeit mit *Minetest* von den Interviewten überwiegend positiv bewertet. Hierfür sprechen Kategorie 3 (meiste Nennungen) und Kategorie 4 (wenigste Nennungen), in denen positive, beziehungsweise negative Erfahrungen benannt wurden. Vergleichsweise gab es wenige negative Äußerungen. Die Vorteile, die die Lernenden in dem Programm oder in der Arbeit mit diesem sahen, waren unterschiedlicher Natur. Im Vordergrund stand jedoch, dass die Befragten den Unterricht im Allgemeinen als unterhaltsam betitelten. Zurückzuführen war dies auf die Entdeckungen, die im Spiel gemacht werden konnten und die Möglichkeit,

gemeinsam an einem Gebäude oder Bauplänen arbeiten zu können. Zu untersuchen wäre, ob hierbei auch soziale Kompetenzen gefördert werden und wie sich dies auf die Kommunikation über mathematische Inhalte auswirkt. Einige Äußerungen bezogen sich auch auf das Lernen, das im Kontext der digitalen Arbeit von den Schülerinnen und Schülern bemerkt wurde. Der motivationale Charakter, den der Einsatz von *Minetest* hatte, stand in den meisten Aussagen im Vordergrund. Deshalb äußerten viele der Befragten, dass sie den Mathematikunterricht, bei dem das Medium zum Einsatz kommt, einem Mathematikunterricht, der sich auf analoge Materialien bezieht, bevorzugen. Sofern die Befragten nicht aufgrund von Befangenheit handelten, sprechen die genannten Ergebnisse für den Einsatz des Programms im unterrichtlichen Kontext.

Kategorie 6, die sich auf die Potenziale des Programms bezieht, zeigt darüber hinaus, dass sich auch die Lernenden einen weiteren Einsatz des Programms in unterrichtlichen, aber auch außerschulischen Kontexten vorstellen können. Ein Vorschlag bezog sich auf den Einsatz von Literatur im Spiel. Möglich wäre hier auch eine Art virtuelle Lernumgebung, da Inhalte durch Texte, Mods oder auch Bildimporte in das Spiel integriert werden können. Die von den Befragten benannten Potenziale sind auch aus fachlicher Sicht interessant und bieten eine Grundlage für weitere Forschung zu unterschiedlichen Bereichen. Während den Interviews stellte sich heraus, dass besonders die Fächer Mathematik und Sachunterricht aus Sicht der Lernenden durch den Einsatz von *Minetest* ergänzt werden können. Mit Bezug auf die im Spiel vorliegenden Materialien wurde auch auf eine Einheit zum Berufsfeld der Glaserei angesprochen. Ob dies auf die Tatsache zurückzuführen ist, dass während der Einführungsphase über das Feld der Architektur gesprochen wurde, ist möglich. Der Ansatz, mit *Minetest* etwas über Berufe zu erfahren, ist jedoch vorstellbar. Außerhalb der Schule würden die Befragten die erreichten Kompetenzen nutzen, um im ähnlichen Spiel *Minecraft* weitere Fortschritte zu erlangen. Dies kann auch außerschulisch zu ansteigenden Niveaustufen führen, welche dazu beitragen können, räumliche Kompetenzen weiterhin zu fördern. Hier seien besonders das räumliche Vorstellungsvermögen mit dem Erkennen räumlicher Beziehungen und die Perspektivenübernahme angesprochen.

In Verbindung zu Kategorie 6 steht Kategorie 5, die sich mit dem Bezug auf die Lebenswelt der Kinder befasst. Auch hier können unter anderem Nennungen, die sich auf den Nutzen der Unterrichtseinheit für das Spiel *Minecraft* beziehen, angeführt werden. Dieses spielen die Befragten in ihrer Freizeit. Auch fanden sie es in diesem Kontext sinnvoll, mit Bauplänen zu arbeiten, um besondere Bauten untereinander austauschen zu können. Dass sich hier in der Freizeit mit geometrischen Inhalten des Mathematikunterrichts auseinandergesetzt wird, spricht für das Erlernen dieser Dokumentationstechnik mit Hilfe von *Minetest*. Wenn das Spiel die Lernenden dazu animiert, Baupläne außerhalb der Schule zu nutzen und ihren Zweck anzuerkennen, kann vor allem eine intrinsische Motivation zum Lernen aufgebaut werden, welche auch für unterrichtliche Kontexte sehr nützlich ist. Die Verbindung zu dem Beruf der Architektin oder des Architekten konnten die Interviewten aufbauen. Im Zuge dessen konnten sie erkennen, dass Baupläne für den Bau eines Hauses im Erwachsenenalter hilfreich sind, weshalb sie die Relevanz für den Unterricht nachvollziehen können.

## 7. Fazit

Fasst man nun die Erkenntnisse zusammen, die sich im Rahmen dieser Masterarbeit ergeben haben, so erhält man ein differenzierteres Bild über den Einsatz des Sandboxspiels im Geometrieunterricht. Zunächst war es mit Hilfe der Artifact-Centric Activity Theory möglich, *Minetest* auf seinen Nutzen für eine Unterrichtseinheit zum Thema Baupläne zu analysieren. Das Ergebnis dieser theoriegebundenen Beurteilung war, dass ein Einsatz des Programms zum Kompetenzerwerb beitragen kann, da es innerhalb des Spiels viele Tätigkeitsbereiche gibt, die dazu beitragen, Handlungen durchzuführen, die beim Erwerb geometrischer Kompetenzen eine Rolle spielen. Spezifiziert man diese Kompetenzen, so können vor allem die räumliche Orientierung und das Erkennen und Nutzen von räumlichen Strukturen und Beziehungen maßgeblich weiterentwickelt werden. Mit der Erkenntnis, dass diese Kompetenzen bei richtigem Einsatz von *Minetest* im Unterricht gefördert werden können, wurde darauf aufbauend eine Unterrichtseinheit entwickelt, die sich die Vorteile des Spiels zunutze macht. Durch die fachdidaktisch aufbereiteten Unterrichtsstunden und Materialien sollte es den Schülerinnen und Schülern ermöglicht werden, nicht nur den Umgang mit dem Computerspiel zu erlernen, sondern auch geometrische Kompetenzen im Bereich Raum und

Form auf- und auszubauen. Um den Fortschritt auf quantitativem Wege zu untersuchen, wurde zu Beginn und am Ende der Unterrichtseinheit eine Lernstandserhebung durchgeführt. Diese bestand aus Aufgaben, die unterschiedliche Bereiche der Arbeit mit Bauplänen abdeckten. Nach einer ausführlichen Analyse der ausgewerteten Erhebungen konnte ein Lernzuwachs verzeichnet werden. Es erfolgte eine Steigerung der Gesamtpunktzahl in jeder Aufgabe der Erhebung. Zusätzlich konnte durch einen einseitigen t-Test gezeigt werden, dass die durchgeführte Unterrichtseinheit unter Einsatz des Programms einen signifikanten Effekt auf die Leistung der Lernenden in der zweiten Lernstandserhebung hatte. Dieses Ergebnis konnte die qualitative Forschung mit leitfadengestützten Interviews im Anschluss an die Unterrichtseinheit untermauern. Hierbei wurden acht Kinder zu der Unterrichtseinheit und Inhalten, zu dem Programm und zu der Bewertung desselbigen befragt. Nach einer Transkription dieser Interviews und einer qualitativen Inhaltsanalyse konnten Schlüsse gezogen werden, die weitere Aussagen über den Einsatz von *Minetest* im Rahmen der aufbereiteten Unterrichtseinheit zulassen. Die Befragten konnten bestätigen, dass sie durch die Arbeit mit *Minetest* einen Wissenszuwachs bezüglich des Anfertigens *von* und des Bauens *nach* Bauplänen erlangen konnten. Interessant war, dass es den Lernenden schwer viel, richtige Begrifflichkeiten zu nutzen. Somit nutzen sie die Arbeitsblätter der Unterrichtseinheit zur Erklärung ihrer Aussagen. Darüber hinaus war es überraschend, wie viele Aussagen es bezüglich des Erwerbs medienbezogener Kompetenzen gab. So konnten die Befragten von der Arbeit mit *Minetest* dahingehend profitieren, als dass sie Fortschritte im Umgang mit medialen Geräten, aber auch im Umgang mit dem Programm machten. Die Bewertung der Kinder viel überwiegend positiv aus, was die Vermutung nahelegt, dass auch motivationale Aspekte eine große Rolle beim Einsatz eines Sandboxspiels im Rahmen eines Geometrieunterrichts spielen. Die Befragten äußerten, den Unterricht genossen zu haben und das Spiel zu mögen. Negativ wurden hingegen die zusätzlichen Arbeitsblätter bewertet, da das freie Spielen mehr Freude bereite. Auch technische Probleme wurden bemängelt. Bestätigt wurde der Bezug zur Lebenswelt der Kinder. Einige der Befragten gaben an, nützliche Fähigkeiten im Bezug auf das Spiel *Minecraft*, das in der Freizeit gespielt wird, erlangt zu haben. Auch der Nutzen der Baupläne wurde den Schülerinnen und Schülern ersichtlich, sowohl für ihre Bauvorhaben im Spiel als auch für Berufsfelder und spätere

Hausbauprojekte. Weitere Potenziale wurden *Minetest* zugeschrieben. So gab es Vorschläge bezüglich des Einsatzes in anderen mathematischen, aber auch fachfremden Kontexten. All diese gewonnenen Erkenntnisse tragen schlussendlich dazu bei, die Forschungsfragen dieser Arbeit ausführlich zu beantworten.

### 7.1 Beantwortung der Forschungsfragen

Zu Beginn wurde auf die aktuellen Problemstellen aufmerksam gemacht. Diese setzen sich zusammen aus der stiefmütterlichen Behandlung der Geometrie, dem Anspruch der Digitalisierung und der einschränkenden pandemischen Lage.

Ziel war es, herauszufinden, ob ein Einsatz *Minetests* im Sinne der Kompetenzförderung in dritten und vierten Klassen sinnvoll ist, da hier ausgeprägtere mediale Kompetenzen als in ersten oder zweiten Klassen vermutet wurden. Dabei wurde sich auf den geometrischen Kompetenzbereich Raum und Form mit besonderem Augenmerk auf das Themengebiet rund um Baupläne beschränkt. Die Fragestellung, die sich ergab und nun beantwortet werden kann, lautet:

- Inwiefern kann *Minetest* zur Förderung geometrischer Kompetenzen in dritten und vierten Klassen beitragen?

*Minetest* kann zur Förderung geometrischer Kompetenzen in dritten und vierten Klassen beitragen, wenn der Erwerb mit Unterrichtsmaterialien begleitet wird und passende Aufgaben bereitstehen, die den Kompetenzerwerb anleiten. Die Förderung kann insofern stattfinden, als dass Lagebeziehungen genutzt und ausgebaut, aber auch in Form von Bauanweisungen gelesen werden. Darüber hinaus werden Kompetenzen im Bereich der räumlichen Strukturen und Beziehungen durch das Anfertigen von Bauplänen und das Bauen nach diesen geschult. Allgemein kann also die Annahme bestätigt werden, dass *Minetest* maßgeblich zur Förderung der beschriebenen geometrischen Kompetenzen beitragen kann. Trotz der Vorteile des entdeckenden Lernens sollten die Lernenden in einer vergleichbaren Unterrichtseinheit instruiert werden und Aufgaben erhalten, die sie dazu bewegen, sich mit dem mathematischen Gegenstand auseinanderzusetzen. Zusätzlich ergänzendes Material ist von großer Bedeutsamkeit, da sich die Erklärungen der Schülerinnen und Schüler darauf stützen. Auch die Erarbeitung von Begrifflichkeiten geht während der Arbeit mit dem Computerprogramm unter, weshalb hierauf ein größerer Fokus gelegt werden sollte. Ergänzt werden muss

jedoch, dass die vorliegende Unterrichtseinheit gänzlich auf die Arbeit mit zusätzlichem analogem Material verzichtet hat. Dies sollte in der Unterrichtspraxis nicht übernommen werden, da sonst wichtige Transferleistungen und Erfahrungen, die nur mit haptischem Material gemacht werden können, untergehen.

Nicht nur im Bezug auf den Kompetenzerwerb können abschließende Aussagen getroffen werden. Auch die untergeordnete Forschungsfrage kann nun beantwortet werden. Diese ergab sich mit dem Blick auf die aktuelle pandemiebedingte Lage, welche sowohl Lehrenden als auch Lernenden viel abverlangt. Im Sinne der Schülerinnen- und Schülerpartizipation stellte sich die Frage:

- Wie bewerten Grundschülerinnen und Grundschüler den Einsatz von *Minetest* im Mathematikunterricht?

Die Antwort darauf lautet: Überwiegend positiv. So äußern sich Schülerinnen und Schüler darüber, die Unterrichtseinheit mit viel Spaß zu verbinden. Gut wird bewertet, dass während dem Spielen ein Lernfortschritt erzielt werden kann. Dem entgegengesetzt gibt es jedoch Grund zur Annahme, dass die Kompetenzen nicht mit dem Fach Mathematik in Verbindung gebracht werden. Dies bedarf einem Einschreiten, da es wichtig ist, dass Lernende die positiven Erkenntnisse auf das Fach beziehen. So können auch für die Zukunft motivationale Aspekte geschaffen werden. Die Schülerinnen und Schüler einer dritten Klasse sehen auch den Lebensweltbezug und das Potenzial der Arbeit mit dem Programm, weshalb auch hier ein weiterer Einsatz durchaus empfehlenswert ist.

Zusammengefasst kann *Minetest* es also ermöglichen, digitale Inhalte mit einem Erwerb geometrischer Kompetenzen und Freude am Lernen zu verknüpfen.

Nach der Beantwortung der Forschungsfragen soll nun ein Rückblick auf die eingesetzten Methoden erfolgen, um die Problemstellen des Untersuchungsprozesses darzustellen. Dies geschieht im Sinne einer Nutzung der Erkenntnisse für Unterrichtszwecke und im Sinne der weiteren Forschung zum Untersuchungsgegenstand.

## 7.2 Reflexion

Trotz sorgfältiger Planung gab es immer wieder Problemstellen im Verlauf der Forschung, sodass flexibel und situationsangepasst gehandelt werden musste. Eine besondere Herausforderung stellte dabei die Arbeit mit den Tablets dar, aber auch die Lernstandserhebung und die Interviews sollten rückblickend evaluiert werden. Beginnend bei dem Grundstein – der Unterrichtseinheit – wird zu jedem Teilbereich ein kurzer Einblick in die Überlegungen gegeben.

### 7.2.1 Die Unterrichtseinheit

Der Untersuchung liegt vor allem die Unterrichtseinheit zugrunde. Wie bereits erwähnt, ist die Planung und Durchführung jedoch mit einem hohen Aufwand verbunden. Ein großer Nachteil des Programms ist, dass Lehrkräfte durchaus über gute Medienkompetenzen verfügen müssen, um das Spiel im Schulkontext nutzen zu können. Allein die Einrichtung des lokalen Servers oder das Modden erfordern Vorerfahrungen oder die nötige Lernbereitschaft. Da dieses Problem jedoch bekannt ist und auch das Landesmedienzentrum Baden-Württemberg zur Nutzung *Minetest* animieren möchte, wurde das Projekt *BLOCKALOT* ins Leben gerufen, welches Lehrkräften ohne, aber auch mit Vorkenntnissen helfen soll, in *Minetest* Fuß zu fassen (vgl. Binder et al., 2021; vgl. blockalot & steffi\_lmz, o.D.). Da die Belastung der Lehrkräfte durch die Anforderungen der Bildungsstandards, der Digitalisierung aber auch der heterogenen Klassen nicht abzusinken scheint, ist trotz unterstützenden Angeboten fraglich, ob ein kurzzeitiger Einsatz des Programms sinnvoll ist. Eine Einführung in die Steuerung und den Umgang mit einem Programm wie *Minetest* ist dementsprechend nur dann empfehlenswert, wenn dieses über einen längeren Zeitraum zum Einsatz kommen soll und wenn unterschiedliche Themenbereiche den Einsatz erfordern. Nur durch eine ausführliche Einarbeitung kann eine Lehrkraft die kompetente Nutzung des Spiels in schulischen Kontexten gewährleisten. Die Potenziale, die das Programm mit sich bringt, können bei fachdidaktisch sinnvollem Einsatz ein großer Zugewinn sein – sowohl für die Lernenden als auch für die Lehrkraft. Dennoch muss ausgeführt werden, dass auch medienkompetente Kolleginnen und Kollegen während der Arbeit mit *Minetest* an ihre Grenzen gelangen können. So konnte auch während dieser Arbeit die Erfahrung gemacht werden, dass eine instabile Internetverbindung viel Zeit in Anspruch nimmt, die weder die Lernenden noch die Lehrkraft im

Rahmen der Unterrichtseinheit aufbringen wollen. Ein Computerraum mit fest installierten Internetanschlüssen ist also in jedem Fall einer Arbeit mit mobilen Geräten und einer drahtlosen Internetverbindung vorzuziehen. Auch deshalb, weil so administrative Arbeiten besser durchgeführt werden können. Im Rahmen dieser Arbeit mussten zunächst alle Tablets von Hand auf den neusten Stand gebracht werden mittels Software-Updates. Anschließend musste *Minetest* zusätzlich je Tablet heruntergeladen und installiert werden. Hier muss eine Lehrkraft besonders viel Zeit im Vorfeld einplanen, es sei denn sie kann die Geräte administrativ simultan bedienen. Darüber hinaus sei darauf hingewiesen, dass unbedingt ein Testlauf erfolgen sollte, sollte eine Unterrichtseinheit unter dem Einsatz des Programms geplant sein. Häufig treten technische Probleme auf, die nicht vorhersehbar sind, wie beispielsweise verlorene Spielprivilegien einzelner Teilnehmerinnen und Teilnehmer oder die Begrenzung des Spiels auf nicht mehr als 15 Spielerinnen und Spieler gleichzeitig. Hier muss schnell gehandelt werden mit Hilfe passender Programmbefehle. Der Zugriff auf diese sollte im Vorhinein abgeklärt und verfügbar gemacht werden. Die mitschwingende Botschaft ist also, für die Einarbeitung, die Vorbereitung und die Durchführung genügend Zeit einzuplanen. Dies ist nicht nur auf das Programm selbst zu beziehen. Es sei erneut darauf hingewiesen, dass eine Ergänzung mit Arbeitsmaterial unverzichtbar ist und auch dieses aufgrund der fehlenden Popularität des Programms selbst angefertigt werden muss. Auch die Ergänzung analogen Materials ist in einer Unterrichtseinheit sehr wichtig, da primäre Erfahrungen mit analogem Material von besonderer Bedeutung sind für geometrische Inhalte (vgl. Ladel, 2021, S. 30). Auch wenn *Minetest* eine sehr geeignete Alternative zur analogen Arbeit bietet, so gibt es keine einschlägigen Belege dafür, dass die Kompetenzförderung ausschließlich innerhalb des Programms dieselben Ergebnisse erzielt.

### 7.2.2 Die Lernstandserhebung

Es gibt jedoch Belege dafür, dass durch den Einsatz des Spiels im unterrichtlichen Kontext Lernfortschritte gemacht werden. Dies konnte die Lernstandserhebung zeigen. Sie sollte jedoch dahingehend überarbeitet werden, als dass die geprüften Fähigkeiten in Aufgabe 1 und Aufgabe 6 in anderer Form geprüft werden sollten. Bereits im Pretest schnitten die Schülerinnen und Schüler bei Aufgabe 1 mit hohen Punktzahlen ab. Dies könnte bedeuten, dass die Lernenden

hier schon Kompetenzen aufweisen und wenig Förderung benötigen. Es wird jedoch vermutet, dass die hohe Punktzahl auf der Aufgabenstellung beruht. In Aufgabe 1 könnte der Fehler demnach darin liegen, dass nur drei Gebäude und Baupläne verbunden werden müssen und die Lernenden zufällig die richtigen Antworten gaben. Aufgabe 6 besteht aus einer komplexen Aufgabenstellung, die mehrere Anforderungen an die Schülerinnen und Schüler stellt. So müssen hier drei Fehler in einem Bauplan markiert werden, eine Begründung oder Beschreibung der Fehler angeführt werden und eine Antwort auf die Frage gegeben werden, ob der Bauplan zum Gebäude passt. Es wird angenommen, dass die fehlenden Punkte auf das Anforderungsniveau der Aufgabe zurückzuführen ist und nicht auf den Wissensstand der Kinder. Begründet ist diese Annahme darin, dass in den meisten Fällen einzelne Teilbereiche der Aufgaben ausgelassen wurden und diese sich bei den Lernenden unterschieden.

### 7.2.3 Die Interviews

Auch eine Überarbeitung des Interviewleitfadens im Sinne weiterer Forschung ist nicht abzuweisen. So wurde bei den Interviews ersichtlich, dass es Schülerinnen und Schülern der dritten Klasse schwerfällt, sich im Rahmen eines Interviews länger zu konzentrieren. Darüber hinaus sind die meisten Antworten sehr kurzgehalten und es wird meist nicht offen erzählt. Der Leitfaden sollte dementsprechend darauf abzielen, dass viel aus eigener Intention besprochen wird und im Gegenzug sehr wenige Fragen gestellt werden. Im Rahmen weiterer Untersuchungen wäre es womöglich sinnvoller, diagnostische Gespräche durchzuführen, die Aufschluss darüber geben, wie genau die Lernenden die Kompetenzen durch die Arbeit mit *Minetest* aufbauen (vgl. Deutsches Zentrum für Lehrerbildung Mathematik, o.D.).

Die benannten Vorschläge bieten viel Potenzial für weitere Forschungen. Im Forschungsprozess der Masterarbeit ergaben sich jedoch auch weitere Fragen. Diese sollten in zukünftigen Untersuchungen beantwortet werden.

### 7.3 Ausblick

Diese Fragen werden hier kurz skizziert und es wird eine Übersicht darüber gegeben, inwiefern im Feld der schulbezogenen Nutzung des Sandboxspiels *Mine-test* weitergeforscht werden kann und soll.

Interessante Aussagen, die Anlass zu einer vertiefenden Forschung bieten, bezogen sich zum einen auf die Potenziale *Minetests*, aber auch auf die mathematischen Kompetenzen, die im Rahmen der Interviews benannt wurden. So sollten Untersuchungen in Betracht gezogen werden, die Augenmerk darauf legen, ob ein Einsatz des Programms zu geometrischen Kompetenzen mit dem parallelen Kompetenzerwerb anderer mathematischer Strukturen wie „Zahlen und Operationen“ (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg, 2016a, S. 24) korreliert. Auch wäre es wichtig zu erfahren, ob sich die erlernten Baukompetenzen auf analoges Material übertragen lassen oder ein Transfer auf andere Materialien und Artefakte für die Kinder möglich ist. Nur so kann überprüft werden, ob *Minetest* zur Ergänzung oder gar als Alternative zum Herkömmlichen Bauen mit Würfeln genutzt werden kann. Darüber hinaus sollte auch die Nutzung in jüngeren Klassen überprüft werden. Bereits Bos et al. (2014) gaben schon Vorschläge für die Nutzung eines Sandboxspiels im Kindergarten oder der ersten und zweiten Klasse. Dies sollte auch in Felduntersuchungen überprüft werden.

Weiterhin liegt nahe, dass während der gemeinsamen Arbeit im Programm soziale und weitere prozessbezogene Kompetenzen ausgebaut werden. Auch hier lohnt sich ein tieferer Einblick in die Sachlage.

Darüber hinaus sollten auch die Erkenntnisse der Untersuchung dieser Masterarbeit erneut in einer größer angelegten Studie überprüft werden. Im Rahmen dieser Masterarbeit war es leider nicht möglich, die Untersuchung an mehreren Schulen und Klassen durchzuführen. Die Ergebnisse einer solchen Studie wären jedoch sehr interessant, da so die Gesamtpopulation in der Stichprobe verlässlicher vertreten wird.

Betrachtet man nun also im Allgemeinen die Erkenntnisse dieser Arbeit und die daraus entstandenen interessanten Befunde, so ergeben sich abschließend folgende drei Fragen, die auch zu weiteren Forschungen im Bezug auf den Einsatz des potenzialbehafteten Programms *Minetest* animieren sollen:

- Inwiefern kann *Minetest* zur Förderung geometrischer Kompetenzen in ersten und zweiten Klassen beitragen?
- Inwiefern können durch die Förderung geometrischer Kompetenzen mit *Minetest* andere mathematische Kompetenzen gefördert werden?
- Inwiefern werden bei der Arbeit mit *Minetest* in mathematischen Kontexten soziale Kompetenzen gefördert?
- Welche prozessbezogenen Kompetenzen werden durch die Arbeit mit *Minetest* in mathematischen Kontexten gefördert?
- Können Grundschülerinnen und Grundschüler allein durch die Arbeit mit *Minetest* einen Transfer virtuell gewonnener Erkenntnisse auf analoges Material vollziehen?

Da es bisher nur sehr wenig Forschung zum Einsatz von *Minetest* in (Grund-)Schulen gibt, bietet dieses Feld noch viele weitere Möglichkeiten spannender Erkenntnisse. Trotz des Aufwands, den das Programm erfordert, gibt es viel Potenzial, das es zu untersuchen gilt. Allein wegen der nicht zu unterschätzenden Freude, die es bei Schülerinnen und Schülern auslösen kann, ist es von großem Wert, den Forschungsstand in diesem Feld voranzutreiben.

Das Ziel dieser Arbeit wurde mit dem Gedanken verfolgt, (zukünftige) Lehrkräfte zur Nutzung interessanter digitaler Medien zu ermutigen. Diese müssen nicht zwingend speziell auf das schulische Lernen ausgelegt sein. Wie zu sehen war, kann auch ein Computerspiel, das sich sehr auf die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler bezieht, dazu beitragen, Kompetenzen zu erwerben oder auszubauen. Auch wenn solch ein Unterricht mit viel Aufwand verbunden ist, kann sich der Einsatz lohnen. Allein die Tatsache, dass die Lernenden viel Spaß bei der Arbeit mit einem Programm wie *Minetest* haben, spielt für die Entwicklung zukünftigen Unterrichts eine große Rolle. Besonders in Zeiten einer Pandemie sollten Lehrkräfte den Mut haben, neue Wege zu gehen und den nächsten Generationen einen Unterricht bieten, der für sie eine Relevanz hat und den sie gerne besuchen.

## Literaturverzeichnis

- Arnold, K.-H., Graumann, O. & Rachkočkine, A. (Hrsg.). (2008). *Beltz Pädagogik. Handbuch Förderung: Grundlagen, Bereiche und Methoden der individuellen Förderung von Schülern*. Beltz Verlag.
- Autenrieth, D. & Nickel, S. (2020). Kultur der Digitalität = Kultur der Partizipation? Herausforderungen für Gesellschaft, Schule und Unterricht des 21. Jahrhunderts. *Medienimpulse*, 58(4).
- Backe-Neuwald. (2000). *Bedeutsame Geometrie in der Grundschule: Aus Sicht der Lehrerinnen und Lehrer, des Faches, des Bildungsauftrages und des Kindes*. Universität, Paderborn.
- Behrens, U. (2008). Förderung: Die Perspektive der Anthropologie. In K.-H. Arnold, O. Graumann & A. Rachkočkine (Hrsg.), *Beltz Pädagogik. Handbuch Förderung: Grundlagen, Bereiche und Methoden der individuellen Förderung von Schülern* (S. 45–53). Beltz Verlag.
- Birkel, P., Schein, S. A. & Schumann, H. (2002). *BST Bausteine-Test: Ein Test zur Erfassung des räumlichen Vorstellungsvermögens*. Hogrefe.
- Bönig, D. & Thöne, B. (2018). Die Klötzchen-App im Mathematikunterricht der Grundschule – Potenziale und Einsatzmöglichkeiten. In S. Ladel, U. Kortenkamp & H. Etzold (Hrsg.), *Lernen, Lehren und Forschen mit digitalen Medien in der Primarstufe: Bd. 4. Mathematik mit digitalen Medien - konkret: Ein Handbuch für Lehrpersonen der Primarstufe*. WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.
- Bos, B., Wilder, L., Cook, M. & O'Donnell, R. (2014). Learning Mathematics through Minecraft. *Teaching Children Mathematics (TCM)*, 21(1), 56–59.
- Bruner, J. S. (1971). Über kognitive Entwicklung. In J. S. Bruner, R. R. Olver & P. M. Greenfield (Hrsg.), *Studien zur kognitiven Entwicklung* (1. Aufl., S. 21–52). Ernst Klett Verlag.
- Döring, N., Bortz, J., Pöschl, S., Werner, C. S., Schermelleh-Engel, K., Gerhard, C. & Gäde, J. C. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (5. Aufl.). Springer-Lehrbuch. Springer Berlin Heidelberg.

- Dresing, T. & Pehl, T. (2018). *Praxisbuch Interview, Transkription & Analyse: Anleitungen und Regelsysteme für qualitativ Forschende* (8. Aufl.). Eigenverlag.
- Förster, K.-T. (2019). Minecraft: Raumgeometrie in virtuellen Welten. *Der Mathematikunterricht (MU)*(4), 3–13.
- Franke, M. & Reinhold, S. (2016). *Didaktik der Geometrie: In der Grundschule* (3. Aufl.). *Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II*. Springer Spektrum.
- Gardner, H. (2013). *Intelligenzen: Die Vielfalt des menschlichen Geistes* (U. Spengler, Übers.) (4. Aufl.). Klett-Cotta.
- Grüßing, M. (2012). *Räumliche Fähigkeiten und Mathematikleistung: Eine empirische Studie mit Kindern im 4. Schuljahr. Empirische Studien zur Didaktik der Mathematik: Bd. 12*. Waxmann.
- Häsel-Weide, U. & Prediger, S. (2017). Förderung und Diagnose im Mathematikunterricht - Begriffe, Planungsfragen und Ansätze: Webversion des Beitrags. In M. Abshagen, B. Barzel, J. Kramer, T. Riecke-Baulecke, B. Rösken-Winter & C. Selter (Hrsg.), *Basiswissen Lehrerbildung. Basiswissen Lehrerbildung: Mathematik unterrichten* (1. Aufl., S. 167–181). Klett/Kallmeyer.
- Helmke, A. (2010). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität: Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts* (3. Aufl.). *Schule weiterentwickeln, Unterricht verbessern Orientierungsband*. Klett/Kallmeyer.
- Henschen, E. (2020). *In Bauspielen Mathematik entdecken: Aktivitäten von Kindern mathematikdidaktisch analysieren und verstehen* [Dissertation, Springer Fachmedien Wiesbaden; Pädagogische Hochschule Ludwigsburg]. GBV Gemeinsamer Bibliotheksverbund.
- Hornby, A. S. (2010). "Base". In A. S. Hornby (Hrsg.), *Oxford: Advanced Learner's Dictionary* (8. Aufl., S. 110). Oxford University Press.
- Kahlert, J. (2016). *Der Sachunterricht und seine Didaktik* (4. Aufl.). Verlag Julius Klinkhardt.
- Köhler, B. & Schreier, H. (1981). *Sachunterricht Natur: 1-4. U-&-S-Pädagogik Praxis und Theorie des Unterrichtens*. Urban & Schwarzenberg.

- Krauthausen, G. (2012). *Digitale Medien im Mathematikunterricht der Grundschule. Mathematik Primarstufe und Sekundarstufe I + II*. Springer Spektrum.
- Kultusministerkonferenz. (1968). *Empfehlungen und Richtlinien zur Modernisierung des Mathematikunterrichts an allgemeinbildenden Schulen*. Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 3.10.1968.
- Kultusministerkonferenz. (2005). *Beschlüsse der Kultusministerkonferenz: Bildungsstandards im Fach Mathematik für den Primarbereich*. Beschluss vom 15.10.2004. Luchterhand.
- Kuzle, A. & Ladel, S. (2017). Einsatz virtueller Materialien zum Thema "Förderung des räumlichen Vorstellungsvermögens" am Beispiel der App Klötzchen. In C. Schreiber, R. Rink & S. Ladel (Hrsg.), *Lernen, Lehren und Forschen mit digitalen Medien in der Primarstufe: Bd. 3. Digitale Medien im Mathematikunterricht der Primarstufe: Ein Handbuch für die Lehrerbildung* (S. 131–148). WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.
- Ladel, S. (2021). Digitale Medien im Mathematikunterricht der Grundschule. In V. Frederking & S. Ladel (Hrsg.), *Grundschule digital: Innovative Konzepte für die Fächer Deutsch und Mathematik* (S. 29–41). Waxmann.
- Ladel, S. & Kortenkamp, U. (2014). Handlungsorientiert zu einem flexiblen Verständnis von Stellenwerten - ein Ansatz aus Sicht der Artifact-Centric Activity Theory. In S. Ladel & C. Schreiber (Hrsg.), *Lernen, Lehren und Forschen mit digitalen Medien in der Primarstufe: Bd. 2. Von Audiopodcast bis Zahlensinn* (S. 151–176). WTM Verlag für wissenschaftliche Texte und Medien.
- Ladel, S. & Kortenkamp, U. (2016). Artifact-Centric Activity Theory—A Framework for the Analysis of the Design and Use of Virtual Manipulatives. In P. S. Moyer-Packenham (Hrsg.), *Mathematics Education in the Digital Era: Bd. 7. International Perspectives on Teaching and Learning Mathematics with Virtual Manipulatives* (S. 25–40). Springer International Publishing.
- Lehmann, W. & Jüling, I. (2002). Raumvorstellungsfähigkeit und mathematische Fähigkeiten - unabhängige Konstrukte oder zwei Seiten einer Medaille? *Psychologie in Erziehung und Unterricht*(49), 31–43.

- Maier, P. H. (1999). *Räumliches Vorstellungsvermögen: Ein theoretischer Abriß des Phänomens räumliches Vorstellungsvermögen* (1. Aufl.). Auer.
- Mayring, P. (2015). *Qualitative Inhaltsanalyse: Grundlagen und Techniken* (12., überarbeitete Auflage). Beltz.
- Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest. (2021). *KIM-Studie 2020: Kindheit, Internet, Medien*. Basisuntersuchung zum Medienumgang 6- bis 13-Jähriger.
- Merschmeyer-Brüwer, C. (2001). *Räumliche Strukturierungsprozesse bei Grundschulkindern zu Bildern von Würfelkonfigurationen: Empirische Untersuchungen mit Augenbewegungsanalysen*. Peter Lang.
- Piaget, J., Inhelder, B. & Szeminska, A. (1975). *Die natürliche Geometrie des Kindes*. Klett.
- Rauh, B. (2012). Höheres Lernen mit digitalen Medien - auch im Bereich der Arithmetik? In S. Ladel & C. Schreiber (Hrsg.), *Schriften zu Mathematikunterricht und Technologieeinsatz: Bd. 1. Lernen, Lehren und Forschen in der Primarstufe* (S. 37–58). Franzbecker.
- Sauro, J. & Lewis, J. R. (2016). *Quantifying the User Experience: Practical Statistics for User Research* (2. Aufl.). Morgan Kaufmann.
- Schipper, W. (2009). *Handbuch für den Mathematikunterricht an Grundschulen* (Druck A). Schroedel Westermann.
- Tenorth, H. E. & Tippelt, R. (2007). *Lexikon Pädagogik*. Beltz.
- Thurstone, L. L. (1938). *Primary Mental Abilities*. The University of Chicago Press.
- Treinius, G. & Einsiedler, W. (1989). Direkte und indirekte Wirkungen des Spielens im Kindergarten auf Lernbegleitprozesse/Lernleistungen im 1. Schuljahr. *Unterrichtswissenschaft*, 17(4), 309–326.
- Verillion, P. & Rabardel, P. (1995). Cognition and artifacts: A contribution to the study of thought in relation to instrumented activity. *European Journal of Psychology of Education*, 10(1).
- Weinert, F. E. (2001). Vergleichende Leistungsmessung in Schulen - eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In F. E. Weinert (Hrsg.), *Beltz-Pädagogik. Leistungsmessungen in Schulen* (S. 17–31). Beltz.

- Wolfgang, C. H. & Stakenas, R. G. (1985). An exploration of toy content fo pre-school children's home enviroments as a predictor of cognitive development. *Early Child Development and Care*(19), 291–307.
- Wrzesien, M. & Alcañiz Raya, M. (2010). Learning in serious virtual worlds: Evaluation of learning effectiveness and appeal to students in the E-Junior project. *Computers & Education*, 55(1), 178–187.
- Zimmermann, O. & Falk, F. (Hrsg.). (2020). *Handbuch Gameskultur: Über die Kulturwelten von Games* (1. Aufl.). Deutscher Kulturrat e.V.

## Internetquellen

- Autenrieth, D., Nickel, S. & Escape Rooms (Hrsg.). (o.D.a). *eSwäG - Escape Schwäbisch Gmünd: Projektinfos*. <https://eswaeg.de/projektinformationen/> (zuletzt geprüft am 24.01.2022).
- Autenrieth, D., Nickel, S. & Escape Rooms (Hrsg.). (o.D.b). *eSwäG - Escape Schwäbisch Gmünd: Virtuelle Escape Rooms für und über Schwäbisch Gmünd*. <https://eswaeg.de/> (zuletzt geprüft am 24.01.2022).
- Binder, C., Mittelbach, T., Wössner, S. & Karg, F. (2021). *Minetest: Game-based Learning im virtuellen Interaktions- und Lernraum*. [https://www.lmz-bw.de/fileadmin/user\\_upload/Downloads/Handouts/Minetest/Handreichung\\_Minetest\\_LMZ\\_2021.pdf](https://www.lmz-bw.de/fileadmin/user_upload/Downloads/Handouts/Minetest/Handreichung_Minetest_LMZ_2021.pdf) (zuletzt geprüft am 05.01.2022).
- blockalot & steffi\_lmz. (o.D.). *Entstehung des Projekts [BLOCKALOT Wiki]* (zuletzt geprüft am 19.01.2022).
- BMBF-Internetredaktion (Hrsg.). (2017). *"Digitale Kompetenz ist eine Kulturtechnik"*. Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF). <https://www.bmbf.de/bmbf/shareddocs/kurzmeldungen/de/digitale-kompetenz-ist-eine-kulturtechnik.html> (zuletzt geprüft am 29.01.2022).
- Deutsches Zentrum für Lehrerbildung Mathematik (Hrsg.). (o.D.). *Diagnostische Gespräche*. KIRA. <https://kira.dzlm.de/node/88> (zuletzt geprüft am 28.01.2022).
- Dudenredaktion (Hrsg.). (o.D.). *"Grundfläche" auf Duden online*. <https://www.duden.de/node/60817/revision/568038> (zuletzt geprüft am 29.01.2022).
- Eichler, K.-P. (2000). *Zum Geometrieunterricht in der Grundschule*. mathematikus.de. [https://www.mathematikus.de/fileadmin/user\\_upload/www.mathematikus.de/lehren-und-lernen/artikel/unterrichtspraxis/2000\\_zum-geometrieunterricht-in-der-grundschule/2000\\_zum-geometrieunterricht-in-der-grundschule.pdf](https://www.mathematikus.de/fileadmin/user_upload/www.mathematikus.de/lehren-und-lernen/artikel/unterrichtspraxis/2000_zum-geometrieunterricht-in-der-grundschule/2000_zum-geometrieunterricht-in-der-grundschule.pdf) (zuletzt geprüft am 29.01.2022).
- Etzold, H., Kortenkamp, U. & Ladel, S. (o.D.). *ACAT-Review-Guide – Ein tätigkeitstheoretischer Blick auf die Beurteilung von Mathematik-Apps*. Digitales Lernen Grundschule - Universität Potsdam. <https://dlgs.uni-potsdam.de/sites/default/files/u3/ACAT-Review-Guide-de.pdf> (zuletzt geprüft am 20.01.2022).

- Fischer, N., Heinzl, F., Lipowsky, F. & Züchner, I. (2020). *Kinder und Jugendliche in der Corona-Krise: Herausforderungen und mögliche Ansätze für pädagogisches und politisches Handeln*. [https://www.uni-marburg.de/de/fb21/erzwinst/arbeitsbereiche/eb-ajb/ajb/forschung/projekte/stellungnahme-auswirkungen-schulschliessungen\\_homeschooling.pdf](https://www.uni-marburg.de/de/fb21/erzwinst/arbeitsbereiche/eb-ajb/ajb/forschung/projekte/stellungnahme-auswirkungen-schulschliessungen_homeschooling.pdf) (zuletzt geprüft am 28.01.2022).
- Gameswelt. (2020, 6. April). *Krassesten Minecraft-Kreationen | Top 5*. <https://www.youtube.com/watch?v=OqCG9KY806w> (zuletzt geprüft am 06.12.2021).
- Kortenkamp, U., Etzold, H. & Ladel, S. (o.D.). *Leitfaden zur Beurteilung von Apps*. Digitales Lernen Grundschule - Universität Potsdam. <https://dlgs.uni-potsdam.de/sites/default/files/u3/ACAT-Review%20f%C3%BCr%20Lehrer.pdf> (zuletzt geprüft am 20.01.2022).
- Main Page/de - Minetest Wiki*. (o.D.). [https://wiki.minetest.net/Main\\_Page/de](https://wiki.minetest.net/Main_Page/de) (zuletzt geprüft am 19.01.2022).
- Minecraft Franchise Fact Sheet [April 2021]*. (2021). [https://news.xbox.com/en-us/wp-content/uploads/sites/2/2021/04/Minecraft-Franchise-Fact-Sheet\\_April-2021.pdf](https://news.xbox.com/en-us/wp-content/uploads/sites/2/2021/04/Minecraft-Franchise-Fact-Sheet_April-2021.pdf) (zuletzt geprüft am 18.01.2022).
- Minetest - Open source voxel game engine*. (o.D.). <https://www.minetest.net/> (zuletzt geprüft am 18.01.2022).
- Minetest – Wikipedia*. (o.D.). <https://de.wikipedia.org/wiki/Minetest> (zuletzt geprüft am 09.01.2022).
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hrsg.). (2016a). *Bildungsplan der Grundschule: Mathematik*. [http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lsbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW\\_ALLG\\_GS\\_M.pdf](http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lsbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW_ALLG_GS_M.pdf) (zuletzt geprüft am 06.12.2021).
- Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg (Hrsg.). (2016b). *Bildungsplan der Grundschule: Sachunterricht*. [http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lsbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW\\_ALLG\\_GS\\_M.pdf](http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lsbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW_ALLG_GS_M.pdf) (zuletzt geprüft am 15.01.2022).

## Schulbücher

(2014). *MiniMax 3: Geometrie*. Ernst Klett Verlag.

(2006). *multi Mathematik 4: Übungsheft*. Bildungsverlag EINS.

(2016). *NussKnacker: Mein Mathematikbuch*. 3. Schuljahr. Ernst Klett Verlag.

(2008). *Super M: Mathematik für alle* [Westliche Bundesländer]. Cornelsen.

## Anwendungen

Ahlola, P. (2015-2022). *Minetest* [Computer software]. The Minetest Team.

<http://www.minetest.net/>

Etzold, H. (2015). *Klötzchen* [Applikation].

<https://apps.apple.com/de/app/kl%C3%B6tzchen/id1027746349>

VERBI Software. Consult. (1989-2022). *MAXQDA* [Computer software]. Sozialforschung GmbH. Berlin.

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bauplan und zugehöriges Gebäude in Minetest (eigene Darstellung).....	10
Abbildung 2: Hauptmenü des Spiels Minecraft (eigene Darstellung).....	14
Abbildung 3: Beziehungsgefüge im ACAT-Modell in Anlehnung an Ladel und Kortenkamp (2014).....	18
Abbildung 4: Handlungen des Subjekts im Artefakt in Anlehnung an Ladel und Kortenkamp (2014).....	21
Abbildung 5: Bauplätze in Minetest (eigene Darstellung) .....	22
Abbildung 6: Repräsentation des mathematischen Objekts im Artefakt in Anlehnung an Ladel und Kortenkamp (2014) .....	22
Abbildung 7: Erfahrungsmöglichkeiten der Lernenden in Anlehnung an Ladel und Kortenkamp (2014).....	23
Abbildung 8: Unterschiedliche Ansichten eines Gebäudes in Minetest (eigene Darstellung) .....	25
Abbildung 9: Beeinflussung des Artefaktverhaltens durch das mathematische Objekt in Anlehnung an Ladel und Kortenkamp (2014) .....	25
Abbildung 10: Nutzen von Bauanweisungen in Minetest (eigene Darstellung).	40
Abbildung 11: Bauanweisung auf einem Notiz-Block in Minetest (eigene Darstellung).....	41
Abbildung 12: Gebäude durch Würfel ergänzen in Minetest (eigene Darstellung) .....	42
Abbildung 13: Lernende während der Arbeit mit Minetest (eigene Darstellung)	42
Abbildung 14: Entstandene Bauwerke der Lernenden (eigene Darstellung) ....	45
Abbildung 15: Aufgaben 1-3 der Lernstandserhebung (eigene Darstellung) ....	47
Abbildung 16: Aufgaben 4-6 der Lernstandserhebung (eigene Darstellung) ....	48
Abbildung 17: Sternchenaufgabe der Lernstandserhebung (eigene Darstellung) .....	49
Abbildung 18: Vergleich der erreichten Gesamtpunktzahlen (eigene Darstellung).....	53
Abbildung 19: Vergleich einzelner Aufgaben der Lernstandserhebungen (eigene Darstellung).....	54

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Interaktionsentwicklung in Anlehnung an Ladel und Kortenkamp (2014).....	28
Tabelle 2: Zweistichproben t-Test bei abhängigen Stichproben (Gesamtpunktzahl).....	55
Tabelle 3: Regeln der Transkription in Anlehnung an Dresing und Pehl (vgl. S. 20-25, 2018).....	59
Tabelle 4: Nennungen der Kategorie K1 - Kompetenzzuwachs mathematischer Art (eigene Darstellung) .....	62
Tabelle 5: Nennungen der Kategorie K2 - Kompetenzzuwachs medienbezogen (eigene Darstellung).....	64
Tabelle 6: Nennungen der Kategorie K3 - Positive Erfahrungen/ Bewertungen (eigene Darstellung).....	66
Tabelle 7: Nennungen der Kategorie K4 - Negative Erfahrungen/ Bewertungen (eigene Darstellung).....	67
Tabelle 8: Nennungen der Kategorie K5 – Lebensweltbezug (eigene Darstellung).....	68
Tabelle 9: Nennungen der Kategorie K6 - Potenzial Minetest (eigene Darstellung).....	69

## Anhang

### Unterrichtsskizze

<u>Verlaufsplan für den Mathematikunterricht</u>		Klasse 3/4	Zum Einsatz von Minetest in dritten und vierten Klassen vor dem Hintergrund der Förderung geometrischer Kompetenzen	
Ziel: Die SuS erkennen räumliche Strukturen und Beziehungen und können sich im Raum orientieren				
Stunde/Phase	Thema	Sozialformen	Didaktischer Kommentar	Materialien
<b>zuvor</b>	<p>Vorbereitung des lokalen Minetest-Servers</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- flache Welt erstellen, geeigneten Platz finden</li> <li>- Bauplätze und Pol (Point of Interest) setzen</li> <li>- Rechte und Mods (Modifikationen) einstellen</li> </ul> <p>Erstellung des Arbeitsmaterials</p> <p>Vorstellung in der Klasse</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vorkenntnisse bezüglich Minecraft oder Ähnlichem abfragen</li> </ul>	-	<p>Die Lehrkraft (Lk) sollte den Server so vorbereiten, dass die Schülerinnen und Schüler (SuS) bereits bei der Einführung des Programms problemlos mit dem Bauen starten können.</p> <p>Begleitende Hilfs- und Arbeitsmittel</p> <p>Erste Diagnose und Anpassung der Förderangebote</p>	PC der Lk

<b>1 und 2 (Doppelstunde)</b>	Begrüßung (5 min)	Plenum	Der Beginn der Unterrichtsstunde wird signalisiert und die SuS können ruhig werden.	
	Erläuterung, Verteilen und Durchführung der Lernstandserhebung (25 min)	Einzelarbeit	Die Lernstandserhebung sollte in einer ruhigen Atmosphäre stattfinden, sodass sich die SuS gut konzentrieren können. Die Lk muss den SuS erklären, dass die Erhebung nicht bewertet wird oder in die Note einfließt. So kann der Druck auf die SuS minimiert werden.	Lernstandserhebungen
	<b>Einstieg</b> Die Lk fragt: „Wer weiß, was eine Architektin oder ein Architekt ist und was sind ihre oder seine Aufgaben?“ Die Lk zeigt der Klasse das Video. Die Lk vertieft: „Wurden die Bauwerke ausschließlich von Architekten gebaut?“ Anschließend Herstellung einer Verbindung zwischen Lernstandserhebung und Video Lk erklärt was in den Folgestunden auf die SuS zukommt. (7 min)		Der Lebensweltbezug wird hergestellt und der Sinn der folgenden Arbeit erläutert.  Das YouTube-Video soll die SuS inspirieren und ihnen Anhaltspunkte über die Dimensionen des Programms bieten. Das Programm ist vielseitig einsetzbar, was auch die SuS wissen und nutzen sollten, auch im Hinblick auf die Unterrichtspartizipation.	Smartboard YouTube-Video: „Krassesten Minecraft-Kreationen   Top 5“ <a href="https://www.youtube.com/watch?v=OqCG9KY806w">https://www.youtube.com/watch?v=OqCG9KY806w</a>
	Gemeinsamer Regelentwurf	Plenum Einzelarbeit	Sicherstellung des sachgenäßen Umgangs	Smartboard

	<p>Die Lk verteilt die beschrifteten Tablets und das Informationsblatt.</p> <p>Einführung in Minetest und Erklärung durch die Lk:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zugang zur Welt</li> <li>- Steuerung/Bauen/Inventar</li> <li>- Pol</li> <li>- Aussehen</li> <li>- Bildschirmfoto</li> </ul> <p>Mit Hilfe von Handzeichen stellt die Lk sicher, dass alle SuS die einzelnen Schritte durchführen.</p> <p>(18 min)</p>		<p>Um den Zugang zum Programm und die Bedienung des Programms zu verstehen, müssen vorab klare Anweisungen gegeben werden. Am besten eignet sich hierfür das schrittweise gemeinsame Vorgehen. So kann technischen Problemen vorgebeugt werden.</p>	<p>PCs/Tablets der Lk und der SuS Steuerungs-/Informationsblätter</p>
<b>Erarbeitung</b>	<p>Erste Bauphase der SuS:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- SuS gehen an ihre Pol</li> <li>- einfaches „Drauflosbauen“; Bauwerke sollten nicht zu groß werden</li> </ul> <p>(25 min)</p>	<p>Einzelarbeit</p>	<p>Die SuS gehen an ihren eigenen Bauplatz, der auch durch die Nutzung von Pol erreicht werden kann. Das Spiel wird kennengelernt und die Lk kann sich einen Eindruck verschaffen, sowie bei Problemen helfen.</p>	<p>PCs/Tablets der Lk und der SuS</p>

	<p>Die Lk weist die SuS an, das Spiel zu beenden und die Tablets herunterzufahren. Die Lk sammelt die Geräte ein und erteilt eine Nachdenkaufgabe für zu Hause: „Wie können wir das, was wir gebaut haben noch einmal bauen? Wie würdet ihr euer Gebäude eurem Nebensitzer beschreiben, sodass er es auch ganz einfach nachbauen kann, ohne das fertige Gebäude zu sehen?“</p> <p>Gemeinsam wird sich verabschiedet. (10 min)</p>	Plenum	<p>Die SuS machen sich selbst Gedanken zu den Fragen und finden einen Weg, ihre Bauwerke zu vervielfältigen und zu dokumentieren.</p> <p>.</p>	
<b>3 und 4 (Doppelstunde) Erarbeitung</b>	<p>Begrüßung (5 min)</p>	Plenum	Der Beginn der Unterrichtsstunde wird signalisiert und die SuS können ruhig werden.	
	<p>Die Geräte werden verteilt und es werden die Grundlagen der Steuerung wiederholt. Es folgt Phase, in der frei gebaut wird. (15 min)</p>	Plenum/ Einzelarbeit	Die SuS gewöhnen sich zum Einstieg an die Arbeit mit den Tablets und können Fragen klären.	PCs/Tablets der Lk und der SuS

	<p>Die erteilte Nachdenkaufgabe wird besprochen. Vorschläge werden besprochen. (18 min)</p>		<p>Vorschläge können im Plenum geäußert und getestet werden. Die Lk sollte die Diskussion in Richtung der Baupläne lenken und somit den Rahmen zur Dokumentation geben. Es ist jedoch zu bedenken, dass die SuS selbstständig einen Vorschlag zu Bauplänen nennen könnten, da die Lernstandserhebung voraus ging.</p>	<p>Smartboard</p>
	<p>Die Lk zeigt ein Beispiel (Bauanweisung) an dem Smartboard und gibt so einen Hinweis auf die Arbeit mit Bauplänen. Die Erarbeitung erfolgt im Plenum. Währenddessen wird auf den Begriff der Grundfläche eingegangen. (12 min)</p>	<p>Plenum</p>	<p>Durch die Vorgangsweise der Lk wird die Arbeit mit Bauplänen eingeführt und auch für mathematisch schwächere SuS zugänglich gemacht. Die Lk liest gemeinsam mit der Klasse die Anweisung. Um einen besseren Überblick über den Text zu erlangen, wird die Anzahl der Blöcke jeweils an der Tafel festgehalten und überlegt, wie das Gebäude aussehen könnte → ein Bauplan entsteht. Nun baut die Lk nach diesem Plan eine Treppe. Auch auf die Vogelperspektive wird eingegangen.</p>	<p>Smartboard Bauanweisung (im Spiel) Kariertes Papier Stift Lineal Dokumentenkamera (alternativ Tafelstifte und -lineal)</p>
	<p>Ergänzend verteilt die Lk einen Wortspeicher und spricht ihn an. (5 min)</p>	<p>Plenum</p>	<p>Der Wortspeicher soll dabei helfen, die richtigen Lagebeziehungen zu erkennen und diese richtig zu beschreiben.</p>	<p>Wortspeicher Lagebeschreibungen</p>

<b>Übung</b>	<p>Die SuS bauen selbst nach der Anleitung/dem Bauplan:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Sie können ihre Bauten als Bildschirmfoto abspeichern.</li> <li>- Die SuS arbeiten von nun an in Teams, die die Lk zuteilt: Jeder bearbeitet die Aufgabe selbst an seinem Tablet, jedoch bearbeiten immer zwei Kinder die gleiche Aufgabe, sodass sie sich gegenseitig kontrollieren und sich Tipps geben können.</li> <li>- Die SuS erhalten AB zur Dokumentation.</li> </ul> <p>(20 min)</p>	Einzelarbeit/ Partnerarbeit	<p>In dieser Übungsphase kann sich die Lk einen Überblick über die Kenntnisse der SuS verschaffen.</p> <p>Im hinteren Bereich des Bauplatzes gibt es weitere Texte (bzw. Baupläne) unterschiedlicher Schwierigkeitsstufen, die in einen Bauplan umgeschrieben und anschließend am eigenen Platz gebaut werden können. So kann differenziert werden, während die Lk SuS hilft, die sich noch nicht zu rechtfinden. Zur Sicherung der Bauten können diese als Bildschirmfoto abgespeichert werden (Anleitung auf Informationsblatt). Zur Überprüfung können die SuS ihr Bauwerk mit ihrem Nebensitzer vergleichen. So werden prozessbezogene Kompetenzen im Bereich der Geometrie gefördert. Sollten Schwierigkeiten bestehen, so kann die Lk hinzugezogen werden.</p> <p>Die Lk macht sich während dem Prozess Notizen und reflektiert nach der Stunde, um Probleme zu minimieren.</p>	<p>Bauanweisungen bzw. Baupläne im hinteren Teil des Bauplatzes</p> <p>Arbeitsblatt (AB) „Hier ist Platz für deine Baupläne“</p>
--------------	---	--------------------------------	---	--

	<p>SuS die mit allen Anweisungen fertig sind, können sich selbst Gebäude und Baupläne ausdenken. (Puffer)</p>	Einzelarbeit	Eine natürliche Differenzierung ist gegeben.	
	<p>Die Lk weist die SuS an, das Spiel zu beenden und die Tablets herunterzufahren. Die Lk verteilt die AB und bespricht es. Gemeinsam wird die jeweils erste Aufgabe bearbeitet, der Rest soll zu Hause erledigt werden. Sie erklärt, dass die beiden Aufgaben mit dem Bienen-Symbol für schnelle/fleißige SuS sind. Die Lk sammelt die Geräte ein und entlässt die SuS. (15 min)</p>	Plenum/ Frontal	Das Arbeitsblatt befasst sich mit dem Erfassen von sichtbaren und nicht sichtbaren Blöcken. Es dient der Kompetenzentwicklung im Bereich des Erkennens und Nutzens räumlicher Strukturen.	AB „Wie viele Blöcke ...“
<b>5 und 6 (Doppelstunde)</b>	Begrüßung (5 min)	Plenum	Der Beginn der Unterrichtsstunde wird signalisiert und die SuS können ruhig werden.	

<b>Festigung/ Vertiefung</b>	Besprechung der Hausaufgaben. (10 min)	Plenum	Die Besprechung dient zur kognitiven Aktivierung und um Problemstellen zu besprechen. SuS denen das AB nicht genügt, um sich die nicht sichtbaren Blöcke vorzustellen, kann die Lk den Auftrag geben, das Gebäude selbst einmal nachzubauen und anzuschauen.	Dokumentenkamera AB „Wie viele Blöcke ...“
	Die Lk verteilt die Geräte. Die SuS können sich mit den Bauplänen der letzten Stunde befassen. (5 min)	Einzelarbeit	Die Lehrkraft kann sicherstellen, dass alle Geräte sachgemäß funktionieren während die SuS sich auf die Arbeit mit dem Programm einstellen.	PCs/Tablets der Lk und der SuS
	Die Lk händigt das AB aus und bespricht es. Die SuS arbeiten wieder mit der Partnerin oder dem Partner. Es folgt eine kurze Besprechung. (25 min)	Plenum/ Einzelarbeit/ Teamarbeit	Baupläne werden Gebäuden zugeordnet und ein Bauplan zu einem bestehenden Gebäude angefertigt. Diese Arbeit dient dem Verständnis räumlicher Strukturen und der Strategiefindung. Kniffelgebäude 2 dient zur weiteren Vertiefung für fortgeschrittene SuS. Während der Arbeitsphase kann die Lk die SuS individuell betreuen und Impulse geben.	AB „Welcher Bauplan passt?“

	<p>Die Lk verteilt das AB. Dieses wird sehr genau besprochen. Die erste Aufgabe wird gemeinsam gelöst. Den Rest lösen die SuS in Teamarbeit. (40 min)</p>	<p>Plenum Teamarbeit</p>	<p>Aufgabe 3 des vorherigen AB kann nun selbstständig korrigiert werden. Das AB dient der Erarbeitung und Förderung der räumlichen Orientierung. Es sollen Perspektiven sowohl aktiv im Spiel als auch nur mental gewechselt werden und auf Basis dessen Baupläne erschaffen werden. Die Lk kann auch hier individuell unterstützen.</p>	<p>AB „Baupläne aus verschiedenen Ansichten“</p>
	<p>Die Lk weist die SuS an, das Spiel zu beenden und die Tablets herunterzufahren. Die Lk erteilt den SuS die Aufgabe: „Denkt in den nächsten Tagen bitte darüber nach, wie wir eine letzte Übungseinheit gestalten könnten.“ (5 min)</p>	<p>Plenum</p>	<p>Die Lebenswelt der SuS wird so mit einbezogen und die Partizipation der SuS am Unterricht wird sichergestellt. So können die SuS Vorschläge auf Basis ihres Niveaus einbringen.</p>	
	<p>Leistungsstarke und schnelle SuS können an einem zusätzlichen AB weiterarbeiten, das am Pult ausliegt. (Puffer)</p>	<p>Einzelarbeit</p>	<p>Die Aufgaben sollen die SuS fördern, die schon gut und schnell mit Bauplänen arbeiten können. Hierbei werden unterschiedliche Kompetenzbereiche verknüpft.</p>	<p>AB „Sternchenaufgaben“</p>

<b>6 und 7 (Doppelstunde)</b>	Begrüßung (5 min)	Plenum	Der Beginn der Unterrichtsstunde wird signalisiert und die SuS können ruhig werden.	
<b>Schluss</b>	Die Lk sammelt die Ideen der SuS und dokumentiert sie. Es wird in der Klasse darüber gesprochen und abgestimmt. (15 min)	Plenum	Ein kreativer Einstieg dient zur kognitiven Aktivierung. Die SuS bestimmen den weiteren Verlauf des Unterrichts.	Smartboard
	Die SuS überlegen, wie sich dies am besten umsetzen lässt unter Einbezug von Bauplänen. Das Abschlussprojekt wird gemeinsam geplant. (15 min)	Plenum	Am Ende des Abschlussprojekts soll ein Produkt stehen, das unter Zuhilfenahme der Baupläne entsteht. Die Planungskompetenz der SuS wird hier weiterentwickelt und auch räumliche Kompetenzen müssen beim gesamten Prozess angewandt und ausgebaut werden.	PCs/Tablets der Lk und der SuS
	Die SuS setzen das Projekt um.	Einzelarbeit/ Teamarbeit/ Gruppenarbeit	Die Lk dient hierbei als Anlaufpunkt bei Schwierigkeiten. Sie kann sowohl am Bau des Projekts teilnehmen als auch Impulsgeberin sein.	
	Die Lk bittet die SuS, die Geräte herunterzufahren. (5 min)	Plenum		

<b>5 und 6 (Doppelstunde)</b>	Begrüßung (5 min)	Plenum	Der Beginn der Unterrichtsstunde wird signalisiert und die SuS können ruhig werden.	
<b>Schluss</b>	Beendigung des Bauvorhabens (45 min)	Einzelarbeit/ Teamarbeit/ Gruppenarbeit	Die SuS erhalten genügend Zeit, die geplanten Gebäude nach Bauplänen anzufertigen und sich gegenseitig zu unterstützen.	PCs/Tablets der Lk und der SuS
	Präsentation, gemeinsame Begehung (10 min)	Plenum	Die SuS können die entstandenen Produkte präsentieren. Durch das offene Feedback währenddessen kann die Arbeit wertgeschätzt und bewundert werden.	Smartboard
	Die Lk weist die SuS an, die Geräte herunterzufahren. Es folgt die Erläuterung, Verteilung und Durchführung der erneuten Lernstandserhebung. (20 min)	Einzelarbeit	Die Lernstandserhebung wird erneut durchgeführt.	Lernstandserhebungen
	Die Unterrichtseinheit wird reflektiert und es werden feierlich Zertifikate vergeben. (10 min)	Plenum	Die SuS können ihre Erfahrungen teilen und die Arbeit wird mit einem persönlichen Zertifikat wertgeschätzt.	Zertifikate

Material für die LehrkraftMaterial für die Lehrkraft – Beschriftung der Schilder im SpielEinführung

- Bauanweisung:

Folgendes Bauwerk wird benötigt. Was könnte das sein?

Das Bauwerk soll zweireihig sein. In beiden direkt hintereinander liegenden Reihen sind immer genau gleich viele Blöcke gestapelt.

Der erste Stapel besteht aus 6 Blöcken.

Der nächste Stapel rechts daneben besteht aus jeweils 5 Blöcken.

Als nächstes folgen 4 Blöcke.

Dann 3, dann 2 und zum Schluss 1 Block.

Dokumentiere und baue.

Übung

- Bauanweisung 1 (Schwierigkeit: einreihig, Sätze separiert):

Das Bauwerk soll ganz links 8 Blöcke hoch sein.

Rechts daneben steht ein Turm mit 5 Blöcken.

Daneben folgt ein 4 Blöcke hoher Stapel.

Rechts davon gibt es 3 übereinander getürmte Blöcke.

Jetzt folgen noch einmal 4.

Rechts daneben wieder 5.

An der äußeren rechten Seite sind noch einmal 8 Blöcke aufeinander gestapelt.

- Bauanweisung 2 (Schwierigkeit: zweireihig, Text in zwei Absätze gegliedert):

Baue ein zweireihiges Gebäude, das in der hinteren Reihe mit 5 Blöcken startet. Rechts daneben stehen 4 Blöcke. Daneben stehen 3 Blöcke. Es folgt ein Stapel mit 2 Blöcken und zum Schluss steht noch ein einzelner Block.

In der vorderen Reihe stehen die Stapel genau umgekehrt. Es beginnt also links mit einem Block, daneben stehen 2 Blöcke. Es

folgen 3 Blöcke, dann 4. Der letzte Stapel der vorderen Reihe hat 5 Blöcke.

- Bauanweisung 3 (Schwierigkeit: viele Zahlen im Text, dreireihig, Reihen umgekehrt, hohes Verständnis gefragt):

Dieses Gebäude ist besonders schwierig. Lies ganz genau!

Das Bauwerk, das wir benötigen hat in der ersten Reihe erst 2 Blöcke, rechts daneben 1 Block, daneben noch 1 Block, daneben noch 1 Block und zum Schluss 2 Blöcke.

In der zweiten Reihe dahinter hat das Gebäude noch einmal genau die gleiche Anzahl Blöcke: Also 2, 1, 1, 1 und 2.

Die dritte Reihe dahinter ist 5 Blöcke lang und besteht aus je 3 aufeinander gestapelten Blöcken.

- Bauanweisung 4 (Schwierigkeit: knappe Anweisung, Verbindung zu Körper):

Baue ein Gebäude, das in alle drei Richtungen 8 Blöcke lang ist.

Wie heißt diese Körperform? Schreibe die Antwort auf das weiße Schild an deinem Platz.

- Bauplan 0 (zum Einstieg, für SuS mit Problemen)

4	3	3
2	2	3
1	1	2

- Bauplan 1 (Schwierigkeit: viele Blöcke, Koordination):

3	4	4	3
4	3	3	4
4	3	3	4
3	4	4	3

- Bauplan 2 (Schwierigkeit: leere Stellen im Plan)

6	5	4	3	2	1
5	4	3	2	1	
4	3	2	1		
3	2	1			
2	1				
1					

- Bauplan 3 (Schwierigkeit: keine klare Form, verdeckende Würfel, leere Stellen im Plan, Orientierung ist wichtig):

		2	2	2		
	1	1	1	1	1	
1	1		1		1	1
	1	1	4	1	1	
	1				1	
		1	1	1		

- Bauplan 4 (Schwierigkeit: große Türme, Orientierung ist hier wichtig; für besonders schnelle SuS)

7	8	6	6	8	7
8	9	8	8	9	8
6	8	10	10	8	6
6	8	10	10	8	6
8	9	8	8	9	8
7	8	6	6	8	7

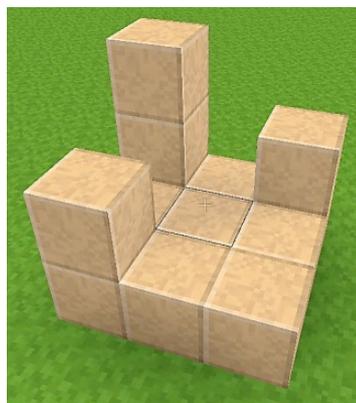
Lernstandserhebung



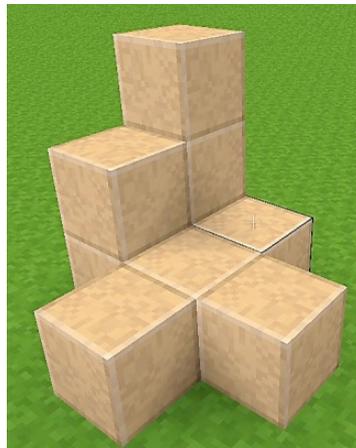
Name:	Datum:
<u>Baupläne - Das kann ich schon!</u>	Zeit: 20 Minuten

1) Welches Gebäude gehört zu welchem Bauplan? Verbinde.

3	1	
2	1	1
	1	



2	2	3	
1	1	1	1
	1		



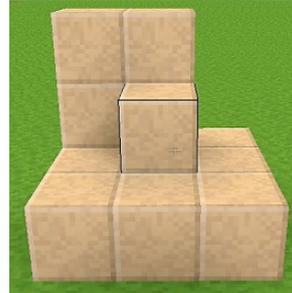
1	1	2
1	1	1
2	1	3



\_\_\_ /2



2) Aus welcher Sicht wurde der Bauplan geschrieben? Kreuze an.



Ansicht von vorne

a)

1	1	1
3	2	1
3	1	1

vorne       hinten

rechts       links

b)

1	1	1
1	2	1
1	3	3

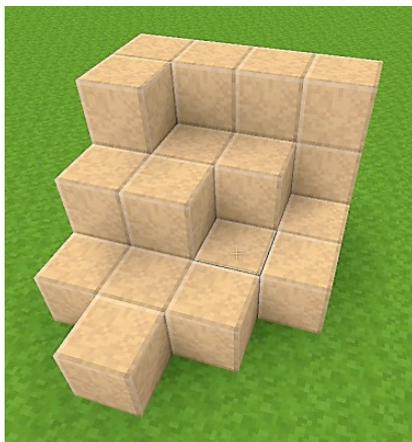
vorne       hinten

rechts       links

\_\_\_ /2

3) Aus wie vielen Blöcken besteht das Gebäude?

Es besteht aus \_\_\_\_\_ Blöcken.



Hier ist Platz für Notizen:

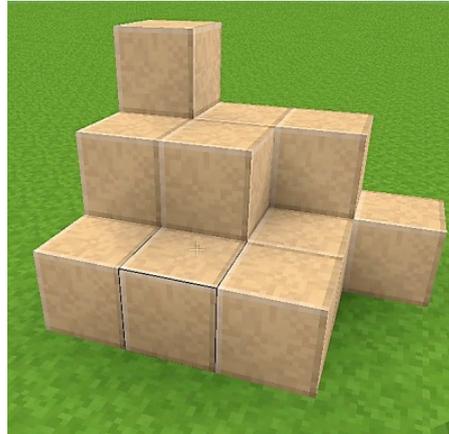

\_\_\_ /1



4) Angenommen keiner der Blöcke schwebt.

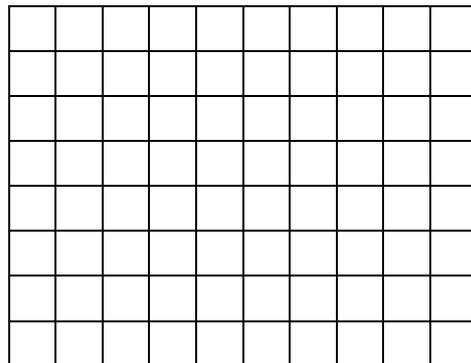
a) Wie viele Blöcke sind nicht sichtbar?

\_\_\_ Blöcke sind nicht zu sehen.



\_\_\_ /1

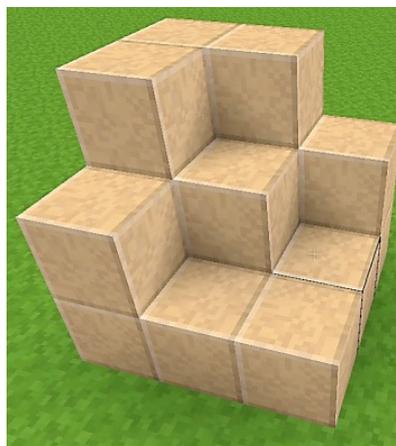
b) Zeichne einen Bauplan zu diesem Gebäude.



\_\_\_ /4

5) Wie viele Blöcke fehlen, damit alle Blocktürme gleich hoch sind, sodass ein großer Würfel entsteht?

Es fehlen \_\_\_ Blöcke.

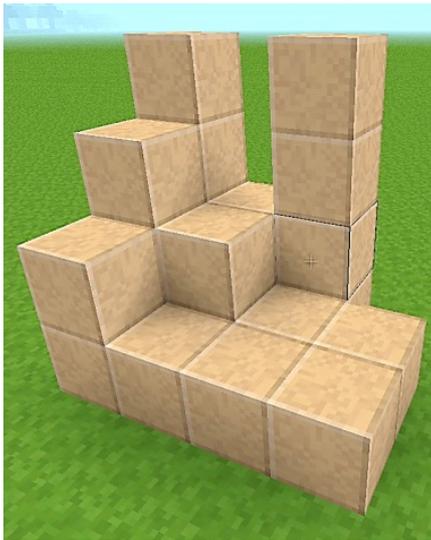


\_\_\_ /1



6) Passt der Bauplan zum Gebäude?

Schreibe deine Antwort auf und begründe sie. Du darfst auch farbig markieren.



4	3	4	1
3	2	1	1
3	1	1	1

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_ /5

Gesamt: \_\_\_ /16 + \_\_\_ (🌟)



Interviewleitfaden

Leitfragen	Konkrete Nachfragen und Aufrechterhaltung des Redeflusses	Notizen
Wo hast du zuvor schon einmal mit einem Tablet, Computer oder Ähnlichem gearbeitet?	War das in der Schule oder außerhalb der Schule?  Was hast du da gemacht?	
Was wusstest du vor der Unterrichtseinheit schon über Programme wie Minetest?	Ähnliches Spiel? Mögl.: Um was geht es dir, wenn du das in deiner Freizeit spielst?	
Was hältst du von dem Programm Minetest?	Hat es geholfen das Thema des Unterrichts besser zu verstehen?	
Kann man mit Minetest auch andere Themen lernen?	Würdest du gerne? Wie stellst du dir das vor?	
In welchen Bereichen hast du während der Arbeit mit Minetest Hilfe benötigt?	Was war das Problem? Wen hast du gefragt?	
Was hat sich seit der ersten Stunde mit Minetest bis heute verändert?	Hast du im Spiel oder mit dem Tablet Fortschritte gemacht?	

Leitfragen	Konkrete Nachfragen und Aufrechterhaltung des Redeflusses	Notizen
Wie war deine Einstellung zum Fach Mathe vor der Arbeit mit Minetest?	<p>Hat sich das jetzt geändert?</p> <p>Wie viel Lust hattest du im Vergleich zu anderen Mathematikstunden ohne Minetest? Woran liegt das?</p>	
Was hat dich an den Stunden besonders interessiert?	Warum hat dich genau das so interessiert?	
Was hat dich an den Stunden gar nicht interessiert?	Warum hat dich genau das nicht so interessiert?	
Wenn du jemandem von einem speziellen Moment der Unterrichtseinheit erzählen müsstest, an den du dich besonders gut erinnerst, welcher wäre das?		
Was sollte man das nächste Mal anders machen?	<p>Was kann die Lehrerin machen?</p> <p>Was kann die Klasse machen?</p>	

Leitfragen	Konkrete Nachfragen und Aufrechterhaltung des Redeflusses	Notizen
Was hast du in unseren letzten Mathestunden alles gelernt?	Kannst du das bitte ausführlicher beschreiben? Was weißt du jetzt, das du vor der UE noch nicht wusstest?	
Was sind Baupläne?	Du darfst auch das Material benutzen. Was verstehst du darunter?	
Wozu braucht man Baupläne eigentlich?	Glaubst du, du wirst Baupläne in deinem Leben wieder benutzen?	
Hat sich dein Geometrie-Wissen verändert?	Woran merkst du das?	
Sollten Lehrerinnen und Lehrer mehr Geometrie mit euch machen?	Warum willst du das?	
Wenn du dir aussuchen könntest, wie der Matheunterricht von nun an abläuft, damit alles Wichtige unterrichtet wird, wie würdest du ihn dir wünschen?		
Was nimmst du jetzt nach den Unterrichtsstunden mit in deine Zukunft?	Was wirst du z.B. noch einmal brauchen/nutzen? Spielst du das jetzt auch in deiner Freizeit?	
Möchtest du noch etwas zu dem Thema sagen, das ich dich noch nicht gefragt habe?		

Rohdaten Lernstandserhebung 1

SchülerIn	Aufgabe 1	Aufgabe 2a	Aufgabe 2b	Aufgabe 3	Aufgabe 4a	Aufgabe 4b	Aufgabe 5	Aufgabe 6	Gesamtpunktzahl Individuen LE1	Relativer Anteil in Prozent
1	2	0	1	1	0	0	1	0	5	31,25
2	2	1	1	1	0	4	1	3	13	81,25
3	0,5	0	0	1	1	0	1	0	3,5	21,875
4	2	0	1	0	0	0	0	1	4	25
5	1	0	0	0	1	0	1	0	3	18,75
6	0,5	0	0	0	0	0	0	0	0,5	3,125
7	1	0	0	0	0	0	1	0	2	12,5
8	2	0	0	0	1	0	0	1	4	25
9	0	0	0	0	0	0	1	1	2	12,5
10	2	0	0	0	0	0	1	0	3	18,75
11	2	1	0	0	0	0	1	4	8	50
12	0,5	0	1	0	1	4	1	1	8,5	53,125
13	2	0	0	0	1	3	1	0	7	43,75
14	0	1	0	0	0	0	1	0	2	12,5
15	2	0	0	0	1	0	1	0	4	25
16	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
17	0	0	0	0	0	4	0	3	7	43,75
18	0,5	0	0	0	1	0	1	0	2,5	15,625
<b>Aufgabenbezeichnung</b>	<b>1</b>	<b>2a</b>	<b>2b</b>	<b>3</b>	<b>4a</b>	<b>4b</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>Aufgaben gesamt</b>	
<b>Erreichte Punkte LE1</b>	<b>20</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>15</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>79</b>	
<b>Erreichbare Punkte:</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>288</b>	
<b>Erreichte Punktzahl LE1 in Prozent</b>	<b>55,5555556</b>	<b>16,6666667</b>	<b>22,2222222</b>	<b>16,6666667</b>	<b>38,8888889</b>	<b>20,8333333</b>	<b>72,2222222</b>	<b>15,5555556</b>	<b>27,4305556</b>	

Rohdaten Lernstandserhebung 2

SchülerIn	Aufgabe 1	Aufgabe 2a	Aufgabe 2b	Aufgabe 3	Aufgabe 4a	Aufgabe 4b	Aufgabe 5	Aufgabe 6	Gesamtpunktzahl Individuen LE2	Relativer Anteil in Prozent
1	2	0	1	1	1	1	1	0	7	43,75
2	2	1	1	1	1	4	1	4	15	93,75
3	2	1	1	1	1	4	1	3	14	87,5
4	0,5	0	1	1	0	0	1	1	4,5	28,125
5	2	1	1	1	1	4	1	2	13	81,25
6	0,5	1	1	1	1	1	1	3	9,5	59,375
7	2	0	1	1	1	4	1	3	13	81,25
8	2	1	1	1	1	4	1	5	16	100
9	2	1	1	1	1	4	1	4	15	93,75
10	2	1	0	0	1	0	1	0	5	31,25
11	2	1	0	1	1	4	1	2	12	75
12	2	1	1	1	1	4	1	2	13	81,25
13	2	0	0	0	1	4	1	3	11	68,75
14	0,5	0	1	1	0	4	1	2	9,5	59,375
15	0,5	0	0	0	0	1	1	5	7,5	46,875
16	2	0	1	1	1	4	1	1	11	68,75
17	2	1	0	1	1	4	1	4	14	87,5
18	2	1	1	0	1	4	1	4	14	87,5
<b>Aufgabenbezeichnung</b>	<b>1</b>	<b>2a</b>	<b>2b</b>	<b>3</b>	<b>4a</b>	<b>4b</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>Aufgaben gesamt</b>	
<b>Erreichte Punkte LE2</b>	<b>30</b>	<b>11</b>	<b>13</b>	<b>14</b>	<b>15</b>	<b>55</b>	<b>18</b>	<b>48</b>	<b>204</b>	
<b>Erreichbare Punkte:</b>	<b>36</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>90</b>	<b>288</b>	
<b>Erreichte Punktzahl LE2 in Prozent</b>	<b>83,3333333</b>	<b>61,1111111</b>	<b>72,2222222</b>	<b>77,7777778</b>	<b>83,3333333</b>	<b>76,3888889</b>	<b>100</b>	<b>53,3333333</b>	<b>70,8333333</b>	

Fehleranalyse Lernstandserhebungen

Lernstandserhebung 1 (25.11.2021)		Lernstandserhebung 2 (09.12.2021)	
<i>Aufgabe</i>	<i>Fehler</i>	<i>Aufgabe</i>	<i>Fehler</i>
<b>1</b>	falsche Zuordnung Bauplan 1: <b>10</b> falsche Zuordnung Bauplan 2: <b>5</b> falsche Zuordnung Bauplan 3: <b>8</b> <hr/> Kommentar: Bauplan 2 hatte rechts eine Reihe mehr als Bauplan 1 und 3. Hier lagen nur wenige Kinder falsch, was auf ein Verständnis für Grundrisse von Gebäuden hindeutet.	<b>1</b>	falsche Zuordnung Bauplan 1: <b>4</b>  falsche Zuordnung Bauplan 3: <b>4</b> <hr/> Kommentar: Bauplan 2 hatte rechts eine Reihe mehr als Bauplan 1 und 3. Hier lag kein Kind falsch, was auf die korrekte Zuordnung eines Grundrisses zum Gebäude hindeutet.
<b>2a</b>	„vorne“ falsch angekreuzt: <b>8</b> „hinten“ falsch angekreuzt: <b>2</b> „rechts“ falsch angekreuzt: <b>1</b> darunter <b>eine</b> Doppelnennung (vorne & rechts) nicht bearbeitet: <b>5</b> <hr/> Kommentar: Die angekreuzten Optionen legen nahe, dass die Funktion von Bauplänen noch nicht bekannt war.	<b>2a</b>	„vorne“ falsch angekreuzt: <b>2</b> „hinten“ falsch angekreuzt: <b>1</b> „rechts“ falsch angekreuzt: <b>4</b> <hr/> Kommentar: Die hintere Spalte des Bauplans passt zu zwei Seiten des Gebäudes. Wird eine weitere Reihe einbezogen, kann erkannt werden, dass die Antwort „rechts“ falsch ist.

<p><b>2b</b></p>	<p>„vorne“ falsch angekreuzt: <b>3</b>          „rechts“ falsch angekreuzt: <b>4</b>          „links“ falsch angekreuzt: <b>1</b>          darunter <b>zwei</b> Doppelnennungen (vorne &amp; rechts; rechts &amp; links)          nicht bearbeitet: <b>8</b></p> <hr/> <p>Kommentar:          Hier trifft die gleiche Vermutung zu. Zudem kann ein weiterer Grund die fehlende mentale Perspektivenübernahme sein.</p>	<p><b>2b</b></p>	<p>„vorne“ falsch angekreuzt: <b>4</b>          „rechts“ falsch angekreuzt: <b>1</b></p> <hr/> <p>Kommentar:          Hier trifft dieselbe Vermutung zu. Außerdem legen die falschen Nennungen nahe, dass der mentale Perspektivenwechsel von den Lernenden noch nicht vollzogen werden kann.</p>
<p><b>3</b></p>	<p>falsche Nennung „16“: <b>3</b>          falsche Nennung „21“: <b>2</b>          falsche Nennung „24“: <b>2</b>          falsche Nennung „25“: <b>1</b>          falsche Nennung „26“: <b>3</b>          falsche Nennung „27“: <b>1</b>          falsche Nennung „42“: <b>1</b>          falsche Nennung „Holz“: <b>1</b>          falsche Nennung „Stein“: <b>1</b></p>	<p><b>3</b></p>	<p>falsche Nennung „18“: <b>1</b>          falsche Nennung „26“: <b>1</b>          falsche Nennung „32“: <b>1</b>          falsche Nennung „50“: <b>1</b></p>

	<hr/> <p>Kommentar:</p> <p>Die Aufgabenstellung scheint von zwei Kindern nicht verstanden („Holz“, „Stein“). Die Antworten „21“–„27“ zeigen ein Grundverständnis, für nicht sichtbare Würfel, das ausgebaut werden sollte.</p>		<hr/> <p>Kommentar:</p> <p>Die Schülerinnen und Schüler haben das Mitzählen nicht sichtbarer Würfel noch nicht verinnerlicht („18) oder sich verzählt („26“, „32“). Vor allem das Kind, das „50“ geantwortet hat, scheint die Thematik nicht zu verstehen.</p>
<b>4a</b>	<p>falsche Nennung „2“: <b>1</b>  falsche Nennung „4“: <b>2</b>  falsche Nennung „5“: <b>1</b>  falsche Nennung „7“: <b>2</b>  falsche Nennung „11“: <b>1</b>  falsche Nennung „16“: <b>1</b>  falsche Nennung „50“: <b>1</b>  falsche Nennung „Welche“: <b>1</b>  keine Nennung: <b>1</b></p> <hr/> <p>Kommentar:</p> <p>Vor allem die hohen Zahlen lassen vermuten, dass die Kinder den Begriff der nicht sichtbaren Blöcke nicht verstehen.</p>	<b>4a</b>	<p>falsche Nennung „4“: <b>1</b>  falsche Nennung „14“: <b>2</b></p> <hr/> <p>Kommentar:</p> <p>Ein Grund für die Nennung „2“ könnte das Übersehen der letzten Reihe sein.</p>

<p><b>4b</b></p>	<p>Blöcke gezeichnet: <b>3</b>  rechte Reihe des Bauplans fehlt: <b>1</b>  nicht bearbeitet: <b>11</b></p> <hr/> <p>Kommentar:  Dass bei einem Kind die rechte Reihe des Bauplans fehlt, könnte an der Tatsache liegen, dass es nicht weiß, wie man <i>keinen</i> Block verschriftlicht, da sonst alle Blockreihen korrekt dokumentiert wurden.  Es wird vermutet, dass viele Kinder nicht wussten, wie hier vorgegangen werden muss, da 14 Kinder nicht antworteten oder das Gebilde nachzeichneten.</p>	<p><b>4b</b></p>	<p>einzelne Zahlen des Bauplans fehlen: <b>3</b>  nicht bearbeitet: <b>2</b></p> <hr/> <p>Kommentar:  Möglicherweise hatten zwei Kinder keine Lust, diese Aufgabe zu beantworten oder sie haben das Anfertigen von Bauplänen nicht verinnerlicht.</p>
<p><b>5</b></p>	<p>falsche Nennung „6“: <b>1</b>  falsche Nennung „7“: <b>1</b>  falsche Nennung „8“: <b>1</b>  falsche Nennung „10“: <b>1</b>  nicht bearbeitet: <b>1</b></p> <hr/> <p>Kommentar:  Bei dieser Aufgabe lagen die meisten Kinder richtig. Die richtige Antwort ist „9“. Demnach könnten die Falschnennungen „8“ und „10“ auf <i>Verzählen</i> beruhen. Bei der Falschnennung „6“ wurde möglicherweise die dritte Ebene vernachlässigt.</p>	<p><b>5</b></p>	<hr/> <p>Kommentar:  Alle Kinder bearbeiteten die Aufgabe richtig.</p>

<p><b>6</b></p>	<p>fehlende Antwort: <b>1</b></p> <p><u>nur</u> Antwort: <b>3</b></p> <p><u>nur</u> ein Fehler markiert: <b>1</b></p> <p><u>nur</u> zwei Fehler markiert und Begründung: <b>1</b></p> <p><u>nur</u> zwei Fehler markiert und Antwort: <b>1</b></p> <p>nicht bearbeitet: <b>11</b></p> <hr/> <p>Kommentar:</p> <p>Wenn ein Fehler nicht gefunden wurde, war es hauptsächlich der vorhandene Block hinten rechts im Bauplan, wohingegen kein Block auf dem Bild an dieser Stelle zu sehen ist.</p> <p>Ein Kind ging davon aus, dass Blockhöhen untereinander getauscht werden müssen.</p>	<p><b>6</b></p>	<p>fehlende Begründung: <b>4</b></p> <p><u>nur</u> Fehler markiert: <b>2</b></p> <p><u>nur</u> Antwort: <b>1</b></p> <p><u>nur</u> ein Fehler markiert: <b>1</b></p> <p><u>nur</u> zwei Fehler markiert: <b>1</b></p> <p><u>nur</u> zwei Fehler markiert und Begründung: <b>1</b></p> <p><u>nur</u> ein Fehler markiert und Antwort: <b>3</b></p> <p><u>nur</u> zwei Fehler markiert und Antwort: <b>1</b></p> <p>nicht bearbeitet: <b>2</b></p> <hr/> <p>Kommentar:</p> <p>Es wird vermutet, dass viele der Punktabzüge auf dem nicht korrekten Lesen und Ausführen der Aufgabe beruhen.</p>
-----------------	---	-----------------	---

Kodierleitfaden

Kategorie	Definition	Ankerbeispiel
K1: Kompetenzzuwachs mathematischer Art	Inhalte, die Äußerungen zum Verständnis mathematischer Sachverhalte abbilden.	„[Baupläne] sagen wie man ähm Häuser bauen kann oder Pools oder so, weil man (sagen?) die zum Beispiel drei, zwei, eins und dann muss man das so bauen: Drei Blöcke hoch, zwei Blöcke hoch und ein Block hoch.“ (Transkript 5, Absatz 107)
K2: Kompetenzzuwachs medienbezogen	Inhalte, die Äußerungen zum Verständnis medialer Sachverhalte ( <i>Minetest</i> , Umgang mit Gerät, ...) abbilden.	„Also ich habe jetzt ähm, herausgefunden, wie man so Bauklötze nehmen kann zum Bauen. Und ich habe herausgefunden, wenn ich weiß nicht wo mein/ Wenn ich nicht weiß, wo mein Platz ist, muss ich ja auf I drücken, dann auf P und dann meinen Namen suchen und dann auf 'Los'. Und das habe ich dann davon gelernt.“ (Transkript 2, Absatz 46)
K3: Positive Erfahrungen/ Bewertungen	Positive Assoziationen und Äußerungen, die sich auf <i>Minetest</i> , die Arbeit mit Bauplänen oder andere unterrichtsbezogene Inhalte beziehen.	„[...] das ist manchmal schwer und manchmal aber auch sehr leicht. Das finde ich halt irgendwie cool, dass das da nicht immer nur NUR leicht ist oder nur schwer.“ (Transkript 5, Absatz 23)
K4: Negative Erfahrungen/ Bewertungen	Negative Assoziationen und Äußerungen, sowie Problemstellen, die sich auf <i>Minetest</i> , die Arbeit mit Bauplänen oder andere unterrichtsbezogene Inhalte beziehen.	„Aber ich fand eine Sache doof, weil auf Minecraft, da gibt es zum Beispiel noch irgendwas wie Tiere oder so.“ (Transkript 4, Absatz 13)

K5: Lebensweltbezug	Äußerungen, die die Relevanz der Arbeit mit Bauplänen, <i>Minetest</i> oder anderen unterrichtsbezogenen Inhalten für Lebensbereiche außerhalb der Schule beinhalten.	„Zum Beispiel die Schule, das war ja vorher auch ein Bauplan. Wie alles. Wie die Klassenräume, wie groß die sind und so. Dazu braucht man halt einen Bauplan. Um alles einzumessen und so.“ (Transkript 3, Absatz 109)
K6: Potenzial <i>Minetest</i>	Vorschläge und Äußerungen, die sich auf den Einsatz <i>Minetests</i> in weiteren schulischen oder für die Lernenden relevanten Kontexten beziehen.	„Man könnte natürlich auch was über Glaser lernen, weil man hat ja Blöcke als Glas.“ (Transkript 9, Absatz 23)

Transkript 1

	1	[0:00:00.0] (Dieser Teil des Interviews wurde nicht transkribiert, da er keine relevanten Aussagen beinhaltet.)
	2	I: [0:00:03.2] Was würdet ihr sagen? Wie war der Unterricht? Wie hat es euch gefallen? Was habt ihr gelernt?
Positive Erfahrungen/Bewer	3	<b>B1:</b> [0:00:07.9] Hm (nachdenkend). Der Unterricht war gut (.) und ähm das mit den Blättern fand ich halt nicht so cool, weil ich finde es eher cooler, wenn wir alleine spielen können.
Negative Erfahrungen/Bewer		
Positive Erfahrungen/Bewer	4	I: [0:00:23.1] Hm (bejahend). [Name einer Schülerin]?
Positive Erfahrungen/Bewertun	5	<b>B2:</b> Ähm ich finde das auch gut. Und ich finde das jetzt gut, dass wir auch noch alleine bauen dürfen. [0:00:25.7]
	6	I: [0:00:34.3] Und was habt ihr gelernt?
	7	<b>B2:</b> [0:00:36.4] Ähm. (..) //Ja.
Kompetenzzuwachs medienbez	8	<b>B1:</b> [0:00:37.8] Ähm mit dem Tablet// umzugehen. Und ähm wenn du was sagst, dann nehmen wir die Finger vom Tablet. Ja.
	9	I: [0:00:47.5] (..) Danke schön. (..) So Jungs, was würdet ihr sagen? Was habt ihr gelernt und wie fandet ihr es?
Positive Erfahrungen/Bewertun	10	<b>B3:</b> [0:00:57.2] Ich fand es gut.
Positive Erfahrungen/Bewer	11	<b>B4:</b> [0:00:58.0] Ich (fand?) es auch gut und wir haben ja bei dem Video, als wir als erstes das geguckt haben das nicht nur dieser Architisten oder wie das-
Kompetenzzuwachs medier		
	12	I: [0:01:05.6] Architekten?
	13	<b>B4:</b> [0:01:06.6] Ja, ähm so welche coolen Sachen bauen können.
	14	I: [0:01:10.0] Hm (bejahend).
Positive Erfahrungen/Ber	15	<b>B5:</b> [0:01:11.2] Ich fand das richtig cool, weil man mit Freunden spielen kann und ähm wie einen Bauplan machen kann. (..) Und das beste fand ich ähm, wir machen kein Mathe und so.
Kompetenzzuwachs ma		
Positive Erfahrungen/Bewertungen	16	I: [0:01:29.5] Und was habt ihr gelernt?
Kompetenzzuwachs medienbez	17	<b>B3:</b> [0:01:31.6] Ähm ich habe gelernt, wie man Blöcke baut.
Kompetenzzuwachs medienbez	18	<b>B4:</b> [0:01:33.8] Also ich habe gelernt/ Ich habe ja auf der Switch Minecraft, da kann ich das besser, weil auf dem Computer habe ich es noch nie gespielt. Jetzt kenne ich mich auch besser auf dem Computer aus.
	19	I: [0:01:44.3] Hm (bejahend).
Kompetenzzuwachs medienbez	20	<b>B5:</b> [0:01:45.4] Ich kenne mich ähm jetzt besser im Computer aus. Ich habe auch ähm mit Handy gezockt, Minecraft. Und (..) jetzt kenne ich mich viel besser aus und kann bessere Dinge bauen.
Kompetenzzuwachs medienbez		

Kompetenzzuwachs medienbez	21	<b>B3:</b> [0:02:01.3] Ich habe das auch auf der Nintendo Switch habe ich auch ähm Minecraft und auf der kann ich es halt besser, weil/ anstatt auf dem iPad, weil ich das noch die darauf gebaut habe. Aber jetzt kann ich es ja auch. Jetzt kann ich beides.
	22	<b>I:</b> [0:02:13.3] Danke schön. (.) So und du? Was hast //du gelernt?
	23	<b>B6:</b> [0:02:17.3] Ich will das Feuer löschen!
	24	<b>I:</b> [0:02:19.0] Was hast du gelernt und wie fandest du es?
Kompetenzzuwachs mathemati	25	<b>B6:</b> [0:02:21.4] Das mit den Bauplänen habe ich gelernt, denn das wusste ich davor schon ein bisschen. Aber mehr nicht.
	26	<b>I:</b> [0:02:31.7] Okay und wie hat es dir gefallen, der Unterricht?
	27	<b>B6:</b> [0:02:34.0] Gut, nicht schlecht.
	28	<b>I:</b> [0:02:37.1] Okay. (.) So, was habt ihr gelernt?
Kompetenzzuwachs mather	29	<b>B7:</b> [0:02:43.3] Ähm bauen und Baupläne zu zeichnen und zusammen gemeinsam fröhlich zu spielen.
Kompetenzzuwachs mathemati		
Positive Erfahrungen/Bewertungen	30	<b>I:</b> [0:02:53.3] Und wie hat es dir gefallen?
Positive Erfahrungen/Bewertun:	31	<b>B7:</b> [0:02:54.8] Ganz gut. Das war echt SO schöne Zeit (das?) zu spielen.
	32	<b>I:</b> [0:03:00.8] Das freut mich. Und du [Name eines Schülers]?
	33	<b>B8:</b> [0:03:04.3] Also eigentlich habe ich die zwei Fragen schon beantwortet.
	34	<b>I:</b> [0:03:09.3] Im Interview, gell?
	35	<b>B8:</b> [0:03:10.6] (nicken)
	36	<b>I:</b> [0:03:11.2] Okay. (.) So, wie findet ihr es //und was habt ihr gelernt?
Positive Erfahrungen/Bewertun:	37	<b>B9:</b> [0:03:16.2] Cool!//
Positive Erfahrungen/Bewertun:	38	<b>B10:</b> [0:03:17.4] Ich fand es cool. Ähm ich fand es auf jeden Fall voll cool.
	39	<b>I:</b> [0:03:21.3] Und was hast du gelernt?
Kompetenzzuwachs mathemati	40	<b>B10:</b> [0:03:22.5] Viel.
	41	<b>I:</b> [0:03:24.3] Was denn zum Beispiel? Was haben wir denn so gemacht?
	42	<b>B10:</b> [0:03:27.1] Viel über Würfel.
Kompetenzzuwachs mathemati	43	<b>B9:</b> [0:03:28.5] Da, was unsichtbar ist oder so. Das habe ich gelernt. (.) Und sonst eigentlich nicht so viel.
	44	<b>I:</b> [0:03:37.4] Und dir hat es gefallen?

Positive Erfahrungen/Bewertung	{	45	<b>B9:</b> [0:03:38.9] JA, mir hat es sehr gefallen.
		46	<b>I:</b> [0:03:40.4] Okay. Und du?
Positive Erfahrungen/Bewertung	{	47	<b>B10:</b> [0:03:42.6] Mir hat es auch gefallen.
		48	<b>I:</b> [0:03:43.9] Und hast du auch was gelernt?
		49	<b>B10:</b> [0:03:45.9] Ähm (.) ähm ja. (..) Zum Beispiel/ Hä? Warum ist mein Haus auf einmal-
		50	<b>I:</b> [0:03:55.6] Was hast du denn gelernt? Konzentriere dich mal KURZ auf meine Frage.
Kompetenzzuwachs medienbez	{	51	<b>B10:</b> [0:04:00.1] Hm (nachdenkend). Ich habe auf jeden Fall gelernt, dass man bessere Häuser bauen kann.
		52	<b>I:</b> [0:04:04.8] Super. (..) So, was habt ihr gelernt und wie fandet ihr es?
Positive Erfahrungen/Bewertung	{	53	<b>B11:</b> [0:04:11.3] Also ich fand es toll. (.) Ja, also.
Positive Erfahrungen/Bewertung	{	54	<b>B12:</b> [0:04:17.4] Ich fand es auch richtig gut.
		55	<b>I:</b> [0:04:20.4] (.) Und was habt ihr-
Positive Erfahrungen/Bewertung	{	56	<b>B13:</b> [0:04:22.0] Ich fand es auch voll gut.
		57	<b>I:</b> [0:04:23.9] Und was habt ihr gelernt?
		58	<b>B13:</b> [0:04:25.3] Hm (nachdenkend).
Kompetenzzuwachs medienbez	{	59	<b>B11:</b> [0:04:27.6] Also wir haben/ Also ich habe gelernt, dass ich jetzt weiß, wie man Sachen baut und dann auch wie man die Sachen bauen kann und (..) ja.
		60	<b>I:</b> [0:04:43.1] (.) Und was habt ihr gelernt?
Kompetenzzuwachs medienbez	{	61	<b>B14:</b> [0:04:45.9] Ja, //auch wie man Häuser baut.
Kompetenzzuwachs mathemati	{	62	<b>B15:</b> [0:04:46.9] Wie man Baupläne macht.//
Kompetenzzuwachs mather	{	63	<b>B14:</b> [0:04:49.4] Ja und wie man Baupläne macht und wie man // ähm (Häuser?) baut.
Kompetenzzuwachs medienbez	{	64	<b>B15:</b> [0:04:52.0] Wie man Häuser am besten baut.
		65	<b>B14:</b> [0:04:54.1] Ja.
		66	<b>I:</b> [0:04:55.6] Und im Unterricht noch so?
		67	<b>B14:</b> [0:04:57.1] Hm (nachdenkend).
		68	<b>I:</b> [0:04:57.8] Gibt es da auch was?
Kompetenzzuwachs mather	{	69	<b>B15:</b> [0:05:00.1] Da haben wir halt die Tests gemacht und wir haben ja da auch immer dann gelernt für was man einen Bauplan braucht um das Haus zu bauen oder ein Gebäude.
Kompetenzzuwachs mather	{	70	<b>B9:</b> [0:05:11.3] Frau Rauh, jemand hat unser (Unterbaumhaus?)

		71	I: [0:05:15.1] Ich schaue später. (..) Wie hat es euch gefallen und was habt ihr gelernt?
Kompetenzzuwachs medienbez		72	<b>B16:</b> [0:05:20.7] Also wir haben gelernt wie man Treppen baut, Häuser baut und wie man Türen dran macht. (lachen)
Positive Erfahrungen/Bewertung		73	<b>B17:</b> [0:05:29.1] Ja. Mir hat es sehr gefallen. Ich fand es sehr lustig. Ja.
		74	I: [0:05:36.3] Das freut mich.
Positive Erfahrungen/Bewertung		75	<b>B16:</b> [0:05:37.5] Ich fand es auch sehr TOLL.
		76	I: [0:05:41.3] Das freut mich.

Transkript 2

Positive Erfahrungen/Bewertung

Kompetenzzuwachs mathemati

- 1 **I:** [0:00:00.0] Start. (.) So, super. Dann legen wir mal los. Die erste Frage ist noch recht einfach. Wo hast du zuvor schon einmal mit solchen Geräten, mit den Tablets, oder mit Minetest gearbeitet?
- 2 **B:** [0:00:13.7] Hm (nachdenkend). (.) Zu Hause habe ich da viel damit gearbeitet. Bei Freunden habe ich manchmal damit gearbeitet.(.) Bei meinem Opa und Oma arbeite ich da auch immer damit. (.) Und (.) ja.
- 3 **I:** [0:00:34.4] Also heißt das, du kanntest das schon vor unserer Unterrichtseinheit?
- 4 **B:** [0:00:38.7] Ja, ein bisschen kannte ich schon.
- 5 **I:** [0:00:40.6] Okay. Was wusstest du vorher schon über sowas wie Minetest? Oder Minecraft? Ich weiß ja nicht.
- 6 **B:** [0:00:48.6] (...) Eigentlich nicht SO viel. (..) Hm (nachdenkend). (.) Auf jeden Fall hat mein Bruder auch Minecraft. (..) Und ja (.) und da (.) w/ eigentlich weiß ich nicht SO viel. Und (.) ja.
- 7 **I:** [0:01:16.8] Was hältst du von dem Programm Minetest?
- 8 **B:** [0:01:19.5] Hm (nachdenkend). (.) Hä? Wie jetzt?
- 9 **I:** [0:01:23.7] Wie findest du das?
- 10 **B:** [0:01:25.1] Ich finde es schon relativ gut, weil man lernt dascho/ -von schon viel. (.) Ja.
- 11 **I:** [0:01:34.6] Und hat es dir geholfen, das Thema im Unterricht besser zu lernen oder besser zu verstehen?
- 12 **B:** [0:01:40.7] Hm (bejahend), ja, schon.
- 13 **I:** [0:01:42.5] Und wie merkst du das?
- 14 **B:** [0:01:45.1] Hm (nachdenkend). (..) Irgendwie schon gut. (.) Ja.
- 15 **I:** [0:01:54.0] (..) Welche Mathethemen würdest du noch gerne mit Minetest lernen?
- 16 **B:** [0:02:01.3] Hm (nachdenkend). (..) Puh. (..) Das weiß ich jetzt nicht. (.) Ja, dazu weiß ich jetzt nichts.
- 17 **I:** [0:02:14.2] Oder gibt es irgendwas, wo du dir das vorstellen könntest, dass man das DA noch benutzen könnte, Meintest?
- 18 **B:** [0:02:21.1] Hm (verneinend).
- 19 **I:** [0:02:22.8] So in der Schule? Okay. (.) In welchen Bereichen hast du während der Arbeit mit Minetest Hilfe benötigt?
- 20 **B:** [0:02:30.9] (..) Bei den Würfeln (.) hatte ich ein bisschen Hilfe gebraucht und (.) bei den unsichtbaren hatte ich auch ein

		bisschen Hilfe gebraucht.
	21	<b>I:</b> [0:02:45.0] Du meinst bei unsichtbaren Blöcken?
	22	<b>B:</b> [0:02:46.9] Hm (bejahend), die man nicht sieht.
	23	<b>I:</b> [0:02:47.8] Hm (bejahend). Und was meinst du mit Würfeln? Bei welchen Würfeln hast du Hilfe gebraucht?
	24	<b>B:</b> [0:02:51.5] Wo man ähm immer/ Wo es dann so einen Würfel ergibt.
	25	<b>I:</b> [0:02:55.9] Du meinst, wenn man alles auffüllen //musste?
	26	<b>B:</b> [0:02:58.8] Ja.//
	27	<b>I:</b> [0:03:00.3] Ah, okay. Und wie war es für dich, dass du Hilfe gebraucht hast? Und wen hast du da so gefragt?
	28	<b>B:</b> [0:03:06.1] Da habe ich entweder dich oder [Nachname einer Lehrerin] gefragt.
	29	<b>I:</b> [0:03:10.3] Hm (fragend) (...). Und wie war das für dich?
Kompetenzzuwachs mathemati	30	<b>B:</b> [0:03:14.7] Hm (nachdenkend). Ein bisschen schwierig. (.) Und dann wenn man es schon ein paar Mal gemacht hat, fand ich es dann wieder leicht.
Kompetenzzuwachs medier	31	<b>I:</b> [0:03:23.9] Okay. Was hat sich seit der ersten Stunde mit Minetest bis heute verändert?
Kompetenzzuwachs mather	32	<b>B:</b> [0:03:30.3] Also ich habe mehr gekonnt. (...) Und (...) sonst konnte ich eigentlich alles. Also eine Seite habe ich mal gekonnt und sonst kann ich jetzt dann alles. Außer eine Seite. Also eine Seite kann ich nicht. Aber die anderen kann ich.
	33	<b>I:</b> [0:03:52.9] Welche Seite?
	34	<b>B:</b> [0:03:54.1] Oh, ich glaube vier oder drei.
	35	<b>I:</b> [0:03:58.1] (...) Was meinst du jetzt mit vier oder drei? Welche Seite?
	36	<b>B:</b> [0:04:02.1] Die Seite ähm wo man dazu was schreiben muss. //Mit den Blöcken.
	37	<b>I:</b> [0:04:06.2] Ach so,// meinst du von den ganzen Arbeitsblättern //irgendwas?
	38	<b>B:</b> [0:04:08.5] Ja.// Ähm (...) von dem da irgendwas. (zeigen auf Lernstandserhebung)
	39	<b>I:</b> [0:04:13.8] (Blätter heranziehen und blättern) Dann //schauen wir das mal an.
	40	<b>B:</b> [0:04:14.6] (Blätter betrachten) Weiß nicht ob es drei oder// vier war. (...) Nein. Nein. (...) Ja, das da war es.
Negative Erfahrungen/Bewertu	41	<b>I:</b> [0:04:24.8] Ah, dir fällt es also schwer, (...) Fehler zu finden in

Negative Erfahrungen/Bewertung

## Bauplänen?

- 42 **B:** [0:04:30.5] Ja, das fällt mir schon ein bisschen schwer.
- 43 **I:** [0:04:33.1] Okay. (4) Und hast du/ Also, wenn wir jetzt mal die Frage betrachten, ob sich was verändert hat seit der ersten Stunde bis jetzt, hast du- hat sich auch was verändert in deinem Umgang mit den Tablets oder in dem Spiel selber?
- 44 **B:** [0:04:52.0] Ja.
- 45 **I:** [0:04:53.6] Was ist da währenddessen alles passiert bei dir?
- 46 **B:** [0:04:56.1] Also ich habe jetzt ähm, herausgefunden, wie man so Bauklötze nehmen kann zum Bauen. Und ich habe herausgefunden, wenn ich weiß nicht wo mein/ Wenn ich nicht weiß, wo mein Platz ist, muss ich ja auf I drücken, dann auf P und dann meinen Namen suchen und dann auf 'Los'. Und das habe ich dann davon gelernt.
- 47 **I:** [0:05:20.1] Super. (4) Fällt dir noch was ein?
- 48 **B:** [0:05:26.6] Hm (verneinend).
- 49 **I:** [0:05:27.2] Okay. (.) Wie war deine Einstellung zum Fach Mathematik VOR unserer Arbeit mit Minetest? Wie fandest du Mathe da so? Wie war das für dich?
- 50 **B:** [0:05:39.6] Mathe fand ich eigentlich relativ leicht. (.) Und dann wo (dein Test?) gekommen ist, fand ich es ein mini bisschen schwerer.
- 51 **I:** [0:05:48.2] Also Minetest fandest du jetzt/
- 52 **B:** [0:05:50.1] Ein bisschen schwerer.
- 53 **I:** [0:05:51.6] Hm (bejahend). Und hat sich da jetzt irgendwie was geändert von deiner Einstellung zu Mathe?
- 54 **B:** [0:05:57.0] Hm (verneinend). Oder ja, ein bisschen.
- 55 **I:** [0:06:01.0] Und was hat sich geändert? Wie ist die jetzt (.) im Vergleich zu davor?
- 56 **B:** [0:06:06.8] (...) Hm (nachdenkend). (.) Ähm (..) Hä?
- 57 **I:** [0:06:17.0] Also, wenn du jetzt zum Beispiel überlegst. Du hast jetzt eine normale Mathestunde und eine Mathestunde mit Minetest. Wie viel LUST hast du jetzt auf die eine Stunde und auf die andere Stunde? Hat sich da //was verändert?
- 58 **B:** [0:06:29.1] Auf die// Stunde mit (deinem Test?), die //mag ich
- 59 **I:** [0:06:33.2] Mit Minetest?//
- 60 **B:** [0:06:34.3] Ja// (Schulglocke läutet), die mag ich schon. Und-
- 61 **I:** [0:06:36.1] Moment nochmal kurz. (4) Okay, sag das bitte

Positive Erfahrungen/Bewertung

Kompetenzzuwachs mathemati



Lebensweltbezug



Positive Erfahrungen/Bewertun



noch einmal, dass man es hört.

62 **B:** [0:06:44.1] Also ähm (deinen Test?) fand ich schon etwas leicht und Mathe fand ich auch leicht.

63 **I:** [0:06:53.0] Also wenn du jetzt "dein Test" sagst, meinst du Minetest? //Also dieses Programm?

64 **B:** [0:06:56.7] Hm (bejahend).//

65 **I:** [0:06:58.6] Okay. (.) Ähm was hat dich an den Stunden besonders interessiert?

66 **B:** [0:07:06.3] Hm (nachdenkend). (.) Mit den Bauplänen. (.) Weil davon hab/ Mit den Bauplänen, da habe ich jetzt viel gelernt.

67 **I:** [0:07:16.0] Und warum hat dich genau das interessiert?

68 **B:** [0:07:18.7] Weil, wenn ich ja mal selber ein Haus bauen will, dann muss ich ja auch solche Baupläne schreiben.

69 **I:** [0:07:24.8] Hm (bejahend). Und was hat dich an den Stunden so GAR nicht interessiert?

70 **B:** [0:07:29.5] Hm (nachdenkend). (..) Wo man die Baupläne mit den Häusern verbinden muss.

71 **I:** [0:07:36.4] Hm (bejahend). Also den richtigen //Bauplan finden?

72 **B:** [0:07:38.1] Hm (bejahend).//

73 **I:** [0:07:39.5] Und warum war das jetzt nicht SO deins?

74 **B:** [0:07:44.0] Weil es ja auch etwas relativ leicht war.

75 **I:** [0:07:47.9] Also dir war das einfach zu //einfach?

76 **B:** [0:07:49.8] Leicht.//

77 **I:** [0:07:51.0] Okay. (.) Welcher Moment, von dem ganzen Unterricht so, ist dir jetzt am meisten in Erinnerung geblieben? (.)

78 **B:** [0:07:58.7] Hm (nachdenkend).

79 **I:** [0:07:59.9] Es kann alles sein.

80 **B:** [0:08:01.9] Minecraft spielen.

81 **I:** [0:08:03.9] Und ein ganz bestimmter Moment?

82 **B:** [0:08:06.1] Hm (nachdenkend). Da eigentlich nichts. (..) Hm (verneinend). (.) Da/ Eigentlich kann ich mich an alles intr/ ähm erinnern.

83 **I:** [0:08:19.5] Okay. (...) Was sollte man das nächste Mal anders machen?

84 **B:** [0:08:26.4] Hm (nachdenkend). Eigentlich gar nichts.

	85	I: [0:08:30.6] Kann die Lehrerin was besser machen?
	86	B: [0:08:32.7] Hm (verneinend).
	87	I: [0:08:33.6] Oder die Schüler und Schülerinnen?
Positive Erfahrungen/Bewertung	88	B: [0:08:36.3] Hm (verneinend). Für mich war es schon gut.
	89	I: [0:08:39.1] Okay. (...) Was hast du in unseren letzten Mathestunden alles gelernt?
Kompetenzzuwachs medienbez	90	B: [0:08:46.9] Hm (nachdenkend). Wie man Häuser baut. (...) Wie man (...) da mit den Mäusen macht. Halt mit dem Klicken.
	91	I: [0:09:00.1] Hm (bejahend).
Kompetenzzuwachs medienbez	92	B: [0:09:01.1] Und (.) wie man (.) sich jetzt als eine andere Figur ähm raussuchen kann.
	93	I: [0:09:11.4] Das hast du auch gelernt?
	94	B: [0:09:12.8] Hm (bejahend).
	95	I: [0:09:13.2] Und das hast du sogar gelernt, obwohl wir das gar nicht im Unterricht behandelt haben, //gell?
	96	B: [0:09:16.4] Hm (bejahend)//
	97	I: [0:09:17.6] Super. (.) Ähm was verstehst du unter Bauplänen? Was ist das?
Kompetenzzuwachs mathemati	98	B: [0:09:24.6] Ähm ich verstehe, wenn man jetzt eins, eins und eins schreibt und dann dahinter zwei, eins, eins. Das verstehe ich. Weil dann muss da als Erstes eine Reihe mit Blöcken, dann zwei und dann ähm die letzten zwei wieder ein.
	99	I: [0:09:42.6] Hm (bejahend). (..) Und wozu braucht man Baupläne eigentlich?
Lebensweltbezug	100	B: [0:09:48.4] Damit man Häuser bauen kann wenn man größer ist oder wenn man Häuser bauen will in Minecraft.
Lebensweltbezug	101	I: [0:09:55.4] Hm (bejahend). Glaubst du, du wirst Baupläne in deinem Leben wieder benutzen?
Lebensweltbezug	102	B: [0:10:01.0] Ja, ich denke, wenn ich bau- ähm Baumann/ Bauarbeiter werden will, dann muss ich ja auch ganz viele Häuser bauen.
	103	I: [0:10:10.9] Willst du Bauarbeiter werden?
	104	B: [0:10:12.5] Eigentlich will ich Spion werden.
	105	I: [0:10:14.7] Aha.
	106	B: [0:10:15.5] Aber vielleicht werde ich auch Bauarbeiter, wenn ich jetzt davon mehr lerne.
	107	I: [0:10:20.5] Also findest du das gar nicht so uninteressant?

Kompetenzzuwachs medier  
 Kompetenzzuwachs medier  
 Kompetenzzuwachs medienbezoge

Lebensweltbezug

- 108 **B:** [0:10:23.8] Ja.
- 109 **I:** [0:10:24.4] Okay. (.) Ähm hat sich dein Geometriewissen verändert?
- 110 **B:** [0:10:30.6] Hm (verneinend). Eigentlich nicht.
- 111 **I:** [0:10:33.1] Sollten Lehrerinnen und Lehrer MEHR Geometrie mit euch machen?
- 112 **B:** [0:10:38.4] (.) Ja, (.) eigentlich ist es mir egal, was sie mit uns machen. Nur mir ist es am wichtigsten, damit sie mit un/ damit wir Spaß haben.
- 113 **I:** [0:10:50.2] Hm (bejahend). Also das ist für dich/ spielt für dich eine große Rolle. Und was bräuchtest du, um Spaß zu haben im Unterricht?
- 114 **B:** [0:10:56.9] Hm (nachdenkend). (..) Also, ich hab Spaß, wenn man etwas lernt, (.) oder wenn man/ (...) Ja, wenn man was lernt, dann habe ich viel Spaß dabei.
- 115 **I:** [0:11:11.6] Und hast du bei der Unterrichtseinheit jetzt was gelernt?
- 116 **B:** [0:11:15.9] Hm (bejahend). Da habe ich glernt, wie man Häuser baut, wie man (.) hal/ wie man (..) ähm zwei Figuren wechseln kann und wie man sich die Steine herholen kann.
- 117 **I:** [0:11:30.5] Okay. (.) Und was nimmst du jetzt nach den Unterrichtsstunden mit in deine Zukunft?
- 118 **B:** [0:11:36.8] Hm (nachdenkend). Die Baupläne, (..) ja nur die Baupläne.
- 119 **I:** [0:11:44.2] Und wenn du irgendwie so überlegst. Wirst du jemandem davon erzählen? Wirst du das nochmal in der Zukunft brauchen oder dich daran erinnern?
- 120 **B:** [0:11:52.0] Ja, wenn dann erzähle ich es meiner Familie.
- 121 **I:** [0:11:55.9] (nicken) (4) Dann kommen wir jetzt auch schon zur letzten Frage. Nämlich, möchtest du noch was zu dem Thema sagen, was ich jetzt noch nicht gesagt habe?
- 122 **B:** [0:12:08.9] Eigentlich nicht.
- 123 **I:** [0:12:10.4] Also gibt es für dich nichts mehr// dazu zu sagen? War alles-
- 124 **B:** [0:12:13.2] Hm (verneinend). Ich bin zufrieden.//
- 125 **I:** [0:12:14.9] Warst zufrieden //damit?
- 126 **B:** [0:12:16.3] Hm (bejahend).//
- 127 **I:** [0:12:16.9] Okay super. Dann beende ich das jetzt mal.

Transkript 3

	1	[0:00:00.0] (Dieser Teil des Interviews wurde nicht transkribiert, da er keine relevanten Aussagen beinhaltet.)
	2	<b>I:</b> [0:00:05.9] Super. Und dann kommen wir schon zu unserer ersten Frage. Wo hast du zuvor schonmal mit einem Tablet oder so, mit solchen Geräten, und mit Mine/ oder mit Minetest gearbeitet?
	3	<b>B:</b> [0:00:16.5] Also ich habe schonmal bei meinem Onkel, (.) also ganz normales Minecraft, also nicht MineTEST. Das habe ich da schonmal mit meinem Onkel gespielt und einmal zu Hause.
	4	<b>I:</b> [0:00:28.7] Hm (bejahend). Und das war also quasi alles außerhalb der Schule? Also in der Schule-
	5	<b>B:</b> [0:00:33.8] In der Schule noch nicht.
	6	<b>I:</b> [0:00:34.8] Okay. Und was hast du da dann gemacht, als du das gespielt hast?
	7	<b>B:</b> [0:00:38.8] Also ich habe mir Häuser gebaut da, (.) ich habe da auch einen Turm gebaut. (.) Ja. Ich weiß es eigentlich gar nicht mehr, weil das schon länger her ist.
	8	<b>I:</b> [0:00:50.3] Okay. Wo/ Ähm was wusstest du schon bevor wir das jetzt gemacht haben über das Programm Minetest?
	9	<b>B:</b> [0:00:56.8] (.) Noch nichts.
	10	<b>I:</b> [0:00:59.0] Noch gar nichts? Kamst du noch nicht mit in Berührung?
	11	<b>B:</b> [0:01:01.3] Hm (verneinend).
	12	<b>I:</b> [0:01:01.8] Okay. (.) Und ein anderes Spiel, ein ähnliches Spiel? Wusstest du darüber schon was?
	13	<b>B:</b> [0:01:07.8] Auch nicht.
	14	<b>I:</b> [0:01:09.3] Okay. Was hältst du JETZT von dem Programm Minetest?
Positive Erfahrungen/Bewertung	15	<b>B:</b> [0:01:13.5] Finde ich gut.
	16	<b>I:</b> [0:01:14.5] (.) Was findest du gut?
Positive Erfahrungen/Bewertung	17	<b>B:</b> [0:01:17.2] Dass man da halt sich auch Häuser bauen kann und so.
	18	<b>I:</b> [0:01:21.4] (..) Und hat dir das geholfen, das Thema im Matheunterricht besser zu verstehen?
Kompetenzzuwachs mathemati	19	<b>B:</b> [0:01:27.7] Ja.
	20	<b>I:</b> [0:01:28.4] (.) Glaubst du? Woran er/ merkst du das?
	21	<b>B:</b> [0:01:31.3] (..) Hm (nachdenkend). (6) Weiß ich gerade gar nicht.

	22	<b>I:</b> [0:01:42.6] Okay. Welche Mathethemen würdest du noch gerne mit Minetest lernen?
Potenzial Minetest	23	<b>B:</b> [0:01:48.0] (.) Vielleicht (..) irgendwie Plus und Minus vielleicht da was noch.
	24	<b>I:</b> [0:01:56.1] Wie könntest du dir das vorstellen? Wie könnte man das machen?
Potenzial Minetest	25	<b>B:</b> [0:02:00.4] (.) Also vielleicht könnte man das ja so machen, dass man da was bauen muss und dafür kriegt man dann ja vielleicht Pluspunkte oder Minuspunkte oder sowas. Und dann muss man da auch was machen. Zum Beispiel rechnen oder so.
	26	<b>I:</b> [0:02:12.9] Hm (bejahend). Rechnen könnte man ja zum Beispiel auch irgendwie //einbauen.
	27	<b>B:</b> [0:02:17.0] Ja.//
	28	<b>I:</b> [0:02:17.8] Gibt es da eine Möglichkeit? Fällt dir da was ein, wie man das einbauen könnte?
Potenzial Minetest	29	<b>B:</b> [0:02:22.3] (..) Zum Beispiel man könnte vielleicht machen, wenn es da mehrere Level gibt in dem Spiel zum Beispiel, könnte man da ja immer sich zum Beispiel was bauen und dann muss man am Schluss dann Mathe, also Plus- und Minusaufgaben ähm rech/ ähm rechnen. Und wenn man da alles richtig hat, dann kommt man vielleicht in ein weiteres Level oder so.
	30	<b>I:</b> [0:02:46.6] Hm (bejahend). Das ist eine gute Idee. (.) Ähm in welchen Bereichen hast du während der Arbeit mit Minetest Hilfe benötigt?
Negative Erfahrungen/Bewertui	31	<b>B:</b> [0:02:55.2] (..) Hm (nachdenkend). Manchmal (..) zum Beispiel beim Fliegen. Wenn ich hochfliegen wollte, dann ging das manchmal nicht (.) oder wenn ich meine Figur wechseln wollte.
	32	<b>I:</b> [0:03:10.9] Und wen hast du da um Hilfe gebeten?
	33	<b>B:</b> [0:03:13.2] Meinen Nebensitzer.
	34	<b>I:</b> [0:03:14.9] Der hat dir helfen //können?
	35	<b>B:</b> [0:03:16.4] Ja//, weil der kennt halt Minecraft.
	36	<b>I:</b> [0:03:18.2] Hm (bejahend). Und wie war das für dich um Hilfe zu bitten?
	37	<b>B:</b> [0:03:21.4] (.) Ich habe halt dann einfach ihn gefragt, ob er mir da helfen kann und dann hat er mir auch geholfen.
	38	<b>I:</b> [0:03:28.8] Okay. Also hat das //funktioniert?
	39	<b>B:</b> [0:03:29.7] Ja.//
	40	<b>I:</b> [0:03:30.7] Okay. Was hat sich seit der ersten Stunde mit Minetest bis heute verändert?

Kompetenzzuwachs medier	}	41	<b>B:</b> [0:03:36.0] (.) Also ich weiß halt jetzt mehr. Wie man Häuser baut und so. Wir haben das ja auch besprochen mit dem 'Wie viel hoch ist das?' Und dann fand ich auch den zweiten Test leichter (.) //als vorher. Ja.
Kompetenzzuwachs mather	}	42	<b>I:</b> [0:03:49.8] Hm (bejahend). Der fiel dir// also- Okay. (.) Hast du in dem Spiel auch mit dem Tablet Fortschritte gemacht?
Kompetenzzuwachs medienbez	}	43	<b>B:</b> [0:03:58.1] Ja, (.) eigentlich schon, weil beim/ bei meinem Onkel habe ich es halt nur auf dem Computer gespielt (wie?) auf dem Tablet.
		44	<b>I:</b> [0:04:06.6] Hm (bejahend). Und jetzt fällt dir das (.) leichter? Schwerer? Wie würdest du sagen?
		45	<b>B:</b> [0:04:12.2] Also ich finde eigentlich auf dem Tablet ist es fast leichter.
		46	<b>I:</b> [0:04:15.0] Ja? (.)
		47	<b>B:</b> [0:04:15.6] (nicken)
		48	<b>I:</b> [0:04:16.0] Okay. (.) Wie war deine Einstellung zum Fach Mathematik VOR der Arbeit mit Minetest?
		49	<b>B:</b> [0:04:24.8] Ja, eigentlich war/ Ich mag Mathe gerne.
		50	<b>I:</b> [0:04:28.8] Hm (bejahend).
		51	<b>B:</b> [0:04:29.4] Ich finde es eigentlich leicht.
		52	<b>I:</b> [0:04:30.7] Hm (bejahend). (.) Und hat sich jetzt was geändert? (.) Also ich meine deine Einstellung zu Mathe. Hat die sich verändert während Minetest?
Kompetenzzuwachs mathemati	}	53	<b>B:</b> [0:04:40.2] Ich bin ein bisschen besser geworden dadurch.
		54	<b>I:</b> [0:04:43.2] Hast du das Gefühl?
		55	<b>B:</b> [0:04:44.4] Ja.
		56	<b>I:</b> [0:04:45.1] Und woran merkst du das?
		57	<b>B:</b> [0:04:47.1] Zum Beispiel Minus konnte ich vorher nicht so gut und jetzt kann ich es irgendwie besser.
		58	<b>I:</b> [0:04:52.5] Echt? Durch Minetest?
		59	<b>B:</b> [0:04:54.4] Ja, ich weiß auch nicht.
		60	<b>I:</b> [0:04:55.5] Gut. Ähm und wenn du vergleichst. Die Stunden in Mathe ohne Minetest und die MIT Minetest, was macht dir mehr Spaß? Worauf hast du mehr Lust?
Positive Erfahrungen/Bewertun	}	61	<b>B:</b> [0:05:06.9] Also ich finde, mir macht eigentlich beides Spaß.
		62	<b>I:</b> [0:05:10.3] Also ist das ausgeglichen?

Positive Erfahrungen/Bewertung	}	63	<b>B:</b> [0:05:11.7] Ja. Aber es ist halt cool bei Minetest, da kann man halt was mit Computern und so machen.
		64	<b>I:</b> [0:05:18.2] Hm (bejahend).
		65	<b>B:</b> [0:05:19.0] Und ich mag auch gerne Videospiele halt.
		66	<b>I:</b> [0:05:21.1] Hm (bejahend). Das magst //du?
		67	<b>B:</b> [0:05:22.2] Ja.//
Kompetenzzuwachs mathemati	}	68	<b>I:</b> [0:05:22.9] (.) Was hat dich an den Stunden besonders interessiert?
		69	<b>B:</b> [0:05:27.4] (.) Also dass wir auch was gelernt haben dadurch. (.) Und zum Beispiel noch (...) Mir fällt gerade gar nichts mehr/Warte. Vielleicht noch (...) dass man sich da halt alles machen konnte.
Kompetenzzuwachs medienbez	}	70	<b>I:</b> [0:05:51.4] (.) Also was würdest du sagen, hat dich am MEISTEN interessiert?
Positive Erfahrungen/Bewertung	}	71	<b>B:</b> [0:05:56.3] Ähm (...) in andere Häuser zu gehen eigentlich.
Potenzial Minetest	}	72	<b>I:</b> [0:06:02.4] Hm (bejahend). Also Dinge zu //erforschen?
		73	<b>B:</b> [0:06:04.9] Ja.//
		74	<b>I:</b> [0:06:05.7] Kann man das so formulieren?
		75	<b>B:</b> [0:06:06.7] Ja.
		76	<b>I:</b> [0:06:07.1] (.) Und was hat dich an den Stunden gar nicht interessiert?
Positive Erfahrungen/Bewertung	}	77	<b>B:</b> [0:06:11.4] Hm (nachdenkend). (..) Ich fand alles toll.
		78	<b>I:</b> [0:06:16.9] Oder irgendwas, was du nicht gut fandest?
		79	<b>B:</b> [0:06:21.1] (.) Eigentlich gibt es da nichts.
		80	<b>I:</b> [0:06:24.5] Okay. Welcher Moment ist dir ganz besonders in Erinnerung geblieben?
		81	<b>B:</b> [0:06:30.2] (...) Wo ich mein Haus fertig gebaut habe.
		82	<b>I:</b> [0:06:35.5] Und was war das für ein Moment für dich? Wie war das?
		83	<b>B:</b> [0:06:38.9] Da war ich froh, dass ich es endlich fertig habe.
		84	<b>I:</b> [0:06:41.3] Also hast du dir ein großes Projekt-
		85	<b>B:</b> [0:06:42.9] Ja.
		86	<b>I:</b> [0:06:43.7] - vorgenommen gehabt. Hm (bejahend). (.) Was sollte man das nächste Mal, wenn man sowas nochmal macht, anders machen?
		87	<b>B:</b> [0:06:51.6] (...) Wie meinst du das genau?

Negative Erfahrungen/Bewertun

- 88 **I:** [0:06:56.0] Was kann die Lehrerin anders machen? Oder was können auch die Kinder anders machen? Das kann alles sein.
- 89 **B:** [0:07:02.6] (.) Also ich würde sagen, man/ die Anderen dürfen wirklich GAR nichts zerstören von den Anderen, weil das ist dann gemein für die Anderen, wenn die sich da ECHT Mühe gegeben haben.
- 90 **I:** [0:07:14.7] (.) Gab es da Probleme?
- 91 **B:** [0:07:16.8] (.) Also [Name eines Mitschülers] hat ja mal mit Lava das Haus von [Name eines weiteren Mitschülers] zerstört. Das fand ich dann nicht so toll.
- 92 **I:** [0:07:25.9] Hm (bejahend). (.) Also sagst du, das könnte man besser machen, dass sowas nicht geht //oder dass man das/ dass Kinder das nicht machen?
- 93 **B:** [0:07:31.0] Ja.// (4) Aber am Ende haben sie es ja dann auch nicht mehr gemacht.
- 94 **I:** [0:07:38.1] Genau und ihr habt euch ja alle //gegenseitig auch gerettet. (lachen)
- 95 **B:** [0:07:40.1] Ja.//
- 96 **I:** [0:07:43.6] (.) Was hast du in unseren letzten Mathestunden alles gelernt? Also da mein ich wirklich alles mit. Was ist //für dich Neues dazu gekommen?
- 97 **B:** [0:07:50.2] Also// (..) eher mit Klötzen so. Auch von hinten zu zählen, nicht nur von vorne. Auch wie viele fehlen, dass das Gebäude auch ganz ist. Das habe ich halt da dann noch dazugelernt auch.
- 98 **I:** [0:08:06.4] Hm (bejahend). Auch im Bezug ähm zu den Tablets? Hast du da was dazugelernt?
- 99 **B:** [0:08:12.2] Ja, also ich habe gelernt, weil (...) einmal hat mein Cousin ein Tablet auch heruntergeschmissen. Und dann gab es halt Ärger, weil man muss ja aufpassen auf die Tablets.
- 100 **I:** [0:08:25.2] Das //stimmt.
- 101 **B:** [0:08:25.8] Man muss// damit ja vorsichtig umgehen.
- 102 **I:** [0:08:27.7] Das stimmt, ja. (..) Und das kannst du mittlerweile?
- 103 **B:** [0:08:32.6] Ja.
- 104 **I:** [0:08:33.1] Das hast du gelernt, meinst du?
- 105 **B:** [0:08:35.0] Ja.
- 106 **I:** [0:08:35.4] Okay. (..) Jetzt eine bisschen andere Frage. Was verstehst du unter Bauplänen?

Kompetenzzuwachs mather

Kompetenzzuwachs mather

Kompetenzzuwachs medienbez

<p>Kompetenzzuwachs mathemati</p> <p>Kompetenzzuwachs mather</p>	107	<p><b>B:</b> [0:08:43.0] (..) Also zuerst habe ich Baupläne eigentlich gar nicht so richtig gekannt. Aber jetzt weiß ich halt, bei einem Bauplan/ darum geht es halt, man muss DAS Gebäude, was auf dem Bauplan ist, nachbauen und so. Und wie man das dann auch baut.</p>
<p>Lebensweltbezug</p>	108	<p><b>I:</b> [0:09:03.0] Hm (bejahend). Und wozu braucht man Baupläne eigentlich?</p>
<p>Lebensweltbezug</p>	109	<p><b>B:</b> [0:09:06.8] Zum Beispiel die Schule, das war ja vorher auch ein Bauplan. Wie alles. Wie die Klassenräume, wie groß die sind und so. Dazu braucht man halt einen Bauplan. Um alles einzumessen und so.</p>
<p>Lebensweltbezug</p>	110	<p><b>I:</b> [0:09:22.5] Hm (bejahend). Glaubst du, du wirst Baupläne in deinem Leben irgendwann mal wieder brauchen oder benutzen?</p>
<p>Lebensweltbezug</p>	111	<p><b>B:</b> [0:09:28.7] Vielleicht. Halt wenn ich ein Haus bauen will. Aber das machen ja dann meistens Handwerker und so.</p>
<p>Lebensweltbezug</p>	112	<p><b>I:</b> [0:09:37.2] Hm (bejahend). (..) Hat sich dein Geometriewissen verändert?</p>
<p>Lebensweltbezug</p>	113	<p><b>B:</b> [0:09:42.8] (..) Hm (nachdenkend). Eigentlich nicht.</p>
<p>Lebensweltbezug</p>	114	<p><b>I:</b> [0:09:46.5] (..) Und sollten Lehrerinnen und Lehrer mehr Geometrie mit euch machen?</p>
<p>Lebensweltbezug</p>	115	<p><b>B:</b> [0:09:52.3] Finde ich schon.</p>
<p>Lebensweltbezug</p>	116	<p><b>I:</b> [0:09:53.4] Und warum?</p>
<p>Positive Erfahrungen/Bewertung</p>	117	<p><b>B:</b> [0:09:54.9] Weil es mir auch Spaß macht. (..) Ich mag halt so zu bauen und so. (..) Ich baue auch gerne mit Lego.</p>
<p>Lebensweltbezug</p>	118	<p><b>I:</b> [0:10:04.7] Hm (bejahend). Ist das für dich ähnlich irgendwie, //das mit Minetest?</p>
<p>Lebensweltbezug</p>	119	<p><b>B:</b> [0:10:07.9] Ein bisschen schon.//</p>
<p>Lebensweltbezug</p>	120	<p><b>I:</b> [0:10:09.0] Hm (bejahend). Da hast du //was wi-</p>
<p>Lebensweltbezug</p>	121	<p><b>B:</b> [0:10:10.3] Weil// da baust du ja auch mit Klötzen so. Zum Beispiel Häuser oder Freizeitpark oder so.</p>
<p>Lebensweltbezug</p>	122	<p><b>I:</b> [0:10:16.9] Hm (bejahend). (..) Und was nimmst du jetzt nach den Unterrichtsstunden mit in deine Zukunft?</p>
<p>Kompetenzzuwachs medienbez</p> <p>Kompetenzzuwachs medienbez</p>	123	<p><b>B:</b> [0:10:25.1] (..) Wie man zum Beispiel mit Tablets umgeht, (..) wie man ein Gebäude baut, (..) ja.</p>
<p>Lebensweltbezug</p>	124	<p><b>I:</b> [0:10:37.4] Okay. (..) Und jetzt kommen wir auch schon zu unserer letzten Frage. Was möchtest du noch zu dem Thema sagen, das ich dich jetzt noch nicht gefragt habe?</p>
<p>Lebensweltbezug</p>	125	<p><b>B:</b> [0:10:48.4] (...) Hm (nachdenken). Da fällt mir gerade nichts ein.</p>

- 126 **I:** [0:10:53.9] Haben wir nichts irgendwie //vergessen oder unerwähnt gelassen?
- 127 **B:** [0:10:55.1] Hm (verneinend). Hm (verneinend).//
- 128 **I:** [0:10:57.3] Okay. Gut, dann kann ich beenden?
- 129 **B:** [0:11:01.3] Ja.
- 130 **I:** [0:11:02.0] Alles klar.

Transkript 4

Positive Erfahrungen/Bewer  
 Negative Erfahrungen/Bewer  
 Potenzial Minetest

- 1 [0:00:00.0] (Dieser Teil des Interviews wurde nicht transkribiert, da er keine relevanten Aussagen beinhaltet.)
- 2 I: [0:00:03.4] So. (.) Wo hast du zuvor schonmal mit solchen Geräten wie den Tablets oder mit Minetest gearbeitet?
- 3 B: [0:00:11.7] Hm (nachdenkend). Zu Hause oder wenn wir im Urlaub waren in der Wohnung (.) und bei meinen Freunden.
- 4 I: [0:00:20.4] Hm (bejahend). Also hast du das in der Schule noch nicht gemacht gehabt, aber außerhalb der Schule schon?
- 5 B: [0:00:26.6] Also hier, das wo wir jetzt erst gemacht haben, ja, das ja schon.
- 6 I: [0:00:31.9] Okay. Kannst du Minetest schon vor der Unterrichtseinheit?
- 7 B: [0:00:36.9] Ja. Aber nur/ Ich habe Minecraft gekannt. Auf der Nintendo Switch.
- 8 I: [0:00:41.1] Also Minetest noch nicht? //Aber-
- 9 B: [0:00:42.6] Nein.//
- 10 I: [0:00:43.8] Minecraft kanntest du?
- 11 B: [0:00:44.9] Ja.
- 12 I: [0:00:45.7] (.) Ähm und was hältst du von dem Programm Minetest?
- 13 B: [0:00:51.4] Ich fand es gut. (...) Aber ich fand eine Sache doof, weil auf Minecraft, da gibt es zum Beispiel noch irgendwas wie Tiere oder so.
- 14 I: [0:01:01.9] Hm (nachdenkend). Und das gab es jetzt bei Minetest nicht //oder?
- 15 B: [0:01:05.4] Ne.//
- 16 I: [0:01:06.3] Hat dir das gefehlt?
- 17 B: [0:01:08.3] Hm (nachdenkend), eigentlich nicht, weil eigentlich hol ich die so oder so nicht her.
- 18 I: [0:01:12.5] Okay. (.) Und hat dir Minetest geholfen, das Thema im Unterricht jetzt besser zu verstehen?
- 19 B: [0:01:19.2] Ja, (.) zum Beispiel wie hoch die Blöcke oder so sind.
- 20 I: (.) [0:01:23.0] Hast du das Gefühl, das hat es dir einfacher gemacht?
- 21 B: [0:01:26.4] Ja, schon.
- 22 I: [0:01:27.5] Okay. (.) Welche Mathethemen würdest du denn noch gerne mit Minetest lernen?

Kompetenzzuwachs mather  
Kompetenzzuwachs medier

Kompetenzzuwachs mathemati

Kompetenzzuwachs medienbez

- 23 **B:** [0:01:33.7] Hm (nachdenkend), weiß nicht.
- 24 **I:** [0:01:36.2] Fällt dir da irgendwas ein, wo man das vielleicht verwenden könnte?
- 25 **B:** [0:01:40.3] (...) Außer für Sachen bauen, gerade eben nicht.
- 26 **I:** [0:01:45.6] Okay. (.) In welchen Bereichen hast du während der Arbeit mit Minetest Hilfe benötigt?
- 27 **B:** [0:01:52.8] (.) Hm (nachdenkend). Einmal, als wir das Sofa bauen sollten, weil ich da nicht die Anleitung so verstanden habe.
- 28 **I:** [0:02:00.2] Und wen hast du da gefragt?
- 29 **B:** [0:02:02.5] Dich.
- 30 **I:** [0:02:03.7] Und wie war das für dich, dass du nach Hilfe fragen musstest?
- 31 **B:** [0:02:07.0] Ganz normal.
- 32 **I:** [0:02:08.8] Also war jetzt nicht/ hat dir kein schlechtes Gefühl //gegeben?
- 33 **B:** [0:02:11.9] Nö.//
- 34 **I:** [0:02:12.9] Okay. (.) Was hat sich seit der ersten Stunde mit Minetest bis heute alles verändert?
- 35 **B:** [0:02:19.5] Hm (nachdenkend). Dass wir dann immer ein bisschen schwierigere Sachen gemacht haben.
- 36 **I:** [0:02:24.3] Hm (bejahend). Und hast du Fortschritte gemacht während der ganzen Zeit?
- 37 **B:** [0:02:29.3] Ja. (..)
- 38 **I:** [0:02:31.1] Und welche Fortschritte so? Erzähl mal.
- 39 **B:** [0:02:33.4] So wie am Anfang als wir den Test gemacht haben, da war ich noch nicht so gut. Und am anderen habe ich dann besser gemacht.
- 40 **I:** [0:02:39.8] Hm (bejahend).
- 41 **B:** [0:02:40.5] So wie ähm ich glaube, da habe ich dann einen Fehler bei einem Ankreuzen. Keine Ahnung.
- 42 **I:** [0:02:45.5] (.) Und mit Tablets jetzt an sich, hast du da Fortschritte gemacht?
- 43 **B:** [0:02:51.2] Ja, also mit der Tastatur schon.
- 44 **I:** [0:02:54.9] Und was hat sich da verändert?
- 45 **B:** [0:02:57.6] Ähm dass ich mit der Tastatur halt spielen konnte.
- 46 **I:** [0:03:00.5] Und das konntest du am Anfang noch nicht //so

Kompetenzzuwachs medienbez

gut?

47 **B:** [0:03:02.2] Nö.//48 **I:** [0:03:02.9] Ah, okay. (..) Wie war deine Einstellung zum Fach Mathe VOR der Arbeit mit Minetest?49 **B:** [0:03:11.4] Hm (nachdenkend). Auch ganz normal.50 **I:** [0:03:14.6] Und hat sich da jetzt was verändert durch Minetest? Wie ist deine Einstellung zu Mathe jetzt?51 **B:** [0:03:19.9] Ich glaube ein bisschen besser.52 **I:** [0:03:21.9] Ja?53 **B:** [0:03:22.7] Ja.54 **I:** [0:03:23.4] Woran liegt das?

Kompetenzzuwachs mathemati

55 **B:** [0:03:25.0] Ähm dass ich weiß, wie hoch Sachen sind und so.56 **I:** [0:03:28.2] (.) Und wenn du das jetzt vergleichst: Eine Mathestunde MIT Minetest und eine Mathestunde OHNE Minetest? (..) Auf welche Stunde hast du mehr Lust? Welche Stunde //verspricht-57 **B:** [0:03:38.4] Eine mit// Minetest.

Positive Erfahrungen/Bewertun

58 **I:** [0:03:39.8] Die mit Minetest?59 **B:** [0:03:41.4] Ja.60 **I:** [0:03:42.1] Und warum?61 **B:** [0:03:43.5] Weil es viel mehr Spaß macht, irgendwas zu bauen.62 **I:** [0:03:46.2] (4) Was hat dich an den Stunden BESONDERS interessiert?

Positive Erfahrungen/Bewertun

63 **B:** [0:03:53.7] Hm (nachdenkend). Wenn wir mal frei was bauen konnten. (.) Da haben wir ja dann einmal zum Schluss und ich glaube am Anfang haben wir das mal gemacht. (...) Und zwischendrin einmal noch.64 **I:** [0:04:09.2] (.) Was hat dich an den Stunden GAR nicht interessiert?

Positive Erfahrungen/Bewertun

65 **B:** [0:04:13.5] Hm (nachdenkend). Irgendwelche Pläne aufzuschreiben. (.) Aber die zu bauen hat Spaß gemacht.66 **I:** [0:04:20.7] Ah das Aufschreiben war also nicht so deins. Aber das Bauen selber, das hat dir Spaß //gemacht?67 **B:** [0:04:27.3] Ja.//68 **I:** [0:04:27.9] Hm (bejahend). (.) Ähm welcher Moment ist dir besonders gut in Erinnerung geblieben?

Positive Erfahrungen/Bewertung

69 **B:** [0:04:35.9] Zum Schluss als ich und [Name des Sitznachbarn] das Haus gebaut haben.

70 **I:** [0:04:39.8] Was war da? Was/ Erzähl mal, beschreibe mal.

71 **B:** [0:04:42.9] Hm (nachdenkend). Dann haben wir das zusammen gemacht. Dann habe ich das Haus gebaut und er die restlichen Sachen.

72 **I:** [0:04:48.5] (.) Und das ist dir besonders in Erinnerung geblieben?

73 **B:** [0:04:51.8] Ja.

74 **I:** [0:04:52.3] Das Bauen oder das/ als es dann fertig war, der Moment?

Positive Erfahrungen/Bewertung



Positive Erfahrungen/Bewertungen

75 **B:** [0:04:56.4] Eigentlich als es fertig war und bauen halt auch. Also eigentlich beides gleich.

76 **I:** [0:05:01.4] Okay. (.) Was sollte man das nächste Mal, wenn man so einen Unterricht macht, anders machen?

77 **B:** [0:05:08.1] (.) Hm (nachdenkend). Verstehe ich gerade nicht so. (4) Weiß gerade nicht.

78 **I:** [0:05:16.6] Vielleicht, was könnte die Lehrerin anders machen oder was könnten die Kinder anders machen?

79 **B:** [0:05:21.6] Ähm. (...) Vielleicht andersrum machen: Zuerst was frei bauen und dann die ähm Sachen bauen, die man bauen muss.

80 **I:** [0:05:31.7] Hm (nachdenkend). War/ In der ersten Stunde warst du da, oder?

81 **B:** [0:05:35.2] Ja, ich war jedes Mal da.

82 **I:** [0:05:37.9] Und das heißt, die erste Stunde - das hat dir nicht gereicht? Von der Zeit her, //vom selber was bauen?

83 **B:** [0:05:42.3] Doch, schon.//

84 **I:** [0:05:44.9] Oder hättest du gerne mehr?

85 **B:** [0:05:46.6] Mir hätte das gereicht.

86 **I:** [0:05:48.4] Okay.

Kompetenzzuwachs medienbez

87 **B:** [0:05:49.6] Aber nur, da wusste ich halt noch nicht so wie man das bauen kann und so.

88 **I:** [0:05:52.6] Hm (bejahend). (..) Also was wäre jetzt dein Tipp, wenn wir das das nächste Mal machen?

Kompetenzzuwachs medienbez

89 **B:** [0:05:59.0] Ähm dass man dann das Blatt mit nach Hause nimmt und ein bisschen auswendig lernt.

	90	<b>I:</b> [0:06:03.1] Welches Blatt meinst du? Da liegen ja auch Blätter (zeigen auf die Arbeitsblätter). Also, vielleicht weißt du welches.
	91	<b>B:</b> [0:06:08.4] Das da hinten (zeigt auf ein Blatt). Da, mit der Tastatur drauf, wie man das steuert.
Kompetenzzuwachs medienbez	92	<b>I:</b> [0:06:12.4] Hm (bejahend), die Steuerung. Dass man das auswendig //lernt?
	93	<b>B:</b> [0:06:14.5] Ja.// Das habe ich gemacht.
	94	<b>I:</b> [0:06:16.7] Ah, deshalb hast du das so gut hingekriegt (lächeln).
	95	<b>B:</b> [0:06:18.9] Ja.
	96	<b>I:</b> [0:06:19.6] (...) Was hast du in unseren letzten Mathestunden alles gelernt?
	97	<b>B:</b> [0:06:26.3] Hm (nachdenkend). (.) In den letzten/ Ich weiß gerade nicht mehr was wir //gemacht haben.
	98	<b>I:</b> [0:06:31.0] Also alle// Stunden, wo jetzt Minetest dabei war. Was hast du da gelernt?
Kompetenzzuwachs mather	99	<b>B:</b> [0:06:35.9] Hm (nachdenkend). Wie man Sachen aufschreibt und wie man sie baut.
Kompetenzzuwachs medier		
Kompetenzzuwachs medienbez	100	<b>I:</b> [0:06:39.9] Und auch mit dem Tablet oder so? Hast du da was gelernt?
	101	<b>B:</b> [0:06:42.9] Ja, wie man das steuert.
	102	<b>I:</b> [0:06:44.9] Hm (bejahend). Was verstehst du unter Bauplänen?
	103	<b>B:</b> [0:06:48.3] Hm (nachdenkend). Dass man irgendwas bauen soll. (.) Also, man muss so gesagt vom Dings was abschreiben, nur halt nicht dass man es nicht irgendwo auf das Blatt drauf schreibt, sondern baut.
Kompetenzzuwachs mathemati	104	<b>I:</b> [0:07:00.1] Hm (bejahend). Und was sind dann Baupläne?
	105	<b>B:</b> [0:07:02.1] Wenn man zum Beispiel/ Entweder kann man so gesagt ein (Holz?) hinmachen. So wie ein Block und daneben rechts noch ein Block oder so, oder man schreibt einfach auf, wie hoch das sein soll.
	106	<b>I:</b> [0:07:14.6] Hm (bejahend). Und wozu braucht man Baupläne eigentlich?
	107	<b>B:</b> [0:07:18.3] Um Häuser und so zu bauen.
Lebensweltbezug	108	<b>I:</b> [0:07:20.4] In Minetest, oder?
	109	<b>B:</b> [0:07:22.5] Eigentlich überall. Im echten Leben ja auch.
	110	<b>I:</b> [0:07:24.5] Ah, hm (bejahend). (.) Hat sich dein

Kompetenzzuwachs mathemati

Geometriewissen währenddessen verändert?

111 **B:** [0:07:30.5] Was ist Geometrie?

112 **I:** [0:07:31.7] Na Geometrie hat ja ganz schön VIEL Inhalt. Also da war zum Beispiel ähm das mit der Symmetrie, was ihr mal gemacht habt bei der Frau [Nachname einer Lehrerin]. Oder mit ähm Geodreieck arbeiten. Jetzt mit Blöcken arbeiten. Mit Würfeln-

113 **B:** [0:07:51.2] Ja.

114 **I:** [0:07:52.0] Mit Flächen. Mit Körpern. (.) Würdest du sagen, das Geometriewissen hat sich verändert?

115 **B:** [0:07:57.9] Ja, schon.

116 **I:** [0:07:58.7] Und wie? Woran merkst du das?

117 **B:** [0:08:01.3] Ähm dass man halt mit, ähm/ In Minetest gibt es halt so gesagt nicht nur/ also da gibt es halt nicht so Kreise oder so, da gibt es halt nur Blöcke und so.

118 **I:** [0:08:10.9] Hm (bejahend).

119 **B:** [0:08:11.8] Aber ich fand es trotzdem gut.

120 **I:** [0:08:13.2] (.) Sollten Lehrerinnen und Lehrer MEHR Geometrie mit euch machen?

121 **B:** [0:08:18.1] Ja.

122 **I:** [0:08:18.9] Und warum willst du das?

123 **B:** [0:08:20.8] Damit man mehr lernt und damit man mehr Spaß hat.

124 **I:** [0:08:23.7] (lachen) (.) Und was nimmst du jetzt nach den ganzen Unterrichtsstunden mit in deine Zukunft?

Kompetenzzuwachs medienbez

Kompetenzzuwachs mathemati

125 **B:** [0:08:29.2] Hm (nachdenkend). Wie man Sachen baut (.) // und aufschreibt.

126 **I:** [0:08:31.7] (.) Wirst du davon// irgendwas nochmal benutzen oder brauchen oder wirst du irgendwas davon erzählen?

127 **B:** [0:08:38.8] Weiß nicht. Ich spiele ja zu Hause so gesagt auch ähm Dings, Minecraft manchmal.

128 **I:** [0:08:44.0] Hm (bejahend).

Kompetenzzuwachs medienbez

129 **B:** [0:08:45.1] (.) Und da habe ich zum Beispiel jetzt gelernt, wie man eine Treppe baut ohne den Treppenstei/ Treppensteine.

130 **I:** [0:08:51.9] Wie geht das denn?

Kompetenzzuwachs mathemati

131 **B:** [0:08:54.5] In der ersten Reihe ein Block. In der zweiten zwei. In der dritten drei. In der dri/ vierten vier.

Positive Erfahrungen/Bewertung: {

- 132 I: [0:09:01.1] Genau.
- 133 B: [0:09:01.7] Und in der fünften fünf.
- 134 I: [0:09:02.8] Das war auch unser Beispiel, gell?
- 135 B: [0:09:04.9] Ja.
- 136 I: [0:09:05.5] (.) Und jetzt kommen wir auch schon zur letzten Frage. Nämlich möchtest du noch was zu dem Thema sagen, was ich dich jetzt noch nicht gefragt habe? Habe ich irgendwas vergessen? Was könntest du noch dazu erzählen?
- 137 B: [0:09:17.6] Hm (nachdenkend). Nur, dass es mir Spaß gemacht hat.
- 138 I: [0:09:20.1] (.) Also würdest du sagen, das ist eine gute Unterrichtsstunde?
- 139 B: [0:09:24.4] Ja, schon.
- 140 I: [0:09:25.3] Oder UnterrichtsSTUNDEN. Hm (bejahend). (.) Okay super, dann beende ich die Aufnahmen, oder möchtest du noch was sagen?
- 141 B: [0:09:31.2] Hm (nachdenkend). Nö.
- 142 I: [0:09:32.2] Okay.

Transkript 5

- 1 [0:00:00.0] (Dieser Teil des Interviews wurde nicht transkribiert, da er keine relevanten Aussagen beinhaltet.)
- 2 **I:** [0:00:03.9] So. (.) Also, meine erste Frage ist eigentlich noch ganz einfach (lacht). (.) Wo hast du zuvor schon einmal mit einem Tablet, Computer oder sowas Ähnlichem gearbeitet?
- 3 **B:** [0:00:14.9] Also einmal habe ich ähm/ Also manchmal mache ich es zu Hause, weil zum Beispiel mache ich Musik dran oder so. Und auf dem Computer, hatten wir mal einen alten, und da haben wir halt/ da hatten wir so eine App und da konnten wir dann darauf malen und so.
- 4 **I:** [0:00:39.7] Hm (bejahend). Und das heißt du hast es immer nur zu Hause genutzt oder hast du das auch mal in der Schule benutzt?
- 5 **B:** [0:00:46.9] Nur hier.
- 6 **I:** [0:00:48.8] (.) Zu Hause?
- 7 **B:** [0:00:49.3] Ja, zu Hause.
- 8 **I:** [0:00:50.2] Okay. (.) Und du hast mir ja auch schon gesagt, was du damit so gemacht hast. Ähm (.) was wusstest du denn davor schon über so Programme wie MINETEST?
- 9 **B:** [0:00:59.9] (.) Ähm also ich wusste noch nichts davon. Aber ich habe schonmal was davon gehört, weil ich war mal au/ bei [Name einer Mitschülerin] und da haben wir ähm übernachtet und da hatte sie sowas Ähnliches.
- 10 **I:** [0:01:16.4] Ah, okay. Weißt du was Ähnliches? Weißt du wie das hieß?
- 11 **B:** [0:01:20.0] Hm (verneinend).
- 12 **I:** [0:01:20.9] Und kennst du ein ähnliches Spiel wie Minetest?
- 13 **B:** [0:01:24.2] Hm (nachdenkend). (.) Also, ich kenne auch Minecraft.
- 14 **I:** [0:01:29.6] Hm (bejahend).
- 15 **B:** [0:01:30.4] Und ich habe zu Hause sowas Ähnliches. Das heißt irgendwas mit Minecraft.
- 16 **I:** [0:01:35.3] Okay und spielst du das auch zu Hause?
- 17 **B:** [0:01:38.9] Naja, ich habe es einmal ausprobiert, aber das geht halt bisschen leichter auf dem Computer oder iPad.
- 18 **I:** [0:01:45.9] Und auf was hast du das gespielt?
- 19 **B:** [0:01:48.3] So (.) ein Kindle.
- 20 **I:** [0:01:51.2] Ah, okay. Okay. (.) Und was hältst du jetzt von dem Programm Minetest?

Positive Erfahrungen/Bewertung	21	<b>B:</b> [0:01:57.2] Also ich finde es spaßig.
	22	<b>I:</b> [0:02:00.1] Spaßig? Und warum? Woran liegt das vielleicht?
Positive Erfahrungen/Bewertung	23	<b>B:</b> [0:02:04.4] Also weil/ Ähm das ist manchmal schwer und manchmal aber auch sehr leicht. Das finde ich halt irgendwie cool, dass das da nicht immer nur NUR leicht ist oder nur schwer.
Kompetenzzuwachs mathemati	24	<b>I:</b> [0:02:17.6] Hm (bejahend). Und hat es dir geholfen, das Thema in unserem Unterricht besser zu verstehen?
	25	<b>B:</b> [0:02:23.3] Ja.
	26	<b>I:</b> [0:02:24.1] Hast du das Gefühl?
Kompetenzzuwachs mathemati	27	<b>B:</b> [0:02:25.7] Ja, also auf jeden Fall weiß ich jetzt mehr davon.
	28	<b>I:</b> [0:02:29.7] Okay. Und meinst du, man kann mit Minetest auch andere Themen lernen?
	29	<b>B:</b> [0:02:35.7] Joa.
	30	<b>I:</b> [0:02:37.0] Und was denn zum Beispiel?
Potenzial Minetest	31	<b>B:</b> [0:02:39.9] Zum Beispiel Mathe vielleicht. Zum Beispiel ähm wenn man/ Also meine Schwester, die macht auch sowas Ähnliches, aber ich glaube das ist irgendwie, wie man/ ähm die machen glaube/ wie man Würfel entstehen kann.
	32	<b>I:</b> [0:03:00.8] (.) Hm (bejahend). Wie alt ist deine Schwester?
	33	<b>B:</b> [0:03:04.1] Die ist [Alter der Schwester].
	34	<b>I:</b> [0:03:05.1] Okay, also auch in der Schule, dann?
	35	<b>B:</b> [0:03:06.8] (nickt)
	36	<b>I:</b> [0:03:07.1] Hm (bejahend). Und würdest du gerne mit Minetest noch andere Themen lernen?
	37	<b>B:</b> [0:03:12.1] Ja.
	38	<b>I:</b> [0:03:12.6] Okay. In welchen Bereichen hast du während der Arbeit mit Minetest Hilfe benötigt?
Kompetenzzuwachs medier	39	<b>B:</b> [0:03:19.0] Also wie man dann ähm/ zum Beispiel diese/ Dass man Würfel bekommen kann. Ähm dass man die überhaupt bauen kann oder Türen. Und auch/ Also manchmal war es auch schwer ähm (.) "Klasse dr"/ ähm g/ zu schreiben, weil da sind ja dann nur Pünktchen und dann wusste ich nie, ob es dann richtig ist oder falsch.
Negative Erfahrungen/Bew	40	<b>I:</b> [0:03:47.0] Damit meinst du das Passwort?
	41	<b>B:</b> [0:03:48.8] (nickt)
	42	<b>I:</b> [0:03:49.0] Weil das ja immer nur mit Sternchen angezeigt

		wurde?
	43	<b>B:</b> [0:03:51.8] (nickt)
	44	<b>I:</b> [0:03:53.0] Ja?
	45	<b>B:</b> [0:03:53.4] Hm (bejahend).
	46	<b>I:</b> [0:03:54.1] Okay. (.) Ähm und vorhin hast du noch gesagt, ähm du hast Hilfe gebraucht beim Würfel aussuchen oder // auswählen. Mein-
	47	<b>B:</b> [0:04:01.8] Hm (bejahend). Das ist// wenn man zum Beispiel auch Türen auswählt und so.
	48	<b>I:</b> [0:04:06.6] Du meinst //unterschiedliche Materialien?
Negative Erfahrungen/Bewertu	49	<b>B:</b> [0:04:07.6] Ja und dann// wusste ich nie, wie man es da in diese Kästchen rein tut.
	50	<b>I:</b> [0:04:12.9] In deinen Inventar?
	51	<b>B:</b> [0:04:14.3] Hm (bejahend).
	52	<b>I:</b> [0:04:14.7] So hieß das. Genau. Ähm (.) wen hast du denn gefragt, wenn du da Probleme hattest? Wenn du Hilfe gebraucht //hast?
	53	<b>B:</b> [0:04:22.7] Also [Name des Sitznachbarn]//, weil er ja mein Nebensitzer ist und er kennt sich ganz gut da aus. Und auch manchmal [Name einer Mitschülerin] (.), aber/ und auch manchmal du.
	54	<b>I:</b> [0:04:35.6] Hm (bejahend). Also du hast deine Nebensitzer so gefragt, deine Klassenkameraden und -kameradinnen und deine Lehrerin.
	55	<b>B:</b> [0:04:42.6] (nickt)
Kompetenzzuwachs medienbez	56	<b>I:</b> [0:04:43.3] Okay. Was hat sich seit der ersten Stunde mit Minetest bis heute verändert?
	57	<b>B:</b> [0:04:49.0] (.) Also, dass ich jetzt mehr davon weiß und dass es jetzt auch leichter ist zu verstehen und dann auch ähm wie man das jetzt auch besser spielen kann und so.
	58	<b>I:</b> [0:05:05.3] Hm (bejahend). Und hast du im Spiel und oder mit dem Tablet Fortschritte gemacht?
Kompetenzzuwachs medienbez	59	<b>B:</b> [0:05:13.2] Ja. (.) Also jetzt kann ich besser damit umgehen und so, weil zuerst wusste ich nie, was alle Knöpfe und so da sind.
	60	<b>I:</b> [0:05:24.8] Okay, das klingt ja super. (...) Wie war deine Einstellung zum Fach Mathe vor der Arbeit mit Minetest?
	61	<b>B:</b> [0:05:35.3] Naja, also Mal kann ich nicht so gut. Aber/ und Geteilt durch (.) aber Plus, Minus und jetzt was wir auch

- machen. Das ist so Zahlen darüber mit zum Beispiel 315. Und dann unten gibt es noch 211. Und dann müssen wir das so rechnen.
- 62 **I:** [0:06:02.9] Schriftlich? Addieren und subtrahieren?
- 63 **B:** [0:06:06.2] Ja.
- 64 **I:** [0:06:06.6] Ah, okay. Und, ich meine so allgemein, wie war deine Einstellung? Wie fandest du Mathe vorher, bevor wir Minetest gemacht haben?
- 65 **B:** [0:06:14.2] Sehr gut und also/ In der Ersten war es mein Lieblingsfach, weil es auch sehr leicht war, aber jetzt ist es schwieriger, aber ich finde es immer noch cool. (.) Aber das ist auch nicht so viel wie in Deutsch müssen wir halt alles abschreiben und so und da sind halt paar Seiten immer.
- 66 **I:** [0:06:35.7] Aber jetzt nochmal zurück. Ähm (.) du hast gesagt, deine Einstellung zu Mathe war ganz gut. Wie ist das denn jetzt, nachdem wir Minetest gemacht haben? Hat sich da was geändert?
- 67 **B:** [0:06:46.7] Ja, also jetzt finde ich das viel leichter zu rechnen und so. Also, ja. Für mich ist es jetzt leichter, weil früher war es irgendwie bisschen schwieriger. Zum Beispiel Mal kann ich jetzt besser und Plus.
- 68 **I:** [0:07:05.1] Hm (bejahend). Und auch zu dem Thema, das wir gemacht haben? Oder geht es dir eher um Mal und Plus und/
- 69 **B:** [0:07:12.5] Nö, also eigentlich kann ich das auch jetzt VIEL besser. Früher wusste ich eigentlich gar nichts. Zum Beispiel das erste Mal wusste ich nicht was wir überhaupt darüber reden und jetzt weiß ich eigentlich.
- 70 **I:** [0:07:28.9] Und welches Thema meinst du dann damit?
- 71 **B:** [0:07:31.0] Mit den Würfeln, wo man dann/ Ähm da gibt es ja Würfel und wie man dann/ und wie viele man noch zu einem großen Würfel machen kann.
- 72 **I:** [0:07:43.1] Hm (bejahend). Und wenn du jetzt vergleichst. Wie viel Lust hattest du auf Mathe MIT Minetest und auf Mathe OHNE Minetest? Ist da ein Unterschied?
- 73 **B:** [0:07:53.6] Ja, also mit Minetest finde ich es bisschen besser, weil da kann man halt mehr darüber ähm reden und auch ähm lernen, weil dann kann man über den Computer oder iPad lernen. Und auch wie man Minetest macht. Und auch zum Beispiel Plusaufgaben.
- 74 **I:** [0:08:19.3] Hm (bejahend).
- 75 **B:** [0:08:20.3] Und in ganz normalem Mathe müssen wir halt einfach nur eins machen und dann ist es halt bisschen schwieriger.

Kompetenzzuwachs mathemati

Kompetenzzuwachs mathemati

Kompetenzzuwachs mathemati

Kompetenzzuwachs medienbez

Kompetenzzuwachs mather

- 76 **I:** [0:08:28.5] Hm (bejahend). (.) Und was hat dich an den Stunden **BESONDERS** interessiert?
- 77 **B:** [0:08:34.3] (.) Hm (nachdenkend). Also. Das mit Minetest? // Oder-
- 78 **I:** [0:08:39.0] Hm (bejahend).// Ja, in den Stunden. Davon reden wir jetzt, genau.
- 79 **B:** [0:08:41.9] Okay, also da finde ich es eigentlich ähm (..) ist (...) ähm (4) Was nochmal?
- 80 **I:** [0:08:57.8] Was dich am meisten interessiert daran. Kannst auch erst nachdenken. //Kannst dir ruhig Zeit lassen.
- Kompetenzzuwachs medienbez
- 81 **B:** [0:09:02.0] Ah, also wie man// dann ähm vorwärts und so laufen kann. Also wie man laufen kann, fliegen und so.
- 82 **I:** [0:09:12.9] (.) Also wie man sich in der Welt bewegt? //Kann man das so sagen?
- Kompetenzzuwachs medienbez
- 83 **B:** [0:09:15.6] Ja.// Hm (bejahend). Und wie man auch baut und so.
- 84 **I:** [0:09:19.5] Hm (bejahend). Und was hat dich am **WENIGSTEN** oder gar nicht interessiert?
- 85 **B:** [0:09:24.4] (.) Ähm eigentlich gar nichts.
- 86 **I:** [0:09:28.9] (.) Also war immer irgendwie was dabei, wo du sagst, das //war gut und interessant?
- 87 **B:** [0:09:32.9] Ja.// (.) Ja.
- 88 **I:** [0:09:35.7] Okay. Und wenn du jemandem von einem ganz speziellen Moment aus der Unterrichtseinheit erzählen müsstest, an den du dich besonders gut erinnerst, was würdest du dann erzählen?
- Positive Erfahrungen/Bewertung
- Kompetenzzuwachs mathemati
- 89 **B:** [0:09:48.2] (.) Also ähm wie man die Häuser bauen kann. Also und wie viele Blöcke da ähm/ Wie man die braucht, also/
- 90 **I:** [0:09:59.9] Weißt du noch wann der Moment war? Also was da genau passiert ist?
- Kompetenzzuwachs medier
- Kompetenzzuwachs mather
- 91 **B:** [0:10:05.3] Also man musste dann glaube zu so einer Karte und dann lesen was es ist und dann kann man das auch bauen.
- 92 **I:** [0:10:15.9] Hm (bejahend). Super, das waren so Beschreibungen, wie man ein Gebäude bauen kann, gell?
- 93 **B:** [0:10:21.7] Hm (bejahend).
- 94 **I:** [0:10:22.8] Und was sollte man das nächste Mal, wenn man jetzt so einen Unterricht nochmal macht, anders machen?
- 95 **B:** [0:10:28.9] (...) Naja, also ich finde es eigentlich ganz gut



- 113 **B:** [0:13:15.6] (..) Ich weiß nicht (lacht).
- 114 **I:** [0:13:18.7] Okay. (.) Also, warum weißt du das nicht?
- 115 **B:** [0:13:24.1] Weil ich nicht weiß, was es bedeutet.
- 116 **I:** [0:13:27.7] (.) Geometrie?
- 117 **B:** [0:13:29.3] Ja.
- 118 **I:** [0:13:29.8] Okay, wenn du so überlegst. Geometrie/ (.) Das hattet ihr ja schonmal. Zum Beispiel/ (.) na gut, ich weiß nicht genau WAS ihr hattet in der zweiten Klasse, aber Spiegelbilder hattet ihr doch bestimmt schon oder Flächen und verschiedene Körper.
- 119 **B:** [0:13:46.3] Also ich habe das auf ähm (.) Antolin oder Anton? Ich glaube, Anton. Und da steht halt Sachen, wo man ähm besser ist in der Schule dann. Also da war es drin, aber nicht hier eigentlich.
- 120 **I:** [0:14:07.4] (.) Okay. (.) Sollten Lehrerinnen und Lehrer mehr Geometrie mit euch machen? //Also-
- 121 **B:** [0:14:15.2] Joa.// Also, weil wir müssen das ja auch vielleicht können.
- 122 **I:** [0:14:19.7] Hm (bejahend).
- 123 **B:** [0:14:20.8] Vielleicht grö/ wenn wir größer werden oder so.
- 124 **I:** [0:14:23.8] Hm (bejahend). Und Baupläne gehören ja auch zu Geometrie dazu. Deswegen frage ich dich das. (.) Wenn du dir aussuchen könntest, wie der Matheunterricht von jetzt an abläuft, damit alles Wichtige unterrichtet wird, was würdest du dir da wünschen?
- 125 **B:** [0:14:40.5] (.) Also, (.) mehr von des, wo wir jetzt machen.
- 126 **I:** [0:14:47.1] Was genau?
- 127 **B:** [0:14:48.5] Ähm, das Plusaufgaben, wo ich vorhin erzählt habe.
- 128 **I:** [0:14:52.7] Schriftlich?
- 129 **B:** [0:14:53.5] Ja und ähm (.) auch Minusaufgaben, weil das haben wir grade noch nicht. Und, ja. (..)
- 130 **I:** [0:15:05.8] (..) Okay. Fällt/ Oder hast du da auch noch irgendwelche Wünsche zu Minetest?
- 131 **B:** [0:15:12.3] (.) Also, dass wir mehr davon spielen können, weil ich finde es sehr spannend und wie man das machen kann und ich lerne halt immer mehr davon. Und deswegen habe ich dann auch die App bekommen, weil ich so viel davon zu Hause ähm erzählt habe //und so-



- 132 **I:** [0:15:33.9] Welche// App meinst du?
- 133 **B:** [0:15:35.8] (.) Ähm, ich glaube, das heißt irgendwie Minecraft und dann irgendwas mit einem T, aber nicht Test.
- 134 **I:** [0:15:45.9] Pocket Edition? Kann //das sein, dass du das meinst?
- 135 **B:** [0:15:47.6] Ja, wahrscheinlich.//
- 136 **I:** [0:15:49.2] D/ Ja genau, ich/ ich glaube ich weiß, was du meinst. Pocket Edition. Die gibt es glaube ich für das Handy (.) // und für das Tablet glaube ich.
- 137 **B:** [0:15:55.1] Ja.//
- 138 **I:** [0:15:57.8] (.) Hm (bejahend). (.) Das ist ja inter/ Spielst du das dann jetzt auch? Benutzt du das?
- 139 **B:** [0:16:02.2] Ne, weil ähm ich kann halt/ Das kann man halt nicht so gut ähm spielen, weil hm (nachdenkend) den Ipad-Kindle-Ding, das ist sehr alt und deswegen-
- 140 **I:** [0:16:16.2] //Schade.
- 141 **B:** [0:16:16.9] -kann// man das nicht so arg benutzen.
- 142 **I:** [0:16:19.8] Aber würdest du es spielen, wenn du ein// schnelleres-
- 143 **B:** [0:16:22.0] Ja.//
- 144 **I:** [0:16:22.8] Ja? Okay. (.) Was nimmst du jetzt nach den Unterrichtsstunden mit Minetest mit in deine Zukunft?
- 145 **B:** [0:16:30.7] (.) Also, (.) ich glaube ich würde da viel spielen. Und, aber auch nicht zu viel, weil das ist ja auch nicht gut für die Augen.
- 146 **I:** [0:16:42.1] Hm (bejahend).
- 147 **B:** [0:16:43.2] Und ich würde aber auch raus gehen.
- 148 **I:** [0:16:45.7] Hm (bejahend). (..) Wirst du (.) Minetest nochmal brauchen, nutzen/ oder Baupläne? Wirst du das nochmal brauchen?
- 149 **B:** [0:16:56.9] Vielleicht ähm vielleicht für meine Schwester, weil die will ja Architektin werden und dann kann ich ihr es vielleicht zeigen und so. Und dann, wi/ dann weiß sie mehr davon. (.) Ja, aber sonst weiß ich nicht.
- 150 **I:** [0:17:16.5] Und jetzt kommen wir auch schon zur letzten Frage: Möchtest du noch was zu dem Thema sagen, was ich dich jetzt noch nicht gefragt habe?
- 151 **B:** [0:17:24.2] (...) Hm (nachdenkend), hm (verneinend).

Positive Erfahrungen/Bewertung

Negative Erfahrungen/Bewertung

Lebensweltbezug

- 152 **I:** [0:17:27.2] Fällt dir nichts ein? Haben wir alles// (.)  
besprochen, was es zu besprechen gibt?
- 153 **B:** [0:17:29.4] Ja.// (.) Ja.
- 154 **I:** [0:17:32.9] Okay, super. Dann stoppe ich mal die Aufnahme.

Transkript 6

Positive Erfahrungen/Bewertung



- 1 [0:00:00.0] (Dieser Teil des Interviews wurde nicht transkribiert, da er keine relevanten Aussagen beinhaltet.)
- 2 **I:** [0:00:03.2] Und dann stelle ich dir schon die erste Frage: Wo hast du vorher schonmal mit einem Tablet, Computer oder was Ähnlichem gearbeitet?
- 3 **B:** [0:00:11.9] (.) Hm (nachdenkend). (...) In (...) Minecraft habe ich (räuspern) Häuser gebaut mit [Name eines Mitschülers] und so.
- 4 **I:** [0:00:26.3] Schon bevor wir den Unterricht gemacht haben?
- 5 **B:** [0:00:29.1] Ja. (..) Und (..) mehr weiß ich nicht mehr.
- 6 **I:** [0:00:37.4] Also hast du die Computer oder Tablets ähm auch schon in/ außerhalb der Schule benutzt?
- 7 **B:** [0:00:44.2] (nickt)
- 8 **I:** [0:00:45.4] Ja? Oder nein?
- 9 **B:** [0:00:46.7] (.) Ja, zu Hause habe ich auch das Spiel geぞockt, aber dann habe ich es gelöscht.
- 10 **I:** [0:00:53.0] Oh, okay. Warum hast du es gelöscht?
- 11 **B:** [0:00:55.4] Hm (nachdenkend). (.) Ich konnte nicht mit Freunden spielen, so/ (.) (räuspern)
- 12 **I:** [0:01:02.8] Hm (bejahend).
- 13 **B:** [0:01:03.7] (.) Und dann habe ich es gelöscht.
- 14 **I:** [0:01:08.0] Okay. Wusstes/ Oder was wusstest du vor der Unterrichtseinheit schon über so Programme wie Minetest?
- 15 **B:** [0:01:14.8] Hm (nachdenkend). Ich wusste, dass es Minecraft war. Das erkannte ich an diesem Kreuz. (räuspern) (.) Und (..) hm (nachdenkend), die Blöcke.
- 16 **I:** [0:01:31.2] (.) Hm (bejahend). Also du kanntest das vorher schon? Du hast das schonmal gesehen?
- 17 **B:** [0:01:36.0] Ja.
- 18 **I:** [0:01:36.7] Und konntest du damit auch schon gut umgehen?
- 19 **B:** [0:01:39.1] Ja.
- 20 **I:** [0:01:39.9] (.) Okay. (.) Was hältst du von dem Programm Minetest?
- 21 **B:** [0:01:45.8] (.) Hm (nachdenkend).
- 22 **I:** [0:01:47.3] Wie findest du das?
- 23 **B:** [0:01:48.6] Richtig gut.

	24	<b>I:</b> [0:01:50.1] Richtig gut? Und warum? Erzähl mir mal ein bisschen was darüber.
Positive Erfahrungen/Beweis	}	25
Positive Erfahrungen/Beweis		25
	26	<b>I:</b> [0:02:08.0] (.) Hm (bejahend). Geht es dir vor allem um das 'mit Freunden' oder würdest du das auch gerne alleine spielen?
	27	<b>B:</b> [0:02:14.7] Mit Freunden.
	28	<b>I:</b> [0:02:16.6] Hm (bejahend). (.) Kann man mit Minetest auch andere Themen lernen?
	29	<b>B:</b> [0:02:24.2] (.) Hm (nachdenkend).
	30	<b>I:</b> [0:02:26.7] (.) -als das, was wir jetzt gemacht haben?
Potenzial Minetest	}	31
		31
	32	<b>I:</b> [0:02:35.7] Hm (bejahend). Hast du eine Idee, wo man das benutzen könnte?
	33	<b>B:</b> [0:02:38.6] (.) Hm (nachdenkend). Im Urlaub vielleicht.
	34	<b>I:</b> [0:02:42.6] Hm (bejahend). Aber ich meine jetzt so in der Schule//, für ein Schulthema.
	35	<b>B:</b> [0:02:44.8] Achso.// (..) Hm (nachdenkend). (...) Da weiß ich nicht.
Kompetenzzuwachs mathemati	}	36
		36
	37	<b>B:</b> [0:03:00.7] (.) Ja.
	38	<b>I:</b> [0:03:03.5] (.) Woran merkst du das? Warum glaubst du das?
	39	<b>B:</b> [0:03:06.6] Hm (nachdenkend). (4) Weil (...) ähm (4) ah, ich hab es wieder vergessen.
	40	<b>I:</b> [0:03:23.9] Also, wenn du sagst: "Minetest hat mir geholfen, den Unterricht besser zu verstehen.", warum glaubst du das?
Kompetenzzuwachs medier	}	41
Kompetenzzuwachs medier		41
	42	<b>I:</b> [0:03:48.2] Hm (bejahend). Also, meinst du das hat dir nicht nur was mit Bauplänen gebracht, sondern auch //mit dem-
	43	<b>B:</b> [0:03:52.9] Mit// (.) Ja, mit der Tastatur.
	44	<b>I:</b> [0:03:56.8] Hm (bejahend). Okay. (.) Hast du während der Arbeit mit Minetest mal Hilfe gebraucht?
	45	<b>B:</b> [0:04:03.7] (.) Hm (nachdenkend). Ein bisschen.

Negative Erfahrungen/Bewertui

- 46 **I:** [0:04:07.2] Und wo hast du da Hilfe gebraucht?
- 47 **B:** [0:04:10.3] (.) Hm (nachdenkend). Da habe ich nicht so viel verstanden, weil ich [Nationalität des Schülers] war. Ich bin [Nationalität des Schülers].
- 48 **I:** [0:04:19.2] Hm (bejahend). (.) Und lag es dann an der Sprache oder hast du bei anderen Sachen noch Hilfe gebraucht?
- 49 **B:** [0:04:26.8] Hm (nachdenkend), an der Sprache.
- 50 **I:** [0:04:29.6] (.) Okay. Also das heißt, wenn/ Kannst du [Nationalsprache des Schülers]?
- 51 **B:** [0:04:35.5] Ja.
- 52 **I:** [0:04:36.1] Glaubst du, es wäre besser gewesen, wenn das in [Nationalsprache des Schülers] gewesen wäre alles?
- 53 **B:** [0:04:39.9] Hm (nachdenkend). (..) Ja, irgendwie schon.
- 54 **I:** [0:04:46.2] Okay, also waren es wahrscheinlich so ein paar Wörter, die du nicht verstanden hast?
- 55 **B:** [0:04:50.2] Ja.
- 56 **I:** [0:04:50.5] Okay. (.) Und was hat sich jetzt seit der ersten Stunde mit Minetest bis heute verändert?
- 57 **B:** [0:04:57.5] (..) Hm (nachdenkend). Da konnten wir so in ein Blatt so schreiben und andere Sachen noch, wie/ Man konnte so gucken, was da unten ist, wie Ziegelblock (8) und-
- 58 **I:** [0:05:26.8] (.) Meinst du jetzt, ähm dass es verschiedene Blöcke gab, die man sich //aus-
- 59 **B:** [0:05:31.9] Ja.//
- 60 **I:** [0:05:32.4] Ah, okay. Okay. (.) Okay und du sagst, du weißt jetzt mehr, was es da so gibt, was man auswählen kann?
- 61 **B:** [0:05:40.7] Ja.
- 62 **I:** [0:05:41.2] Alles klar. (.) Und wie war jetzt deine Einstellung zum Fach Mathe vor der Arbeit mit Minetest und wie hat sich das geändert? Also zum Beispiel ähm hattest du MIT Minetest mehr Lust auf Mathe oder ohne Minetest?
- 63 **B:** [0:05:59.3] Hm (nachdenkend). Mit Minetest hatte ich Lust.
- 64 **I:** [0:06:03.1] Und warum?
- 65 **B:** [0:06:04.5] Ähm da konnte ich ähm (.) die Blöcke so zählen und so besser Mathe und so.
- 66 **I:** [0:06:14.2] (.) Und hattest du vorher, also ohne Minetest auch viel Lust auf Mathe?

Kompetenzzuwachs mathemati

Positive Erfahrungen/Bewertungen  
 Positive Erfahrungen/Bewertungen  
 Positive Erfahrungen/Bewertungen

- 67 **B:** [0:06:19.4] Hm (nachdenkend). Ja.
- 68 **I:** [0:06:21.2] Also magst du das Fach Mathe?
- 69 **B:** [0:06:23.6] (.) Ja.
- 70 **I:** [0:06:25.3] Okay. (.) Was hat dich an den Stunden jetzt mit Minetest besonders interessiert?
- 71 **B:** [0:06:31.7] Hm (nachdenkend). (..) Da kann man Häuser, Schwimmbad ähm Freunde spielen und (..) ähm Blöcke auswählen.
- 72 **I:** [0:06:43.8] (.) Hm (bejahend). Und was hat dich GAR nicht interessiert?
- 73 **B:** [0:06:47.5] Hm (nachdenkend). (..) Die Tests da, wo du uns einmal gegeben hast.
- 74 **I:** [0:06:53.9] Der Test vorher und nachher //immer?
- 75 **B:** [0:06:55.5] Ja.//
- 76 **I:** [0:06:56.3] Hm (bejahend). Ja, das glaube ich dir (lachen). Und wenn du jetzt jemandem von einem ganz besonderen Moment in der Zeit erzählen müsstest, was würdest du da erzählen?
- 77 **B:** [0:07:06.9] Hm (nachdenkend). (.) Da würde ich alles da erzählen. Da kann man in unser/ (.) Wir können mit Leben da so, mit neun Herzen glaube ich waren das ähm so spielen und dann kann der andere Freund mitspielen, wenn er sich das ähm kauft. (räuspern) Da kann man so spielen und lustige Dinger machen. (räuspern)
- 78 **I:** [0:07:39.0] Hm (bejahend). Und wenn du jetzt nur an unseren Unterricht mal denkst, gab es da irgendeinen Moment, der irgendwie besonders toll war, oder lustig war oder wo irgendwas passiert ist, an das du dich erinnerst?
- 79 **B:** [0:07:51.1] Hm (nachdenkend). (.) Ich fand das ähm toll, weil [Name eines Mitschülers] auch ein Haus mit mir gebaut hat, aber danach wenn (.) ähm wenn [Name des Mitschülers] da rausgeschmissen wurde, fand ich es nicht mehr so toll.
- 80 **I:** [0:08:08.7] Hm (bejahend). Also das heißt, du fandest es toll, solange ihr zusammen was machen konntet? //Oder-
- 81 **B:** [0:08:13.6] (räuspern) Ja.// (räuspern)
- 82 **I:** [0:08:14.8] War das das, was so toll war?
- 83 **B:** [0:08:16.5] Ja. (räuspern)
- 84 **I:** [0:08:17.6] Hm (bejahend). (.) Und was würdest du jetzt sagen, was sollte man, wenn man so einen Unterricht macht, beim nächsten Mal anders machen?
- 85 **B:** [0:08:24.3] (5) Hm (nachdenkend). (räuspern und tief Luft



Kompetenzzuachs mather Kompetenzzuachs mather		Dass sie so ein Meter vielleicht sind. Und (.) ich konnte so Meter so machen. Drei Blöcke sind drei Meters. Wie/ Da konnte ich so (..) merken, wie lang, wie Minus ist, so lang. Ähm vielleicht auch so richtig (lang? ich w/) Und- (4)
	106	<b>I:</b> [0:12:02.0] Und wenn du jetzt so vergleichst, was weißt du jetzt, was du vorher noch nicht wusstest, bevor wir das Mathe mit Minetest gemacht haben?
Kompetenzzuachs medienbez		<b>B:</b> [0:12:09.1] Hm (nachdenkend). Jetzt wusste ich dass (.) man (..) Häuser bauen kann wieder, weil das ich wieder vergessen habe und (..) Türme und so.
	108	<b>I:</b> [0:12:27.7] Hm (bejahend). Und was sind Baupläne?
	109	<b>B:</b> [0:12:31.1] Baupläne sind ähm (.) / Man kann so die Häuser ähm (.) mit Blöcken/ verschiedenen Blöcken mach/ bauen.
Lebensweltbezug		<b>I:</b> [0:12:46.0] Hm (bejahend). (..) Ähm wozu braucht man Baupläne?
	111	<b>B:</b> [0:12:52.2] (.) Um die Häuser besser zu bauen und ähm schön auszusehen.
	112	<b>I:</b> [0:12:57.9] (.) Meinst du jetzt die Häuser in Minetest?
	113	<b>B:</b> [0:13:00.2] Hm (bejahend).
	114	<b>I:</b> [0:13:00.7] Hm (bejahend). (.) Und hat sich dein Geometriewissen verändert?
	115	<b>B:</b> [0:13:05.6] Hm (nachdenkend). Nein, nicht so.
	116	<b>I:</b> [0:13:08.6] (.) Okay. Sollten Lehrerinnen und Lehrer mehr Geometrie mit euch machen?
	117	<b>B:</b> [0:13:14.3] Ja.
	118	<b>I:</b> [0:13:15.3] (.) Und warum?
	119	<b>B:</b> [0:13:16.9] (.) Hm (nachdenkend). Weil es so cool ist.
	120	<b>I:</b> [0:13:19.7] (.) Meinst du jetzt Geometrie an sich oder gerade das mit Minetest?
	121	<b>B:</b> [0:13:24.3] Hm (nachdenkend). //Mit-
	122	<b>I:</b> [0:13:25.1] Was// ist so cool?
	123	<b>B:</b> [0:13:26.1] Minetest.
	124	<b>I:</b> [0:13:27.7] Ah, okay. Und wenn du dir aussuchen könntest, wie der Matheunterricht von jetzt an so abläuft, damit alles Wichtige unterrichtet wird, wie würdest du dir das wünschen?
	125	<b>B:</b> [0:13:39.3] (.) Hm (nachdenkend).
	126	<b>I:</b> [0:13:40.5] Wie soll der Matheunterricht dann sein?

Kompetenzzuwachs mathemati

Lebensweltbezug

- 127 **B:** [0:13:42.3] (.) So ganz leicht und (..) ähm cool.
- 128 **I:** [0:13:49.9] (.) Und was ist für dich leicht und cool?
- 129 **B:** [0:13:53.0] (.) Ähm (..) Minus, Plus und Mal.
- 130 **I:** [0:13:59.1] Hm (bejahend).
- 131 **B:** [0:14:00.4] (.) Und (..) Häuser zu bauen mit Bauplänen. Auch ein bisschen leichter.
- 132 **I:** [0:14:10.1] (.) Okay und das Bauen dann in Minetest machen oder wo, wo würdest du das machen, mit Bauplänen arbeiten?
- 133 **B:** [0:14:18.1] Ähm ein/ in das normale Minecraft.
- 134 **I:** [0:14:22.0] Ah, okay. Aber am Computer oder am Tablet oder so?
- 135 **B:** [0:14:25.2] Ja.
- 136 **I:** [0:14:25.4] Hm (bejahend). Okay. Ähm (..) Was nimmst du jetzt nach den Unterrichtsstunden so mit in die Zukunft? Also wirst du/ Was wirst du nochmal brauchen oder benutzen? Was wirst du so erzählen darüber?
- 137 **B:** [0:14:39.5] (.) Hm (nachdenkend). Ich würde so (..) alles erzählen, wie/ Da waren so welche Blöcke ähm da/ wir konnten nicht so bauen ähm. Der innere Bereich des Blocks war leer, das war wie eine unsichtbare Wand. So, da konnte man irgendwie rein.
- 138 **I:** [0:15:09.3] (.) Du meinst IN die Gebäude rein?
- 139 **B:** [0:15:12.2] Ja.
- 140 **I:** [0:15:12.5] Hm (bejahend). (..) Und wirst du irgendwas nochmal brauchen aus der Unterrichtsstunde in deiner Zukunft?
- 141 **B:** [0:15:19.2] Hm (nachdenkend), ne.
- 142 **I:** [0:15:20.9] (.) Okay. Möchtest du noch was zu dem Thema sagen, was ich jetzt noch nicht gefragt habe? Gibt es noch irgendwelche Fragen?
- 143 **B:** [0:15:28.4] Ne.
- 144 **I:** [0:15:29.5] Irgendwas, was noch nicht besprochen wurde, was dir noch einfällt?
- 145 **B:** [0:15:32.8] Mir fällt gar nichts mehr ein.
- 146 **I:** [0:15:36.2] (lachen) Okay dann hast du es jetzt auch geschafft. Dann stoppe ich mal die Aufnahme.

Transkript 7

- 1 [0:00:00.0] (Dieser Teil des Interviews wurde nicht transkribiert, da er keine relevanten Aussagen beinhaltet.)
- 2 **I:** [0:00:02.4] Und dann legen wir los. (.) Die erste Frage ist: Wo hast du zuvor schonmal mit einem Tablet oder Computer oder was Ähnlichem gearbeitet?
- 3 **B:** [0:00:11.0] Also eigentlich nur auf meinem eigenen oder (.) sonst mal/ habe ich auch für meine Schwester manche Sachen gemacht.
- 4 **I:** [0:00:21.9] Und was meinst du mit 'deinem eigenen'? Was hast du?
- 5 **B:** [0:00:24.6] Also ich tue zum Beispiel/ Manchmal sagt meine Mu/ funktioniert bei meiner Mutter irgendwas am iPad nicht, deswegen mache ich es dann manchmal auf meinem eigenen.
- 6 **I:** [0:00:34.3] Also du hast ein iPad?
- 7 **B:** [0:00:35.4] Ja, //weil-
- 8 **I:** [0:00:36.1] Okay.// Und-
- 9 **B:** [0:00:37.5] Weil meine Mutter bestellt manchmal Sachen, (das?)/ und die bekommt es nicht hin. Dann mache ich es immer.
- 10 **I:** [0:00:43.1] Du kennst dich da also// schon ein bisschen aus?
- 11 **B:** [0:00:44.4] Hm (bejahend).// Ja.
- 12 **I:** [0:00:45.8] Super. Ähm das heißt/ Ah/ Oder hast du schonmal in der Schule das benutzt vorher?
- 13 **B:** [0:00:51.4] Hm (verneinend).
- 14 **I:** [0:00:52.4] War immer nur zu Hause, wenn?
- 15 **B:** [0:00:54.0] Ja.
- 16 **I:** [0:00:54.6] Okay. Was wusstest du vor der Unterrichtseinheit schon über Programme wie Minetest?
- 17 **B:** [0:01:00.4] Hm (nachdenkend), //naja.
- 18 **I:** [0:01:01.2] (Einmal?) hochziehen.// (lachen)
- 19 **B:** [0:01:02.4] (lachen) Eigentlich/ Ich wusste auf jeden Fall schon, eigentlich, naja. Dazu fällt mir eigentlich nicht viel ein. (lachen)
- 20 **I:** [0:01:12.4] Also wusstest du schon was vorher über Minetest?
- 21 **B:** [0:01:15.2] Ja.
- 22 **I:** [0:01:16.1] Was wusstest du denn so?
- 23 **B:** [0:01:17.7] Auf jeden Fall wusste ich, dass das dort halt nicht genau wie Minecraft ist, sondern ein paar andere Blöcke und

		andere Welten.
	24	<b>I:</b> [0:01:26.0] Das heißt du kanntest //Minecraft auch schon?
	25	<b>B:</b> [0:01:27.3] Hm (bejahend).// Ja. Also Minecraft war mein Erstes.
	26	<b>I:</b> [0:01:30.7] Das kanntest du //schon?
	27	<b>B:</b> [0:01:31.8] Hm (bejahend).//
	28	<b>I:</b> [0:01:32.4] Oh super. Und hast du das in deiner Freizeit gespielt?
	29	<b>B:</b> [0:01:35.6] Ja. Ich spiele es grade auch öfters.
	30	<b>I:</b> [0:01:38.4] Ah, du kennst dich //also gut aus?
	31	<b>B:</b> [0:01:39.4] Hm (bejahend).// Ja.
	32	<b>I:</b> [0:01:40.7] Und was hältst du von dem Programm Minetest jetzt?
Positive Erfahrungen/Bewertung	33	<b>B:</b> [0:01:44.3] Also ich finde es cool. (.) //Richtig cool.
	34	<b>I:</b> [0:01:46.4] Ja?// Und warum? Woran liegt das vielleicht?
Positive Erfahrungen/Bewertung	35	<b>B:</b> [0:01:50.1] Naja, es ist mal eine Abwechslung. Sonst tun wir immer nur rechnen, schreiben, malen //und so.
Kompetenzzuwachs mathemati	36	<b>I:</b> [0:01:55.5] Hm (bejahend).// Und glaubst du, es hat geholfen, das Unterrichtsthema zu verstehen?
	37	<b>B:</b> [0:02:01.2] Ja.
	38	<b>I:</b> [0:02:02.0] Ja?
	39	<b>B:</b> [0:02:02.8] Hm (bejahend).
	40	<b>I:</b> [0:02:03.4] Woran merkst du das? Warum glaubst du, dass es geholfen hat?
	41	<b>B:</b> [0:02:06.6] Naja, (.) Einfach/ Das war auch/ Halt, dass/ Die, die es halt nicht konnten, die haben es auch dann erklärt bekommen, also-
	42	<b>I:</b> [0:02:18.1] Hm (bejahend).
	43	<b>B:</b> [0:02:19.1] Die, ja.
	44	<b>I:</b> [0:02:20.3] Hm (bejahend). Und kann man mit Minetest vielleicht auch andere Themen lernen, als jetzt Baupläne?
Lebensweltbezug	45	<b>B:</b> [0:02:27.0] Hm (nachdenkend). (.) JA, man kann/ (.) Also ich finde eigentlich nur, man könnte lernen, wie was gebaut wird. Aber Minetest und so wird auch genutzt für ähm Baupläne und so. Also für im echten Leben, wie man es bauen will.
	46	<b>I:</b> [0:02:45.9] Ah, okay. Hm (bejahend).

- 47 **B:** [0:02:47.6] Das weiß ich auch schon.
- 48 **I:** [0:02:49.2] Ähm in welchen Bereichen hast du jetzt vielleicht noch Hilfe benötigt während der Arbeit mit //Minetest?
- 49 **B:** [0:02:55.7] Naja//, eigentlich nur immer wenn wir die ähm herausfinden mussten. Okay, hier sind zwei, hier sind drei, hier sind vier und so.
- 50 **I:** [0:03:05.9] Also die Baupläne //bestimmen?
- 51 **B:** [0:03:06.9] Ja.// Ja.
- 52 **I:** [0:03:08.2] Hm (bejahend).
- 53 **B:** [0:03:09.1] Da habe ich ab und zu mal Hilfe gebraucht. Aber sonst eigentlich nichts.
- 54 **I:** [0:03:12.8] Und wen hast du da gefragt, wenn du Hilfe gebraucht hast?
- 55 **B:** [0:03:15.2] Naja, Lehrerin.
- 56 **I:** [0:03:16.5] //Okay.
- 57 **B:** [0:03:17.3] Oder// oder Freunde, die das wussten dann.
- 58 **I:** [0:03:19.4] Also beides?
- 59 **B:** [0:03:20.4] Ja.
- 60 **I:** [0:03:20.9] Okay. (.) Was hat sich seit der ersten Stunde mit Minetest bis heute verändert?
- 61 **B:** [0:03:26.6] Hm (nachdenkend). In der ersten Stunde haben wir halt gar nichts gewusst und haben gedacht das ist zum Spaß, aber (.) naja- So ganz/ Auf jeden Fall war/ naja-
- 62 **I:** [0:03:39.6] (..) Okay und hast du irgendwie im Spiel oder mit dem Tablet Fortschritte gemacht?
- 63 **B:** [0:03:44.8] (.) Nö, das/ ich wusste eigentlich schon das meiste.
- 64 **I:** [0:03:48.8] Hm (bejahend).
- 65 **B:** [0:03:49.4] Ein eigenes habe ich ja.
- 66 **I:** [0:03:50.9] Das stimmt. (.) Wie war deine Einstellung zum Fach Mathe vor der Arbeit mit Minetest?
- 67 **B:** [0:03:57.8] Hm (nachdenkend). Auch cool.
- 68 **I:** [0:04:00.0] Hm (bejahend). Und hat sich da was geändert durch Minetest?
- 69 **B:** [0:04:03.1] (.) Hm (nachdenkend). Ja.
- 70 **I:** [0:04:05.2] Und wie hat sich da was geändert? //Erzähl mal.

Positive Erfahrungen/Bewertun

- 71 **B:** [0:04:07.6] Ja.// Also, das war/ Weil irgendwie immer Mathe hat genervt.
- 72 **I:** [0:04:13.4] (.) Oh, hm (bejahend).
- 73 **B:** [0:04:15.4] Immer das Gleiche zu machen ist halt irgendwann langweilig finde ich.
- 74 **I:** [0:04:19.2] Und was hat sich dann geändert?
- 75 **B:** [0:04:21.1] Naja, eigentlich ganz viel.
- 76 **I:** [0:04:23.6] (.) Erzähl mal.
- 77 **B:** [0:04:25.6] Naja, Spaß ist mehr hereingekommen.
- 78 **I:** [0:04:28.8] Mehr Spaß //in Mathe?
- 79 **B:** [0:04:29.6] Hm (bejahend).// Ja.
- 80 **I:** [0:04:30.9] Das klingt doch super. Also würdest du sagen, du hattest (.) MEHR Lust auf Mathe MIT Minetest?
- 81 **B:** [0:04:39.2] Ja.
- 82 **I:** [0:04:40.0] Oder ohne?
- 83 **B:** [0:04:41.1] Nö.
- 84 **I:** [0:04:42.0] Also mit Minetest //ist dei-
- 85 **B:** [0:04:43.7] Ja.//
- 86 **I:** [0:04:44.5] Okay. Was hat dich an den Stunden besonders interessiert?
- 87 **B:** [0:04:49.0] Hm (nachdenkend). Naja, das Selberbauen.
- 88 **I:** [0:04:52.2] Das Selberbauen. Dass du selber was machen konntest? //Frei bauen?
- 89 **B:** [0:04:54.9] Ja.// Ja.
- 90 **I:** [0:04:56.3] Hm (bejahend). Und was hat dich an den Stunden so GAR nicht interessiert?
- 91 **B:** [0:05:00.4] Naja, (.) das ähm/ die/ Aufschreiben und so. Das fand ich irgendwie langweilig.
- 92 **I:** [0:05:07.6] Baupläne aufschreiben?
- 93 **B:** [0:05:08.8] Ja, hm (bejahend).
- 94 **I:** [0:05:09.6] Hm (bejahend). (.) Und weißt du auch, warum dich das nicht so interessiert hat so?
- 95 **B:** [0:05:14.6] (.) Naja, (.) weil die ganze Zeit am einen Ort stehen, dann/ Fand ich irgendwann langweilig.
- 96 **I:** [0:05:23.4] Du hättest gerne mehr erlebt vielleicht //oder?

Negative Erfahrungen/Bewertun

	97	<b>B:</b> [0:05:25.2] Ja.//
	98	<b>I:</b> [0:05:25.7] Hm (bejahend).
Potenzial Minetest	99	<b>B:</b> [0:05:26.6] Und mit Zombies wäre es noch cooler.
	100	<b>I:</b> [0:05:28.2] (lachen) Mit Zombies, das ist vielleicht bei Bauplänen nicht so angebracht, hm (fragend)? (lachen)
	101	<b>B:</b> [0:05:32.2] Also ich finde es sonst spannend.
	102	<b>I:</b> [0:05:34.6] Okay. Und wenn du jetzt jemandem von einem ganz speziellen Moment so aus der Unterrichtseinheit erzählen müsstest, an den du dich besonders gut erinnerst, was wäre das dann?
Positive Erfahrungen/Bewertung	103	<b>B:</b> [0:05:45.5] Hm (nachdenkend), (..) dass ich mit [Name eines Mitschülers] gebaut habe.
	104	<b>I:</b> [0:05:49.9] (.) Also dass du mit jemandem zusammen //was gebaut hast?
	105	<b>B:</b> [0:05:51.9] Hm (bejahend).// Ja.
	106	<b>I:</b> [0:05:53.2] Hm (bejahend). Und was sollte man beim nächsten Mal anders machen, wenn man sowas nochmal macht mit einer Klasse?
	107	<b>B:</b> [0:06:00.4] Gar nichts.
	108	<b>I:</b> [0:06:01.5] So lassen?
	109	<b>B:</b> [0:06:02.5] Hm (bejahend).
	110	<b>I:</b> [0:06:03.2] Würdest du der Lehrerin irgendeinen Tipp geben?
	111	<b>B:</b> [0:06:05.3] Nö, ich fand es so cool wie es ist.
	112	<b>I:</b> [0:06:08.6] (.) Und würdest du den Schülern und Schülerinnen einen Tipp geben?
	113	<b>B:</b> [0:06:12.4] Hm (verneinend).
	114	<b>I:</b> [0:06:13.0] Alles gut so gewesen //wie es war?
	115	<b>B:</b> [0:06:14.5] Hm (bejahend). Ja. Wie viele Seiten sind das eigentlich?
	116	<b>I:</b> [0:06:18.1] Nur noch die und dann noch zwei Fragen.
	117	<b>B:</b> [0:06:21.4] Okay.
	118	<b>I:</b> [0:06:22.2] (lachen) Was hast du in den letzten Mathestunden alles gelernt?
Kompetenzzuwachs medienbez	119	<b>B:</b> [0:06:26.4] Hm (nachdenkend). (.) Naja, eigentlich viel. Dass man nicht immer das Gleiche bauen so/ muss, weil ich baue halt grade eher immer so große Häuser, aber habe noch nie ein

Kompetenzzuwachs medienbez

Baumhaus gebaut. Also eins habe ich mal gebaut, aber ist jetzt nicht so-

120 I: [0:06:44.7] Und das kam für dich dann dazu //als was Neues?

121 B: [0:06:46.4] Hm (bejahend)// Ja.

122 I: [0:06:48.4] (.) Und was weißt du jetzt, was du vor der Unterrichtseinheit noch nicht wusstest?

123 B: [0:06:53.1] Naja, (.) dass man Lava setzen kann.

124 I: [0:06:56.5] (lachen)

125 B: [0:06:58.0] Also dass Lava verläuft. Ich habe immer gedacht, das bleibt stehen.

126 I: [0:07:01.5] (lachen) Ja, das haben wir ja alle mitbekommen, hm (fragend)?

Kompetenzzuwachs medienbez

127 B: [0:07:04.5] (lachen) Ja. Und Wasser ebenfalls. Da habe ich gedacht, ich müsste tausend Blöcke setzen bis ich meinen Pool gebaut habe.

128 I: [0:07:12.3] Ja, aber das fließt ja, gell?

129 B: [0:07:14.2] Ja.

130 I: [0:07:14.6] (lachen) Also du hast gelernt, dass es auch Blöcke gibt mit unterschiedlichen Eigenschaften?

131 B: [0:07:19.6] Ja.

132 I: [0:07:20.1] Also manche bleiben stehen in ihrer Form und manche (..) fließen einfach //davon.

133 B: [0:07:25.9] Hm (bejahend)//

134 I: [0:07:26.8] So wie dein Lava. (lachen)

135 B: [0:07:28.5] (lachen)

136 I: [0:07:30.8] Und was sind Baupläne für dich?

137 B: [0:07:33.7] Hm (nachdenkend). (.) Coole Dinge. Immer bevor ich was baue, dann baue ich mi/ mache ich mir auch Baupläne.

138 I: [0:07:39.8] Machst du das auch jetzt so für dich?

139 B: [0:07:41.5] Ja, ich mache das eigentlich schon fast immer.

Lebensweltbezug

140 I: [0:07:44.0] Hast du Baupläne auch schon vorher gemacht, bevor wir im Unterricht damit //gearbeitet haben?

141 B: [0:07:48.0] Ja, ich hab// mir einfach gedacht, das ist viel lustiger (.) //eigentlich manchmal-

142 I: [0:07:51.0] Super.

143 B: [0:07:52.2] Aber es macht nicht so viel Spaß. Aber ich kann

			<b>besser alles zusammenbauen.</b>
		144	<b>I:</b> [0:07:56.1] Das stimmt, man hat halt irgendwie/ Oder beziehungsweise warum ist das denn //besser?
Lebensweltbezug		145	<b>B:</b> [0:07:59.9] Ja//, weil wenn/ irgendwann vergesse ich halt, wie ich es bauen wollte und dann kann ich halt immer wieder auf dem Zettel gucken und sagen: "Ah, okay, so und so. Hier kommt ein/ Hier kommt einer und hier kommt fünf und so hin. Hier geht eine Treppe hoch."
		146	<b>I:</b> [0:08:13.7] Und wenn du jetzt so überlegst, wozu braucht man Baupläne?
		147	<b>B:</b> [0:08:18.4] Hm (nachdenkend). Eigentlich //für ganz schön viel.
		148	<b>I:</b> [0:08:20.3] Warum gibt es das? Hm (bejahend). Wofür denn?
Lebensweltbezug		149	<b>B:</b> [0:08:23.2] Weil, (.) es gibt ja Menschen, die können sich nicht so viel merken. Und so geht es mir halt auch. Deswegen sind mir die Baupläne nützlich.
		150	<b>I:</b> [0:08:31.9] Für das Spiel jetzt?
		151	<b>B:</b> [0:08:33.4] Ja.
		152	<b>I:</b> [0:08:33.6] Hm (bejahend). (.) Ähm glaubst du, du wirst Baupläne in deinem Leben wieder benutzen oder irgendwann mal brauchen?
Lebensweltbezug		153	<b>B:</b> [0:08:40.2] Also ich hab sie schon sehr oft gebraucht.
		154	<b>I:</b> [0:08:43.3] Hm (bejahend). Also das heißt, du glaubst auch, du wirst sie //weiter benutzen?
		155	<b>B:</b> [0:08:46.4] Hm (bejahend).// Ja ich/ Immer wenn ich das Spiel spiele mache ich es eigentlich meistens.
		156	<b>I:</b> [0:08:51.5] Okay. Und hat sich jetzt dein Geometriewissen ein bisschen verändert //durch die Stunden?
		157	<b>B:</b> [0:08:56.7] Nö.//
		158	<b>I:</b> [0:08:58.0] (..) Und sollten Lehrerinnen und Lehrer mehr Geometrie mit euch machen?
		159	<b>B:</b> [0:09:03.5] (.) Hm (nachdenkend). Naja, eigentlich finde ich es schon SO cool.
		160	<b>I:</b> [0:09:08.3] (.) So wie es jetzt ist //meinst du?
		161	<b>B:</b> [0:09:10.4] Hm (bejahend). Ja.
		162	<b>I:</b> [0:09:11.8] Im Bezug auf Minetest oder?
		163	<b>B:</b> [0:09:14.1] Minetest.
		164	<b>I:</b> [0:09:15.0] Ah, okay. Also es ging dir darum, dass es so gut

ist, wie es //jetzt war?

165 **B:** [0:09:17.9] Hm (bejahend). Ja.//

166 **I:** [0:09:19.0] Hm (bejahend). Und wenn du dir aussuchen könntest, wie der Matheunterricht von jetzt an abläuft, damit auch so alles Wichtige unterrichtet wird, wie würde es für dich aussehen? Der Matheunterricht der Zukunft.

167 **B:** [0:09:30.5] Auch cool.

168 **I:** [0:09:32.2] Und wie denn?

169 **B:** [0:09:33.7] Naja, (.) wir lernen halt das, was wir noch nicht können. Und/ Halt so wie/ Zum Beispiel wir machen ein Thema so lange bis wir es richtig gut können. Zum Beispiel Geteilt, weil das können richtig viele noch nicht so gut. Und dann halt/ Und wenn wir es alle richtig gut können, dann fangen wir das nächste Thema an, also wie X zum Beispiel. X habe ich schon von meiner Schwester gelernt. Das ist eine Zahl, die niemand kennt.

170 **I:** [0:10:03.7] Hm (bejahend). Und ähm würdest du jetzt in dem Matheunterricht von deiner Zukunft auch Minetest mit einbinden?

171 **B:** [0:10:10.8] Ja.

172 **I:** [0:10:11.8] Ja?

173 **B:** [0:10:12.7] Hm (bejahend).

174 **I:** [0:10:13.7] Wäre dir das wichtig, //dass es dabei ist?

175 **B:** [0:10:15.3] Ja.//

176 **I:** [0:10:17.2] (...) Und was nimmst du jetzt nach den Unterrichtsstunden mit in deine Zukunft so?

177 **B:** [0:10:23.2] Hm (nachdenkend). (.) Naja, eigentlich alles.

178 **I:** [0:10:28.0] (.) Also du nimmst die Erinnerungen mit? Oder-

179 **B:** [0:10:32.2] //Hm (bejahend).

180 **I:** [0:10:32.5] Nimmst// du was mit, was du noch so brauchen wirst?

Lebensweltbezug



181 **B:** [0:10:34.4] Auch was ich so brauchen werde. Irgendwann will ich so ein Haus bauen, wie ich dort gebaut habe.

182 **I:** [0:10:41.3] Ah, okay. Und jetzt kommen wir schon zur letzten Frage, nämlich möchtest du zu dem Thema noch was sagen? Irgendwas, was wir jetzt noch nicht gesagt haben oder-

183 **B:** [0:10:51.2] Hm (nachdenkend).

184 **I:** [0:10:52.1] Fällt dir noch was dazu ein?

Positive Erfahrungen/Bewertung



185 **B:** [0:10:54.0] Naja, ähm auf jeden Fall war es sehr viel spaßig.

- 186 I: [0:10:58.3] Das freut mich auf jeden Fall.
- 187 B: [0:11:00.4] Hm (bejahend).
- 188 I: [0:11:00.7] (.) Dann würde ich sagen, kann ich die Aufnahme stoppen?
- 189 B: [0:11:04.0] Ja.
- 190 I: [0:11:04.6] Okay, dann mache ich das mal.

Transkript 8

	1	[0:00:00.0] (Dieser Teil des Interviews wurde nicht transkribiert, da er keine relevanten Aussagen beinhaltet.)
	2	I: [0:00:02.2] Und dann kommen wir schon zur ersten Frage. Wo hast du vorher schonmal mit einem Tablet oder Computer oder was Ähnlichem gearbeitet?
	3	B: [0:00:09.5] Zu Hause.
	4	I: [0:00:10.7] Also kanntest du das schon vor der Schule?
	5	B: [0:00:13.1] Hm (nachdenkend). Also ich habe Minecraft. Ich spiele zu Hause Minecraft, also ja.
	6	I: [0:00:18.8] Hast du Minecraft schon vorher gespielt? Bevor wir das in der Schule gespielt haben?
	7	B: [0:00:22.9] Schon RICHTIG vorher.
	8	I: [0:00:25.0] Okay. Ähm das heißt, du hast auch außerhalb der Schule gespielt damit?
	9	B: [0:00:29.6] Ja.
	10	I: [0:00:30.6] Und was wusstest du vor der Unterrichtseinheit schon über Programme wie Minetest?
	11	B: [0:00:35.2] Wie so/ Also wie man die Blöcke holt, wie man ein Haus baut. Ich habe schon richtig oft ein Haus gebaut.
	12	I: [0:00:42.4] Hm (bejahend).
	13	B: [0:00:43.2] Ja.
	14	I: [0:00:45.2] Okay und um was geht es dir wenn du das in der Freizeit spielst?
	15	B: [0:00:48.7] Also mir geht es darum, dass ich ein Haus baue da. Wo ich wohnen kann.
	16	I: [0:00:55.4] Hm (bejahend).
	17	B: [0:00:56.4] Ja. (lachen)
	18	I: [0:00:58.2] Okay. Und was hältst du jetzt von dem Programm Minetest?
Positive Erfahrungen/Bewertung	19	B: [0:01:02.3] (.) Cool!
	20	I: [0:01:04.2] Gefällt dir?
	21	B: [0:01:05.1] Ja. Richtig gut.
	22	I: [0:01:06.9] Und glaubst du, es hat geholfen, das Thema im Unterricht besser zu verstehen?
Kompetenzzuwachs medienbez	23	B: [0:01:11.1] Ja, denn wir haben mit Computer und mit Tasten gespielt. Ich spiele so nur mit den Händen.

	24	<b>I:</b> [0:01:17.7] Ah, du spielst sonst nur auf dem Tablet?
	25	<b>B:</b> [0:01:19.4] Ja, aber mein Vater ist so lieb und kauft mir einen Contrö/ einen Controller für mein Tablet und dann kann ich dort spielen. (audiovisuelle Darstellung des Spielens)
Potenzial Minetest	26	<b>I:</b> [0:01:26.3] Extra jetzt dafür?
	27	<b>B:</b> [0:01:27.7] Ja. Also nicht dafür, sondern auch für Roblox und sowas und-
	28	<b>I:</b> [0:01:31.8] Aber hi/ zum Spielen? Für diese //Spiele meine ich.
	29	<b>B:</b> [0:01:33.1] Ja.//
	30	<b>I:</b> [0:01:33.8] Hm (bejahend). Super. Ähm und im Bezug auf Baupläne? Hat das da was geholfen?
Lebensweltbezug	31	<b>B:</b> [0:01:39.0] Ja, RICHTIG arg, denn beim Bauen bin ich manchmal ein bisschen durcheinander. Ich versuche mir Strategien zu holen, aber die klappen nicht so gut.
	32	<b>I:</b> [0:01:49.3] (lachen)
	33	<b>B:</b> [0:01:49.8] (lachen)
	34	<b>I:</b> [0:01:50.4] Und das hilft dann //mit den Bauplänen?
	35	<b>B:</b> [0:01:51.4] Ja.//
	36	<b>I:</b> [0:01:52.6] Okay. Und kann man Minetest vielleicht auch für andere Mathethemen benutzen?
	37	<b>B:</b> [0:01:57.9] Ja, richtig arg. Da hilft es besser, dass der Kopf besser rechnen kann.
	38	<b>I:</b> [0:02:05.1] Würdest du sagen, das kann man nutzen, //ja?
Potenzial Minetest	39	<b>B:</b> [0:02:06.5] Ja.//
	40	<b>I:</b> [0:02:07.2] Super. Und-
	41	<b>B:</b> [0:02:08.8] Bloß halt nicht mit Blöcken, sondern mit Zahlen.
	42	<b>I:</b> [0:02:12.0] Hm (bejahend). Vielleicht kann man ja auch in Minetest mit Zahlen arbeiten?
	43	<b>B:</b> [0:02:15.9] Ja, //das kann man.
	44	<b>I:</b> [0:02:16.5] Das geht?// Okay. Und (.) würdest du das auch gerne in Zukunft machen?
	45	<b>B:</b> [0:02:22.4] Ja. Ich habe versucht, Minetest zu Hause zu spielen, aber ich weiß nicht, welchen Code man eingeben kann.
	46	<b>I:</b> [0:02:30.7] (.) Ah, du meinst ähm diesen Code, damit wir zusammen spielen?
	47	<b>B:</b> [0:02:35.2] Ja.

	48	I: [0:02:35.7] Ah, das geht leider nur auf einem lokalen/ also nur wenn wir alle zusammen wo sind.	
	49	B: [0:02:39.8] Ja, aber kann man Minetest auch so allein so spielen?	
	50	I: [0:02:43.0] Hm (bejahend). Da musst du einfach nur auf ähm 'Spiel erstellen' ganz oben. Da musst du mal gucken. Da können wir später nochmal drüber reden.	
	51	B: [0:02:50.5] Ja.	
	52	I: [0:02:51.2] Ähm (...) In welchem Bereich hast du Hilfe gebraucht bei der Arbeit mit Minetest?	
Negative Erfahrungen/Bewertu	53	B: [0:03:00.8] Also manchmal auch beim Bauen. Denn ich und [Name eines Mitschülers] haben zusammen gebaut und manchmal habe ich gefragt, was ich machen soll und ja.	
	54	I: [0:03:10.1] Und wen hast du dann gefragt?	
	55	B: [0:03:12.0] [Name eines Mitschülers].	
	56	I: [0:03:12.9] Und was war da das Problem, das du nicht wusstest-	
	57	B: [0:03:16.4] Zum Beispiel, wo ich die Tür hinbauen soll, wo ich das Block hinbauen soll, wo wir anfangen zu bauen, wie breit das sein soll. Keine Ahnung was denn noch.	
	58	I: [0:03:26.5] Okay. (.) Und was hat dich jetzt/ Ähm oder was hat sich seit der ersten Stunde mit Minetest bis heute verändert?	
Kompetenzzuwachs medier	}	59	B: [0:03:33.8] (..) Hm (nachdenkend). Also da/ (..) dass ich besser spielen kann. Denn am Anfang wusste ich GAR nicht wie man das spielt. Und er/ Und dann habe ich die drei Punkte da unten gesehen, habe darauf geklickt und dann kam auf einmal mein Inventar. Beim ersten Mal. BAH! Da war ich so richtig erschrocken.
Kompetenzzuwachs medier			
	60	I: [0:03:57.4] (lachen)	
	61	B: [0:03:58.3] Weil da kamen auch einfach viele Blöcke.	
	62	I: [0:04:00.6] Hat dir da auch dieses ähm dieses Hilfsblatt (zeigen auf ein Blatt) was geholfen? Mit der Steuerung.	
	63	B: [0:04:05.8] OH JA.	
	64	I: [0:04:06.8] Das //hast du gebraucht?	
Kompetenzzuwachs medienbez	65	B: [0:04:07.4] Richtig arg.//	
	66	I: [0:04:09.0] Okay. (.) Ähm-	
	67	B: [0:04:11.5] Denn ich spiele nicht mit Tasten. Ich spiele mit den Händen.	

Kompetenzzuwachs medienbez

- 68 **I:** [0:04:15.4] Hm (bejahend).
- 69 **B:** [0:04:15.9] Also baue ich da hin (tippen in die Luft), //mit den Händen.
- 70 **I:** [0:04:17.2] Also war das-// (.) Also war das jetzt was ganz Neues?
- 71 **B:** [0:04:20.6] Ja.
- 72 **I:** [0:04:21.0] Hm (bejahend). Wie war deine Einstellung zum Fach Mathe bevor wir mit Minetest gearbeitet haben und dann jetzt wo wir mit Minetest arbeiten?
- 73 **B:** [0:04:30.6] Also mir gefällt nicht so arg Mathe. Mathe ist nicht so mein Ding.
- 74 **I:** [0:04:35.6] (.) Und hat sich da was geändert, jetzt wo wir das mit Minetest machen?
- 75 **B:** [0:04:39.6] Hm (nachdenkend). Eigentlich nicht.
- 76 **I:** [0:04:41.8] Ist trotzdem nicht so deins?
- 77 **B:** [0:04:43.4] Hm (verneinend). Aber ich kann es gut.
- 78 **I:** [0:04:45.6] Hm (bejahend).
- 79 **B:** [0:04:46.6] Gut kann ich es, aber mir gefällt es nicht.
- 80 **I:** [0:04:49.0] Und wie viel Lust hattest du auf Mathe MIT Minetest und ohne Minetest?
- 81 **B:** [0:04:52.9] Mit Minetest habe ich so richtig gefreut: "YEAH, MINETEST!" (rufen und Arme in die Luft werfen). Aber auf Mathe so: "MANNO, MATHE! Ich mag kein Mathe!" (rufen und lachen)
- 82 **I:** [0:05:04.0] Aber mit Mathe/ ähm Mathe mit Minetest, das magst du?
- 83 **B:** [0:05:06.8] Yeah. (Arme in die Luft werfen)
- 84 **I:** [0:05:07.8] (lachen)
- 85 **B:** [0:05:08.2] (lachen) OH JA, das mag ich richtig arg.
- 86 **I:** [0:05:11.0] Und was hat dich jetzt an den Stunden besonders interessiert?
- 87 **B:** [0:05:14.6] (.) Das Bauen bei den Häusern, als wir alleine bauen konnten.
- 88 **I:** [0:05:19.9] Hm (bejahend).
- 89 **B:** [0:05:20.1] Meine Freizeit, so zu sagen.
- 90 **I:** [0:05:22.1] Okay, also das freie Bauen?
- 91 **B:** [0:05:24.6] Ja.

Positive Erfahrungen/Bewer

Potenzial Minetest

Positive Erfahrungen/Bewer

Positive Erfahrungen/Bewertun

- 92 **I:** [0:05:25.2] Was hat dich an den Stunden so GAR nicht interessiert?
- 93 **B:** [0:05:28.4] (.) Ähm die Baupläne.
- 94 **I:** [0:05:30.7] Die Baupläne?
- 95 **B:** [0:05:32.0] Ja, die haben mich nicht so interessiert.
- 96 **I:** [0:05:34.6] Okay. Und wenn du jetzt jemandem von einem ganz speziellen Moment aus dem Unterricht erzählen müsstest, an den du dich so besonders gut erinnerst, was wäre das dann?
- 97 **B:** [0:05:44.4] Keine Ahnung.
- 98 **I:** [0:05:46.1] Irgendwas besonderes passiert? Irgendwas-
- 99 **B:** [0:05:49.1] Hm (verneinend).
- 100 **I:** [0:05:49.9] Was sich in deinen Kopf eingebrannt hat?
- 101 **B:** [0:05:51.4] Ne. (lachen)
- 102 **I:** [0:05:52.3] Gar nichts. (.) Okay. Was sollte man das nächste Mal anders machen, wenn man nochmal so einen Unterricht macht?
- 103 **B:** [0:05:58.8] Ähm vielleicht dass wir ein bisschen mehr Freizeit haben zum Bauen.
- 104 **I:** [0:06:03.9] Mehr freies Bauen?
- 105 **B:** [0:06:05.3] Ja.
- 106 **I:** [0:06:05.7] Hm (bejahend). Ähm (.) könnte die Lehrerin oder die Klasse irgendwas anders machen noch?
- 107 **B:** [0:06:12.5] (.) Ähm nein.
- 108 **I:** [0:06:14.9] Okay. Warst du zufrieden?
- 109 **B:** [0:06:16.9] Ja.
- 110 **I:** [0:06:18.4] (.) Was hast du jetzt alles in den letzten Mathestunden gelernt?
- 111 **B:** [0:06:22.3] Also ich habe/ (.) Also meinst du mit Minetest?
- 112 **I:** [0:06:26.3] Hm (bejahend). Die Stunden mit Minetest.
- 113 **B:** [0:06:28.0] Also das war für mich richtig gut, denn ich habe ja zu Hause Minecraft und das hat mir richtig gut geholfen, dass man da auch gut machen kann.
- 114 **I:** [0:06:39.4] (.) Hast du noch mehr gelernt?
- 115 **B:** [0:06:42.5] Hm (nachdenkend). (.) Fällt mir jetzt nicht da viel dazu ein.
- 116 **I:** [0:06:47.7] (zeigen auf Arbeitsblätter) Da sind noch (.)

Kompetenzzuwachs mathemati	117	<b>B:</b> [0:06:49.6] (.) Aber ja, mit diesen (zeigen auf Blatt zur Lagebeschreibung). Denn (.) i/ mir fällt nicht so gut ein was rechts (zeigen nach links), was links (zeigen nach rechts) ist.
	118	<b>I:</b> [0:06:58.9] Ah, also weißt du jetzt mehr über die Lage?
	119	<b>B:</b> [0:07:01.8] Ja.
	120	<b>I:</b> [0:07:02.5] Von Blöcken?
	121	<b>B:</b> [0:07:03.2] Zum Beispiel das ist rechts, nach da (zeigen nach rechts). Und nach links ist da (zeigen nach links).
Kompetenzzuwachs mathemati	122	<b>I:</b> [0:07:07.3] Hm (bejahend). Jetzt hast du richtig gezeigt, ja. (.) Okay, super. Ähm (.) was sind Baupläne?
	123	<b>B:</b> [0:07:16.0] Also Baupläne sind wie man aufschreibt (.) ähm wie ein Bauplan gemacht wird.
	124	<b>I:</b> [0:07:26.4] (.) Und was ist das genau?
	125	<b>B:</b> [0:07:28.7] Also das was/ Zum Beispiel man will jetzt ein Gebau/ Gebäude bauen und da schreibt man das auf, wie man das Gebäude macht.
Lebensweltbezug	126	<b>I:</b> [0:07:39.3] Hm (bejahend). (.) Und wozu braucht man Baupläne eigentlich?
	127	<b>B:</b> [0:07:45.3] Zum Beispiel wenn man/ (.) Ah, also man hat ein cooles Gebäude gebaut. Dann schreibt man das auf und dann kann man es einem zeigen, wie es geht und dann kann man dem Anderen das übertragen.
	128	<b>I:</b> [0:08:04.2] Hm (bejahend). Glaubst du, du wirst Baupläne in deinem Leben mal wieder benutzen?
Lebensweltbezug	129	<b>B:</b> [0:08:08.7] OH JA! //Oh ja.
	130	<b>I:</b> [0:08:09.9] Echt?// Wo denn?
	131	<b>B:</b> [0:08:11.5] Also ich habe einen Cousin, der spielt auch gerne Minecraft. Und wenn ich was cooles baue und dem dann zeigen kann, das wird mir dann richtig helfen, diese Baupläne.
	132	<b>I:</b> [0:08:24.2] Hm (bejahend). (.) Und hat sich dein Geometriewissen verändert?
Kompetenzzuwachs medienbez	133	<b>B:</b> [0:08:28.9] Ja.
	134	<b>I:</b> [0:08:30.2] Und ähm woran merkst du das? Was hat sich verändert?
	135	<b>B:</b> [0:08:32.9] Zum Beispiel, ich weiß jetzt wie man ein/ also ein/ (.) ein Dach mit mehreren Stöcken bauen kann. Zum Beispiel ich baue jetzt ein flaches Dach und dann baue ich noch mehrere Stöcke darüber. Und dann mache ich das/ Dann gehe ich in mein Haus rein, fange an zu fliegen, dann mache ich das innere Hau/

Kompetenzzuwachs medienbez

das flache Boden weg, dann kann ich da eine kleine/ Also nicht das Ganze weg, sondern nur ein Loch hinbauen, Treppe hochbauen und dann kann ich ein Geheimversteck machen. Einen Dachboden.

136 **I:** [0:09:10.7] Hm (bejahend). Und würdest du sagen, Lehrerinnen und Lehrer sollten mehr Geometrie mit euch machen?

137 **B:** [0:09:17.8] (.) Ähm würde ich nicht sagen.

138 **I:** [0:09:21.4] (lachen) Nur Minetest wenn dann?

139 **B:** [0:09:23.6] Ja. (lachen)

140 **I:** [0:09:24.9] Und wenn du dir aussuchen könntest, wie der Matheunterricht von jetzt an abläuft, auch damit so alles Wichtige unterrichtet wird, wie würdest du dir den perfekten Matheunterricht wünschen? Was würde man da machen?

141 **B:** [0:09:37.9] Dass wir in jeder Mathestunde Minetest spielen. (lachen)

142 **I:** [0:09:42.7] Das wäre dein perfekter Matheunterricht?

143 **B:** [0:09:44.7] Ja.

144 **I:** [0:09:45.4] Glaubst du, da lernst du auch alles?

145 **B:** [0:09:46.9] (.) Ungefähr so. Könnte man so sagen.

146 **I:** [0:09:51.9] Okay. Was nimmst du jetzt nach den Unterrichtsstunden mit in deine Zukunft?

Positive Erfahrungen/Bewertun

147 **B:** [0:09:56.8] Wie man Baupläne baut auf jeden Fall. (.) Denn wenn ich mal Architektin werden will, dann hilft mir das richtig arg.

Kompetenzzuwachs mather

Lebensweltbezug

148 **I:** [0:10:07.0] Hm (bejahend).

149 **B:** [0:10:07.5] Mit Minecraft und Minetest.

150 **I:** [0:10:09.7] (.) Okay. Ähm und jetzt kommen wir schon zur letzten Frage.

151 **B:** [0:10:14.8] Ja?

152 **I:** [0:10:15.4] Willst du noch was zu dem Thema sagen, was ich dich jetzt noch nicht gefragt habe? Gibt //es noch was, was du sa/ mir sagen möchtest?

153 **B:** [0:10:19.1] Nein.//

154 **I:** [0:10:21.1] Okay. (.) Dann kann ich jetzt die Aufnahme stoppen?

155 **B:** [0:10:26.3] Ja.

156 **I:** [0:10:27.2] Okay.

Transkript 9

- 1 [0:00:00.0] (Dieser Teil des Interviews wurde nicht transkribiert, da er keine relevanten Aussagen beinhaltet.)
- 2 I: [0:00:00.8] Dann fangen wir mal an. (.) Wo hast du vorher schonmal mit einem Tablet, Computer oder was Ähnlichem gearbeitet?
- 3 B: [0:00:08.0] (.) Hm (nachdenkend). (.) Hm (nachdenkend). (..) Auf der Switch habe ich Minecraft gespielt. Da habe ich ganz viele Welten. In der ersten habe ich 'überleben' gemacht. Aber das war mir dann zu schwierig. Dann habe ich ein paar 'kreativ'. Ähm dann habe ich zweimal Weltvorlagen. Die waren mir aber nicht so ganz, naja nicht so ganz gut. Mario Weltvorlagen die sind nicht so gut. Und dann habe ich nochmal eine Welt mit 'überleben', aber die fand ich dann NOCHMAL schlecht. Und dann habe ich nochmal 'kreativ' und da habe ich dann eine Luftvilla gebaut. Der Eingang/ Also das erste habe ich eigentlich mit so einer Leiter gebaut. Ich wollte nämlich aus einem Video, das hat mir ähm mein Nachbar gezeigt, ähm das Gleiche bauen. Aber dann hat es doch nicht geklappt. Dann habe ich mir halt so ein ähm hm (nachdenkend)/ so ein kleines rei/ Raum gebaut und da drinnen waren solche Zäune, Fackeln und dann habe ich mir überlegt: "Dann könnte man doch so ein Haus bauen." Dann habe ich so ähm Übergang gebaut. Dann habe ich so einen Eingang gebaut. Ähm und da in/ Und dann habe ich dann so einen Raum gebaut. Und-
- 4 I: [0:01:29.2] Also nochmal kurz zurück. Hast du dann schonmal an so einem Tablet oder an einem Computer außerhalb der Schule gearbeitet? Also hast du das nur auf der Switch oder hast du das auch schonmal an was Anderem gemacht?
- 5 B: [0:01:42.2] Nur auf der Switch.
- 6 I: [0:01:43.3] Okay und hast du schonmal an einem Tablet oder Computer gearbeitet?
- 7 B: [0:01:47.3] (.) Hm (nachdenkend). Ne.
- 8 I: [0:01:49.8] Noch nie?
- 9 B: [0:01:50.9] Ne, außer Minetest.
- 10 I: [0:01:53.7] Okay, aber das erst dann in der //Schule jetzt?
- 11 B: [0:01:55.7] Ja, ich habe es// halt bei meinem Nachbar zugeguckt.
- 12 I: [0:01:58.2] Okay. Und wusstest du vor der Unterrichtseinheit schon/ Oder was wusstest du schon über Minetest oder Minecraft?
- 13 B: [0:02:07.2] Also ich wusste, dass es da um Blöcke geht. Dass man so fwa/ Das Ziel ist eigentlich, auch bei 'überleben', dass man ein gutes Haus, eine Stadt hat.

	14	I: [0:02:16.9] Hm (bejahend).
	15	B: [0:02:17.3] Ähm ja. (.) Hm (nachdenkend) ähm und das weitere Ziel ist halt, dass man halt auch hm (nachdenkend) ja, weit kommt mit seinem Haus.
	16	I: [0:02:26.5] Hm (bejahend). Und was hältst du von dem Programm Minetest jetzt?
	17	B: [0:02:31.0] Auch gut.
	18	I: [0:02:32.1] (.) Hat es dir geholfen, das Thema im Unterricht besser zu verstehen?
	19	B: [0:02:36.9] (.) Ja.
	20	I: [0:02:39.1] Das Bauplanthema meine ich jetzt.
	21	B: [0:02:40.9] Hm (nachdenkend). Naja ich habe es eigentlich schon davor verstanden.
	22	I: [0:02:45.8] Okay. (.) Und kann man mit Minetest vielleicht auch andere Themen lernen?
Potenzial Minetest	23	B: [0:02:51.7] (...) Man könnte natürlich auch was über Glaser lernen, weil man hat ja Blöcke als Glas.
	24	I: [0:03:00.3] Hm (bejahend). (.) Würdest du gerne andere Themen auch mit Minetest lernen?
	25	B: [0:03:05.4] Hm (nachdenkend). Also ja eigentlich schon. Aber man könnte hal/ vielleicht bei mir ähm/ Man könnte halt vielleicht nur ein, zwei Themen damit noch machen.
Negative Erfahrungen/Bewertu	26	I: [0:03:15.3] Hm (bejahend). (.) Und hast du irgendwann während der Arbeit mit Minetest mal Hilfe gebraucht?
	27	B: [0:03:21.7] (...) Ne, außer nur dass es Fehler gab.
	28	I: [0:03:27.8] Hm (bejahend), dass manchmal das Internet nicht ging oder so meinst du?
	29	B: [0:03:31.2] Hm (bejahend). Sonst habe ich es nicht gebraucht.
	30	I: [0:03:33.5] Okay. (.) Was hat sich seit der ersten Stunde mit Minetest bis heute verändert?
Kompetenzzuwachs medienbez	31	B: [0:03:38.3] Hm (nachdenkend). Dass wir immer mehr gebaut haben.
	32	I: [0:03:41.9] Hm (bejahend). (.) Hast du Fortschritte gemacht? Im Spiel, mit Tablets oder so?
Kompetenzzuwachs medienbez	33	B: [0:03:47.5] Also mei/ ähm Minecraft auf dem Tablet spielen habe ich Fortschritte gemacht.
	34	I: [0:03:53.3] Hm (bejahend). Was waren das für Fortschritte?

Kompetenzzuwachs medienbez	35 36 37 38 39	<p><b>B:</b> [0:03:55.0] Hm (nachdenkend). Wie ich da jetzt baue, welche Tasten ich drücken muss.</p> <p><b>I:</b> [0:03:59.2] Hm (bejahend). Also die Steuerung?</p> <p><b>B:</b> [0:04:01.6] Ja.</p> <p><b>I:</b> [0:04:02.4] Hat dir da auch das ähm Steuerungsblatt was geholfen, was wir hatten?</p> <p><b>B:</b> [0:04:06.8] Ja.</p>
Positive Erfahrungen/Bewertung	40 41 42 43 44 45 46	<p><b>I:</b> [0:04:07.1] Okay. (.) Wie war deine Einstellung zum Fach Mathe VOR der Arbeit mit Minetest?</p> <p><b>B:</b> [0:04:14.0] (...) Gut.</p> <p><b>I:</b> [0:04:18.0] Und hat sich da was verändert? (.) Jetzt wo wir mit Minetest spielen in Mathe.</p> <p><b>B:</b> [0:04:25.4] Hm (nachdenkend). (.) Dass man da was mit Blöcken macht hat sich verändert. (.) Ähm und Mathe war halt schon immer mein Lieblingsfach und deswegen hat sich ja auch nicht viel verändert.</p> <p><b>I:</b> [0:04:40.6] Okay und wenn du jetzt vergleichst, Mathe MIT Minetest und OHNE Minetest, hast du da auf irgendwas mehr Lust?</p> <p><b>B:</b> [0:04:47.8] Mathe mit Minetest habe ich mehr Lust.</p> <p><b>I:</b> [0:04:50.6] (lachen) Okay. (.) Ähm was hat dich an den Stunden besonders interessiert?</p>
Positive Erfahrungen/Bewertung	47 48 49	<p><b>B:</b> [0:04:55.7] (..) Häuser bauen.</p> <p><b>I:</b> [0:04:59.2] (.) Und warum genau das? Warum hat dich das so //interessiert?</p> <p><b>B:</b> [0:05:03.1] Weil// es mir Spaß macht.</p>
Negative Erfahrungen/Bewertung	50 51 52 53 54 55 56	<p><b>I:</b> [0:05:04.7] Okay und was hat sich/ hat dich an den Stunden gar nicht interessiert?</p> <p><b>B:</b> [0:05:09.4] (..) Hm (nachdenkend). Irgendwie (..) nach den (..) ähm nach Bauanweisung bauen. Das finde ich nicht so cool.</p> <p><b>I:</b> [0:05:22.5] Meinst du das mit den Schildern?</p> <p><b>B:</b> [0:05:24.8] Ja, das finde ich nicht so cool, weil (.) ich will halt lieber meine eigenen Sachen bauen.</p> <p><b>I:</b> [0:05:30.7] Hm (bejahend). Also du möchtest lieber nach deinem eigenen Kopf bauen und keine Vorgaben haben?</p> <p><b>B:</b> [0:05:35.4] Ja.</p> <p><b>I:</b> [0:05:35.8] Geht es dir darum?</p>

Lebensweltbezug	57	<b>B:</b> [0:05:37.3] Hm (bejahend). Aber manchmal benutze ich auch Baupläne.
	58	<b>I:</b> [0:05:41.2] Hm (bejahend).
	59	<b>B:</b> [0:05:41.9] (Habs?) nicht so oft.
	60	<b>I:</b> [0:05:43.7] Und wenn du jetzt jemandem von einem ganz besonderen Moment aus der Unterrichtseinheit erzählen müsstest, was würdest du dann erzählen? (.) Oder irgendwas, woran du dich direkt erinnerst.
Positive Erfahrungen/Bewertung	61	<b>B:</b> [0:05:53.7] Hm (nachdenkend). Also ich würde erzählen, dass das Spaß gemacht hat.
	62	<b>I:</b> [0:05:59.7] Hm (bejahend).
	63	<b>B:</b> [0:06:00.4] Hm (nachdenkend). Dass man DA Minetest gespielt hat.
Positive Erfahrungen/Bewertung	64	<b>I:</b> [0:06:06.2] Und gibt es irgendeinen besonderen Moment?
	65	<b>B:</b> [0:06:08.4] Hm (nachdenkend). Als wir ähm einfach Sachen bauen durften, wie wir wollen.
	66	<b>I:</b> [0:06:15.2] Hm (bejahend). Das war besonders für dich? Und was sollte man das nächste Mal vielleicht anders machen, wenn man den Unterricht nochmal macht?
Negative Erfahrungen/Bewertung	67	<b>B:</b> [0:06:22.8] Dass man nicht so viel mit/ ja, mit den Bauplänen Vorgaben bauen sollte.
	68	<b>I:</b> [0:06:29.8] Hm (bejahend). Sondern mehr frei bauen oder?
	69	<b>B:</b> [0:06:32.2] Ja. Mehr Frau/ bei/ frei bauen nach dem Kopf.
	70	<b>I:</b> [0:06:35.5] Und was würdest du jetzt der Lehrerin vielleicht für einen Tipp geben? Was könnte die besser machen?
Potenzial Minetest	71	<b>B:</b> [0:06:39.7] Hm (nachdenkend). (.) Dass man vielleicht sogar ähm noch ähm vielleicht eine größeres Stadt bauen soll. Vielleicht könnte man da auch ein Hau/ Bauhäuser hin tun, ja, sonst eigentlich //nichts.
	72	<b>I:</b> [0:06:54.2] Und// kann die Klasse irgendwas anders machen?
	73	<b>B:</b> [0:06:56.7] (5) Hm (nachdenkend). Das weiß ich jetzt wirklich nicht.
Kompetenzzuwachs mathemati	74	<b>I:</b> [0:07:05.0] Okay. (.) Was hast du in den letzten Mathestunden alles gelernt? (.) Also die Stunden mit Minetest.
	75	<b>B:</b> [0:07:12.3] Ähm dass (von?) unsichtbare und sichtbare Blöcke gibt.
	76	<b>I:</b> [0:07:17.4] (..) Hm (bejahend).
Kompetenzzuwachs mathemati	77	<b>B:</b> [0:07:20.5] (.) Hm (nachdenkend). Wie man aus (einem?)

Kompetenzzuwachs mathemati	78	nicht ganz gleich hohen Turm einen gleich hohen Turm bauen kann.
	79	<b>I:</b> [0:07:30.5] Hm (bejahend).
	80	<b>B:</b> [0:07:31.2] Hm (nachdenkend). Und dann noch wie man die Flächen ausfüllen kann gleich hoch, der Turm. Und sonst eigentlich nicht mehr so viel.
	81	<b>I:</b> [0:07:41.9] Und was weißt du jetzt, was du vor der Unterrichtseinheit noch nicht wusstest?
	82	<b>B:</b> [0:07:47.3] Hm (nachdenkend). (4) Hm (nachdenkend). Ich weiß jetzt zum Beispiel, dass es (.) hm (nachdenkend)/ Eigentlich weiß ich über Minecraft viel. Eigentlich wusste ich davor schon viel, aber ein paar Sachen //weiß ich jetzt auch nicht.
Kompetenzzuwachs mathemati	83	<b>I:</b> [0:08:04.9] Das ist auch gut.//
	84	<b>B:</b> [0:08:06.8] Ähm die wusste ich dann nicht, aber ich weiß nicht mehr wie die heißen.
	85	<b>I:</b> [0:08:10.4] Okay. (.) Was sind Baupläne?
	86	<b>B:</b> [0:08:13.6] Ähm Baupläne? Das sind solche Sachen, wo man vorgibt, wie man das bauen soll.
	87	<b>I:</b> [0:08:21.8] Hm (bejahend). Und wie sind die? Also w/ Was sind Baupläne genau?
Lebensweltbezug	88	<b>B:</b> [0:08:26.3] (.) Vorgaben.
	89	<b>I:</b> [0:08:28.9] Hm (bejahend). Vorgaben für/ Du hast es gerade schon gesagt eigentlich/ wie man was baut.
	90	<b>B:</b> [0:08:34.4] Ja.
	91	<b>I:</b> [0:08:35.2] (.) Ähm wozu braucht man Baupläne eigentlich?
	92	<b>B:</b> [0:08:40.5] Dass man zum Beispiel bei Häusern ähm gut baut. Also dass man die genau nach Plan baut.
Lebensweltbezug	93	<b>I:</b> [0:08:48.7] Hm (bejahend). Meinst du jetzt die Häuser im Spiel oder?
	94	<b>B:</b> [0:08:52.3] Ne, auch im echten Leben.
Kompetenzzuwachs mathemati	95	<b>I:</b> [0:08:54.2] Aha, hm (bejahend).
	96	<b>B:</b> [0:08:56.2] Da braucht man schließlich ja auch einen Plan, wie man das baut.
Kompetenzzuwachs mathemati	97	<b>I:</b> [0:08:59.2] Ja, richtig. Glaubst du, du wirst Baupläne in deinem Leben wieder benutzen oder irgendwann mal brauchen?
	98	<b>B:</b> [0:09:04.4] (.) Also ich würde sie auf jeden Fall mal in Minecraft mal benutzen.
Kompetenzzuwachs mathemati	98	<b>I:</b> [0:09:09.6] Hm (bejahend). (.) Und glaubst du oder würdest du

		sagen, dein Geometriewissen hat sich verändert?
	99	<b>B:</b> [0:09:15.3] Ein bisschen. Höher wurde es.
	100	<b>I:</b> [0:09:17.3] Höher? //Hm (bejahend).
Kompetenzzuwachs mathemati	101	<b>B:</b> [0:09:18.2] Ja, also// ich habe schon ein bisschen darüber gewusst, aber jetzt weiß ich mehr.
	102	<b>I:</b> [0:09:23.0] Woran merkst du das?
	103	<b>B:</b> [0:09:24.6] Hm (nachdenkend). (.) Eigentlich wusste ich davon noch nichts. Also/ Merken tue ich es nicht, ich tue es mir einfach im Kopf einprägen.
	104	<b>I:</b> [0:09:35.9] Hm (bejahend). Und sollten Lehrerinnen und Lehrer mehr Geometrie mit euch machen?
Positive Erfahrungen/Bewertun	105	<b>B:</b> [0:09:40.9] Ja.
	106	<b>I:</b> [0:09:41.6] Warum?
	107	<b>B:</b> [0:09:43.3] Weil es Spaß macht.
	108	<b>I:</b> [0:09:45.7] Okay. Und wenn du dir aussuchen könntest, wie der Matheunterricht von jetzt an abläuft, sodass das Wichtige drin ist und dass es so ist, wie du das haben möchtest, wie würdest du dir den vorstellen, den Matheunterricht?
	109	<b>B:</b> [0:09:57.4] (.) Dass man ein bisschen mehr spielen kann.
	110	<b>I:</b> [0:10:01.0] Spielen allgemein oder mit Minetest?
	111	<b>B:</b> [0:10:04.3] Mit Minetest.
	112	<b>I:</b> [0:10:05.3] Hm (bejahend). Das wäre dir wichtig?
	113	<b>B:</b> [0:10:07.3] Hm (bejahend).
	114	<b>I:</b> [0:10:08.2] Und sonst?
	115	<b>B:</b> [0:10:10.0] (.) Sonst ähm (...) weiß ich nicht.
	116	<b>I:</b> [0:10:16.1] (.) Würdest du sagen, es ist dir wichtig, dass ihr viel frei spielen könnt, oder möchtest du da mehr Vorgaben haben?
	117	<b>B:</b> [0:10:24.6] Mehr frei spielen.
	118	<b>I:</b> [0:10:26.4] Okay. Und was nimmst du jetzt nach den Unterrichtsstunden mit in deine Zukunft?
Lebensweltbezug	119	<b>B:</b> [0:10:31.2] (..) Hm (nachdenkend). (..) Dass man Baupläne benutzen soll, (..) hm (nachdenkend), dass/ (4) eigentlich Minecraft und Minetest eigentlich so ähm wie so ein Beruf als Architekt ist. (..) Und sonst eigentlich nichts.
	120	<b>I:</b> [0:10:57.8] Okay und dann haben wir jetzt schon die letzte Frage. Möchtest du noch was zu dem Thema sagen? (..) Gibt es

Positive Erfahrungen/Bewertung

noch was, was wir noch nicht gesagt haben? Oder fällt dir noch was ein?

121 **B:** [0:11:09.4] (.) Ich finde es eigentlich ähm spannend und dass es Spaß macht.

122 **I:** [0:11:14.3] Die Arbeit mit Minetest meinst du?

123 **B:** [0:11:16.4] (nicken)

124 **I:** [0:11:16.6] Das freut mich! Okay sonst noch was?

125 **B:** [0:11:19.3] Hm (nachdenkend). Nö.

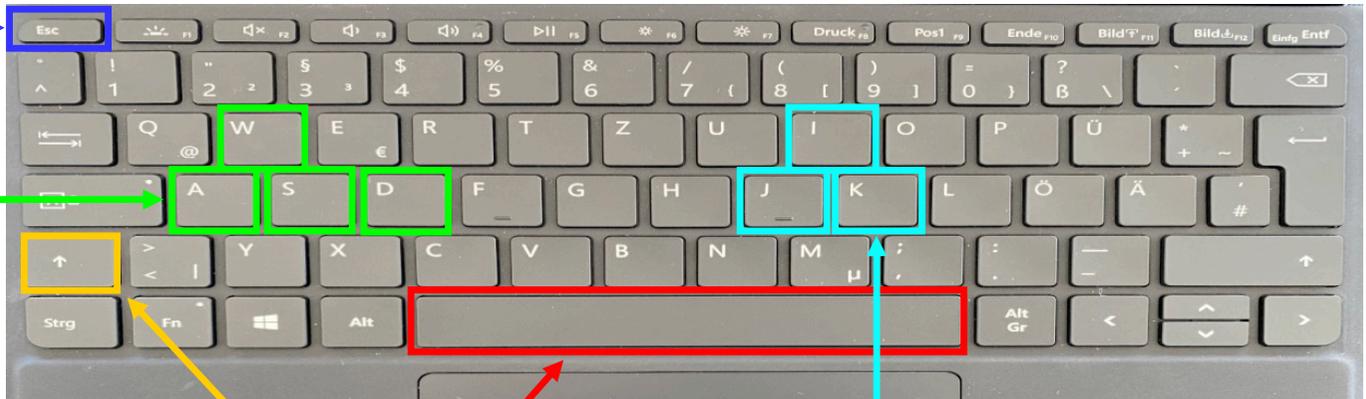
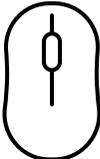
126 **I:** [0:11:20.8] Gut, dann stoppe ich jetzt die Aufnahme.

Steuerungs- und Informationsblätter

Name: \_\_\_\_\_ Datum: \_\_\_\_\_ 

### Steuerung und nützliche Informationen für Minetest

Damit du dich in Minetest bewegen kannst und Bauwerke anfertigen kannst, benötigst du deine Tastatur. Hier findest du die wichtigsten Tasten für das Spiel:

<p><b>W</b> - vorwärts bewegen</p> <p><b>A</b> - nach links bewegen</p> <p><b>S</b> - nach hinten bewegen</p> <p><b>D</b> - nach rechts bewegen</p>	<p><b>Leertaste</b> - springen / klettern</p> <p><b>K</b> - fliegen</p> <p><b>J</b> - schnell bewegen</p> <p><b>Shift</b>  - absteigen / hinunter</p>	<p>rechte Maustaste - bauen / <u>Schilder lesen</u></p> <p>links Maustaste - <u>abbauen</u></p> <p>Mausrad oder Zahlen - Blockwechsel</p>
<p><b>Esc</b> - Menüs verlassen</p> <p><b>I</b> - Inventar (Rucksack)</p>	<p>V - Karte</p>	<p>C - Ansicht</p> <p> - Windows-Taste)</p>

Name:



### I - Inventar (Rucksack)

Die obere Reihe  
deines  
Rucksacks steht  
dir während dem  
Spiel jederzeit  
zur Verfügung.



Hier kannst  
du nach  
Baumaterial  
(Blöcken)  
suchen.

> Begriff  
eingeben,  
dann auf die  
Lupe klicken

Aussehen  
verändern

Inventar in Minetest

An einen  
anderen Ort  
springen

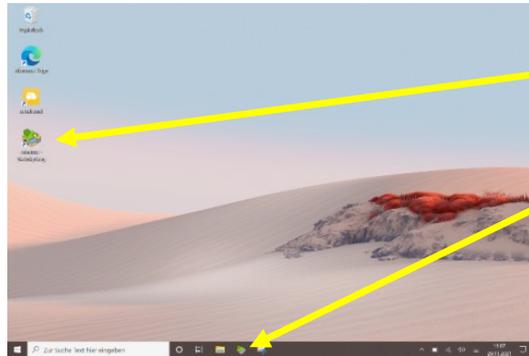
Tipp: Falls du etwas gebaut hast, das du abfotografieren möchtest, gehe so vor:

Nimm eine Perspektive ein, auf der man das Bauwerk gut sieht. Drücke dann die Windows-Taste auf deiner Tastatur und öffne die App „Snipping Tool“. Klicke auf „Neu“ und ziehe einen Kasten um das Bauwerk. Achte darauf, dass das gesamte Bauwerk in dem Kasten zu sehen ist.

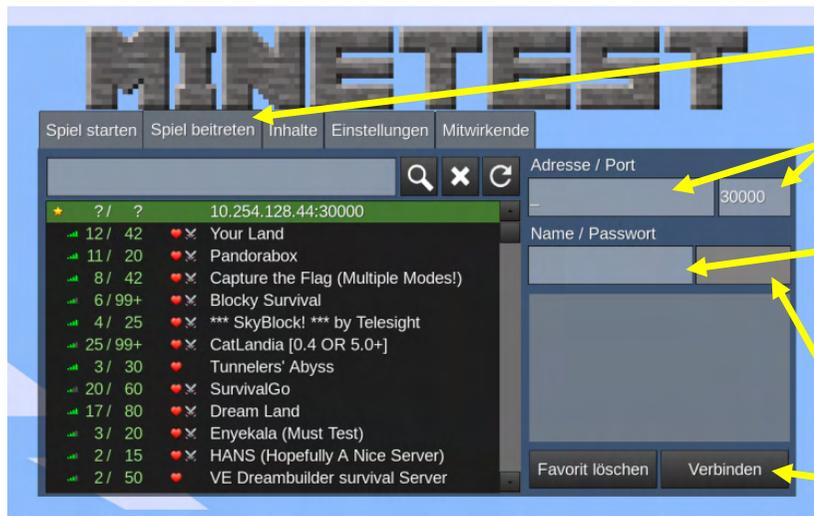
Jetzt musst du nur noch auf das Speichersymbol  klicken und dem Bild einen Namen geben. Speichere das Bild in dem Minetest-Ordner in „Bilder“ ab.



## So gelange ich ins Spiel



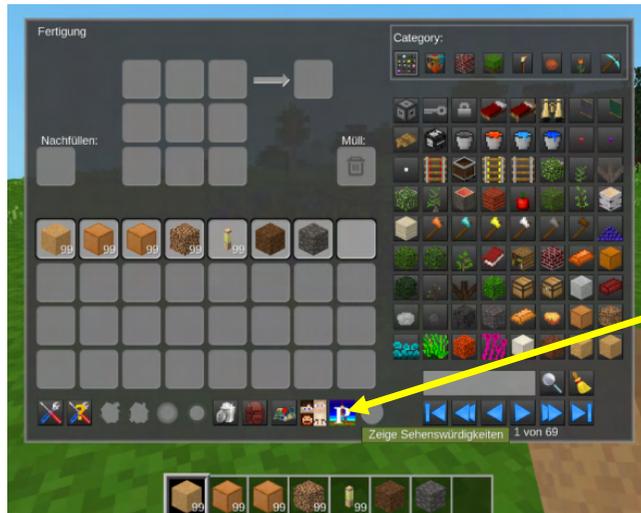
doppelt klicken  
oder  
einmal klicken



1. Spiel beitreten
2. Adressnummer eingeben (steht an der Tafel)
3. Name eingeben (alles klein schreiben), zum Beispiel: lisa
4. Passwort eingeben: klasse3a
5. Verbinden



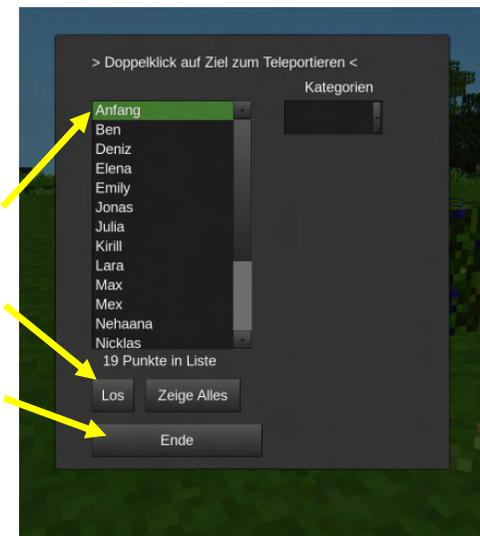
## So gelange ich an einen bestimmten Ort



1. „I“ auf der Tastatur drücken
2. Blau-weiße P-Schaltfläche anklicken



3. Ort anklicken
4. „Los“ anklicken
5. „Ende“ anklicken

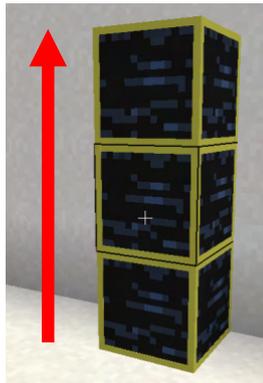
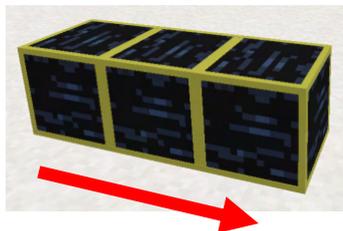
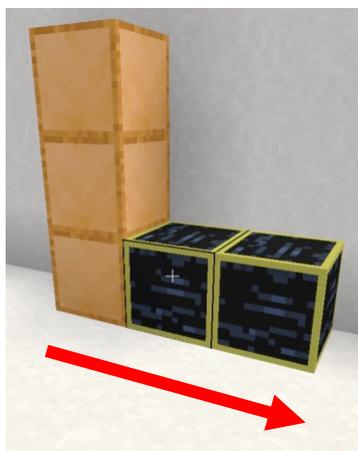


6. „I“ auf der Tastatur drücken

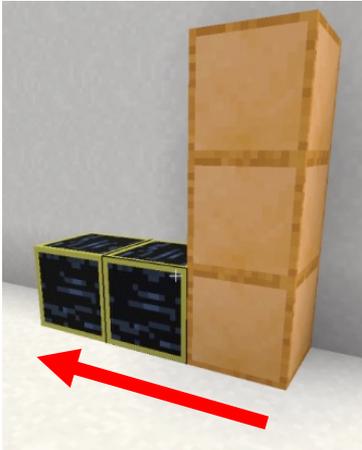
Wortspeicher Lagebeschreibungen

Name:

Datum:

Was liegt wo? - Wortspeicher LagebeschreibungenDie Blöcke liegen übereinander.Die Blöcke liegen nebeneinander.Die Blöcke liegen rechts daneben.

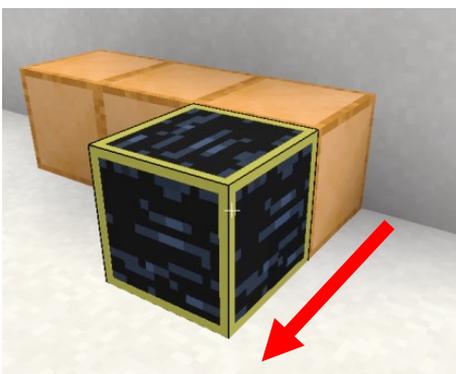
Name:



Die Blöcke liegen links daneben.



Der Block liegt dahinter.



Der Block liegt davor.

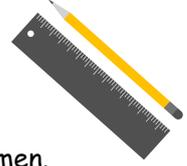


Arbeitsblatt „Hier ist Platz für deine Baupläne“

Name:	Datum:	
-------	--------	---

Hier ist Platz für deine Baupläne

Manche Architekten benennen ihre Gebäude. Gib deinen Werken Spitznamen.



Name:												

Name:												

Name:												

Name:												

Name:												

Name:												

Arbeitsblatt „Wie viele Blöcke ...?“

Name:

Datum:

Wie viele Blöcke ...?

Architekten müssen wissen, wie viel Material benötigt wird, um das Gebäude zu bauen. Schon vor dem Bau berechnen sie deshalb, wie viel sie benötigen. Finde heraus, wie viel Material wir benötigen. Unser Material sind die Blöcke.

- 1) Überlege, wie du geschickt vorgehen kannst und schreibe neben jeden Bauplan die Anzahl der Blöcke, aus denen das Gebäude besteht.

a)

5	2	7
4	5	4
3	1	3
7	2	5

Das Gebäude besteht aus \_\_\_\_\_ Blöcken.

b)

5	6	6	6	5
4	4	4	4	4
4	4	3	4	4
3	2	2	1	1

Das Gebäude besteht aus \_\_\_\_\_ Blöcken.

c)

5	5	5
4	4	4
3	3	3
2	2	2
1		1
1		1

Das Gebäude besteht aus \_\_\_\_\_ Blöcken.

Das sollte ich mir merken:

Wenn ich einen Bauplan für ein Gebäude schreiben möchte, dann zeichne ich mir zuerst die Grundfläche auf. In diese trage ich die Anzahl der Blöcke ein, die übereinandergestapelt sind.

Die Grundfläche ist die Fläche auf dem Boden, die das Gebäude berührt.



Grundfläche

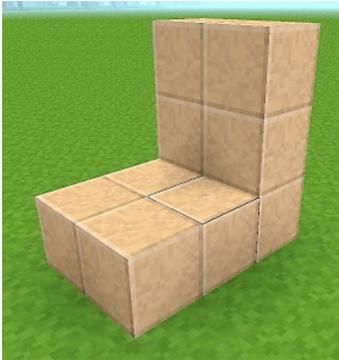
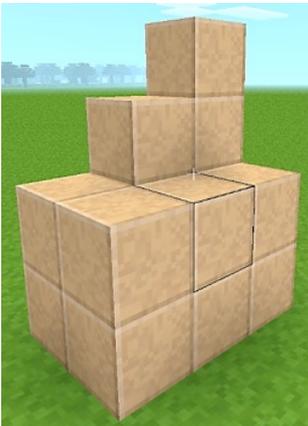
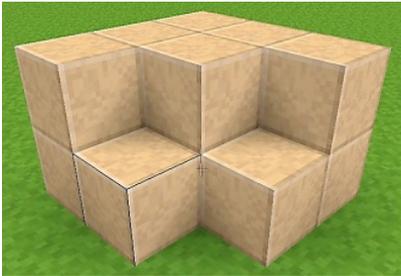


Name:



2) Finde die Anzahl der Blöcke heraus.

a) Schreibe zuerst auf, wie viele Blöcke du sehen kannst. In die zweite Spalte schreibst du, wie viele du nicht sehen kannst. Fällt dir etwas auf?

Gebäude	Anzahl der sichtbaren Blöcke	Anzahl der unsichtbaren Blöcke	Anzahl der Blöcke insgesamt
<p>1</p> 			
<p>2</p> 			
<p>3</p> 			

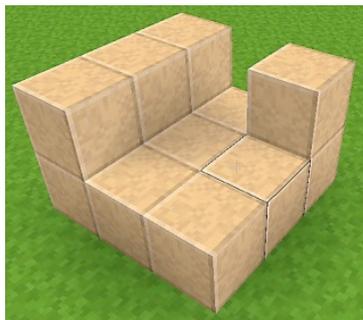
Name: \_\_\_\_\_



<p>4</p>			
----------	--	--	--

b) Finde nun heraus, wie viele Blöcke jeweils fehlen, damit alle Blocktürme gleich hoch sind.

Beispiel:



Es fehlen 5 Blöcke.

Gebäude 1: Es fehlen \_\_\_\_ Blöcke.

Gebäude 2: Es fehlen \_\_\_\_ Blöcke.

Gebäude 3: Es fehlen \_\_\_\_ Blöcke.



Wenn jede Reihe der Grundfläche gleich lang ist, fehlen \_\_\_\_ Blöcke.

Gebäude 4: Es fehlen \_\_\_\_ Blöcke.



Wenn jede Reihe der Grundfläche gleich lang ist, fehlen \_\_\_\_ Blöcke.

Arbeitsblatt „Welcher Bauplan passt?“

Name:	Datum:	
-------	--------	---

**Welcher Bauplan passt?**

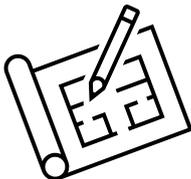
Schaffst du es, die richtigen Baupläne den Gebäuden zuzuordnen?

- ☞ Achte darauf, dass immer die Höhe des höchsten Blocks angegeben ist (auch wenn ein Block vermeintlich in der Luft schwebt). Es zählen also die äußersten Steine.
- ☞ Die Baupläne sind immer so geschrieben, als würde man von vorn auf das Gebäude schauen. Die erste Zeile im Bauplan entspricht der hintersten Reihe des Gebäudes.

! Achtung! Du solltest die Gebäude im Spiel sehr genau untersuchen. Manche Bauwerke sind knifflig gebaut.

Denk zuerst selbst nach und besprich dich dann mit deiner Partnerin oder deinem Partner.

1) Ordne dem Gebäude A den richtigen Bauplan zu und kreuze ihn an.



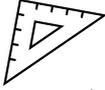


6	3	5	3	6
6	3	5	3	6
6	3	5	3	6
6		5		6
6		5		6
6	2		2	6
6	2		2	6

6	5	6	5	6	6
5	6	6	6	5	5
6	5	5	5	6	6
6	5	6	5	6	6
6	5	5	5	6	6
5	6	6	6	5	5
6	5	6	5	6	6

6	6	6	6	6	6
6	5	5	5	6	6
6	5	5	5	6	6
3	5	7	5	6	3
6	5	5	5	6	6
6	5	5	5	6	6
6	6	6	6	6	6

6	6	6	6	6
6	5	5	5	6
6	5	5	5	6
6	5	6	5	6
6	5	5	5	6
6	5	5	5	6
6	6	6	6	6



Name: \_\_\_\_\_



2) Finde zu jeder Bauplanreihe das passende Gebäude und schreibe den Buchstaben in den Kreis. Streiche falsche Pläne durch und denke gut nach.

5	5		5		5	5
5	5	5	5	5	5	5
	5	4	3	4	5	
5	5	4	3	4	5	5
	5	4	3	4	5	
5	5	5	5	5	5	5
5	5		5		5	5

4	4		4		4	4
4	4	4	4	4	4	4
	4	5	6	5	4	
4	4	5	6	5	4	4
	4	5	6	5	4	
4	4	4	4	4	4	4
4	4		4		4	4

4	4		4		4	4
4	4	4	4	4	4	4
	4	4	4	4	4	
4	4	4	4	4	4	4
	4	4	4	4	4	
4	4	4	4	4	4	4
4	4		4		4	4

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2				2	2				2
2	2	2			2	2			2	2
2		2						2		2
2		2	2	2		2	2	2	2	2
2				2		2	2	2		2
2	2	2		2	2	2				2
2								2		2
2	2	2	2	2		2	2	2	2	2

2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
2	2				2	2				2
2	2		2		2	2		2		2
2			2					2		2
2		2	2	2		2	2			2
2				2		2	2	2		2
2	2	2		2	2	2				2
2								2		2
2	2	2	2	2		2	2	2	2	2

9	8	9	7	7	7	9	8	9
8	7	8	6	6	6	8	7	8
9	8	9	2	2	2	9	8	9
7	7		2	2	2		7	7
7	7		1	1	1		7	7
7	7						7	7

9	8	9	7	7	7	9	8	9
8	7	8	7	7	7	8	7	8
9	8	9	2	2	2	9	8	9
7	7		1	1	1		7	7
7	7						7	7
7	7						7	7

9	9	9	7	7	7	9	9	9
8	7	8	7	7	7	8	7	8
9	9	9	2	2	2	9	9	9
7	7		1	1	1		7	7
7	7						7	7
7	7						7	7

12	12	12	12	12	12	12	12	3	3	3
12	12	12	12	12	12	12	12	3	3	3
12	12	12	12	12	12	12	12	3	3	3

3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11
11	11	11	11	11	11	11	11	11	11	11



Gebäude B



Gebäude C



Gebäude D



Gebäude E



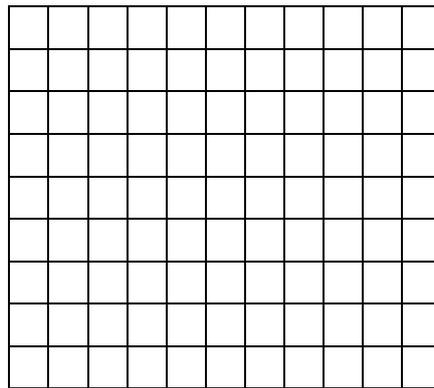
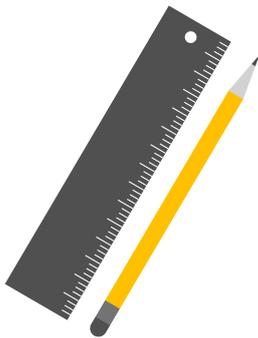
Gebäude F

Name: \_\_\_\_\_

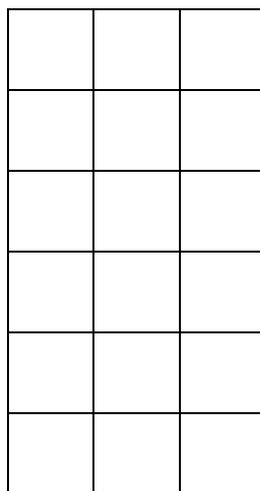


3) Ein Gebäude passt nicht zu den Bauplänen. Versuche einmal, den Bauplan selbst aufzuschreiben. Nutze verschiedene Ansichten in Minetest für eine genauere Betrachtung.

Name des Gebäudes: \_\_\_\_\_



Das Kniffelgebäude 1 hat ein paar Besonderheiten. Findest du eine Möglichkeit, den Bauplan so verständlich zu schreiben, dass das Bauwerk danach noch einmal gebaut werden kann?



Denke über die einzelnen Schritte nach, die beim Bau gemacht wurden.

Das ist anders bei diesem Gebäude:

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Arbeitsblatt „Baupläne aus verschiedenen Ansichten“

Name:

Datum:



Baupläne aus verschiedenen Ansichten

Bisher haben wir die Baupläne immer nur aus einer Ansicht notiert - von vorn.

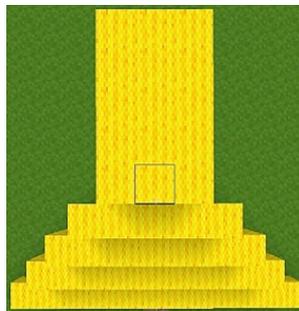
Nun betrachten wir sie auch von rechts, von hinten und von links.

Hier siehst du ein Beispiel:

Das Gebäude B und sein Bauplan sieht von vorn so aus:

				5	5	5				
				5	5	5				
				5	5	5				
				5	5	5				
				5	5	5				
			4	4	4	4	4			
		3	3	3	3	3	3	3		
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

*Bauplan, Ansicht: vor dem Gebäude stehend*



*Gebäude von vorn, oben*

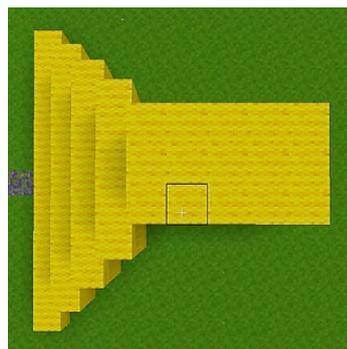


*Gebäude von vorn*

Steht jemand rechts davon, dann sieht es jedoch so aus:

1										
1	2									
1	2	3								
1	2	3	4							
1	2	3	4	5	5	5	5	5		
1	2	3	4	5	5	5	5	5		
1	2	3	4	5	5	5	5	5		
1	2	3	4							
1	2	3								
1	2									
1										

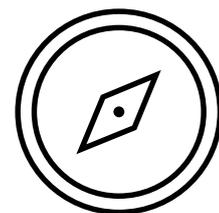
*Bauplan, Ansicht: rechts vom Gebäude stehend*



*Gebäude von rechts, oben*



*Gebäude von rechts*



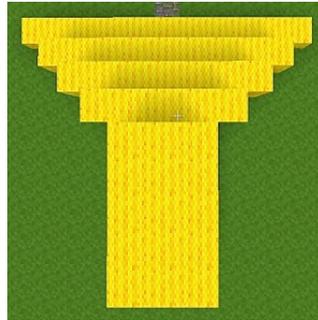
Name:



Schreibt man den Bauplan von hinten, also von der Seite aus, auf der die Tür ist, dann sieht er so aus:

1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
		3	3	3	3	3	3	3		
			4	4	4	4	4			
				5	5	5				
				5	5	5				
				5	5	5				
				5	5	5				
				5	5	5				

Bauplan, Ansicht: hinterm Gebäude stehena



Gebäude von hinten, oben

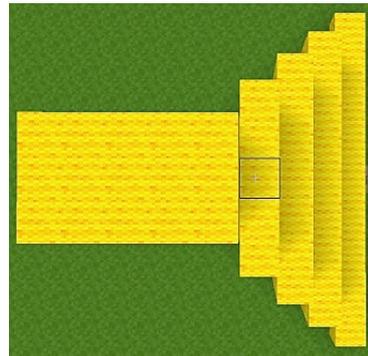


Gebäude von hinten

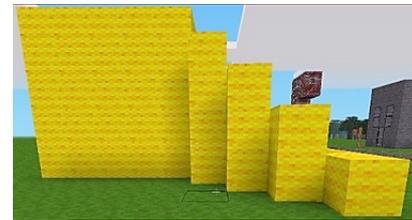
Wenn jemand von links das Gebäude betrachtet, sieht sie oder er es so:

									1
								2	1
						3	2	1	
					4	3	2	1	
5	5	5	5	5	4	3	2	1	
5	5	5	5	5	4	3	2	1	
5	5	5	5	5	4	3	2	1	
					4	3	2	1	
						3	2	1	
							2	1	
								1	

Bauplan, Ansicht: links vom Gebäude stehena



Gebäude von links, oben



Gebäude von links

1) Jetzt bist du dran! Schreibe den Bauplan von Bauwerk G aus allen vier Ansichten in dein Heft und notiere dir die passende Richtung, aus der das Gebäude betrachtet wurde.

2) Versuche nun die Baupläne aus allen vier Ansichten zu schreiben, ohne dabei die Position zu wechseln. Gehe erst in die richtigen Positionen, wenn du fertig bist. Überprüfe dann deine Baupläne. Suche dir für diese Aufgabe selbst ein Gebäude aus.

Arbeitsblatt „Sternchenaufgaben“

Name:

Datum:



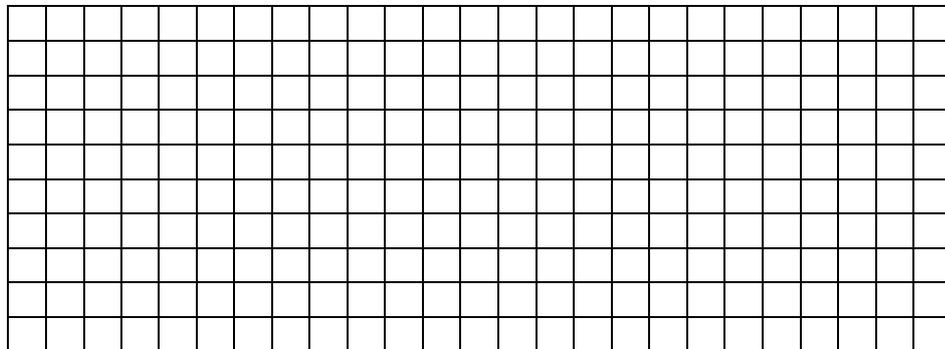
- 1) Baue eine Treppe mit 30 Blöcken. Schreibe dir zuerst einen Bauplan und gehe geschickt vor.

Gibt es mehrere Möglichkeiten so eine Treppe zu bauen?

Schreibe die Baupläne dazu auf.

- 2) Wie schwer ist das Gebäude, wenn jeder Block 5 kg wiegt?

3	3	2	3
2	2	3	2
4	3	2	1



Antwort: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

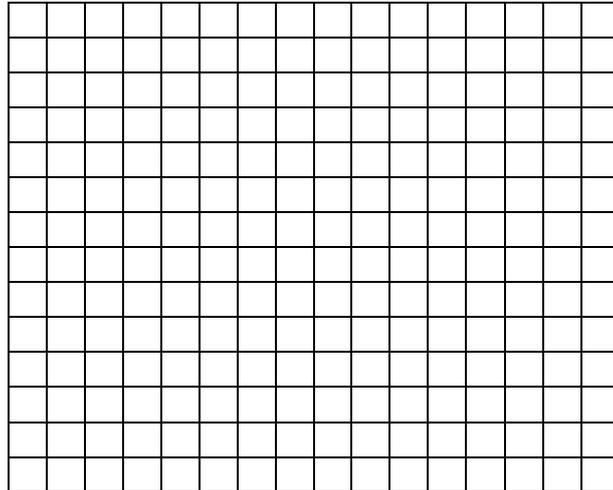
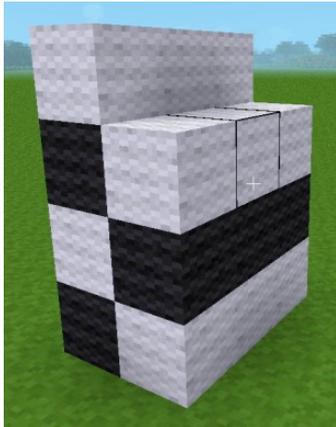




Name: \_\_\_\_\_



5) Wie viel wiegt das Gebäude, wenn ein heller Block 5 kg wiegt und ein dunkler Block 8 kg?



Antwort: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_



6) Baue das Gebäude A aus dem Spiel noch einmal - diesmal aber doppelt so lang, doppelt so breit und doppelt so hoch.



☞ Überlege dir erst, wie du vorgehen musst. Schreibe dir einen geeigneten Bauplan und baue das vergrößerte Gebäude noch einmal an einem geeigneten Platz.

7) An welchen Gebäuden läufst du vorbei, wenn du von Gebäude F zu Gebäude A möchtest? Und wenn du von Gebäude D nach E läufst?

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_



Brief zur Installation

Liebe Schülerin, lieber Schüler und liebe Eltern der Klasse 3a,

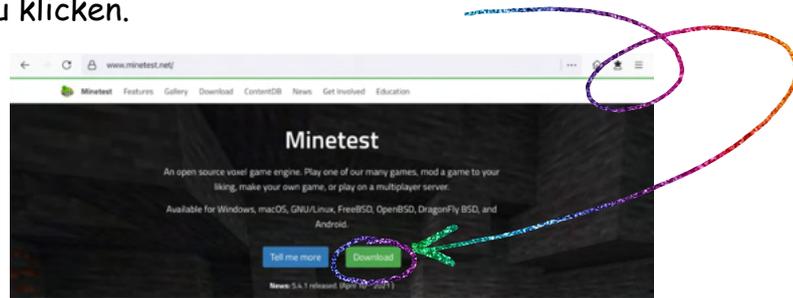
ich wünsche Dir und Deiner Familie ein schönes, aufregendes und glückliches neues Jahr mit vielen tollen (Schul-)Momenten! Hoffentlich hattest Du wundervolle Feiertage und entspannte Ferien.

Falls Du in den restlichen Tagen auch einmal Minetest spielen willst, gibt es hier eine Anleitung für Dich. Leider ist diese sehr kompliziert, deshalb bitte ich Dich, die Installation gemeinsam mit Deinen Eltern durchzuführen. So können sie Dir helfen, wenn es Schwierigkeiten gibt oder Du bestimmte Begriffe nicht verstehst.

Anleitung für die Installation auf einem Computer, Laptop oder Tablet mit Tastatur:

- (1) Zunächst brauchst Du ein Tablet mit Windows-Betriebssystem, einen Computer oder einen Laptop, den Du für Minetest nutzen darfst. Frage bitte Deine Eltern!
- (2) Danach schaltest Du das Gerät an und öffnest den Internet-Browser. Frage Deine Eltern am besten, wie Euer Anbieter heißt und wo Du ihn öffnen kannst.
- (3) Gib nun oben in der Suchleiste [www.minetest.net](http://www.minetest.net) ein und drücke auf die Enter-Taste.

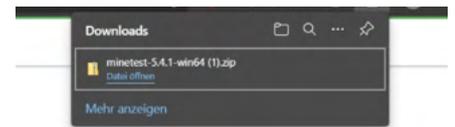
(4) Achtung! Die nächste Seite ist auf Englisch. Wichtig ist für Dich, auf das Download-Feld zu klicken.



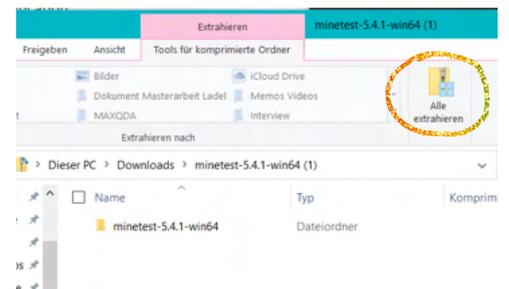
Anschließend wählst Du gemeinsam mit Deinen Eltern die richtige Version aus und lädst sie herunter. Meistens ist es diese:

**Minetest 5.4.1 - portable, 64-bit (recommended)**

(5) Wenn der Download abgeschlossen ist, kannst Du entweder direkt auf den Ordner klicken oder Du öffnest den Explorer Deines Geräts und klickst auf den Download-Ordner.



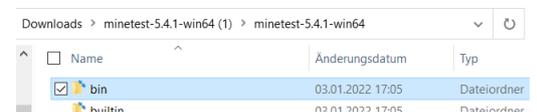
(6) Hier musst Du den Ordner zuerst extrahieren. Hierbei werden die Dateien nutzbar gemacht. Das geht unter dem Menüpunkt „Tools für komprimierte Ordner“. Klicke auf „Alle extrahieren“. Setze dann einen Haken bei „Dateien nach Extrahierung anzeigen“. Extrahiert Dein Gerät den Ordner, so kann es sein, dass Du ein wenig warten musst.



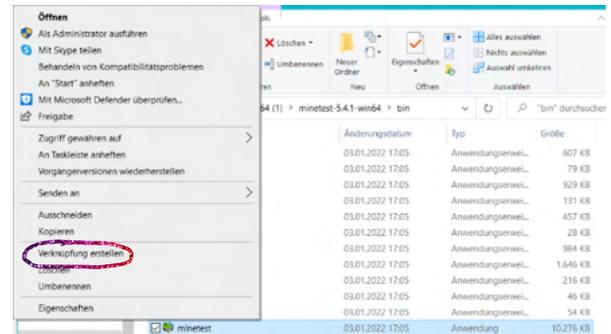
(7) Nach dem Extrahieren öffnet sich der Ordner, in dem der Minetest-Ordner ist, automatisch. Wenn nicht, solltest Du ihn in Deinen Downloads finden.



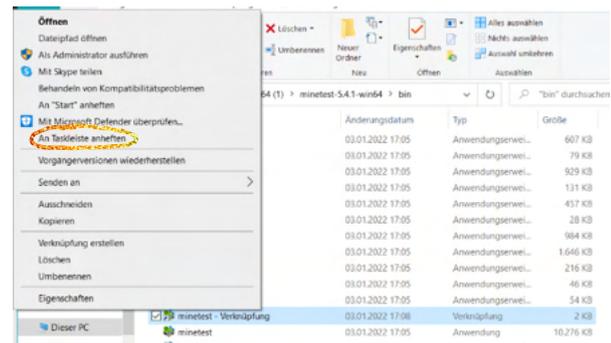
(8) Klicke doppelt auf den Minetest-Ordner (vermutlich heißt er „minetest-5.4.1-win64“). Danach musst Du doppelt auf den Ordner mit dem Namen „bin“ klicken.



(9) Scrollst Du nach unten, so findest Du eine Datei mit dem Namen „minetest“. Damit Du in Zukunft direkt loslegen kannst, musst Du nun mit der rechten Maustaste auf das Symbol der Datei klicken. Jetzt erscheint das Feld „Verknüpfung erstellen“. Klickst Du dieses an, erscheint eine neue Datei mit dem Namen „minetest - Verknüpfung“.



(10) Klicke nun noch einmal mit rechts auf die neue Datei und klicke dann auf „An Taskleiste anheften“. Nun sollte das Symbol ganz unten auf Deinem Bildschirm erscheinen. Von jetzt an bleibt es da und Du kannst zum Starten des Spiels einfach nur darauf klicken. Du hast es geschafft! Das Spiel ist nun fertig installiert.

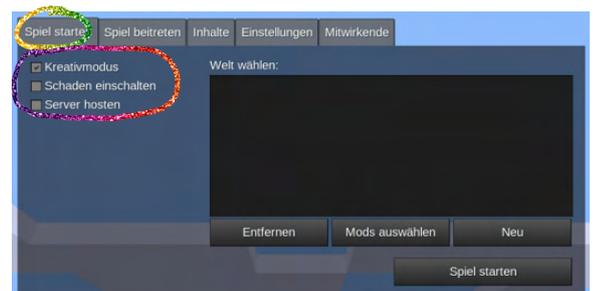


### Starten des Spiels:

(1) Klicke auf das Minetest-Symbol am unteren Bildschirmrand.



(2) Klicke oben auf „Spiel starten“.

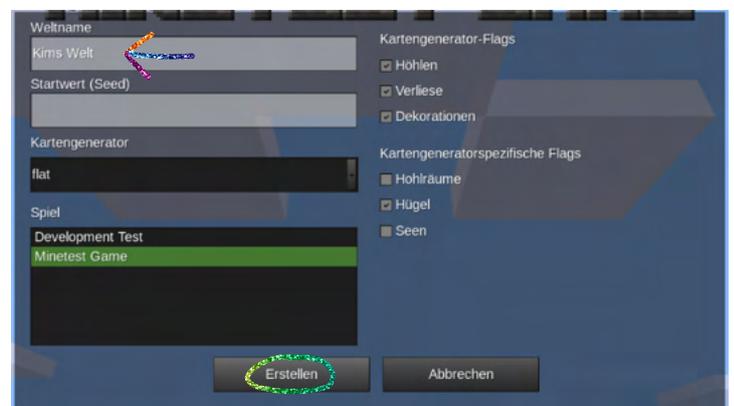


(3) Setze nun einen Haken bei „Kreativmodus“ und wähle den Haken bei „Schaden einschalten“ ab. So kannst Du auf dieselbe Art wie wir im Unterricht spielen und Dir kann im Spiel auch nichts passieren.

(4) Drücke nun auf die Schaltfläche „Neu“.



(5) Trage einen Namen für Deine Welt ein. Bei Startwert musst du nichts eingeben. Bei dem Kartengenerator suchst du eine Weltenart aus. Lasse bei „Spiel“ das „Minetest Game“ angeklickt. Rechts kannst du auswählen, was in Deiner Welt alles vorhanden sein soll.



(6) Bist du fertig mit Deinen Einstellungen, so klicke auf „Erstellen“.

(7) Jetzt musst Du nur noch auf „Spiel starten“ klicken und das Spiel geht los.

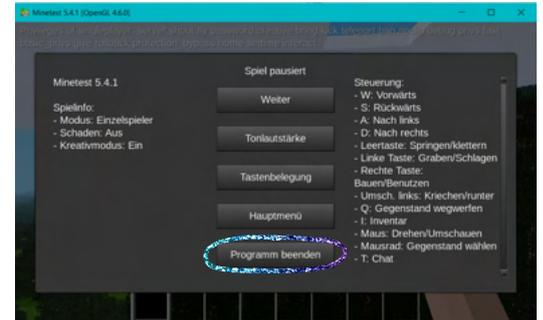


(8) Möchtest Du fliegen können (mit K) oder auch andere Privilegien haben, so gebe auf Deiner Tastatur ein:  
/grantme all

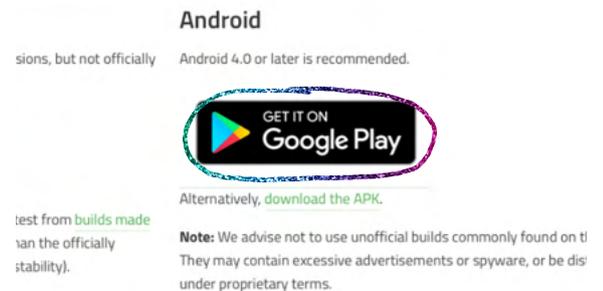


(9) Klicke dann auf die Enter-Taste. Jetzt kannst Du wie gewohnt spielen.

(10) Möchtest Du das Spiel wieder beenden, so drücke auf die Esc-Taste und auf „Programm beenden“.



Besitzt Du ein Tablet mit Android-Betriebssystem, so kannst Du die Minetest-App einfach direkt im Google Play Store herunterladen. Bitte auch hier Deine Eltern um Hilfe und um Erlaubnis. Zum Installieren gehst du die Schritte (1) - (4) der Installationsanleitung und wählst dann das Symbol des Play Stores. Klicke bei dem Spiel auf „Installieren“.



Für weitere Informationen und Hilfe kannst Du mit Deinen Eltern die Internetseite [www.wiki.minetest.net/Main\\_Page/de](http://www.wiki.minetest.net/Main_Page/de) besuchen. Hier gibt es für (fast) jedes Problem eine Lösung und spannende Spielerweiterungen. Auf YouTube findest Du zusätzlich Anleitungen. Zum Beispiel wenn Du Suchbegriffe wie „minetest installieren“ oder „minetest deutsch“ eingibst.

Ich hoffe, Du findest Dich mit Deinen Eltern gut zurecht, auch wenn diese Anleitung nicht so einfach ist. Nun wünsche ich Dir viel Spaß beim Erkunden und Bauen und natürlich einen großartigen Schulstart.

Ganz herzlich grüßt

Frau Rauh

## Erklärung

Name, Vorname: Rauh, Cindy

Matrikelnummer: 6131074

Studiengang: M.Ed. Lehramt Grundschule (PO 2020)

Semester: Wintersemester 2021/2022

1. Prüferin: Prof. Dr. Silke Ladel

2. Prüferin: Vertretungsprof. Dr. Stefanie Nickel

Hiermit versichere ich, dass ich die vorliegende Arbeit mit dem Titel:

„Zum Einsatz von Minetest in dritten und vierten Klassen vor dem Hintergrund der Förderung geometrischer Kompetenzen“

selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe verfasst habe. Ich habe keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt und alle wörtlich oder sinngemäß übernommenen Textstellen als solche kenntlich gemacht. Die Arbeit hat in gleicher oder Ähnlicher Form noch keine Prüfungsbehörde vorgelegen. Ebenfalls erkläre ich, dass ich noch keine Bachelor- oder Masterthesis in der gleichen oder einer vergleichbaren Studienrichtung endgültig nicht bestanden habe oder mich in einem laufenden Prüfungsverfahren befinde.

Die Versicherung gilt auch für beigefügte Zeichnungen, Skizzen oder graphische Darstellungen.

Dem ausgedruckten Text habe ich einen Datenträger mit der digitalisierten Version der Arbeit beigefügt.

Durch meine Unterschrift bestätige ich, dass die Datenschutzverordnung (EU-DSGVO) vom 27.04.2016 – insbesondere bei personenbezogenen Daten – in der vorliegenden Arbeit eingehalten wurde.

5. Februar 2022

Ort, Datum

\_\_\_\_\_

Unterschrift