



MineQuartier

Bildung für nachhaltige Entwicklung, Selbstreguliertes Lernen und Minecraft - Entwicklung und Evaluation des Projekts *MineQuartier*

Masterarbeit vorgelegt für den Masterstudiengang
"Lehramt an Grundschulen im überfachlichen Teil
"Kerncurriculum Lehrerbildung" von Lara Siewert
Universität Osnabrück
Osnabrück, 18.03.2024

Erstprüfender: Prof. Dr. Ferdinand Stebner
Zweitprüfender: Prof. Dr. Christian Reintjes

ABSTRACT

In der vorliegenden Masterarbeit wird das Pilot-Praxis-Projekt *MineQuartier* vorgestellt und evaluiert. Das Projekt hat das Ziel, Schüler*innen eine nachhaltige Stadtentwicklung durch Minecraft näherzubringen und Kompetenzen des selbstregulierten Lernens zu vermitteln. Um die Forschungsfrage: *Ist das in MineQuartier entwickelte Konzept in der Praxis umsetzbar und zeigen sich Anzeichen für Lernförderlichkeit sowie positive Einstellungs- und Verhaltensveränderungen?* zu beantworten, wurde ein quantitatives Forschungsverfahren in einem Prä-Post-Design verwendet, bei dem $N = 79$ Schüler*innenfragebögen aus drei teilnehmenden Schulen in Niedersachsen und NRW ausgewertet wurden. Anhand des Prä-Post-Vergleichs der Antworten können Erkenntnisse über die Praxistauglichkeit, Lernförderlichkeit und Einstellungs- und Verhaltensveränderungen gewonnen werden. Durch die Zusammenführung aller Ergebnisse kann die Forschungsfrage beantwortet werden. Die erste Evaluationsstudie zeigt vielversprechende Tendenzen hinsichtlich der praktischen Anwendbarkeit des Konzepts, der Lernförderlichkeit und der Verhaltensveränderung. Es konnte ein signifikanter Wissenszuwachs im Bereich Nachhaltigkeit und dem metakognitiven Strategiewissen verzeichnet werden. Durch überwiegend positive Rückmeldungen zum Projekt kann auf die Umsetzbarkeit in der Praxis geschlossen werden. Außerdem wurden positive Auswirkungen auf das Verhalten der Schüler*innen festgestellt. Allerdings müssen Limitationen, wie das Fehlen einer Kontrollgruppe und gerechtfertigte Verbesserungsvorschläge berücksichtigt werden. Es wird empfohlen, das Pilot-Praxis-Projekt *MineQuartier* basierend auf den gewonnenen Erkenntnissen zu überarbeiten. Zur Validierung der Ergebnisse sowie der endgültigen Beantwortung der Forschungsfrage sind weitere Forschungen notwendig.

ABSTRACT

This master's thesis presents and evaluates the practical pilot project *MineQuartier*, which aims to introduce pupils to sustainable urban development through Minecraft and develop their self-regulated learning skills. The research question wants to determine whether the concept developed in *MineQuartier* could be implemented in practice and whether it led to positive changes in attitude and behavior. The study used a quantitative research method in a pre-post design, where $N = 79$ student questionnaires from three participating schools in Lower Saxony and NRW were evaluated. The pre-post comparison of the responses can provide insights into practical usability, effectiveness of learning, and changes in attitude and behavior. By combining all the results, the research question can be answered.

The first evaluation study showed promising results regarding the practical usability of the concept, effectiveness of learning, and behavior change. The students demonstrated a significant increase in knowledge in the area of sustainability and metacognitive strategy knowledge. Their feedback on the project was largely positive, indicating that it can be implemented in practice. Positive changes in student behavior were also observed. However, the study had some limitations, such as the lack of a control group, and suggestions for improvement were provided. It is recommended to revise the *MineQuartier* practical pilot project based on the knowledge gained. Further research is needed to validate the results and provide a definitive answer to the research question.

LIEBE LESER*INNEN,



Willkommen zum Handbuch für das Pilot-Praxis-Projekt *MineQuartier* – ein innovatives Lehr-Lern-Konzept, das virtuelle Lernwelten im Computerspiel Minecraft nutzt, um Schüler*innen der 7. – 9. Jahrgangsstufen für das Thema nachhaltige Stadtentwicklung zu begeistern. Zusätzlich werden Kompetenzen des selbstregulierten Lernens (SRL) gefördert, die mit Sicht auf eine schnelllebige Welt und das lebenslange Lernen eine hohe Relevanz haben. Dieses Handbuch dient als umfassende Anleitung für pädagogisches Personal sowie für alle, die daran interessiert sind, *MineQuartier* in ihre Bildungspraxis zu integrieren.

MineQuartier repräsentiert eine spannende Verknüpfung von Bildung und digitalen Medien, die es ermöglicht, komplexe Konzepte spielerisch zu erkunden. In einer innovativen Art erarbeiten die Schüler*innen allgemeine Aspekte der Nachhaltigkeit und erhalten kombiniert einen Zugang zu Lernstrategien des selbstregulierten Lernens. In weiteren Aufbaumodulen zu Themen wie dem Bau einer nachhaltigen Bushaltestelle, der Relevanz einer Mobilstation und der Bedeutung von Grünflächen innerhalb von Städten erhalten die Schüler*innen die Möglichkeit ihr neu erworbenes Wissen zu nachhaltigen Aspekten in der Stadtentwicklung anzuwenden.

Das Handbuch bietet den theoretischen Hintergrund, um tieferes Verständnis für die Themenbereiche – selbstreguliertes Lernen, Bildung für nachhaltige Entwicklung und digitales Lernen mit Minecraft – zu erlangen. Darauf aufbauend wird ein Überblick über die zentralen Aspekte des Projekts und die Materialien gegeben. Abschließend wird die Evaluation von *MineQuartier* hinsichtlich Umsetzbarkeit, Lernförderlichkeit und Einstellungs- und Verhaltensveränderungen präsentiert.

Wir laden dazu ein, sich von den Möglichkeiten inspirieren zu lassen, die *MineQuartier* bietet, um nachhaltige Stadtentwicklung sowie die Förderung von SRL in der digitalen Welt von Minecraft auf eine neue Art und Weise zu erleben.



INHALTSVERZEICHNIS

	Abbildungsverzeichnis	VII
	Tabellenverzeichnis	VIII
1	1 Einleitung	1
	THEORETISCHER HINTERGRUND UND AKTUELLER FORSCHUNGSSTAND	
2	2 Selbstreguliertes Lernen	2
	2.1 Definition Selbstreguliertes Lernen.....	3
	2.2 Prozessmodell Schmitz (2001).....	4
	2.3 Bedeutsamkeit von SRL.....	6
	2.4 Förderung von SRL.....	7
3	3 Bildung für nachhaltige Entwicklung	9
	3.1 BNE 2030	11
	3.2 Einstellungen zu BNE	14
4	4 Minecraft	15
	4.1 Verändertes Leben durch digitale Medien.....	16
	4.2 Lernen mit Minecraft.....	17
	4.3 Projekte mit Minecraft.....	19
5	5 Das Projekt MineQuartier	20
	5.1 Projektbeschreibung.....	21
	5.2 Aufbau.....	25
	5.3 Vorstellung der Module.....	30
	5.3.1 Grundmodul.....	31
	5.3.2 Aufbaumodul.....	36
	5.4 Materialien.....	43
6	6 Herleitung der Fragestellung	45

EMPIRISCHE FORSCHUNG

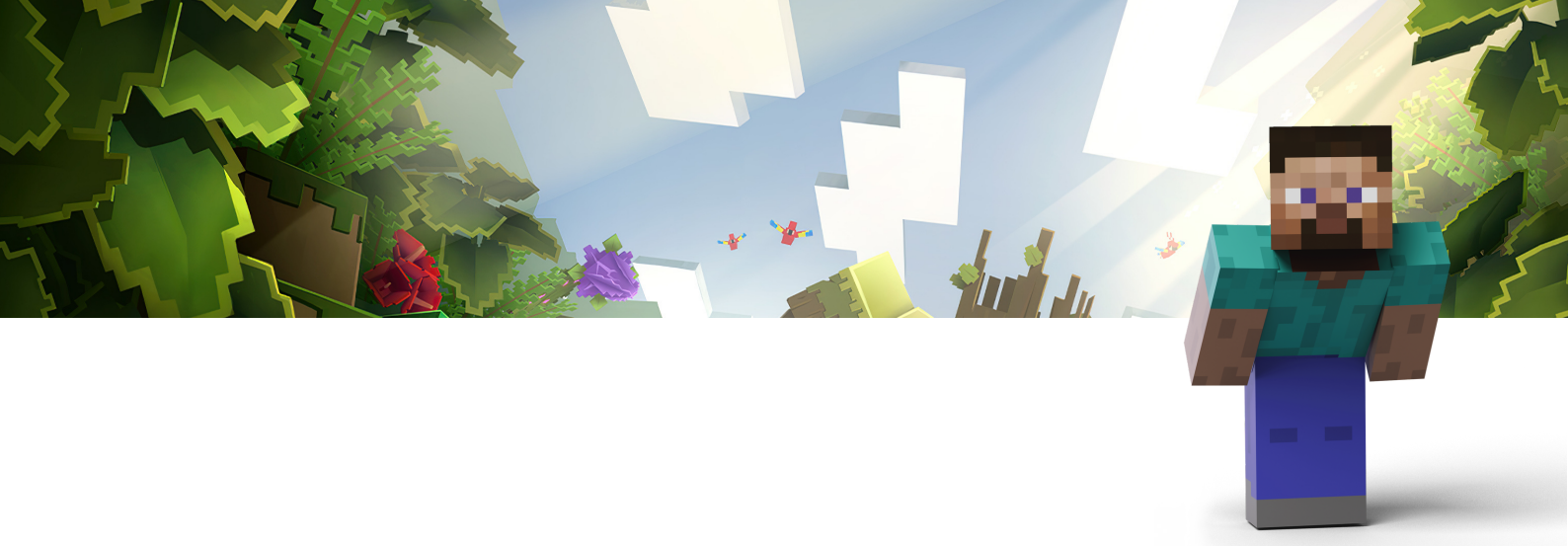


7 Einführung in die empirische Studie	47
8 Forschungsfrage und Hypothesen	48
9 Methodik	50
9.1 Stichprobe	50
9.2 Durchführung	51
9.3 Instrumente	53
10 Ergebnisse	57
10.1 Hypothesen	57
10.1.1 H1: Wissen zum Thema Nachhaltigkeit	57
10.1.2 H2: Strategiewissen SRL	63
10.1.3 H3: Einstellung Nachhaltigkeit	64
10.1.4 H4: Verhaltensveränderung nachhaltigere Lebensweise	66
10.2 Weitere Ergebnisse	66
11 Diskussion	71
11.1 Inhaltliche Diskussion	72
11.2 Methodische Reflexion	80
12 Ausblick und Fazit	83
13 Literaturverzeichnis	85
14 Anhang	93



ABBILDUNGSVERZEICHNIS

Abbildung 1: Prozessmodel von Schmitz in Anlehnung an Schmitz & Schmidt (2007)	4
Abbildung 2: Übersicht der 17 SDGs (Vereinte Nationen, 2019)	11
Abbildung 3: Nachhaltigkeitsdreieck in Anlehnung an Kropp (2018).....	13
Abbildung 4: Verknüpfung der Themenbereiche	21
Abbildung 5: Aufbau MineQuartier	25
Abbildung 6: Lern-O-Mat aus Aufbaumodul MineBrunch	27
Abbildung 7: Lern-O-Mat Aufbaumodul MineCO2	27
Abbildung 8: Lernlandkarte Mystery "Stadt oder Landflucht".....	28
Abbildung 9: Trigger für Strategienutzung	29
Abbildung 10: Module MineQuartier (Liska et al., 2023).....	30
Abbildung 11: Ausschnitt Lernlandkarte MineBus	37
Abbildung 12: Einblicke in MineBrunch	40
Abbildung 13: QR-Code Webseite	43
Abbildung 14: QR-Code Lehrkräftefortbildung	43
Abbildung 15: QR-Code Unterrichtsmaterialien	43
Abbildung 16: Das ist MineQuartier (Imagevideo: https://www.youtube.com/watch?v=eHMRsWmFz5U).....	45
Abbildung 17: Geschlechtsverteilung	50
Abbildung 18: Motivation mit Minecraft im Unterricht zu arbeiten	51
Abbildung 19: Nennungen bei Nachhaltigkeitsbegriff	58
Abbildung 20: Nennungen bei nachhaltiger Bushaltestelle	59
Abbildung 21: Nennungen Wissen zu einer Mobilstation.....	60
Abbildung 22: Nennungen nachhaltiges Frühstück.....	61
Abbildung 23: Nennungen Grünflächen	62
Abbildung 24: Auswirkungen des Unterrichts auf nachhaltiges Verhalten.....	66
Abbildung 25: Was den Schüler*innen an MineQuartier gefallen hat	68



TABELLENVERZEICHNIS

Tabelle 1: Auskennen und Motivation Minecraft.....	51
Tabelle 2: Wissen über Nachhaltigkeit	58
Tabelle 3: Wissen zu einer nachhaltigen Bushaltestelle	59
Tabelle 4: Wissen zu einer Mobilstation	60
Tabelle 5: Wissen über ein nachhaltiges Frühstück.....	61
Tabelle 6: Wissen zu Grünflächen	62
Tabelle 7: Strategiewissen im LisKaSt	63
Tabelle 8: Ergebnisse BNE- und Nachhaltig-Leben-Skala	64
Tabelle 9: Übersicht über die Hypothesen und Ergebnisse	72

1 EINFÜHRUNG

Fast drei Viertel der Eltern in Deutschland denken, dass in der Schule nicht die Fähigkeiten und Kenntnisse vermittelt werden, die für die berufliche Zukunft ihres Kindes relevant sind (Körper-Stiftung, 2023). Dies ist das Ergebnis einer 2023 durchgeführten Umfrage im Auftrag der Körper-Stiftung (2023) unter 1.010 Eltern. Allgemein wird Schule als wichtige Instanz angesehen, um jungen Menschen wichtige Kompetenzen für den weiteren Lebensweg zu vermitteln. Die Anforderungen an Schule und das Bild des Lernens haben sich im 21. Jahrhundert grundlegend gewandelt. Während der reine Wissenserwerb an Bedeutung verliert, rückt der Erwerb von fächerübergreifenden Kompetenzen zunehmend in den Fokus, die für die Bewältigung einer schnelllebigen Welt erforderlich sind, was entsprechende Veränderungen im schulischen Lernprozess nach sich zieht. Schule steht vor der Aufgabe, den Schüler*innen alle notwendigen Kompetenzen zu vermitteln, die für ihren Alltag sowie für die zukünftige Arbeitswelt entscheidend sind. Dabei kann die Kompetenz des selbstregulierten Lernens (SRL) beim lebenslangen Lernen und der Anpassung an Veränderungen unterstützen (Nett & Götz, 2019). Der Erwerb von SRL und Lernstrategiewissen wurde in den Bildungsstandards der Kultusministerkonferenz (KMK) festgehalten (2010). Auch der technische Wandel und digitale Medien nehmen bedeutsamen Einfluss auf das Lernen und Leben. Für einen regulierten Umgang ist eine ausgebildete Medienkompetenz vorausgesetzt, die ebenfalls von der KMK (2004/2019) aufgegriffen wird. Die Schüler*innen sollen einen kritischen, reflektierten, verantwortungsbewussten und gewinnbringenden Umgang mit Medien erlernen. Eine Möglichkeit dafür ist das „Game-Based Learning“, da die interaktive und motivierende Lernumgebung die Lernenden ermutigt, sich auf spielerische Weise mit Fachinhalten auseinanderzusetzen (Ryan & Rigby, 2019). Diese Art des Lernens kann auch dazu genutzt werden, Schüler*innen Bildung für Nachhaltige Entwicklung (BNE) näherzubringen und sie zu befähigen, aktiv zur Förderung einer nachhaltigen Zukunft beizutragen und das eigene Handeln kritisch reflektieren zu können.

Diese drei gegenwärtig relevanten Bereiche – SRL, BNE und Minecraft (als Medium des digitalen Lernens) – werden in dem Pilot-Praxis-Projekt *MineQuartier* verknüpft. Ziel des Projekts ist es, den Schüler*innen das Thema „Energie- und ressourcenschonende Quartiersentwicklung“ näherzubringen und Kompetenzen des SRLs zu fördern, indem inhaltliche Erarbeitungen und aktives Handeln in Minecraft verbunden werden. Das erstellte Lehr-Lern-Konzept bildet zum einen Lehrkräfte in den drei Bereichen fort, um zu gewährleisten, dass sie über das benötigte Fachwissen verfügen, zum anderen stellt es konkrete

Materialien für den Unterricht bereit. Im ersten Teil dieser Ausarbeitung wird der theoretische Hintergrund erläutert, der die Grundlage für das Pilot-Praxis-Projekt *MineQuartier* bildet. Anschließend werden die Entstehung, der Aufbau, die einzelnen Module sowie weitere Materialien von *MineQuartier* vorgestellt. Die Ausarbeitung gibt einen detaillierten Einblick in das Projekt und kann als Handbuch zu *MineQuartier* genutzt werden. Im zweiten Teil liegt der Fokus auf der empirischen Forschung, die das Pilot-Praxis-Projekt anhand der Forschungsfrage: *Ist das in MineQuartier entwickelte Konzept in der Praxis umsetzbar und zeigen sich Anzeichen für Lernförderlichkeit sowie positive Einstellungs- und Verhaltensveränderungen?* evaluiert. In einem quantitativen Prä-Post-Vergleich wird die Entwicklung der Schüler*innen untersucht, um daraus Aussagen über den Wissenszuwachs, die persönlichen Einstellungen und das nachhaltige Verhalten ableiten zu können. Weitere qualitativ ausgewertete offene Antwortformate geben Aufschluss über die Praxistauglichkeit. Die Erkenntnisse der Forschung werden diskutiert und genutzt, um die Forschungsfrage zu beantworten.

THEORETISCHER HINTERGRUND UND AKTUELLER FORSCHUNGSSTAND

2 SELBSTREGULIERTES LERNEN

Dieser Abschnitt beleuchtet das Konzept des selbstregulierten Lernens (SRL), beginnend mit einer Definition, die dieser Arbeit zugrunde liegt, und einer Darstellung der weitreichenden Bedeutung im Bildungskontext. Hinsichtlich der Bedeutung werden die Aspekte erörtert, die SRL nicht nur für den akademischen Erfolg, sondern auch die Entwicklung von lebenslangen Kompetenzen, relevant machen. Daneben werden auch Fördermaßnahmen vorgestellt sowie ein Prozessmodell präsentiert, das zeigt, wie ein Lernprozess durch SRL strukturiert werden kann.

2.1 DEFINITION SELBSTREGULIERTES LERNEN

Das Konzept des selbstregulierten Lernens (SRL) ist vielfältig und unterscheidet sich in Definitionen und Begrifflichkeiten. Neben dem Begriff vom selbstregulierten Lernen, werden Begriffe wie selbstbestimmtes Lernen (self-determined learning), selbstorganisiertes Lernen, selbstgesteuertes Lernen (self-directed learning) oder autonomes Lernen oftmals synonym verwendet (Otto et al., 2015). Das Wort “selbstreguliert“ gibt an, dass die Lernenden ihren Lernprozess selbst gestalten. Sie sind in einer aktiven Rolle und stehen im Mittelpunkt (Otto et al., 2015). Dies beschreibt auch Pintrich (2000), der SRL als

an active, constructive process where learners set goals for their learning and then attempt to monitor, regulate, and control their cognition, motivation, and behavior, guided and constrained by their goals and the contextual features in the environment. (S. 453)

definiert. Anhand der Definition wird deutlich, dass SRL viele Variablen besitzt. Die Definitionen von Otto et al. (2015) und Pintrich (2000) spiegeln die Komplexität wider. Um die genannten Aspekte besser ordnen zu können, teilen Otto et al. (2015) sie in Anlehnung an Boekaerts (1999) und Zimmerman (2000) in kognitive, metakognitive und motivationale Variablen ein. Kognitive Variablen sind für die

Verarbeitung von konzeptuellem und strategischem Wissen und der Anwendung von kognitiven Lernstrategien relevant. Beispiele für kognitive Lernstrategien sind die Wiederholungs-, Organisations- und Elaborationsstrategien. Die Metakognition geht über die Kognition hinaus und ist das Denken über das Denken (Flavell, 1984; Kaiser & Kaiser, 2006). Durch Metakognition wird sozusagen eine Vogelperspektive eingenommen und das eigene Denken gesteuert, überwacht und bewertet. Metakognitive Strategien wie Planung, Zielsetzung, Regulation und Reflexion sind besonders für die Schritte der Lernprozessesstrukturierung wichtig, so wird nicht einfach mit dem Lernen begonnen, sondern sich ein Überblick verschafft. Zur dritten Kategorie gehören Aspekte, die das Aufrechterhalten des Lernens fördern, wie bspw. die Selbstmotivation oder das Steuern der Aufmerksamkeit (Otto et al., 2015). Neben den genannten Aspekten von Pintrich (2000) wird auf die verfügbaren Ressourcen verwiesen, die den Schüler*innen zur Verfügung stehen (Wild & Schiefele, 1994). Hierbei gibt es zwei Kategorien: externe und interne Ressourcen. Zu den externen Ressourcen zählen Hilfsmittel, die von außen hinzugezogen werden und die Gestaltung der Lernumgebung. Lernende können andere Personen um Hilfe bitten, weitere Quellen zu Rate ziehen oder ihren Lernort so gestalten,

dass äußere Störfaktoren reduziert werden. Hierzu zählt auch, dass Ablenker von außen eliminiert werden. Interne Ressourcen umfassen z. B. Zeitmanagement, Anstrengung oder Motivation (Stebner, Schuster, et al., 2020; Wild & Schiefele, 1994) und schließen somit die motivationale Variable von Zimmerman (2000) ein. Nutzen Lernende diese Ressourcen, wird auch davon gesprochen, dass sie auf ressourcenbezogene Lernstrategien zurückgreifen (Pintrich et al.,

1993; Wild & Schiefele, 1994). Die Variablen vom SRL zeigen, dass der eigene Lernprozess vom Lernenden durch verschiedene Methodiken und Strategien gezielt beeinflusst und gesteuert werden kann. Dennoch ist zu betonen, dass es keinen vollständig selbstgesteuerten Lernprozess gibt, da die Lernenden sich immer in einem Spektrum von Selbst- und Fremdsteuerung bewegen (Niegemann et al., 2008).

2.2 PROZESSMODEL VON SCHMITZ (2001)

Wie ein Lernprozess durch SRL strukturiert werden kann, zeigt das Prozessmodell zum SRL von Schmitz (2001) (siehe Abbildung 1). Das Modell wurde aufbauend auf dem Phasenmodell von Zimmerman (2000)

entwickelt. Dabei wird ein zyklischer Prozess dargestellt, der den Selbstregulationsprozess in drei Phasen unterteilt: die präaktionale, die aktionale und postaktionale Phase (Schmitz, 2001).

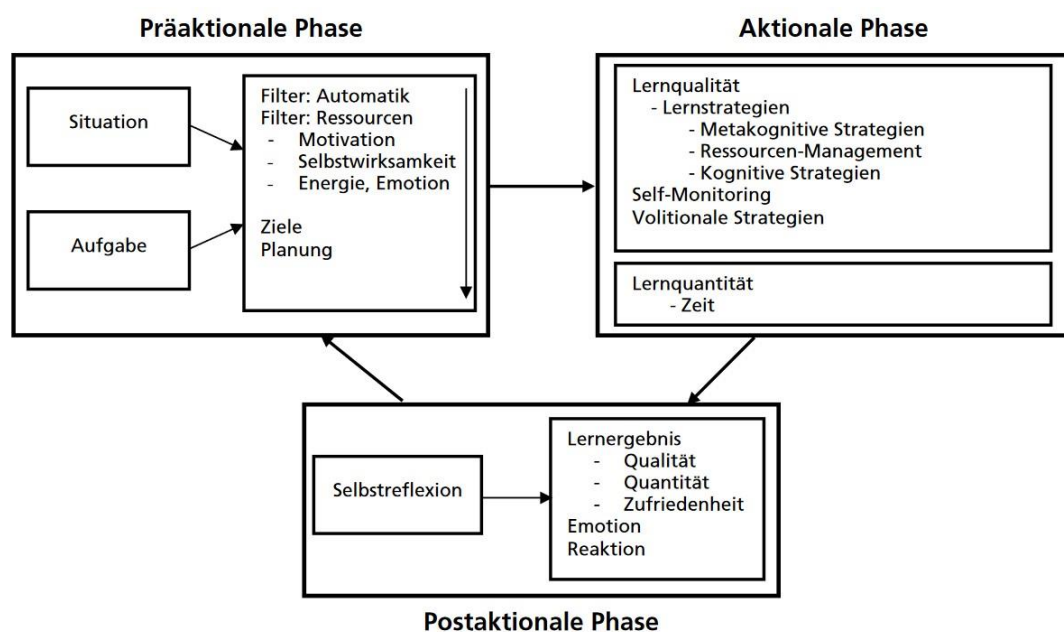


Abbildung 1: Prozessmodell von Schmitz in Anlehnung an Schmitz & Schmidt (2007)

Die *präaktionale Phase* findet vor dem eigentlichen Lernen statt und dient dazu, das Lernen zu planen und vorzubereiten. Bei der Planung ist die Metakognition ein zentraler Aspekt, da sie die Lernenden dazu anhält, innezuhalten und sich erst einen Überblick zu verschaffen, bevor sie mit einer Aufgabe beginnen (Kaiser, 2018). Um einen konkreten Plan des Vorgehens zu erstellen, sollten Ziele gesetzt werden, die zur bestmöglichen Bewältigung einer Aufgabe führen. Dabei wird die Zielsetzung durch die gegenwärtige Situation, intrinsische Ressourcen wie Motivation, Selbstwirksamkeit und Emotion beeinflusst (Schmitz, 2001). So kann ein bewusst gewähltes ambitioniertes Ziel in Verbindung mit positiven Emotionen die intrinsische Motivation und den Lernprozess fördern (Otto et al., 2015). In einem Handlungsplan kann der Strategieeinsatz zur Bewältigung der Aufgabe und zum Erreichen der Ziele festgehalten werden (Schmitz, 2001). Außerdem ist es ratsam, sich potenzielle Ablenker bewusst zu machen und diese unmittelbar vor dem Lernen zu entfernen. Die Parameter der präaktionalen Phase beeinflussen im weiteren Verlauf die aktionale Phase des Lernprozesses (Schmitz & Schmidt, 2007). Die *aktionale Phase* umfasst den eigentlichen Lernprozess, also idealerweise die Umsetzung der vorher festgelegten Handlungspläne (Schmitz, 2001). Hierzu gehört die Anwendung

verschiedener Lernstrategien: kognitive Lernstrategien (z. B. Wiederholung oder Organisation), metakognitive Lernstrategien (z. B. Selbstüberwachung) und ressourcenbezogene Lernstrategien (z. B. Umweltmanagement, Hilfestellung) (Wild & Schiefele, 1994). Auch während der Erarbeitungsphase ist Metakognition wichtig, um das eigene Verhalten und den Fortschritt zu kontrollieren und zu regulieren. Die Lernenden überwachen sich selbst (Self-Monitoring) und überprüfen, ob sie die ursprünglichen Ziele noch verfolgen und damit erfolgreich sind oder ob eine Regulation stattfinden muss. Auftretende Schwierigkeiten können so identifiziert werden und im weiteren Erarbeitungsprozess kann ihnen mithilfe von Lernstrategien entgegengewirkt werden. Es ist ebenfalls wichtig, während des Lernens weiterhin auf potenzielle Ablenkungen zu achten und diese zu entfernen. Anschließend folgt die *postaktionale Phase*, die nach dem Lernen stattfindet. In dieser Phase wird der Lernprozess dahingehend reflektiert, ob das erzielte Lernergebnis mit dem vorherig aufgestellten Ziel übereinstimmt (Soll-Ist-Vergleich) (Otto et al., 2015). Wenn das Lernziel nicht erreicht wurde, sollen die Gründe dafür ermittelt und Konsequenzen daraus gezogen werden. Letztere können bspw. aus der Anpassung von Zielsetzungen oder der Wahl anderer Strategien zur Bewältigung der Aufgaben bestehen. An

dieser Stelle wird deutlich, dass alle drei Phasen zusammenhängen und aufeinander aufbauen (Schmitz, 2001). Die Optimierungen, die aus dem Lernprozess in der postaktionalen Phase herausgearbeitet werden, müssen im nachfolgenden Lernprozess in der präaktionalen Phase berücksichtigt werden (Otto et al., 2015). Nur

durch die Verknüpfung der einzelnen Phasen sowie der jeweiligen Lernprozesse kann das eigene Lernen weiterentwickelt werden. Durch die wechselseitige Beeinflussung der Lernprozesse kann ein Lernprozess nicht alleinstehend betrachtet werden – Lernen verläuft nicht statisch, sondern prozessual.

2.3 BEDEUTSAMKEIT VON SRL

Die Schnelllebigkeit der heutigen Gesellschaft erfordert Fähigkeiten und Kompetenzen, um sich kurzfristig an neue Situationen anzupassen. Als ein entscheidender Faktor beeinflusst und verändert die Digitalisierung die Gesellschaft. Zunehmende Flexibilität im Arbeitsumfeld, Künstliche Intelligenz (KI), immer abrufbare Informationen und soziale Medien verändern die Art, wie wir arbeiten und leben. Für einen kompetenten Umgang mit diesen Veränderungen braucht es entsprechendes Wissen sowie die Bereitschaft, sich dieses anzueignen (Brunstein & Sprörer, 2001). SRL als Kompetenz wird in diesem Kontext zunehmend bedeutsamer, da es das lebenslange Lernen und den ständigen Anpassungsprozess unterstützen kann (Nett & Götz, 2019).

Aus genau diesem Grund ist auch die Vermittlung von Selbstregulationskompetenzen eine zentrale Aufgabe des Bildungssystems (Baumert et al., 2007;

Kirschner & Stoyanov, 2020). Eine reine Wissensvermittlung in der Schule ist heutzutage nicht mehr ausreichend, um die Lernenden angemessen auf das Leben während und nach der Schule vorzubereiten. Die KMK hält SRL in den Bildungsstandards für die Konzipierung guten Unterrichts fest und sieht den Erwerb von Lernstrategien als essenziell (KMK, 2010). Die Kompetenz des SRLs sollte dabei fächerübergreifend und nicht fachspezifisch gefördert werden (Artelt et al., 2001). In verschiedenen empirischen Untersuchungen zum SRL (Nota et al., 2004; Perels et al., 2003) wurde festgestellt, dass die Kompetenz zur Selbstregulation einen positiven Einfluss auf die Lernerfolge hat. Auch aktuelle Studien wie Schunk et al. (2022) zeigen, dass die direkte und indirekte Förderung von SRL zu einer verbesserten Leistung führt, sich positiv auf den langfristigen Bildungsweg auswirkt und mit einer gesteigerten Motivation für schulisches Lernen einhergeht. Darüber hinaus gilt eine hohe Selbstregulation sowohl in der

schulischen als auch in der universitären Umgebung als ein Vorhersagefaktor für verbesserte akademische Leistungen (Pintrich & De Groot, 1990). Diese Aspekte betonen die Wichtigkeit der Förderung von SRL.

2.4 FÖRDERUNG VON SRL

Der Erwerb und die Anwendung von SRL kann direkt und indirekt gefördert werden (Schuster et al., 2021; Stebner, Schuster, et al., 2020). Bei der direkten Förderung werden Lernstrategien in Verknüpfung zu fachlichen Inhalten vermittelt und angewendet (Stebner, Schuster, et al., 2020). Der Bezug zu fachlichen Inhalten stellt sicher, dass Schüler*innen die Lernstrategien gezielt einsetzen können (Dignath & Büttner, 2018). Ein fehlender Anwendungsbezug kann dazu führen, dass Inhalte für Schüler*innen abstrakt wirken und letztlich nicht angewendet werden können. Die Studie von Sins et al. (2023) zeigt, dass auch Lehrkräfte davon profitieren, wenn sie explizit über SRL Strategien informiert werden. Sie haben dadurch ein genaueres Bild von Lernstrategien und fördern diese auch mehr im Unterricht (Sins et al., 2023). In der indirekten Förderung wird eine Lernumgebung geboten, die Schüler*innen zur Nutzung von Lernstrategien aktiviert, allerdings ohne ein gezieltes Strategietraining anzuknüpfen (Schuster et al., 2018). Studien zeigen, dass in der

gegenwärtigen Schullandschaft überwiegend nur indirekte Fördermaßnahmen eingesetzt werden, d. h. von verschiedenen Arten von Lernstrategien wird primär auf kognitive Strategien zurückgegriffen (Dignath & Büttner, 2018). Dies führt dazu, dass den Lernenden das Strategiewissen fehlt und sie im Fachunterricht nicht darauf zurückgreifen können (Dignath & Büttner, 2018). Große Effekte konnten Metastudien zu Interventionen, die metakognitive und kognitive Strategien, direkte und indirekte Förderung von SRL und SRL in Kombination mit Fachwissen verbinden, festgestellt werden (Dignath & Büttner, 2008). Dabei bilden die metakognitiven Strategien den Rahmen für die kognitiven Strategien und helfen den Schüler*innen in allen Fächern (Stebner, Schuster et al., 2020). Um das Strategiewissen fächerübergreifend anwenden zu können, muss der Transfer von Beginn an unterstützt werden. D. h., die Strategien müssen den Schüler*innen einerseits bekannt sein und andererseits auch im Fachunterricht eingebunden werden. Durch Trigger bspw. Symbole auf Arbeitsblättern kann die Lehrkraft die Anwendungen von Strategien im Unterricht und somit SRL aufgreifen (Stebner, Schuster et al., 2020).

Eine weitere Maßnahme, um SRL indirekt zu fördern, sind die Implementation Intentions. Dies sind „Wenn-Dann-Pläne“, die bei der Umsetzung von Intentionen in spezifischen

Situationen unterstützen (Gollwitzer & Sheeran, 2006). Ziel dieser Pläne ist es, das Produktdefizit auszugleichen. Ein Produktdefizit meint vorhandenes und anwendbares Fach- oder Strategiewissen, das in entsprechenden Situationen jedoch nicht genutzt wird (Stebner, Schuster et al., 2020). Im Ergebnis werden somit Chancen zum besseren Lernen ausgelassen. Ein Beispiel könnte folgendermaßen lauten: „Wenn ich bei einer Aufgabe nicht weiterkomme, dann frage ich nach Hilfe.“. Implementation Intentions können allgemein fürs Lernen oder auch gezielt für bestimmte Inhalte formuliert werden und setzen sich aus einem Lernproblem (Wenn-Komponente) und einer passenden Lösung (Dann-Komponente) zusammen. Durch Einüben und Wiederholung des Verfahrens kann die Wenn-Komponente leichter identifiziert und mit der Dann-Komponente erlernte Verhaltensweisen aktiviert werden (Stalbovs et al., 2015). Diese Maßnahme kann dazu führen, dass das Intention-Behavior-Gap reduziert wird (Sheeran & Webb, 2016). Ein Intention-Behavior-Gap tritt auf, wenn eine Person sich vornimmt, etwas zu ändern, dies aber in der Realität nicht umsetzt (Sheeran & Webb, 2016). Um ein Intention-Behavior-Gap zu vermeiden, müssen Lernende ein Bewusstsein für ihr eigenes Handeln erlangen. Dies kann vor allem durch metakognitive Strategien insbesondere durch Monitoring und Reflexion gefördert werden.

Dies ist dahingehend wichtig, um das Verhalten hinsichtlich der Intention zu überwachen, zu reflektieren und anzupassen.

Eine weitere Möglichkeit, um ein Bewusstsein für das eigene Lernen zu schaffen, bieten Lernlandkarten (siehe Abbildung 8). Durch die bildliche Darstellung können Lernprozesse, Ziele, Wissensstände sowie Zuwachs von Kenntnissen und Kompetenzen visualisiert werden (Wenzel & Pieler, 2017). Je nach Altersstufe der Lernenden und dem Ziel, welches die Lernlandkarte verfolgt, kann die Gestaltung der Lernlandkarte mehr oder weniger offen ausgerichtet sein (Josch et al., 2011).

Wie genau diese verschiedenen Maßnahmen der Förderung von SRL aussehen können, wird im späteren Verlauf der Arbeit an einem konkreten Training vorgestellt (siehe Vorstellung der Module).

Allgemein soll noch einmal betont werden, dass die Lernenden durch Strategienutzung ihren Lernprozess und ihr Lernverhalten besser steuern und individuell strukturieren können. In einem offen gestalteten Unterrichtsetting können die Lernenden auf ihr Kompetenzwissen zurückgreifen und Strategien gezielt anwenden (Hattie & Zierer, 2018).

3 BILDUNG FÜR NACHHALTIGE ENTWICKLUNG

Der Klimawandel und die mit dem Treibhauseffekt verbundene globale Erderwärmung ist eines der prägendsten und drängendsten Themen der Gegenwart. Unumkehrbare Auswirkungen wie Wetterextreme, der Anstieg des Meeresspiegels, das Auftauen des Permafrosts oder veränderte Ökosysteme erfordern ein kurzfristiges und konsequentes Handeln (Rahmstorf & Schellnhuber, 2019). Die Fridays for Future-Bewegung zeigt, dass ein proaktives Umdenken und eine nachhaltige Entwicklung vor allem von jungen Menschen eingefordert werden. Entsprechende Ziele wurden im Jahr 2015 in der Agenda 2030 von den Vereinten Nationen beschlossen (Vereinte Nationen, 2015). Die Agenda 2030 verknüpft die internationale Nachhaltigkeits- und die Entwicklungsagenda (BMZ, 2017). 17 Ziele für nachhaltige Entwicklung (Sustainable Development Goals, SDGs) (siehe Abbildung 2) sollen als politische Zielsetzungen der Vereinten Nationen weltweit zu einer nachhaltigen Entwicklung auf ökonomischer, sozialer sowie ökologischer Ebene beitragen (Vereinte Nationen, 2015). Mit dem ganzheitlichen Ansatz werden damit alle drei Dimensionen der Nachhaltigkeit gleichermaßen berücksichtigt (BMZ, 2017). Um einen leichteren Zugang zu den vielen Themenbereichen zu schaffen und den Überblick zu vereinfachen, wurden fünf Kernbotschaften festgelegt: „Mensch, Planet, Wohlstand, Frieden und Partnerschaft“ oder im Englischen den „5 Ps“ bestehend aus: „People, Planet, Prosperity, Peace, Partnership“ (BMZ, 2017, S. 7). Diese Schwerpunkte sollen die ganzheitliche Sicht auf Nachhaltigkeit und eine nachhaltige Entwicklung unterstreichen. Jeder Kernbotschaft können bestimmte SDGs zugeordnet werden.

Die Kernbotschaft Mensch (People) zielt auf die Menschenwürde ab und besagt "Eine Welt ohne Armut und Hunger ist möglich" (BMZ, 2017, S. 14). Unter die Kernbotschaft fallen die Ziele *Keine Armut* (SDG 1), *Kein Hunger* (SDG 2) sowie *Geschlechtergleichheit* (SDG 5). Die Kernbotschaft Planet verfolgt das Ziel, den Planeten zu erhalten und den Klimawandel einzugrenzen. Das SDG 13 *Maßnahmen zum Klimaschutz* ist das wohl bekannteste, wenn es um das Thema Nachhaltigkeit geht.

Ein intakter Planet bildet die Lebensgrundlage für den Menschen. Darum müssen die Biodiversität erhalten, erneuerbare Energien ausgebaut und Ressourcen gespart und effizient genutzt (SDG 7, 12, 14, 15) werden. Eine nachhaltige Stadtentwicklung (SDG 11) ist dahingehend ebenfalls von großer Bedeutung. Die Kernbotschaft **Wohlstand (Prosperity)** strebt an, dass jede*r Wohlstand erlangt und die Globalisierung so gestaltet wird, dass sie für alle fair ist und die Möglichkeit bietet, an z. B. technologischen Weiterentwicklungen teilzuhaben (BMZ, 2017, S. 19). Dies schließt die *menschenwürdige Arbeit und Wirtschaftswachstum* (SDG 8) sowie die nachhaltige Gestaltung von *Industrie, Innovation und Infrastruktur* (SDG 9) mit ein. Außerdem müssen *Ungleichheiten* (SDG 10) verringert werden und *sauberes Wasser und Sanitäreinrichtungen* (SDG 6) allen Menschen zugänglich sein. Die Kernbotschaft **Frieden (Peace)** beinhaltet die Ziele *Frieden, Gerechtigkeit und starke Institutionen* (SDG 16), *Gesundheit und Wohlergehen* (SDG 3) sowie *Hochwertige Bildung* (SDG 4). Eine enge Verknüpfung zwischen der Kernbotschaft Frieden und **Partnerschaft (Partnership)** besteht, da die Regierungsführung Auswirkungen darauf hat, ob Frieden erreicht wird. Allerdings ist nicht nur die Regierung für eine nachhaltige Welt verantwortlich. Um die Agenda 2030 und die SDGs umzusetzen, braucht es eine globale Partnerschaft in der alle – Regierung, Zivilgesellschaft, Privatwirtschaft und weitere – zusammenarbeiten (BMZ, 2017, S. 23). Alle Länder der Welt sind in das Programm und die Bewältigung eingeschlossen (SDG 17).

Die 17 Nachhaltigkeitsziele machen deutlich, dass Nachhaltigkeit vielfältige Aspekte umfasst und deutlich weitreichender ist als das politisch viel diskutierte Thema Umwelt- und Klimaschutz (SGD 13). Die Ziele sind untereinander eng vernetzt und können durchaus auch mehreren Kernbotschaften zugeordnet werden.



Abbildung 2: Übersicht der 17 SDGs (Vereinte Nationen, 2019)

3.1 BNE 2030

Für den schulischen Kontext wurden spezifische Konzepte ausgearbeitet. Von 2015 bis 2019 wurde das UNESCO-Weltaktionsprogramm (WAP) *Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE)* mit dem Ziel einer strukturellen Verankerung von BNE in Bildungseinrichtungen durchgeführt (UNESCO, 2021). Aufbauend darauf wurde das Programm *Bildung für nachhaltige Entwicklung: die globalen Nachhaltigkeitsziele verwirklichen (BNE 2030)* initiiert (UNESCO, 2021). Mithilfe dieser Programme sollen Menschen auf eine nachhaltige Zukunft vorbereitet und dazu befähigt werden, aktiv an der Förderung einer nachhaltigen Entwicklung teilzuhaben und das eigene Handeln kritisch zu hinterfragen (Michelsen et al., 2015; Rieckmann, 2021). Dafür muss ein Bewusstsein für Nachhaltigkeit ausgebildet werden. Michelsen et al. (2015) schließen eine Beschäftigung mit Werten und der eigenen Haltung dabei ein. Das Ziel ist ein Kompetenzerwerb, der den Menschen die Möglichkeit bietet, bewusst und nachhaltig zu handeln (Michelsen et al., 2015).

Dafür wurden Kernkompetenzen herausgearbeitet, die Folgendes einschließen: das „Verständnis komplexer Zusammenhänge (Systemkompetenz), [...] die Fähigkeiten des Austausches untereinander (interpersonelle Kompetenz), [...] vorausschauende Planungsfähigkeit (strategische Kompetenz), [...] kreatives Denken und Gestalten (antizipative Kompetenz) sowie Wissen zu nachhaltiger Entwicklung und deren Herausforderungen (normative Kompetenz)“ (Michelsen et al., 2015, S. 103). Auch KMK & BMZ (2016) haben Kompetenzbereiche festgelegt: Die Kompetenzen *Erkennen*, *Bewerten* und *Handeln* sollen für die Unterrichtsgestaltung eine Orientierung bieten und verdeutlichen, dass BNE eine Mischung aus verschiedenen Aspekten ist. Die Schüler*innen sollen Wissen erwerben, eigenes Handeln reflektieren und auch selbst teilhaben (Hauenschild, 2023). Eine enge Verknüpfung zwischen der Agenda 2030 und BNE 2030 ist sichtbar, denn beide haben das übergeordnete Ziel einer nachhaltigen Welt. BNE 2030 findet den Ansatz dafür im Bildungssektor und bezieht sich insbesondere auf das Unterziel 4.7 der Agenda 2030:

Bis 2030 sicherstellen, dass alle Lernenden die notwendigen Kenntnisse und Qualifikationen zur Förderung nachhaltiger Entwicklung erwerben, unter anderem durch Bildung für nachhaltige Entwicklung und nachhaltige Lebensweisen, Menschenrechte, Geschlechtergleichstellung, eine Kultur des Friedens und der Gewaltlosigkeit, Weltbürgerschaft und die Wertschätzung kultureller Vielfalt und des Beitrags der Kultur zu nachhaltiger Entwicklung.

(Vereinte Nationen, 2015, S. 18)

Durch Bildung können zukunftsrelevantes Wissen vermittelt und nachhaltigkeitsbezogene Probleme thematisiert werden (Michelsen et al., 2015). Es wird deutlich, dass BNE 2030 ein konkreter Ansatz ist, um zur Erreichung der Agenda 2030 mit den SDGs beizutragen und somit eine konkrete Umsetzungsinitiative darstellt. Um das Ziel einer nachhaltigeren Welt zu erreichen und das Programm BNE 2030 umzusetzen, sind auch Schulen in den Prozess integriert.

Durch den *Nationalen Aktionsplan Bildung für nachhaltige Entwicklung* sind sie an der Umsetzung der SDGs beteiligt und sollen den Schüler*innen ein Bewusstsein für BNE vermitteln (Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung, 2017). Der Aktionsplan bietet ein Rahmenwerk für Bildungsinstitutionen, um auf nationaler Ebene bei der Umsetzung von BNE zu unterstützen und gibt Empfehlungen, wie diese Zukunftsaufgabe in der Schule integriert werden kann. Für die Umsetzung werden aber keine konkreten Vorgehensweisen vorgeschrieben. Wichtig ist, dass Erfahrungsräume für die Schüler*innen geschaffen werden, in denen sie selbst aktiv sein können. Michelsen et al. (2015) schließen sich dem an und sehen den „Paradigmenwechsel in der Gestaltung der Lehr- und Lernformate“ (S. 104) sowie die Anpassung der Lernprozesse an die gegenwärtigen Gegebenheiten als erforderlich an. Ein Aktualitätsbezug und eine Zukunftsrelevanz sind ausschlaggebend dafür, dass die Schüler*innen ihr Interesse an der Thematik BNE ausweiten und ihr Verhalten entsprechend ändern. Erhalten sie Freiräume und einen Rahmen, in dem sie selbstständig Erfahrungen machen und problembasiert arbeiten können, sind sie aktiv in das Lernen einbezogen und übernehmen Verantwortung für den Prozess (Michelsen et al., 2015). In diesem Zuge sollte auch ein kreativorientierter Ansatz angestrebt werden, um die Schüler*innen auf den Umgang mit unklaren Zukunftsentwicklungen vorzubereiten (Hauenschild, 2023). Schulen und Lehrkräfte stehen bei der Umsetzung von BNE vor einer komplexen Aufgabe. Es gibt nicht ein konkretes Konzept oder einen bestimmten Bezugspunkt, sondern verschiedene Bildungsansätze, die berücksichtigt werden sollen (KMK & BMZ, 2016). Orientierung bietet das Nachhaltigkeitsdreieck (Kropp, 2018) (siehe Abbildung 3), denn BNE verknüpft politische und wirtschaftliche Bildung mit Umweltbildung und dem Lernen (Bröll & Haustein, 2023). Die Perspektiven zeigen die Vielfältigkeit von BNE und die Relevanz, BNE fächerübergreifend zu unterrichten. Im besten Fall geht der Blick sogar über den Unterricht hinaus und nimmt die Schule als Ganzes in den Fokus. Der Whole-School-Approach bezieht dahingehend alle Teile

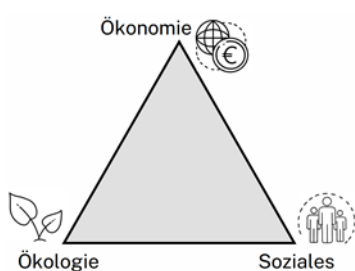


Abbildung 3: Nachhaltigkeitsdreieck
in Anlehnung an Kropp (2018)

einer Schule von Gestaltung der Schule bis zur Schulkultur mit ein (Birindiba Batista et al., 2023).

3.2 EINSTELLUNGEN ZU BNE

Für die konkrete Umsetzung von *BNE 2030* sind Lehrer*innen verantwortlich, weshalb deren Sichtweisen und Einstellungen von Relevanz sind. Eine Befragung von Lehrkräften ($N = 525$) auf nationaler Ebene im Rahmen des UNESCO-WAP *BNE* im Jahr

Definition BNE:

BNE ist ein ganzheitlicher Ansatz, der darauf abzielt, Kompetenzen zu erlangen, um eine nachhaltige Zukunft mitzugestalten und das eigene Verhalten zu hinterfragen.

(Birindiba Batista et al., 2023, S. 1),



2008 zeigt eine große Zustimmung zu der ganzheitlichen Umsetzungsweise von BNE in der Schule (Brock & Grund, 2018). Mit 42% spricht sich die größte Gruppe von Lehrkräften dafür aus, dass BNE grundsätzlich ganzheitlich umgesetzt werden sollte (Brock & Grund, 2018). Hinsichtlich der konkreten Umsetzung zeigt sich jedoch, dass gerade einmal 36% der Befragten BNE in ihren Unterricht einbinden, während 28% dies bislang nicht tun und 36% den Begriff BNE nicht einordnen können (Brock & Grund, 2018). Trotz geringer Umsetzung besteht der Wunsch nach einer stärkeren Einbindung von BNE in der Schule. Diese Diskrepanz kann auf eine ungenügende Verankerung von BNE in Lehr- und Bildungsplänen (80 %), einen Mangel an gezielten Weiterbildungen (75 %) und Unterrichtsmaterialien sowie mangelhaftes eigenes Wissen zur Umsetzung von BNE (74 %) hinweisen (Brock & Grund, 2018). Diese Ergebnisse spiegeln sich auch in anderen Befragungen wider, in denen Lehrkräfte ein Interesse an BNE zeigen, jedoch über unzureichendes Fachwissen verfügen (z. B. Borg et al., 2012; Rieß & Mischo, 2008). Fehlendes Verständnis über BNE zeigt sich auch bei angehenden Lehrkräften, die Schwierigkeiten haben, den Ausdruck BNE klar zu definieren. So erfolgt die Beschreibung des Begriffs selten mithilfe einer Definition, sondern über die Nennung von Beispielen für nachhaltiges Verhalten (Bröll & Haustein, 2023). Am häufigsten werden ökologische Aspekte, wie Umweltschutz (34%) oder Konsumveränderung (34%) aufgezählt (Bröll & Haustein, 2023).

Neben den Einstellungen der Lehrkräfte sollen auch die der Jugendlichen betrachtet werden, damit herausgearbeitet werden kann, an welchen Stellen der Unterricht ansetzen sollte. Deutlich wird, dass auch bei Jugendlichen der ökologische Aspekt in Form von „Klimawandel und Umweltverschmutzung“ (Birindiba Batista et al., 2023, S. 6) im Vordergrund steht. Eine intakte Umwelt ist elementarer Bestandteil der Zukunftsvorstellung (BMU, 2018). Dies zeigt die Studie „Zukunft? Jugend fragen!“, die 2017, 2019 und 2021 vom Bundesministerium für

Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV, 2022) und dem Umweltbundesamt durchgeführt wurde. Dabei wurden die Einstellungen zu verschiedenen BNE-Thematiken von ca. 1000 jungen Menschen im Alter von 14-22 Jahren erfasst. Die Wichtigkeit von BNE und ein Umdenken für einen Wandel in der Zukunft sind den Jugendlichen bewusst (BMU, 2018). Trotzdem können sie nicht konkretisieren, wie sie selbst bei der Umsetzung von Umweltschutz tätig werden können. Auch ihr eigenes Verhalten ist konträr. Sie möchten sich umweltbewusst und verantwortungsvoll verhalten, indem sie z. B. auf Fleisch verzichten, auf der anderen Seite aber keine großen Einschränkungen auf sich nehmen und bspw. das Fliegen verzichten (BMU, 2018). Jugendliche wollen ihr Leben trotz Krisenmodus genießen (Michelsen et al., 2015). Auch die International Civic and Citizenship Education Study (ICCS) 2022 zeigt eine deutliche „Diskrepanz zwischen Bewusstsein und Handlungsweisen“ (Birindiba Batista et al., 2023, S. 19). Das Wissen über Wasserknappheit und Umweltverschmutzung wird nicht auf den eigenen Wasserverbrauch und Konsum übertragen (Birindiba Batista et al., 2023). Wenngleich mehr Bio-Produkte gekauft werden, wird das grundsätzliche Einkaufsverhalten trotz der Kenntnisse nicht nachhaltiger. Dies zeigt sich unter anderem auch in der fehlenden Informationsbeschaffung zum sozialen Hintergrund bei dem Kauf von Produkten (bspw. Produktionsbedingungen). Gleichzeitig zeigt die Studie von Grund und Brock (2018), dass die Jugendlichen ihr Wissen über nachhaltige Entwicklung nur mit der Schulnote *befriedigend* ($M = 2,98$) bewerten. Das Interesse an der Thematik und der Wunsch nach einer stärkeren Verankerung von zukunftsrelevanten Themen im Unterricht sind also grundsätzlich vorhanden (Grund & Brock, 2018).

4 MINECRAFT

Im Folgenden wird die Nutzung des Computerspiels Minecraft im Bildungskontext beleuchtet. Dazu wird zunächst die Relevanz von digitalen Medien und der Medienkompetenz im Schulkontext erläutert. Für ein umfassenderes Verständnis zur Anwendung von Minecraft in der Schule umfasst das Kapitel zudem eine inhaltliche Zusammenfassung des Spiels, eine Analyse der zentralen Merkmale und der zugrunde liegenden Struktur. Zudem werden Aspekte der Lernförderlichkeit dargestellt.

4.1 VERÄNDERTES LERNEN DURCH DIGITALE MEDIEN

Wie in den vorherigen Abschnitten beschrieben, hat sich das Lernen über die Jahre hinweg verändert. Heutzutage haben fächerübergreifende Kompetenzen einen noch höheren Stellenwert. Durch die fortschreitende Digitalisierung können die Unterrichtsgestaltung neu gedacht und zukunftsrelevante Themen auf interessenweckende Art und Weise behandelt werden. In digitalen Lernumgebungen wie Computerspielen können Erfahrungsräume für Schüler*innen geschaffen und Themen, die praktisch nicht ohne Weiteres umsetzbar sind, bspw. Stadtplanung (siehe BNE) interaktiv aufbereitet werden. In heute heranwachsende Generationen sind digitale Medien seit der Kindheit fest verankert. Computerspiele sind Teil ihrer Freizeit, des Alltags und ihrer Kultur (Oblinger, 2006). Sie fördern nicht nur die Motivation des Lernens (Karsenti & Bugmann, 2017), sondern auch den Umgang mit digitalen Medien. Eine Einbindung von digitalen Medien und Computerspielen in den Unterricht liegt damit auf der Hand. Hierbei wird vom sogenannten „Game-Based Learning“ (Prensky, 2001; Gee, 2003) gesprochen, welches das Spielen und die Wissensvermittlung verknüpft und somit eine motivierende Interaktion für die Lernenden schafft (Ryan & Rigby, 2019). Dafür werden Spiele wie Minecraft immer häufiger im Bildungskontext eingesetzt (siehe Lernen mit Minecraft). Wie genau Minecraft im Unterricht eingebunden werden kann und wie eine konkrete Umsetzung (siehe 5 Das Projekt *MineQuartier*) aussieht, wird im Verlauf der Arbeit erläutert.



Die Covid-19-Pandemie hat die Relevanz der Digitalisierung im Kontext Schule aufgezeigt und diese stark beschleunigt. Die Schulschließung mit der Umstellung auf den Distanzunterricht führten zu einer umfangreichen Veränderung der Unterrichtsstrukturen, denn zeitweise konnte der Unterricht nur über digitale Medien stattfinden (Reintjes et al., 2021). Für die kompetente Nutzung von digitalen Medien ist die Entwicklung einer Medienkompetenz erforderlich (KMK, 2021). In einer zunehmend digitalisierten Welt ist es von entscheidender Bedeutung, dass Schüler*innen lernen, Medien kritisch zu analysieren, Informationen zu bewerten und verantwortungsbewusst mit digitalen Ressourcen umzugehen. Die Lernenden müssen zwischen wahr und falsch, real und unreal unterscheiden können, da nicht alle digital öffentlich zugänglichen Informationen der Wahrheit entsprechen. Die Nutzung von Werkzeugen wie der künstlichen Intelligenz ist erst kompetent,

wenn die Schüler*innen gegebenen Informationen reflektieren und gegebenenfalls kontrollieren. Bspw. können sie den Ursprung des gefundenen Inhalts hinterfragen und auf Seriosität überprüfen. Anschließend verarbeiten die Lernenden die Informationen weiter und nutzen diese. Genau diese Kompetenzen fassen Ananiadou & Claro (2009) als „21st century skills und competences“ zusammen. Das Erlernen dieser Kompetenzen ist die fundamentale Aufgabe von Schule, denn nur durch eine ausgebildete Medienkompetenz ist eine Teilhabe an der Gesellschaft gesichert (Porsch et al., 2021). Neben dem ist auch das lebenslange Lernen ein wichtiger Aspekt. Digitale Medien bieten die Möglichkeit, Wissen und Fähigkeiten kontinuierlich zu erweitern und das Lernen individuell zu gestalten. Schüler*innen erlangen die Kompetenz, sich in einer ständig verändernden Welt anzupassen und weiterzuentwickeln. Die Fähigkeit der Medienkompetenz geht über die Schule hinaus und hat Auswirkungen auf den Alltag und das Berufsleben. Der Einsatz digitaler Medien in der Schule bietet die Möglichkeit, diese wichtigen Fähigkeiten zu vermitteln und Schülern dabei zu helfen, sich in einer digitalen Umgebung sicher und effektiv zu bewegen. Aufgrund dessen sind Lehrkräfte dazu angehalten die Digitalisierung voranzutreiben, indem sie unterschiedliche Medien im Unterricht einzusetzen und so die Medienbildung zu unterstützen (KMK 2004/2019). Wichtig ist, dass neben dem technischen Umgang mit digitalen Geräten auch das eigene Nutzungsverhalten reflektiert wird, da die Nutzung nicht automatisch lernförderlich ist. Das digitale Medium kann unter anderem auch vom Lernen ablenken. Nur durch einen geschulten Umgang können digitale Medien gewinnbringend genutzt werden. Genau dann bieten sie die Chance das selbstregulierte und individualisierte Lernen vermehrt einzubinden (Perels & Dörrenbacher, 2020).

4.2 LERNEN MIT MINECRAFT

Im Folgenden wird das Computerspiel Minecraft näher betrachtet. Untersuchungen zufolge weist Minecraft im Vergleich zu anderen Spielen einen hohen Spaßfaktor sowie ein hohes Potential in Bezug zum Lernverhalten auf, da individuelle Kompetenzen innerhalb des Spiels auf unterhaltsame Weise geübt und gefördert werden können (Karsenti & Bugmann, 2017).

Bei Minecraft handelt es sich um ein Sandbox-Computerspiel, das 2009 von Markus Persson veröffentlicht wurde. Inzwischen ist es eines der meistverkauften Computerspiele und Teil von Microsoft. Daneben wurden weitere Versionen entwickelt, u.a. für den Bildungskontext (Minecraft Education). Der Fokus der aus Blöcken bestehenden dreidimensionalen



Minecraftwelten liegt primär auf dem Abbau (Mine) und dem Weiterverarbeiten von Rohstoffen (Craft). Mit selbsterstellten Werkzeugen können neue Gegenstände hergestellt und die eigene Welt erweitert werden. Als Sandbox-Spiel ohne vorgegebenes Ziel und ohne Handbuch der Spielentwickler bietet das Spiel damit von Anfang ein großes Spektrum an Möglichkeiten und einen großen Handlungsspielraum. Spieler*innen benötigen Kreativität und Eigeninitiative und sind aufgefordert, die Welt zu erkunden und durch kreatives Ausprobieren die Spielmethodik zu erlernen (Banks & Potts, 2010). Die offene Gestaltung ermöglicht es den Spieler*innen, eigene Ziele zu setzen und ein eigenes Vorgehen zu wählen (Nebel et al., 2016; Petrov, 2014). Die Umgebung fördert damit einen selbstgesteuerten und eigenverantwortlichen Lernprozess. Von Bedeutung für das Spiel und den Spielaufbau ist außerdem die Interaktion der Mitspielenden. Spieler*innen können Minecraft zusammen mit weiteren Mitspielern erkunden und sich gegenseitig unterstützen. Sowohl im Spiel als auch in zahlreichen Foreneinträgen, sog. Minecraft-Wikis und Let's Play Videos, in denen Spieler*innen Handlungen und Erfahrungen mit der Spielgemeinschaft teilen (Nebel et al., 2016). Durch Interaktion zwischen Spieler*innen und Entwicklern kann das Spielerlebnis darüber hinaus zusätzlich verbessert und auf die Bedürfnisse ausgerichtet werden (Duncan, 2011). Das Spiel fördert damit auch den sozialen Austausch und die aktive Teilhabe.

Im Zuge der Entwicklung von Minecraft Education ist die Anzahl von instruktionalen Videos und bereitgestellten Materialien deutlich angestiegen. Einige Personen haben sich auf den schulischen Bereich spezialisiert und unter anderem eigene Erfahrungsberichte sowie durchgeführte Unterrichtsstunden veröffentlicht (siehe z. B. *The Minecraft Teacher*). Für Lehrkräfte wird die eigene Unterrichtsgestaltung durch schon bereit gestellte und veränderbare Materialien vereinfacht. Wie Lernen und Minecraftspielen bspw. im Geschichtsunterricht verbunden werden, zeigen Nebel et al. (2016). Sie beschreiben verschiedene Schritte, die den Lernprozess der Schüler*innen aufgliedern:

Thus, Minecraft paradigmatically shows a progression of learning that lasts longer than a one-time play: learning through playing (e.g., learning history with a game of hide-and-seek in virtual ancient Rome), learning through creating (e.g., expanding the city of Rome after searching for historical accurate information), and learning through teaching others (e.g., showing others the new version of Rome).
(Nebel et al., 2016, S. 362)

In der Schule kann Spielen und Lernen durch Computerspiele erfolgreich verknüpft werden. Allerdings müssen verschiedene Gegebenheiten vorhanden sein. Zum einen ist das Interesse der Lehrkraft ausschlaggebend. Nur wenn die Lehrer*in sich gerne mit dem Spiel auseinandersetzt und dies mit Motivation in den Unterricht bringt, profitieren auch die Lernenden davon (Nebel et al., 2016). Zum anderen ist die ausreichende technische Ausstattung wichtig, damit alle Schüler*innen am Spiel teilnehmen können. Auch die Kosten für die Spielsoftware dürfen nicht außer Acht gelassen werden (Petrov, 2014).

4.3 PROJEKTE MIT MINECRAFT

Auch außerhalb des schulischen Kontextes kann Minecraft zur Interaktion und zum Lernen genutzt werden. Um die Teilhabe an der Gesellschaft von Kindern und Jugendlichen zu steigern, kann auf Computerspiele zurückgegriffen werden. Wettbewerbe, die Minecraft einbinden, motivieren junge Menschen zur Teilnahme (Thiel & Koedel, 2014), so sucht bspw. der Wettbewerb „Meere und Ozeane“ im Jahr 2017 (BMBF, o. D.a) nach kreativen Lösungsansätzen für den Schutz dieser Gebiete. In „Zukunftsstadt“ im Jahr 2015 (BMBF, o. D.b) wurden Jugendliche dazu aufgefordert, sich in Stadtentwicklung sowie -planung hineinzudenken und zukünftige Herausforderungen einer Stadt nachhaltig mithilfe von Minecraft zu lösen. Es wird deutlich, dass Computerspiele Bereiche für junge Menschen eröffnet können, in denen eine aktive Teilhabe sonst nur erschwert möglich ist.

Neben Projekten, die junge Menschen zur Auseinandersetzung mit gesellschaftlich relevanten Themen durch das Spielen von Minecraft motivieren sollen, gibt es auch einige empirische Evidenzen zur Nutzung und Lernförderlichkeit von Minecraft. Es kann allerdings vorweggenommen werden, dass die Anzahl von durchgeführten Untersuchungen bislang gering ist und hauptsächlich qualitative Arbeiten einschließt. Es wurden unter anderem der formelle Sprachlernkontext (Pihkala-Posti, 2015), Effekte auf die sozialen Kompetenzen (Koller & Koller, 2016) und die Motivation (Karsenti & Bugmann, 2017) der Schüler*innen untersucht. Pihkala-Posti (2015) zeigt, dass Minecraft eine „wirklichkeitsnahe Kommunikations- und Kollaborationsumgebung“ (S. 127) darbietet, in der die Lernenden in einen authentischen sprachlichen Austausch gehen können. Das Spiel kann als geschützter Raum wahrgenommen werden, in dem es möglich ist Hürden, die durch Einschränkungen (wie z. B. das Asperger-Syndrom) gegeben sind, leichter zu überwinden (Petrov, 2014). Die Schüler*innen werden zu einem Austausch untereinander angeregt und die Kooperation sowie Kollaboration zwischen ihnen steigt an (Karsenti & Bugmann, 2017; Kersánszki et al., 2023). Durch kollaboratives

Arbeiten in Minecraft wird die eigene Umgangsform reflektiert und das gemeinsame Lernen stärker fokussiert (Koller & Koller, 2016). Die Schüler*innen können anderen angemessenere Hilfestellungen bieten. Diese Aspekte wiederum übertragen sich auf das Klassenklima. Auch weitere soziale Fähigkeiten wie das Lösen von klasseninternen Problemen und das Streitschlichten zwischen Schüler*innen können durch Minecraft entwickelt werden (Petrov, 2014). Es findet ein Transfer zwischen virtueller und realer Welt statt (Nebel et al., 2016; Petrov, 2014).

Kersánszki et al. (2023) verzeichnen in ihrem Projekt zu erneuerbaren Energien einen Wissensanstieg bei den Teilnehmenden ($N = 15$), denn vor Teilnahme wurden 47.33% der fachlichen Fragen bezüglich erneuerbarer Energien richtig beantwortet und nach Abschluss des Projekts 56%. Außerdem zeigt die Befragung, dass Minecraft im Allgemeinen mit Entspannung ($M = 3.73$, $SD = .46$), Umsetzung eigener Ideen ($M = 3.67$, $SD = .62$) und Kooperation ($M = 3.60$, $SD = .83$) verbunden wird. Die Items wurden auf einer 4-Punkt-Likertskala von *stimme überhaupt nicht zu* bis *stimme voll und ganz zu* bewertet, wobei ein hoher Wert mit einer hohen Zustimmung einhergeht. Können diese Aspekte in den Unterricht einbezogen werden, kann von einer höheren Motivation seitens der Schüler*innen ausgegangen werden (Kersánszki et al., 2023). Eine Steigerung der Motivation wurde auch bei Karsenti & Bugmann (2017) nachgewiesen, die $N = 118$ Grundschüler*innen beim Minecraftspielen in der Schule untersuchten. Zur Datenerhebung wurden verschiedenen Methoden, wie Einzel- und Gruppeninterviews, Videobeobachtungen und Erarbeitungen in Minecraft genutzt.

5 DAS PROJEKT *MINEQUARTIER*

In diesem Teil der Arbeit wird das Projekt *MineQuartier* eingehend vorgestellt. Es wird gezeigt, wie die Aspekte SRL, BNE und Minecraft verknüpft werden, um Schüler*innen zu einem nachhaltigeren Leben in ihrem eigenen Quartier anzuregen.



5.1 PROJEKTBE SCHREIBUNG

Das Pilot-Praxisprojekt *MineQuartier* wurde von der Deutschen Bundesstiftung Umwelt gefördert und verfolgt das Ziel, Schüler*innen das Thema „Energie- und ressourcenschonende Quartiersentwicklung“ näherzubringen. Zusätzlich soll das selbstregulierte Lernen trainiert werden.

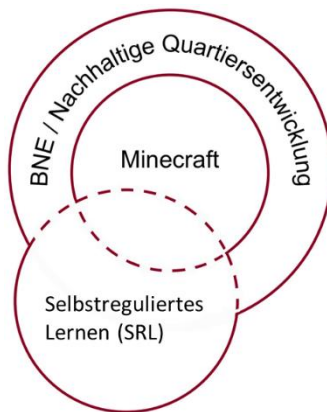


Abbildung 4: Verknüpfung der Themenbereiche

Das Projekt verknüpft die Bausteine BNE, SRL und Minecraft als Instrument des digitalen Lernens (siehe Abbildung 4). Das ausgearbeitete Lehr-Lern-Konzept gewährleistet ausreichendes Wissen bei den Lehrkräften und bietet entsprechende Unterrichtsmaterialien (siehe Materialien). Die Konzeption wurde von einem multiprofessionellen Team durchgeführt. Zu jedem der einbezogenen Bereiche (SRL, BNE und Minecraft) gab es Expert*innen. Dabei wurde vor allem darauf geachtet, dass Theorie und Praxis verknüpft sind, also Wissenschaftler*innen und Praktiker*innen kooperieren. Auf diesem Weg soll wissenschaftlich fundiertes Wissen in die Schule getragen werden und zur Unterrichtsweiterentwicklung führen. Innerhalb von mehreren Workshops wurden das Grundmodul und die Aufbaumodule für die Schüler*innen entworfen (siehe Materialien). Das Projekt ist im November 2021 an der Universität Osnabrück gestartet und als Akteur der Deutschen UNESCO-Kommission gelistet.

Die inhaltliche Grundlage von *MineQuartier* bildet das Thema Nachhaltigkeit. Durch die Auseinandersetzung mit einer nachhaltigen Stadtentwicklung soll Fachwissen zu Nachhaltigkeit an die Lernenden herangetragen und eine positive Einstellung zum Klimaschutz und Nachhaltigkeit ausgebildet werden. Zu den Lernfeldern gehören unter anderem die Darstellung der Vielfältigkeit der Nachhaltigkeit und in welchen Bereichen Nachhaltigkeit zu finden ist. Es soll zudem verdeutlicht werden, dass Nachhaltigkeit weit über Umwelt- und Klimaaspekte hinausgeht (siehe BNE). Zur besseren Verordnung werden im Folgenden Zusatzinformationen zur nachhaltigen Stadtentwicklung zur Verfügung gestellt.

NACHHALTIGE STADTENTWICKLUNG

11 NACHHALTIGE STÄDTE UND GEMEINDEN



(Vereinte Nationen,
2019)

Innerhalb der SDGs wird auch auf die nachhaltige Entwicklung von Städten eingegangen. Das SDG 11 *Nachhaltige Städte und Gemeinden* verfolgt das Ziel, „Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig“ (BMZ, 2017, S. 9) zu machen. Da jede Stadt andere Voraussetzungen mitbringt, gibt es kein einheitliches Konzept zur Umsetzung einer nachhaltigen Stadtentwicklung. Zentrale Herausforderungen bilden dahingehend die umweltverträgliche und effiziente Versorgung mit Energie, der Umgang mit Ressourcen sowie die Schaffung einer nachhaltigen Infrastruktur und die Steuerung der Mobilität (BMBF, o. D.c). Die Umsetzung ist nur realisierbar, wenn auch Bewohner*innen in die Planung einbezogen werden und ihnen eine Teilhabe gestattet und ermöglicht wird, denn der öffentliche Raum stellt einen „Ort der Selbstentfaltung und Emanzipation“ (BMBVS, 2010, S. 19) dar.

Die Studie „Zukunft? Jugend fragen!“ (BMU, 2018) im Jahre 2017 zeigt, dass auch Jugendliche einen Wert darauflegen, ihren eigenen Wohnort mitzugestalten und ihre Interessen dabei zu vertreten. Sie haben die Möglichkeit, Räume zu gestalten, die auf ihre Bedürfnisse zugeschnitten sind, an denen sie sich von Erziehungsberechtigten abgrenzen und mit Gleichaltrigen vernetzen können. Durch die Vernetzung mit Gleichaltrigen können die Jugendlichen sich entwickeln (BMU, 2018). Junge Menschen nutzen in Städten verschiedene Orte als Treffpunkt, wobei besonders Innenstädte beliebt sind, die eine Variation an Einkaufsgeschäften und Ausgelmöglichkeiten bieten (BMU, 2018). Daneben werden auch Parkanlagen genutzt, um sich mit Peers zu treffen oder sportlich zu betätigen (BMU, 2018). Insbesondere öffentliche Orte sind für junge Menschen daher von Bedeutung. Trotz des erwiesenen Interesses seitens der Jugendlichen an der Mitgestaltung, zeigt das Forschungsprogramm *Jugend macht Stadt*, dass diese bislang selten gezielt in die Stadtplanung einbezogen werden und sich von Bürger*innenbeteiligungsverfahren nicht angesprochen fühlen (BMBVS, 2010). Dies kann unter anderem darauf zurückgeführt werden, dass sie durch diese Art der Teilhabe keine direkt erlebbaren Resultate erhalten. Vielmehr zeigen junge Menschen ein verstärktes Interesse, wenn es um aktionsorientiertes Handeln geht (BMU, 2018).

Eine zentrale Rolle bei der Umsetzung des Projekts hat das Spiel Minecraft. Die Marketing-Agentur „Die Etagen“ aus Osnabrück hat für *MineQuartier* neue Karten bzw. Minecraftwelten programmiert, die den Schüler*innen weitere Handlungsmöglichkeiten geben. Angeleitet durch Arbeitsaufträge probieren die Lernenden innerhalb des Spiels, ein nachhaltiges Quartier zu entwickeln. Anders als in der Praxis haben die Jugendlichen durch das Spiel die Möglichkeit, sich an verschiedenen gestalterischen Konzepten zur Stadt- und Quartiersentwicklung auszuprobieren. Dazu gehört z. B. der Bau einer nachhaltigen Bushaltestelle, die Bewertung von Einkaufsmöglichkeiten oder das Anlegen von Grünflächen. Im Spiel kann die Zeit angehalten bzw. beschleunigt werden, was im wahren Leben nicht funktioniert, jedoch für das Verständnis von Prozessen, die Nachhaltigkeit ausmachen, von großer Bedeutung ist. Bspw. können via Knopfdruck ganze Häuser verschwinden, um die Flächen grüner zu machen. Das, was in Realität Jahre dauern würde, geht im Spiel. Für die Jugendlichen ist auf diese Weise direkt erlebbar, wie eine nachhaltige Quartiersentwicklung aussehen kann und welche Herausforderungen damit verbunden sind. Außerdem ist vielen Schüler*innen das Spiel Minecraft bereits bekannt und es löst eine zusätzliche Motivation aus (siehe Minecraft). Ein weiterer positiver Aspekt ist die Möglichkeit, auch außerhalb der Schule mit dem Spiel zu lernen, da auf die Minecraftwelten nicht nur in der Schule zugegriffen werden kann. Schule und Alltag der Jugendlichen werden auf diese Weise enger verknüpft. Dies hat den Vorteil, dass *MineQuartier* auch im Distanzunterricht, wie es u.a. in der Covid-19-Pandemie der Fall war, eingesetzt werden kann (siehe Lernen mit Minecraft).

Der Transfer in den außerschulischen Bereich kann durch das selbstregulierte Lernen unterstützt werden (siehe SRL). Fachwissen kann erfolgreicher erlernt werden und das Lernen im Allgemeinen wird nachhaltiger, wenn Strategiewissen im Lernprozess angewendet wird. Erlangte Einstellungen aus dem Unterricht müssen in den Alltag der Lernenden transferiert werden, damit sie einen langfristigen Nutzen daraus ziehen. Dadurch soll auch dem Intention-Behavior-Gap

entgegengewirkt werden. Wird im Unterricht der CO₂-Verbrauch von Verkehrsmitteln thematisiert und herausgefunden, dass das Fahrrad im Gegensatz zu anderen Verkehrsmitteln kein CO₂ verbraucht, kann dies eine Verhaltensveränderung anregen. Durch eine Zielsetzung (Meta-Planungsstrategie) kann dann das erlernte Fachwissen in die Praxis umgesetzt werden. Ein mögliches Ziel kann folgendermaßen lauten: „Immer, wenn ich zur Schule fahre, dann nehme ich das Fahrrad“. Durch Einhaltung der Zielsetzung wird das Wissen unmittelbar in den außerschulischen Bereich transferiert und ist mit einem nachhaltigen Effekt verbunden.

Ein weiterer Aspekt, der durch SRL gefördert werden soll, ist ein bewusstes Computerspielen. Durch die Arbeitsaufträge wird Minecraft gezielt eingesetzt. Der Einsatz von Lernstrategien untergliedert und unterstützt den Lernprozess. Die Medienkompetenz wird geschult und ein kritisches Hinterfragen von Medienkonsum angeregt. Von der KMK (2017, 2021) festgelegte Kompetenzen werden innerhalb des Projekts aufgegriffen.

5.2 AUFBAU

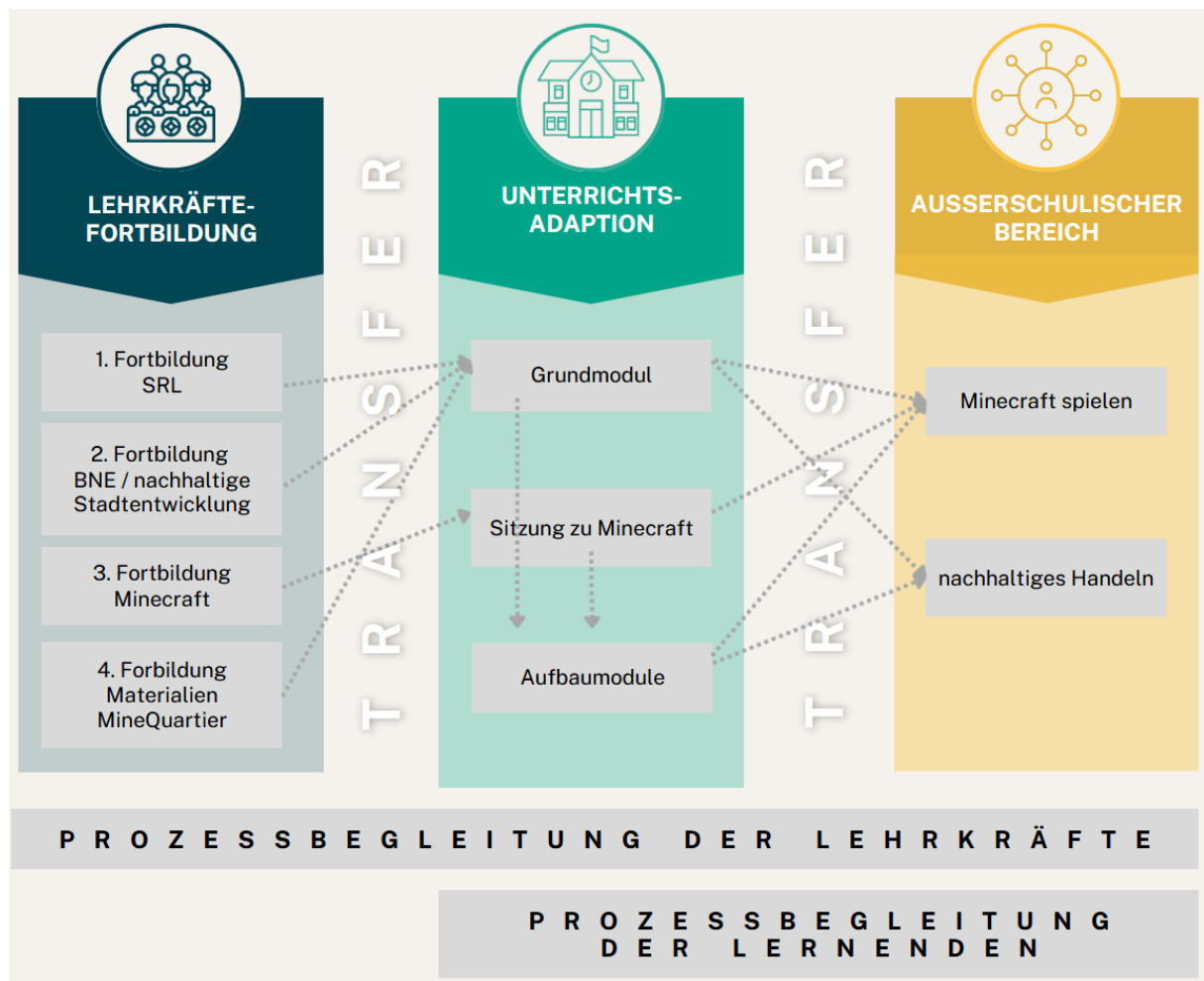


Abbildung 5: Aufbau MineQuartier

Das Projekt gliedert sich in drei Säulen: (1) Lehrkräftefortbildungen, (2) Unterrichtsadaption und (3) den außerschulischen Bereich. Der detaillierte Aufbau ist der Abbildung 5 entnehmbar. Zuerst findet die **Lehrkräftefortbildung** statt, die die notwendigen Bereiche aufbereitet und lehrt. Wie schon in der Projektbeschreibung verdeutlicht wurde, sollen Kompetenzen zur nachhaltigen Stadtentwicklung, zu SRL und zum Spielen von Minecraft erlangt werden (siehe 5.1 Projektbeschreibung). Außerdem erhalten sie eine Einführung in die entwickelten Unterrichtsmaterialien. Die Lehrkräfte werden so geschult, dass sie das Projekt kompetent begleiten und im Unterricht umsetzen können. Für einen tieferen Einblick in die Fortbildungsinhalte können alle Präsentationen, Infotexte und Videos auf dem Padlet (siehe Materialien) eingesehen werden. Nur wenn die Lehrkräfte das Fachwissen und die richtige Einstellung zum Projekt haben, können sie dieses auch erfolgreich an die Schüler*innen weitergeben (siehe Minecraft). Bei der Durchführung des Projekts, das von der Universität

Osnabrück geleitet wurde, wurden alle Schulen zu Beginn vor Ort besucht und die erste Fortbildung in Präsenz abgehalten. Weitere Fortbildungen fanden digital statt. Um mehr Flexibilität zu bieten, wurden alle Fortbildungen so konzipiert, dass sie analog, digital oder hybrid durchführbar sind. Durch die Aufbereitung der Fortbildungsmaterialien innerhalb eines Padlets sind alle Informationen für alle Interessierte frei verfügbar. Durch das digitale Angebot kann jede*r niedrigschwellig auf das Projekt zugreifen und es selbstständig durchführen.

Im Anschluss an die Fortbildungen haben die Lehrkräfte die Aufgabe, das erlernte Wissen und die Kompetenzen an die Lernenden weiterzugeben. Dies geschieht durch die vom Projektteam entwickelte **Unterrichtsadaption**, die im Fach Geografie bzw. Gesellschaftslehre eingegliedert ist. Für eine einfachere Strukturierung des Unterrichts wurden zwei Module entworfen: ein Grund- und ein Aufbaumodul. Beginnend mit dem Grundmodul erarbeiten die Lernenden analog eine fachwissenschaftliche Grundlage zum Thema Nachhaltigkeit. Sie lernen, den Begriff *Nachhaltigkeit* zu definieren und dessen Vielfältigkeit und Komplexität (bspw. Nachhaltigkeitsdreieck, SDGs). Außerdem werden sie dazu aufgefordert, ihr Verhalten hinsichtlich der Nachhaltigkeit zu reflektieren. Um auch ein nachhaltiges Lernen zu erreichen, wird anhand des Fachwissens SRL direkt trainiert. Die Schüler*innen lernen metakognitive Strategien zur Zielesetzung, der Überwachung (Monitoring) und der Reflexion kennen, die ihnen helfen, den Lernprozess aus einer Vogelperspektive anzuschauen. Sie erhalten einen Überblick und können das Lernen strukturieren, überwachen und reflektieren. Außerdem wird den Lernenden der Umgang mit Ablenkern beigebracht.

Das Aufbaumodul spezifiziert das Thema energie- und ressourcenschonende Quartiersentwicklung und greift Themen wie Mobilität und nachhaltiges Einkaufen auf. In diesen Unterrichtsstunden wird Minecraft genutzt. Das Gelernte wird innerhalb der programmierten Minecraftwelten angewendet. Dadurch wird ein aktiver Erfahrungsraum (siehe BNE) für die Schüler*innen geschaffen. Ein direkter Transfer von Wissen in Handlungen wird gefördert. Gezielte Aufgabenstellungen erhalten die Schüler*innen auf analogen Lernlandkarten (siehe Abbildung 8). Die Lernlandkarten werden bereits im Grundmodul eingeführt, sodass sie den Lernenden bekannt sind. Im Aufbaumodul wird also digitales und analoges Arbeiten verknüpft. Die analoge Lernlandkarte bietet den Vorteil, dass sie offen auf dem Tisch liegen kann, während die Minecraftwelt auf dem iPad geöffnet ist. Beides ist also gleichzeitig sichtbar. Die Lernlandkarte wird auch dazu eingesetzt, dass die Lernenden auf dieser Karte ihren Lernprozess strukturieren. SRL wird somit indirekt gefördert, da die Schüler*innen dazu aufgefordert werden, die gelernten metakognitiven Strategien aus dem Grundmodul anzuwenden. Um Minecraft und den Fokus auf den Lernprozess stärker zu

verknüpfen, wurde ein Non-Player-Character (NPC), der Lern-O-Mat in Minecraft eingeführt. Gerät die Lernlandkarte während des Spiels doch aus dem Sinn, dann erinnert der Lern-O-Mat an die Nutzung von Lernstrategien und gibt auch nochmal Hinweise zu diesen (siehe Abbildung 6, 7). Die Lernenden werden dadurch aufgefordert ihren Lernprozess zu überwachen und gegebenenfalls anzupassen.

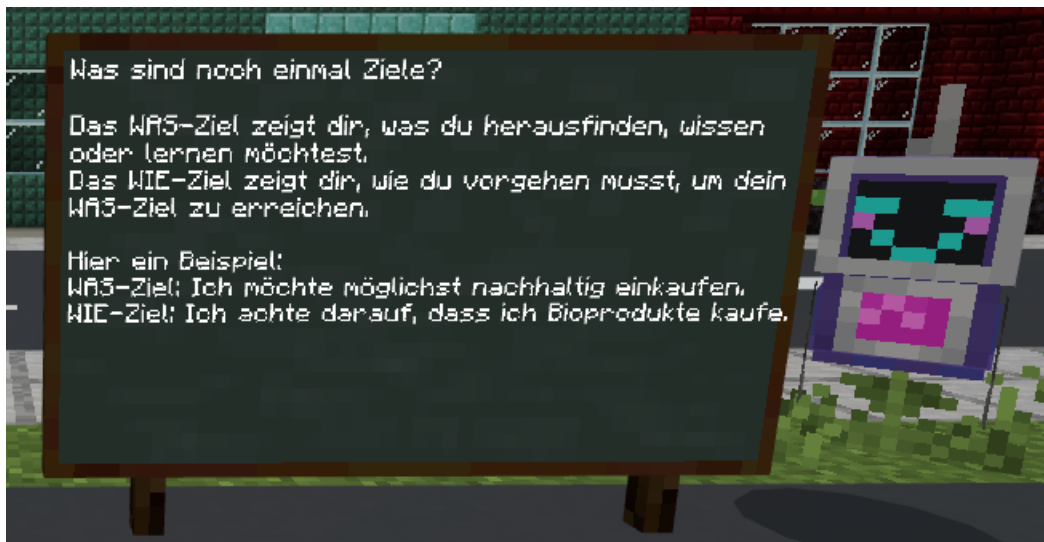


Abbildung 6: Lern-O-Mat aus Aufbaumodul MineBrunch

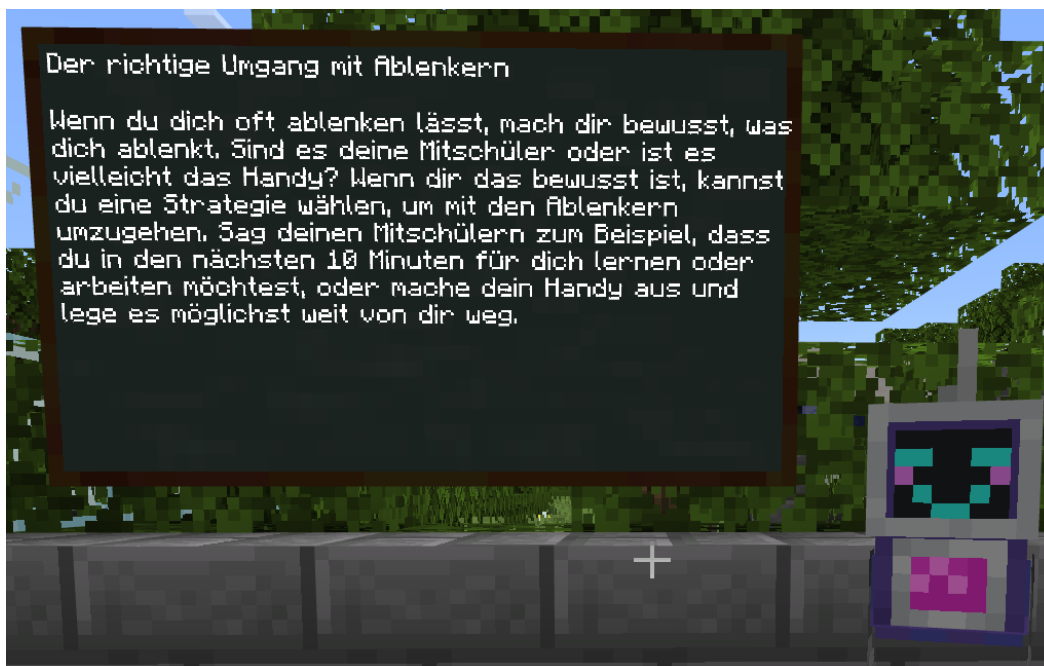


Abbildung 7: Lern-O-Mat Aufbaumodul MineCO2

EXKURS: EINFUEHRUNG LERNLANDKARTE

G5: MYSTERY – „STADT- ODER LANDFLUCHT? WARUM MUSS ELENA SICH WIE ENTSCHEIDEN?“ – LERNLANDKARTE

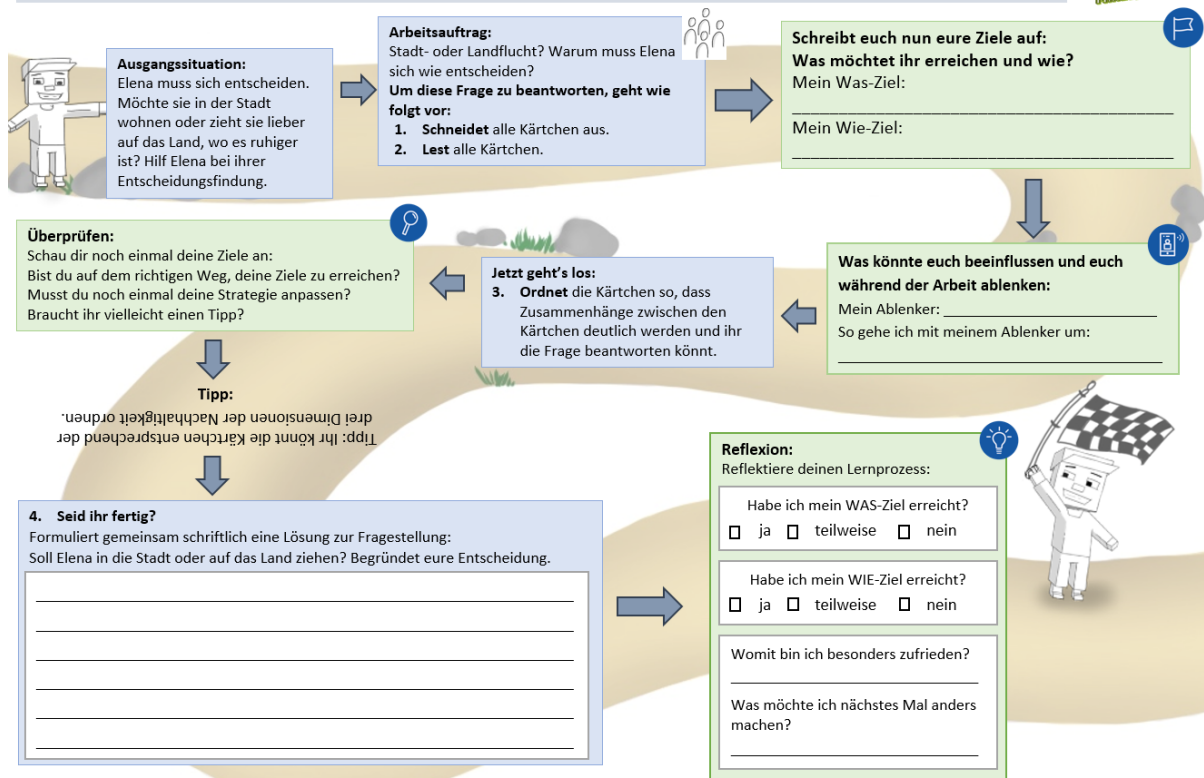


Abbildung 8: Lernlandkarte Mystery "Stadt oder Landflucht"

Anhand dieser Lernlandkarte (siehe Abbildung 8) wird der allgemeine Aufbau für die Lernlandkarten in *MineQuartier* erklärt. Der Hintergrund zeigt einen Weg, der vom Start bis zum Ziel abgelaufen wird. Dieser symbolisiert die Lernschritte einer Unterrichtsstunde. In den blauen Kästen sind immer die Arbeitsaufträge bzw. Hinweise zu den Aufgaben enthalten. Dazwischen sind in grünen Kästen metakognitive Lernstrategien verankert. Die Förderung der Zielesetzung, des Monitorings und der Reflexion geschieht indirekt (siehe SRL). Auch auf den der Umgang mit Ablenkern, als Beispiel für eine externe ressourcenbezogene Strategie (siehe SRL) wird eingegangen. Teilweise erfragt ein Item am Ende auch noch, womit die Schüler*innen beim nächsten Mal weitermachen wollen, wenn sie die Einheit noch nicht beendet haben.

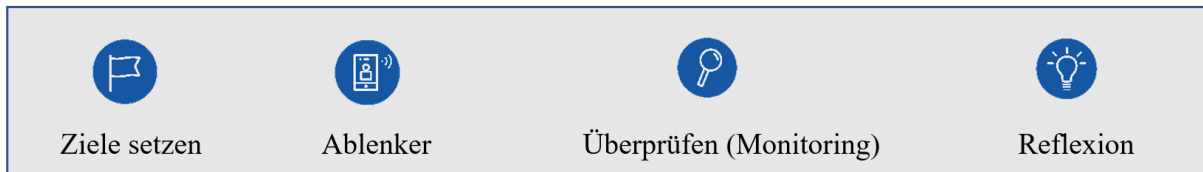


Abbildung 9: Trigger für Strategienutzung

Die genutzten Symbole (siehe Abbildung 9) **Abbildung 9: Trigger für Strategienutzung** kennen die Schüler*innen aus dem Grundmodul und dienen als Trigger, um die gelernten Strategien anzuwenden. Die einzelnen Schritte können einfach nacheinander in Pfeilrichtung abgearbeitet werden. Dadurch wird den Schüler*innen eine Struktur vorgegeben und alles ist auf einen Blick sichtbar. Die Lernlandkarte wird analog bearbeitet und soll während des Arbeitens in Minecraft offen auf dem Tisch liegen. Zusätzlich ist auf den Lernlandkarten des Aufbaumoduls auch immer ein QR-Code abgebildet, der zu der zugehörigen Minecraftwelt führt.

Die letzte Säule bildet der **außerschulische Bereich**, der den Fokus auf den Transfer legt. Da die Schüler*innen einen eigenen Account zu Minecraft Education bekommen, können sie Minecraft auch Zuhause weiterspielen. Ist das Interesse der Lernenden geweckt, dann kann auch außerhalb der Schule in den Welten weitergebaut und das nachhaltige Quartier weiterentwickelt werden. Das erworbene Fachwissen soll allerdings nicht nur in Minecraft angewendet werden, sondern auch im realen Leben der Jugendlichen. Ziel ist es, dass der Unterricht positive Auswirkungen auf das individuelle Handeln hat. Dieser Transfer wird durch Strategien, wie Zielsetzung und Implementation Intentions im Unterricht unterstützt (siehe SRL). Ein Beispiel für den Transfer mithilfe einer Implementation Intention kann im Abschnitt Projektbeschreibung nachgelesen werden.

Fortlaufend über das gesamte Projekt hinweg findet eine **Prozessbegleitung** statt. Die wissenschaftliche Perspektive zeigt, dass Lehrkräfte vermehrt Innovationen in den Unterricht einbringen, wenn sie dabei begleitet werden (Stebner et al., 2019). Darüber hinaus werden auch die Lernenden unterstützt, indem sie zur Nutzung von erlernten Strategien sowie erlerntem Fachwissen angeregt werden. Dies geschieht zum einen digital in Minecraft und zum andern analog über die Lernlandkarten und die Lehrkraft.

5.3 VORSTELLUNG DER MODULE

Das zuvor schon beschriebene Grund- und Aufbaumodul wird im Folgenden detailliert betrachtet und konkrete Inhalte der Module aufgegriffen (siehe Abbildung 10). Ziel ist es einen Einblick in die einzelnen Unterrichtsstunden zu geben. Zur Erinnerung: Ziel des Grundmoduls ist es, eine theoretische Grundlage zum Thema Nachhaltigkeit und SRL zu schaffen. Gemäß der Forderung von Dignath und Büttner (2008), dass immer Fachwissen mit dabei ist, wenn SRL gefördert wird, verbindet jede Einheit des Grundmoduls Nachhaltigkeit mit SRL. Die erworbenen Kenntnisse werden dann in den Aufbaumodulen vertieft und angewendet. In den Aufbaumodulen kommt dann auch das Computerspiel Minecraft zum Einsatz. Eine detaillierte Übersicht zeigt die Abbildung 10. Diese dient der Orientierung für diesen Abschnitt. Alle Verlaufspläne und Materialien zu den Unterrichtsstunden sind im Padlet (siehe Materialien) zu finden. Im Verlaufsplan ist immer die ungefähre Dauer der Durchführung aufgeführt, diese beträgt 45 – 90 Minuten. Bei Stunden, die länger als 45 Minuten gehen, werden Vorschläge gemacht, an welcher Stelle die Stunde aufgeteilt werden kann. Dies soll Lehrkräften bei der Planung helfen. Außerdem kann der Unterricht dadurch passend auf das jeweilige Schulkonzept übertragen werden.

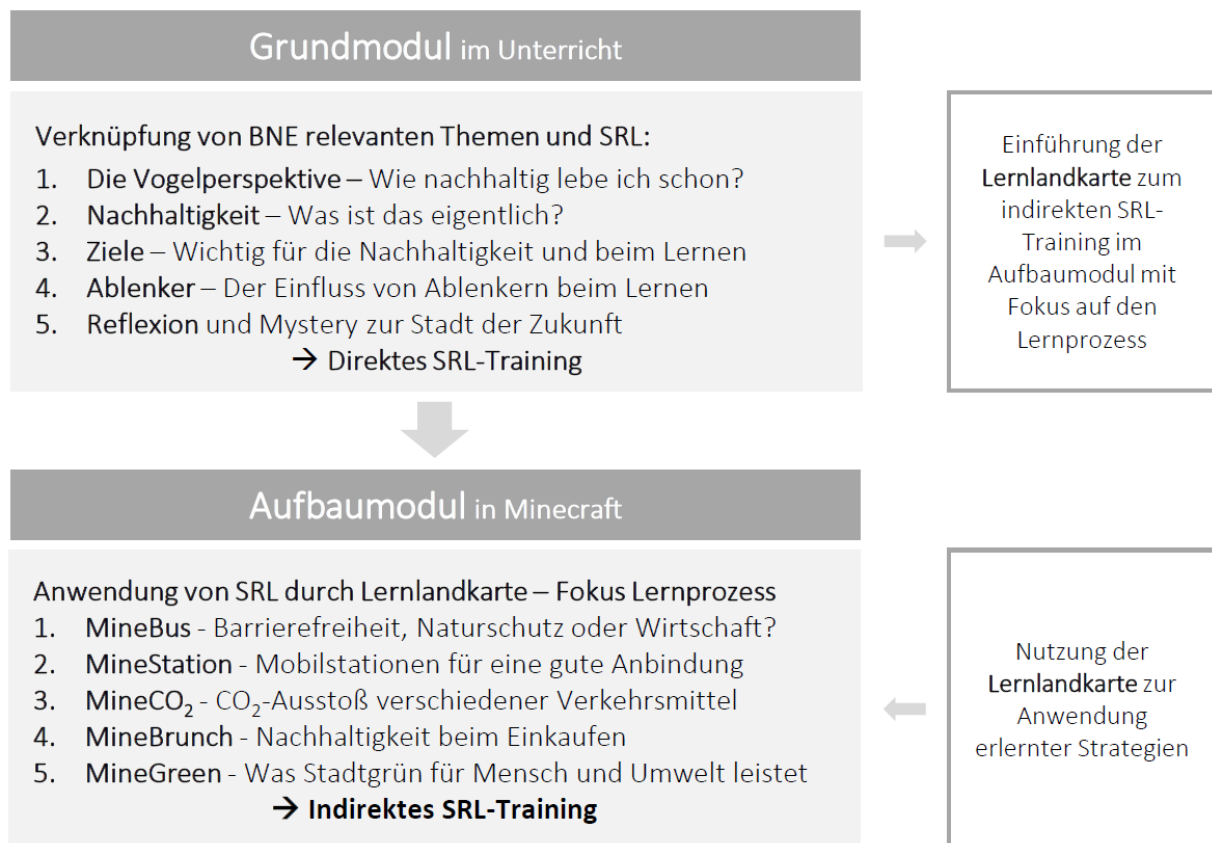
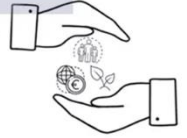


Abbildung 10: Module MineQuartier (Liska et al., 2023)

5.3.1 GRUNDMODUL

a) Die Vogelperspektive – Wie nachhaltig lebe ich schon?

GRUNDMODUL NACHHALTIGKEIT



In dieser ersten Unterrichtsstunde von *MineQuartier* geht es darum, ein Bewusstsein dafür zu erlangen, wie nachhaltig das eigene Leben schon ist. Ziel ist es, für das Thema Nachhaltigkeit zu sensibilisieren und den Lernenden zu erklären, wie die Vogelperspektive beim Lernen helfen kann. Dafür wird anhand eines Reflexionsbogens das Verhalten der Schüler*innen zu den vier Themenbereichen Ernährung, Einkaufen und Freizeit, Mobilität sowie Elektrizität abgefragt. Die Themenbereiche und Items des Fragebogens sind so gewählt, dass sie für die Jugendlichen verständlich sind und zur Beantwortung kein Fachwissen notwendig ist. Die Antworten sollen den Schüler*innen einen Überblick über ihr Verhalten geben und dazu anregen, über die eigene Nachhaltigkeit ins Gespräch zu kommen. Im weiteren Teil der Einheit wird das Konstrukt der Vogelperspektive durch einen Infotext eingeführt. Der Lernprozess wird von außen (von oben, wie aus der Sicht eines Vogels) betrachtet und dafür in drei Phasen unterteilt: vor, während und nach dem Lernen. Diese Phasen bauen auf dem Prozessmodell von Schmitz auf (siehe SRL). Durch die Einnahme der Metaebene wird ein Bewusstsein zu der Strukturierung des Lernprozesses geschaffen. Insgesamt sollen die Schüler*innen auf diese Weise dazu angeregt werden, sowohl über Nachhaltigkeit als auch das eigene Lernverhalten nachzudenken.

b) Nachhaltigkeit – Was ist das eigentlich?

Hier steht die Begriffsdefinition von Nachhaltigkeit im Fokus. Die Schüler*innen sollen am Ende der Stunde eine Definition des Begriffs nennen können und dabei auf die drei Säulen der Nachhaltigkeit eingehen. Aufbauend auf dem Vorwissen der Lernenden wird eine

Mindmap erstellt, um Aspekte von Nachhaltigkeit zu sammeln. Anschließend bekommen die

Schüler*innen durch ein Video weitere Information zu dem Begriff und lernen unter anderem die drei Nachhaltigkeitssäulen: Ökologie, Ökonomie und Soziales kennen. Die genannten Aspekte decken sich mit denen des Nachhaltigkeitsdreiecks (siehe BNE). Allein die Darstellungsweise unterscheidet sich. Den Lernenden soll aufgezeigt werden, dass Nachhaltigkeit sehr vielfältig ist und sich ebenso auf verschiedene Bereiche auswirkt. Die in der Mindmap genannten Assoziationen zum Begriff Nachhaltigkeit können den drei Säulen zugeordnet werden und zeigen, welche Aspekte den Lernenden schon bekannt sind. Gleichzeitig wird der Lernzuwachs verdeutlicht. Ausgehend von einer allgemeinen Definition zur Nachhaltigkeit kann zudem ein Transfer zum Lernen angeregt werden, indem überlegt wird, wann Lernen nachhaltig ist.

c) Ziele – Wichtig für die Nachhaltigkeit und beim Lernen

Nachdem die Schüler*innen in den vergangenen beiden Stunden schon ein Bewusstsein für den Lernprozess und nachhaltiges Lernen erlangt haben, lernen sie nun die Strategie der Zielesetzung kennen. Am Ende der Unterrichtsstunde sollen sie in der Lage sein, zu erläutern was unter einem Was- und einem Wie-Ziel zu verstehen ist. Dafür wird zuerst herausgearbeitet, dass ein Ziel dabei hilft, etwas besser planen zu können. Die Erklärung von Was- und Wie-Zielen erfolgt im Kontext zum Thema Nachhaltigkeit. Anhand der Agenda 2030 (siehe BNE), die zu einer nachhaltigen und gerechten Welt führen soll (Was-Ziel), werden die Schüler*innen aufgefordert Lösungsansätze zu finden, wie dieses Ziel erreicht werden kann (Wie-Ziel). Die Jugendlichen erkennen, dass die 17 Nachhaltigkeitszielen (SDGs), bei der Umsetzung helfen sollen. Der Komplexität der Nachhaltigkeit wird durch die Unterziele eine klarere Struktur gegeben. Um die Bereiche in denen Maßnahmen ergriffen





werden sollen übersichtlicher darzustellen, werden fünf Kernbotschaften (5 P's) abgeleitet (siehe BNE). Innerhalb der Bereiche gibt es unterschiedliche Ziele, die angestrebt werden. Es wird deutlich, dass es nicht nur ein Wie-Ziel zur Lösung eines Was-Ziels gibt. Diese erkennen die Schüler*innen, wenn sie eigene Wie-Ziele zum nachhaltigen Verhalten formulieren. Zu dem Was-Ziel „Ich setze mir das Ziel, Zuhause mehr Wasser zu sparen“ kann das Wie-Ziel bspw. „Ich mache beim Zähneputzen das Wasser aus“ lauten oder auch „Ich mache während dem Einseifen meiner Hände das Wasser aus“. Je nach Fokus kann das Wie-Ziel variieren. Gleiches gilt in Bezug auf die Zielesetzung beim Lernen. Ein Was-Ziel kann durch verschiedene Wie-Ziele erreicht werden, wobei das Wie-Ziel inhaltlich oder bezogen auf das Lernen aufgestellt werden kann. Dies wird am Beispiel von Julia und ihrer Zielsetzung für die heutige Stunde verdeutlicht:

Was-Ziel: Am Ende der Einheit kann ich den Begriff „Nachhaltigkeit“ und die SDGs erklären.

Wie-Ziel (inhaltlich): Ich schreibe mir wichtige Aspekte zu Nachhaltigkeit und den SDGs auf.

Wie-Ziel (aufs Lernen bezogen): Ich höre konzentriert zu und schließe alle Apps auf dem iPad, die ich nicht im Unterricht benötige.

Am Ende der Stunde reflektiert Julia und erkennt, dass sie den Begriff „Nachhaltigkeit“ erklären kann, da sie im Unterricht konzentriert zugehört hat. Außerdem hat sie sich nicht durch ihr iPad ablenken lassen. Julia hat das Was-Ziel teilweise erreicht, da sie nur erklären kann, was Nachhaltigkeit ist. Das inhaltliche Wie-Ziel hat sie nicht erreicht, weil sie sich keine Stichpunkte notiert hat. Beim Lernen hat Julia ressourcenbezogenen Strategien (siehe SRL) angewendet und dadurch das zweite Wie-Ziel erreicht.

Das Beispiel zeigt, dass am Ende eines Lernprozesses auch nur eins der Ziele erreicht werden kann. Anhand des Ergebnisses wird reflektiert, womit die Lernenden zufrieden sind und was sie beim nächsten Mal

verändern wollen. Dadurch wird der nächste Lernprozess geplant und die Anpassung führt zu einem besseren Lernergebnis. In diesem Rahmen kann auch nochmal die Zielsetzung fokussiert werden, denn nicht jedes Ziel ist geeignet. Ein gutes Ziel ist konkret, messbar, ansprechend, realistisch und zeitlich begrenzt (SMART-Regel). Wird während des

Lernprozesses realisiert, dass die Ziele nicht erreicht werden können, kann das eigene Verhalten oder das Ziel angepasst werden (siehe SRL). Durch das Formulieren von eigenen Zielen üben die Lernenden die Strategie der Zielesetzung. In weiteren Unterrichtsstunden können die Schüler*innen dazu angeregt werden, vor der Erarbeitung Ziele zu setzen, um den Lernprozess besser zu strukturieren.

d) Ablenker – Der Einfluss von Ablenkern beim Lernen



Der Fokus in dieser Stunde liegt auf dem Smartphone, denn dies ist einer der größten Ablenker beim Lernen. Zur Sensibilisierung und den Auswirkungen von Smartphone-Konsum bearbeiten die Schüler*innen ein Quiz. Im weiteren Verlauf der Stunde lernen sie, das Smartphone sinnvoll beim Lernen einzusetzen. Dafür wird erneut der Lernprozess in Phasen unterteilt, wie es schon in der ersten Stunde (Vogelperspektive) eingeführt wurde. Die Schüler*innen benennen und erklären die Phasen. Hinzu kommt, dass sie überlegen, ob und wenn ja in welcher Phase das Smartphone einen sinnvollen Einsatz findet. So werden vor dem Lernen Ziele gesetzt und überprüft, ob das Smartphone



für die Bearbeitung benötigt wird. Während des Lernens wird der Lernfortschritt und die Kontrolle über das Smartphone aus der Vogelperspektive beobachtet. Wird das Smartphone nicht genutzt, sollte es aktiv weggelegt werden. Ansonsten sollten nur Anwendungen geöffnet sein, die beim Lernen unterstützen. Nach dem Lernen findet der Reflexionsprozess statt. Es wird überprüft, ob die Ziele erreicht wurden und das Smartphone bewusst genutzt wurde. Anschließend wird auf den Lernprozess reagiert, indem überlegt wird, was beim nächsten Mal verändert werden kann, um noch besser zu lernen.

Außerdem werden Ziele als Wenn-Dann-Sätze (siehe SRL) formuliert, um die Smartphone-Nutzung zu regulieren. Stundenziel ist die Bedeutung von Ablenkern (insbesondere von Smartphones) beim Lernen zu erläutern.

e) Reflexion und Mystery zur Stadt der Zukunft



Wie schon in den vorherigen Einheiten angesprochen, geht es jetzt spezifisch um die Reflexion und das Monitoring. Diese beiden Strategien sollen am Ende von den Lernenden erklärt werden können. Die Schüler*innen erhalten beispielhafte Situationen zu nachhaltigem Verhalten und dem Lernen mit Was- und Wie-Zielen, zu denen sie entscheiden sollen, ob die Ziele bei dem dargestellten Verhalten erreicht werden können. Die Lernenden erkennen, dass sie durch das Monitoring, also das Überwachen, die Einschätzung besser und frühzeitig vornehmen können. Wird schon während der Handlung oder des Lernens interagiert, dann kann das Verhalten noch angepasst werden. Durch Reflexion kann überprüft werden, ob ein Ziel realistisch ist, wenn dies nicht so ist, besteht immer die Option das Ziel nochmal zu verändern. Dies gilt für das Was- und das Wie-Ziel. Ein weiterer Vorteil, den die Reflexion bietet, ist die Motivation, die entsteht, wenn man erkennt, dass man auf dem richtigen Weg ist und die aufgestellten Ziele erreichen wird. Des Weiteren wird in dieser Einheit die Lernlandkarte eingeführt, die auch für die Aufbaumodule relevant ist. Bei der Bearbeitung des Mysterys (Mystery = ein problembasiertes Rätsel) „Stadt- oder Landflucht“ wenden die Schüler*innen verschiedene der vorher behandelten Themen und Strategien an. Sie sollen entscheiden, ob ein Umzug in die Stadt oder auf das Land passender für die angegebenen Situation ist. Dafür werden verschiedene Aspekte von Nachhaltigkeit präsentiert, die den Kategorien Ökologie, Ökonomie und Soziales zugeordnet werden können. Dabei gibt es auch Karten, die alle drei Nachhaltigkeitsbereiche abdecken, was dazu führt, verschiedene Perspektiven einzunehmen. Anhand der Einordnung und der Verknüpfung der Aspekte soll dann abgewogen und begründet werden, wo die Person hinzieht. Diese Übung leitet auf die

Thematik nachhaltige Stadtentwicklung hin, die in den Aufbaumodulen vertieft wird.

Bei der Strukturierung des Lernprozesses hilft die Lernlandkarte. Hier wenden die Schüler*innen auch die schon bekannten Lernstrategien an. Das Grundmodule zeigen deutlich, dass der Fokus immer auf der Verbindung von Nachhaltigkeit und SRL liegt. Die Schüler*innen lernen, warum SRL ihnen helfen kann und üben anhand der gestellten Aufgaben die Nutzung der Strategien. Schon in der direkten Förderung von SRL gibt es eine Verknüpfung zu Fachwissen.

5.3.2 AUFBAUMODUL

AUFBAUMODUL MOBILITÄT

Das Aufbaumodul besteht aus zwei Teilen, dabei umfasst das eine das Thema

„Mobilität“ (drei Einheiten) und das andere die „Zirkuläre Stadt“ (zwei Einheiten). Die Einheiten können alle einzeln und unabhängig voneinander im Unterricht behandelt werden, d. h. sie bauen nicht aufeinander auf und es müssen nicht alle fünf Themen bearbeitet werden. Empfohlen wird jedoch mindestens drei zu behandeln, damit die Schüler*innen die Theorie des selbstregulierten Lernens anwenden und üben. Außerdem wird den Lehrkräften geraten, bei Gruppenarbeiten mit Minecraft die Zusammensetzung so zu gestalten, dass immer ein „Minecraftexperte“ in jeder Gruppe ist. Dadurch können minecraftspezifische Fragen direkt untereinander geklärt werden (Nebel et al., 2016). Die gegenseitigen Hilfestellungen unterstützen das kooperative Arbeiten im Team. Die Schüler*innen bringen verschiedene Stärken mit, die sich ergänzen. So wird das gemeinsame Lernen stärker fokussiert (siehe Minecraft). Wie auch im Grundmodul werden die Inhalte der jeweiligen Einheiten im folgenden Abschnitt zusammengefasst, um einen Einblick zu geben.



a) MineBus – Barrierefrei, Naturschutz oder Wirtschaft?

Das Modul MineBus verfolgt das Ziel, dass die Schüler*innen lernen, was eine nachhaltige Bushaltestelle ausmacht. Dabei sollen die drei Nachhaltigkeitsbereiche beachtet werden, die die Schüler*innen bereits aus der Einheit „Nachhaltigkeit – Was ist das eigentlich?“ kennen. Durch einen Infotext werden Aspekte einer nachhaltigen Bushaltestelle erarbeitet. Anschließend werden die Lernenden selbst aktiv in dem sie eine schon bestehende Bushaltestelle überarbeiten und nachhaltiger gestalten. Bei der Neugestaltung sollen Anliegen von Bürger*innen beachtet werden mit denen die Spieler*innen in der Minecraftwelt interagieren.

In dem Modul wird ersichtlich, dass nicht alle Wünsche erfüllt werden können, sondern die Entscheidung anhand der Nachhaltigkeitskriterien abgewogen werden muss. Die Aussagen der Bürger*innen können folgendermaßen im Nachhaltigkeitsdreieck angeordnet werden:

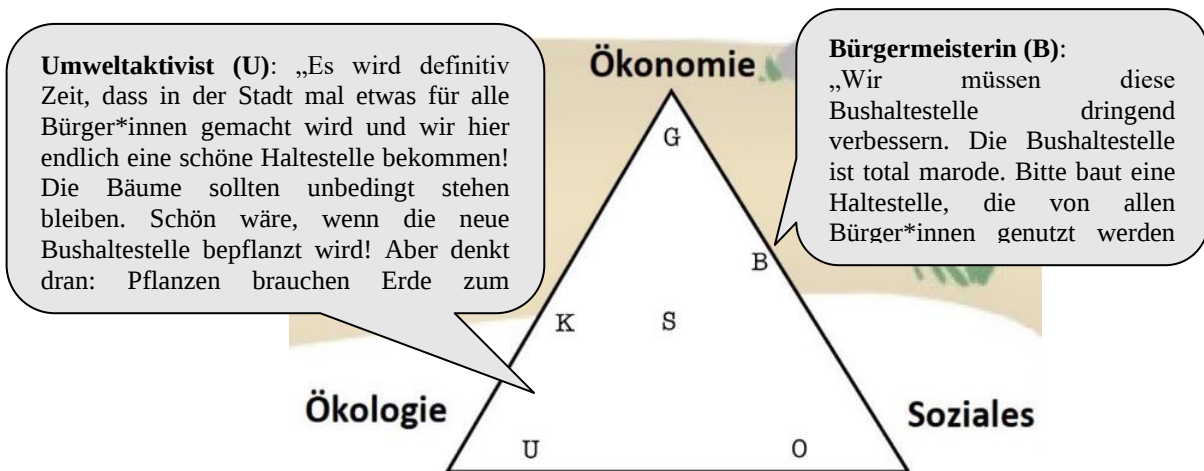


Abbildung 11: Ausschnitt Lernlandkarte MineBus

Meistens können Antworten einer oder zwei Kategorien zugeordnet werden. Sie werden an der passenden Stelle im Nachhaltigkeitsdreieck notiert. Anhand dieser Notizen ordnen die Schüler*innen auch sich selbst ein, um dann aus dieser Position heraus eine nachhaltige Bushaltestelle

zu bauen. Vor Beginn des Baus setzen sie sich ein Ziel, fokussieren den Umgang mit Ablenkern und schreiben einen Spickzettel, um während des Spiels den Bau daran überprüfen zu können. In dieser Situation sollte die Lehrkraft darauf achten, dass die metakognitiven Strategien auch wirklich von den Schüler*innen angewendet werden. Die Aufgabe und die Herangehensweise sollten den Schüler*innen nun klar sein, sodass sie mit einer strukturierten Erarbeitung in Minecraft beginnen können. Beim Bau erkennen die Jugendlichen, dass immer nur zwei der drei Komponenten des Nachhaltigkeitsdreiecks zufriedenstellend erfüllbar sind. Es muss also abgewogen und im Sinne der Nachhaltigkeit argumentiert werden, warum die entsprechende Bauweise gewählt wurde. Dadurch, dass die Entscheidung individuell gewählt wird, kann erwartet werden, dass die Bushaltestellen am Ende unterschiedlich aussehen werden. Es gibt entsprechend keine einheitliche richtige Lösung, der Kreativität der Jugendlichen ist keine Grenze gesetzt. Ein Beispiel, wie eine nachhaltige Bushaltestelle aussehen kann, ist im Let's Play Video zu MineBus zu sehen.

b) MineStation – Mobilstationen für eine gute Anbindung

Weiterführend von der nachhaltigen Bushaltestelle beschäftigen sich die Schüler*innen in dieser Einheit mit Mobilstationen und verschiedenen Verkehrsmitteln des ÖPNV. Sie erfahren was eine nachhaltige Mobilstation ist und welche Bedeutung diese für eine Stadt hat. Eine Mobilstation verknüpft verschiedene Verkehrsmittel, wodurch eine flexible Nutzung entsteht, die den ÖPNV attraktiver macht. Anhand von verschiedenen Beispielen von Mobilstationen in Minecraft sollen die Schüler*innen Vor- und Nachteile herausarbeiten und ableiten, wie die bestehende Mobilstation verbessert werden kann. Dazu schreiben sie zu Beginn einen Spicker, der Stichpunkte enthält, auf die die Schüler*innen bei der Begutachtung der Mobilstationen achten wollen. Dafür können sie Aspekte aus dem gegebenen Infotext nehmen oder auf Lernstrategien verweisen, die sie anwenden möchten. Während des Ausfüllens der Tabellen können sie überprüfen, ob sie den

Spicker beachten und ihr Was- und Wie-Ziel zu erreichen. Am Ende der Stunden wird anhand der Erarbeitung diskutiert, welche Verbesserungen vorgenommen werden können und welche Mobilstation aus Sicht der Schüler*innen die nachhaltigste ist. Außerdem verweist die Lehrkraft darauf, mittels der Reflexion zu überprüfen, ob der Lernprozess nach Vorstellung verlaufen ist und die Ziele erreicht wurden.

c) MineCO₂ – CO₂-Ausstoß verschiedener Verkehrsmittel

Diese Einheit sensibilisiert für den CO₂-Ausstoß verschiedener Verkehrsmittel. Erst wird im Plenum erarbeitet, was CO₂ (Kohlenstoffdioxid) ist. Danach sollen die Schüler*innen eine Rangfolge vom geringsten bis zum höchsten Ausstoß aufstellen und diese an der Tafel festhalten. In der Sicherung am Ende der Stunde kann darauf zurückgekommen und das Gelernte reflektiert werden. Bevor die Arbeit in Minecraft beginnt, werden Ziele und Ablenker formuliert. Anschließend werden genaue Schätzungen für den CO₂-Ausstoß von Fahrrad, Zug, Auto, E-Auto, Bus und Flugzeug auf der Lernlandkarte und in Minecraft festgehalten. Im Spiel Minecraft wird dann ein Turm aus Blöcken gebaut: je höher der Turm, desto höher der CO₂-Ausstoß. Neben diesen Turm wird ein zweiter gebaut, der den tatsächlichen Ausstoß angibt. Durch den visuellen Vergleich ist direkt sichtbar, ob die Einschätzung nah dran war. Abschließend sollen die Schüler*innen dieses Wissen in ihren Alltag transferieren und überlegen, wie sie dazu beitragen können, dass weniger CO₂ in die Umwelt gelangt. Bspw. können sie mit dem Fahrrad zur Schule fahren oder Zuhause anregen, dass der Weg in den nächsten Urlaub mit dem Zug statt mit dem Auto zurückgelegt wird. Auch wenn die Jugendlichen nicht alles verändern und die Wahl eines Verkehrsmittels beeinflussen können (z. B. bei Reisen), ist es trotzdem wichtig, dass sie zu diesen Themen sensibilisiert werden und Verhaltensweisen hinterfragen. Dies trägt dazu bei, dass diese und zukünftige Generationen Nachhaltigkeitsaspekte in ihre Entscheidungen einbeziehen.

d) MineBrunch – Nachhaltigkeit beim Einkaufen

In dieser Einheit bekommen die Schüler*innen einen Einblick in nachhaltiges Einkaufen mit dem Fokus auf Lebensmitteln. Aus ihrem Alltag kennen Jugendliche verschiedene Einkaufsmöglichkeiten und wissen möglicherweise auch, wo ihre Eltern einkaufen (z. B. Supermarkt, Bioladen, Wochenmarkt) und welche Produkte gekauft werden (z. B. Bioprodukte, regionale und saisonale Ware).

AUFBAUMODUL ZIRKULÄRE STADT



Diese Möglichkeiten mitsamt Unterschieden zwischen den Optionen werden zu Beginn gesammelt. Dadurch findet eine Sensibilisierung für das Einkaufen von Lebensmitteln statt. Anhand eines Einkaufs für ein gemeinsames Frühstück verfolgt die Stunde das Ziel, einen Überblick über Einkaufsmöglichkeiten einer Stadt zu erhalten und die Vor- und Nachteile abzuwägen.



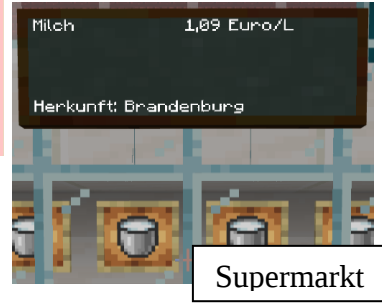
Hofladen



Wochenmarkt



Biomarkt



Supermarkt

Budget: 30€

Einkaufsliste

- 2 kg Äpfel ☐
- 1,5 kg Brote ☐
- 2 Kuchen ☐
- 5 l Milch ☐
- 25 Eier ☐

Abbildung 12: Einblicke in MineBrunch

Für ein Budget von 30€ sollen fünf Lebensmittel in bestimmten Mengen gekauft werden. Die Minecraftwelt besitzt verschiedene Einkaufsmöglichkeiten: Supermarkt, Bioladen, Hofladen und Wochenmarkt. Die Geschäfte bieten jeweils Produkte, die gekauft werden müssen in verschiedenen Varianten und zu unterschiedlichen Preisen an. Hier am Beispiel von Milch gezeigt (siehe Abbildung 12):



Die Kosten für die Milch variieren zwischen 1,09€ und 2,09€ pro Liter. Je nach Einkaufsmöglichkeit ist der Transportweg kürzer (aus Pente, Greven) oder länger (aus Brandenburg), teilweise ist die Milch ein Bioprodukt (Hofladen, Biomarkt). Die Schüler*innen können argumentieren, dass sie die Milch aus dem Hofladen kaufen, da dies im unteren Preissegment liegt. Auch wenn sie teurer als andere Alternativen ist, weist sie dafür den Vorteil im Bereich Nachhaltigkeit durch einen kurzen Transportweg und der Erzeugung aus biologischem Anbau auf.

Allgemein liegen die Herkunftsorte verteilt, sodass Produkte aus dem In- und Ausland kommen. Teilweise gibt es regionale und biologisch angebaute Produkte, bei anderen Lebensmitteln sind keine weiteren Angaben vorhanden. Die Schüler*innen müssen also darauf achten, dass der Einkauf nachhaltig ist und das Budget nicht überschritten wird. Dafür erkunden die Lernenden die Möglichkeiten und entscheiden dann gemeinsam, wo was gekauft wird. Innerhalb der Gruppe wird diskutiert und geübt, begründet Argumente vorzutragen und unterschiedliche Sichtweisen zu vereinen. Abhängig vom gesetzten Fokus variiert die Zielsetzung. Die Ziele helfen dabei, anschließend nach einem strukturierten Ansatz in Minecraft vorzugehen. In der Tabelle auf der Lernlandkarte können die gekauften Produkte, das gewählte Geschäft, der Preis und weitere Eigenschaften notiert werden. Mithilfe der Einkaufsliste und den Zielen kann überwacht werden, ob die Bearbeitung der Aufgabe nach Plan verläuft. Zum Ende der Stunde überlegen die Schüler*innen inwieweit Nachhaltigkeit eine Rolle beim Einkaufen spielt und welche Eigenschaften ein Produkt nachhaltig machen. Genannte Aspekte können dem Nachhaltigkeitsdreieck zugeordnet werden. Dadurch wird eine Verknüpfung in den Gesamtkontext von Nachhaltigkeit gefördert und die Vielfältigkeit jedes Nachhaltigkeitsbereichs aufgezeigt. Ein Beispiel für die ökologische Nachhaltigkeit sind Bioprodukte und für die soziale Komponente Fairtrade-Produkte, da auf die Art des Anbaus

bzw. der Herstellung sowie angemessene Arbeitsbedingungen geachtet wird. Außerdem kann die Lehrkraft einen Transfer ins eigene Leben der Jugendlichen anregen, indem darüber nachgedacht wird, wie Nachhaltigkeit in den eigenen Einkauf integriert werden kann. Ähnlich der Wahl des Mobilitätsmittels ist der Einfluss auf das Einkaufsverhalten in vielen Fällen vermutlich ebenfalls beschränkt. Dennoch können die Jugendlichen das Wissen nutzen, um Diskussionen bspw. mit den Eltern anzuregen. Auf diese Weise wird der Austausch zwischen Generationen angeregt und nachhaltiges Denken gefördert.

e) MineGreen – Was Stadtgrün für Mensch und Umwelt leistet

Die letzte Einheit des Aufbaumoduls zeigt den Schüler*innen, welche Bedeutung Grünflächen in einer Stadt haben. Durch ihren eigenen Alltag in der Stadt kennen die Jugendlichen z. B. Parkanlagen, die sie nutzen, um sich mit Freund*innen zu treffen oder Sport zu treiben. In der Stunde wird Wissen zu der Wirkung von Grundflächen und -pflanzen in Städten vermittelt. Dazu gehört unter anderem, dass Grünpflanzen einen positiven Effekt auf die Luftqualität in Städten haben, Temperaturen regulieren und den Stadtlärm vermindern können. Weitere Informationen über Arten von Grünflächen und deren Bedeutung erhalten die Lernenden in einem Infotext, der auf der Lernlandkarte steht. Auch Vorgehensweisen, die bei der Stadtplanung beachtet werden sollen, werden in dem Text aufgeführt. Die wichtigsten Aspekte des Textes werden erarbeitet und an der Tafel festgehalten. In der Erarbeitung wird eine Minecraftwelt optimiert, indem mehr Grünflächen integriert werden. Um eine bessere Übersicht in Minecraft zu erhalten, gibt es eine Karte mit den vorhandenen Gebäuden (kann auch als Tippkarte eingesetzt werden). Zusätzlich ermöglicht die Flugansicht die Welt von oben zu betrachten. Zur Gestaltung einer grüneren Umgebung erstellen die Schüler*innen einen Plan. Dafür können sie auch nochmal kontrollieren, ob sie die gesammelten Punkte über Grünflächen von der Tafel eingebunden haben. Durch die Planung wird auch das Ziel – die Minecraftwelt durch den Bau von Grünflächen zu optimieren – deutlich. Auf beides soll im Arbeitsprozess geachtet werden. Zuletzt stellen die

Lernenden ihre Ergebnisse vor und begründen ihre Entscheidung. Dabei sollen sie in der Lage sein, die Bedeutung der Grünflächen wiederzugeben. Durch die offene Gestaltung der Einheit können die Ergebnisse der Schüler*innen sehr verschieden ausfallen, was wiederum thematisiert und diskutiert werden kann. Jugendliche sollen auf diese Weise ein Bewusstsein für die Stadtentwicklung erhalten, um nach Möglichkeit Einfluss auf die Gestaltung (u. a. Grünflächen) nehmen zu können.

5.4 MATERIALIEN

Über die Projektwebseite (siehe Abbildung 13) können die wichtigsten Informationen zu *MineQuartier* abgerufen werden. Über die Laufzeit des Projekts wurden die jeweiligen Projektschritte veröffentlicht, um Transparenz für Interessierte zu schaffen. Nach Ablauf der Projektzeit im April 2024 bleibt die Webseite weiterhin bestehen, um das entwickelte Lehr-Lern-Konzept und weitere erstellte Materialien der Öffentlichkeit zur Verfügung zu stellen. Die Padlets zur Lehrkräftefortbildung (siehe Abbildung 14) und Unterrichtsmaterialien (siehe Abbildung 15), die schon in vorherigen Abschnitten genauer erläutert wurden (siehe Vorstellung der Module), sind auf der Webseite verlinkt. Alle Materialien sind frei zugänglich und kostenlos nutzbar. Die Dateien sind in einem veränderbaren Format abgespeichert, damit sie je nach Bedarf angepasst werden können. Dies ist vor dem Hintergrund der Heterogenität einer Klasse relevant. Die Lehrkräfte können die Verlaufspläne, Lernlandkarten und weitere Unterrichtsmaterialien für ihre Klassengemeinschaft anpassen und individualisieren. Um *MineQuartier* umsetzen zu können, ist es notwendig, dass die Schule über die technische Ausstattung in Form von Computern, iPads und Lizenzen für Minecraft Education verfügt.

ALLE WICHTIGEN INFORMATIONEN UND MATERIALIEN ZU *MINEQUARTIER* AUF EINEN BLICK:



Abbildung 13:
QR-Code Webseite



Abbildung 14:
QR-Code
Lehrkräftefortbildung



Abbildung 15:
QR-Code
Unterrichtsmaterialien



a) MineStart – Eine Anleitung zu Minecraft

Um den Einstieg in das Spiel Minecraft zu erleichtern, wurde eine Anleitung zum Spiel entwickelt. Diese fasst die wichtigsten Steuerungsbefehle kurz zusammen. Außerdem wurde eine Minecraftwelt erstellt, in der die ersten Schritte ausprobiert werden können. Zusätzliche Unterstützung bietet ein Video, welches unter anderem erklärt, wie auf die vorprogrammierten Welten zugegriffen werden kann. Wichtig ist die Beachtung des Mediums, auf welchem Minecraft gespielt wird. Abhängig, ob mit Windows oder einem iPad gearbeitet wird, unterscheiden sich die Steuerungen und die Datei für die Minecraftwelt, die genutzt werden muss. Ausführliche Informationen und die Tutorials sind in dem Padlet der Unterrichtsmaterialien zu finden.

Auch innerhalb der Lehrkräftefortbildung wird der Umgang mit Minecraft eingeführt. Es ist zu erwarten, dass nur wenige Lehrkräfte sich gut mit dem Spiel auskennen. Dies soll allerdings keine Hürde darstellen. Ziel des Projekts ist es, das praktische Handeln in den Vordergrund zu stellen und die Module gemeinsam zu erarbeiten. Die Lehrkraft ist die Begleitperson und für die didaktische Umsetzung sowie Unterrichtsorganisation zuständig.

b) Let's Play

Ein Let's Play (auf Deutsch: Lasst uns spielen) ist ein Video, das eine Person beim Spielen und Kommentieren eines Computerspiels zeigt. Meistens wird eine Aufzeichnung des Spiels durch einen Screencast gemacht. Diese Art von Videos gibt es zu diversen Spielen wie auch für Minecraft. Für *MineQuartier* wurden Let's Plays zu jeder Einheit des Aufbaumoduls erstellt. Die Videos sind an Let's plays auf Onlineplattformen wie YouTube oder Twitch angelehnt. Eine Person bearbeitet die Aufgaben in der Minecraftwelt und beschreibt dabei das eigene Vorgehen. Einerseits ermöglicht dies den Lehrkräften, ein tieferes Verständnis für die Handhabung und Steuerung von Minecraft zu entwickeln, andererseits kann das Video als eine mögliche Lösung betrachtet und ggf. im Unterricht als Hilfsmittel verwendet werden. Es ist jedoch zu betonen, dass es bei der Bearbeitung der Module nicht nur eine richtige Vorgehensweise oder Lösung gibt. Viele der Module sind so konzipiert, dass kreatives Arbeiten ermöglicht und gefordert wird.

c) Imagevideo

Zu MineQuartier steht auch ein Imagevideo zur Verfügung (siehe Abbildung 16), das die Projektidee und Projekthalte zusammenfasst und einen Einblick in den Entstehungsprozess, die programmierten Minecraft-Welten, die Nutzung in der Schule und Lehrkräftefortbildungen gibt. Unter anderem kann das Video zu Werbezwecken genutzt werden, um Menschen und Interessierte zu dem Projekt zu informieren und neue Schulen anzuwerben. Außerdem kann Schüler*innen vor der Durchführung schon ein Einblick in das Projekt gegeben werden.



Abbildung 16: Das ist MineQuartier (Imagevideo: <https://www.youtube.com/watch?v=eHMRsWmFz5U>)

6 HERLEITUNG DER FRAGESTELLUNG

Kompetenzen wie SRL, der Umgang mit digitalen Medien und BNE werden immer wichtiger. Schule hat als Bildungsinstanz die Aufgabe, diese Kompetenzen zu fördern. Die theoretische Grundlage verdeutlicht, dass SRL eine Kompetenz des lebenslangen Lernens ist (Nett & Götz, 2019), die ein erfolgreicherer Lernprozess und die Anpassungsfähigkeit unterstützt und fördert. Besonders das Strategiewissen zur Metakognition, wie Zielsetzung, Überwachung und Reflexion, hilft den Lernenden bei der aktiven Steuerung des Lernprozesses (Pintrich, 2000). Um auch den Umgang mit digitalen Medien bewusster zu gestalten, ist neben SRL eine ausgebildete Medienkompetenz relevant. Dafür muss der Unterricht erst eine Sensibilität für digitale Medien schaffen und anschließend den regulierten Umgang einüben. Eine Möglichkeit ist das „Game-Based Learning“ (Ryan & Rigby 2019), das Computerspiele zum Lernen in den Unterricht zu integrieren. Der Alltag der Schüler*innen und die Schule werden dadurch enger

verknüpft und die Motivation für den Unterricht verstärkt (Karsenti & Bugmann, 2017). Auch BNE ist ein relevanter Aspekt in der Schule, da besonders die jungen Generationen im Krisenmodus heranwachsen und vom Klimawandel sowie den Auswirkungen betroffen sind und sein werden (Michelsen et al., 2015). Sie sind mit dafür verantwortlich, den Klimawandel zu verlangsamen und die Welt nachhaltiger zu gestalten. Um dies zu tun, brauchen sie Wissen über Nachhaltigkeit und nachhaltiges Handeln. Studien zeigen, dass junge Menschen die Notwendigkeit eines Umdenkens bewusst ist, sich dies jedoch nicht in ihren Taten widerspiegelt (BMU, 2018). Dies kann unter anderem mit fehlendem Wissen begründet werden (Grund & Brock, 2018). Um mehr Wissen aufzubauen, ist es die Aufgabe von Schule BNE verstärkt zu thematisieren und den Schüler*innen die Vielfältigkeit von Nachhaltigkeit bewusst zu machen. Junge Menschen sollen aktiv zu einer nachhaltigen Entwicklung beitragen und ihr Handeln kritisch reflektieren (Michelsen et al., 2015; Rieckmann, 2021).

Das Pilot-Praxis-Projekt MineQuartier verknüpft die Aspekte SRL, BNE sowie digitales Lernen und kann aufgrund dessen als Praxisbeispiel gesehen werden, wie die gestellten Anforderungen an Schule kombiniert und umgesetzt werden können. Minecraft stellt dabei ein Beispiel für digitales Lernen dar und eröffnet aktive Handlungsräume für die Schüler*innen, um Prozesse der Nachhaltigkeit sichtbar zu machen. Durchgeführte Projekte zu Minecraft im Bildungskontext zeigen die Potenziale des Spiels (Nebel et al., 2016). Der Unterricht besteht immer aus einer Verknüpfung von Fachinhalten zu Nachhaltigkeit bzw. nachhaltiger Stadtentwicklung und SRL. So ist gewährleistet, dass die direkte und indirekte Förderung von SRL immer mit Fachwissen verbunden ist (Dignath & Büttner, 2008). Die aktive und kreative Umsetzung und Anwendung beider Bereiche (SRL und BNE) wird in Minecraft umgesetzt. Projekte, die Minecraft in Verbindung mit Fachwissen und (meta)kognitiven Lernstrategien aufgreifen, gibt es bisher nicht. Aufgrund dessen soll das entwickelte Lehr-Lern-Konzept aus wissenschaftlicher Sichtweise evaluiert werden. Es ergibt sich die folgende Fragestellung:

Ist das in MineQuartier entwickelte Konzept in der Praxis umsetzbar und zeigen sich Anzeichen für Lernförderlichkeit sowie positive Einstellungs- und Verhaltensveränderungen?

Dies soll untersucht werden, um eine Implementation und Dissemination in den Schulalltag zu vereinfachen. Im ersten Schritt wird die Usability überprüft. Es wird begutachtet, ob das erarbeitete Lehr-Lern-Konzept praxistauglich ist. Im zweiten Schritt liegt der Fokus auf der Lernförderlichkeit. Diese setzt sich aus dem Wissen zu BNE und dem Strategiewissen zu SRL zusammen. Ziel ist es rauszufinden, ob die Schüler*innen durch die Bearbeitung der einzelnen

Module mehr überfachliche Kompetenzen des selbstregulierten Lernens und im Speziellen mehr Lernstrategiewissen vorweisen können. Außerdem soll untersucht werden, ob die Lernenden mehr über Nachhaltigkeit besonders in Bezug auf nachhaltige Stadtentwicklung gelernt haben und ob sich ihre Einstellung zu Nachhaltigkeit positiv entwickelt hat. Dazu kann geschaut werden, ob Handlungsweisen in den Alltag transferiert werden und das Leben nachhaltiger gestaltet wird.

Zusammengefasst: Das Ziel der Masterarbeit ist es herauszufinden, ob MineQuartier in der Schule umsetzbar ist und ob sich erste Anzeichen für eine Lernförderlichkeit in Bezug zu SRL und BNE sowie Einstellungs- und Verhaltensveränderungen zeigen

EMPIRISCHE FORSCHUNG

Der folgende Teil dieser Arbeit besteht aus der empirischen Evaluation des Pilot-Praxis-Projekts *MineQuartier*. Zuerst werden die Forschungsfrage und der Forschungsprozess vorgestellt. Anschließend werden die Forschungsergebnisse deskriptiv ausgewertet und die Hypothesen betrachtet. Zum Abschluss findet eine Diskussion der Ergebnisse auf inhaltlicher Ebene und eine Reflexion der Methodik statt.

7 EINFUEHRUNG IN DIE EMPIRISCHE STUDIE

In dieser Studie wird überprüft, ob das im Rahmen des Projekts *MineQuartier* entwickelte Lehr-Lern-Konzept praxistauglich und lernförderlich ist sowie zu positiven Einstellungs- und Verhaltensveränderungen führt. Ziel ist es, den Schüler*innen eine nachhaltige Quartiersentwicklung näherzubringen und dafür aktive Handlungsräume zu schaffen. Gleichzeitig sollen Kompetenzen des selbstregulierten Lernens vermittelt und trainiert werden. Drei Jahrgänge der Klassenstufe 7 bis 9 haben das Pilot-Praxis-Projekt ausprobiert. Durch einen Onlinefragebogen vor und nach Durchführung des Projekts wurden Strategie- und Fachwissen sowie Einstellungen bezüglich Nachhaltigkeit der Schüler*innen abgefragt. Die genutzten Instrumente werden im Kapitel „Methodik“ genauer erläutert. Dies ermöglicht einen Überblick der Wissensstände vor und nach der Intervention. Mittels eines Prä-Post-Vergleichs können die Auswirkungen und Potentiale des Trainings herausgearbeitet werden.

8 FORSCHUNGSFRAGE UND HYPOTHESEN

Der Theorieteil dieser Arbeit zeigt, dass Lernen sich verändert. Das lebenslange Lernen steht mehr im Fokus, denn eine sich ständig verändernde Welt erfordert die Kompetenz, sich an neue Situationen anzupassen und verantwortungsbewusst zu handeln. Dabei spielen SRL, der Umgang mit digitalen Medien und BNE eine wichtige Rolle. Im Verlauf der Arbeit wurden die wichtigsten Aspekte aller Bereiche herausgearbeitet. Nur wenn der Lernprozess und die Auswirkungen der eigenen Handlungen bewusst sind, können sie reguliert und verändert werden. Die Anpassungen führen dazu, dass Lern- und Denkprozesse immer weiterentwickelt werden. Im Projekt *MineQuartier* sollen Nachhaltigkeit und SRL gefördert werden. Durch die Verknüpfung von Fachwissen (Nachhaltigkeit/BNE) und überfachlichen Kompetenzen (SRL) soll das nachhaltige Lernen und Handeln in einer digitalen Umgebung (Minecraft) eingeübt werden. Auch ein erfolgreicher Transfer von der digitalen in die reale Welt wird angestrebt. Ob dies gelingt soll innerhalb dieser Studie durch folgende Frage beantwortet werden:

Ist das in MineQuartier entwickelte Konzept in der Praxis umsetzbar und zeigen sich Anzeichen für Lernförderlichkeit sowie positive Einstellungs- und Verhaltensveränderungen?

Im Folgenden werden Hypothesen auf Grundlage von Literatur und empirischen Studien dargelegt und begründet. Anhand dieser aufgestellten Hypothesen kann die genannte Forschungsfrage detailliert beantwortet werden.

Durch das Programm *BNE 2030* (UNESCO, 2021) soll BNE stärker im Schulkontext verankert werden, um Schüler*innen zukunftsrelevantes Wissen zu vermitteln und ihr eigenes Handeln zu hinterfragen (Hauenschild, 2023). Studien zeigen, dass Schüler*innen Wissenslücken bezüglich BNE haben, ihre Kenntnisse aber gerne verbessern möchten (Grund & Brock, 2018). Dafür wünschen sie sich eine verstärkte Implementation von BNE in der Schule (Grund & Brock, 2018). Da die Lernenden Interesse an der Thematik zeigen, kann davon ausgegangen werden, dass durch die Auseinandersetzung mit Nachhaltigkeit in verschiedenen Bereichen, das Fachwissen ansteigt. So zeigt die Untersuchung von Kersánszki et al. (2023), dass die Teilnehmenden nach Auseinandersetzung mit Inhalten zu erneuerbaren Energien mehr Wissen zu der Thematik vorweisen konnten. 47.33% der fachlichen Fragen wurden vor Teilnahme an der Intervention richtig beantwortet und 56% nach der Teilnahme (Kersánszki et al., 2023). Um die Veränderung des Fachwissens in dieser Forschung zu überprüfen, werden die einzelnen Themenbereiche genauer untersucht. Alle der begutachteten Bereiche wurden gezielt im

Grund- und/oder Aufbaumodul thematisiert, weswegen überall ein Wissensanstieg zu erwarten ist. Zu Beginn ist zu vermuten, dass hauptsächlich ökologische Faktoren genannt werden, da diese Dimension von Nachhaltigkeit am bekanntesten ist (Birindiba Batista et al., 2023). Durch die Intervention soll die Vielfalt von Nachhaltigkeit deutlich werden und diese auch in den Schüler*innenantworten widerspiegeln. Es eröffnet sich folgende erste Hypothese:

*H1: Die Schüler*innen erwerben über die Dauer der Intervention mehr Fachwissen zum Thema Nachhaltigkeit.*

- a) *Begriff Nachhaltigkeit*
- b) *Begriff nachhaltige Bushaltestelle*
- c) *Begriff Mobilstation*
- d) *Begriff nachhaltiges Frühstück*
- e) *Bedeutung Grünflächen*

Die zweite Hypothese behandelt das selbstregulierte Lernen. In *MineQuartier* wird dieses direkt und indirekt trainiert, um eine erfolgreiche Förderung von SRL anzustreben (Schuster et al., 2021). Im Grundmodul lernen die Schüler*innen konkrete metakognitive und ressourcenbezogene Lernstrategien kennen und wenden diese direkt an Fachinhalten zu Nachhaltigkeit an. Studien zeigen, dass eine direkte Verbindung zu Fachlichem notwendig ist (Dignath & Büttner, 2018). Durch Trigger auf der Lernlandkarte und in Minecraft wird an die Strategienutzung erinnert und SRL somit indirekt gefördert (Schuster et al., 2018). Durch die starke Fokussierung von SRL in *MineQuartier* ergibt sich folgende Hypothese:

*H2: Durch das Training wenden die Schüler*innen mehr Strategiewissen an.*

Durch das Projekt bekommen die Schüler*innen einen Einblick in die Vielfältigkeit von Nachhaltigkeit, wodurch sie ihr Handeln hinterfragen und bezüglich Nachhaltigkeit einschätzen sollen. Außerdem soll das durch einen Transfer des Gelernten das Verhalten nachhaltiger gestaltet werden. Im Training wird die Strategie der Implementation Intentions (Gollwitzer & Sheeran, 2006) eingeübt, die bei der Umsetzung von Intentionen hilft. Durch die Bearbeitung der Aufgaben in Minecraft wird ein Raum für nachhaltige Handlungen geboten. Außerdem werden die Schüler*innen immer wieder dazu angeregt, für ihr Lernen und ihr alltägliches Leben nachhaltige Vorgehensweisen zu planen.

Dadurch das ein Transfer innerhalb des Projekts initiiert wird, ergeben sich diese beiden Hypothesen:

*H3: Durch die Auseinandersetzung mit dem Thema Nachhaltigkeit verändern die Schüler*innen ihre Einstellung bezüglich Nachhaltigkeit positiv.*

*H4: Die Auseinandersetzung mit dem Thema Nachhaltigkeit führt zu einer nachhaltigeren Lebensweise der Schüler*innen.*

9 METHODIK

9.1 STICHPROBE

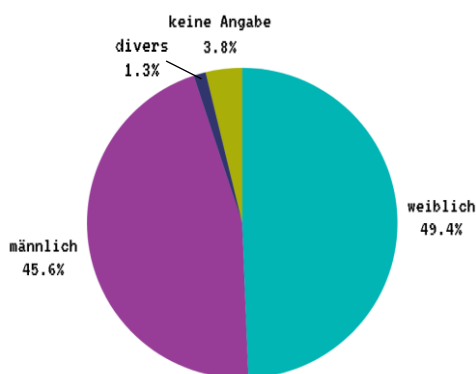


Abbildung 17: Geschlechtsverteilung

Die Evaluationsstudie zum Projekt MineQuartier wurde an einer Gesamtschule (8. Klasse) und einem Gymnasium (9. Klasse) in Nordrhein-Westfalen (NRW) sowie einer Gesamtschule (7. Klasse) in Niedersachsen durchgeführt. Insgesamt nahmen 178 Schüler*innen teil. Von diesen gesammelten Daten konnten 79 Fragebögen verwertet werden. Die geringere Anzahl kommt durch den Ausschluss von Teilnehmenden zustande, die nur an der Prä- oder Post-Testung teilgenommen haben. Zusätzlich wurden Schüler*innen

entnommen, die den Fragebogen zum Großteil nicht beantwortet haben. Daraus ergibt sich die Stichprobe $N = 79$. Anhand dieser wird die Evaluation durchgeführt. Von diesen Teilnehmer*innen waren 49.4% ($n = 39$) weiblichen und 45.6% ($n = 36$) männlichen Geschlechts. 1.3% ($n = 1$) ordnen sich als divers ein und 3.8% ($n = 3$) machen keine Angaben (siehe Abbildung 17). Die Geschlechtsverteilung ist also fast ausgeglichen zwischen weiblichen und männlichen Teilnehmenden. Zum Erhebungszeitpunkt waren die

Schüler*innen zwischen 12 und 16 Jahren, dabei lag das Durchschnittsalter bei $M = 13.07$ Jahren mit einer Standardabweichung von $SD = 1.17$. Die Gesamtschule in Niedersachsen war mit 73.4% ($n = 58$) Teilnehmenden am stärksten vertreten, den restlichen Teil macht das Gymnasium in NRW mit 26.6% ($n = 21$) aus. Demnach wird die Gesamtschule aus NRW bei der Auswertung nicht eingeschlossen. Vor Beginn der Intervention geben 92.4% ($n = 73$) der Schüler*innen an, dass Minecraft noch nie im Unterricht genutzt wurde. Die restlichen 7.6% ($n = 6$) sind unsicher. Die Motivation der Teilnehmenden mit

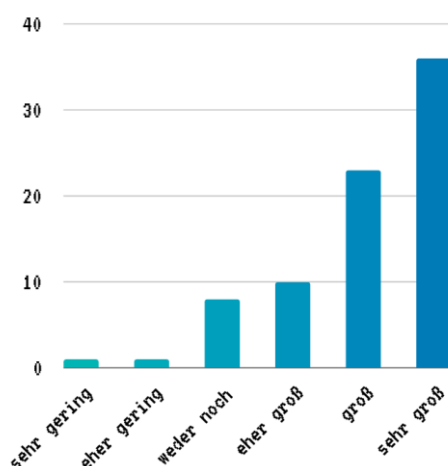


Abbildung 18: Motivation mit Minecraft im Unterricht zu arbeiten

Minecraft im Unterricht zu lernen ist insgesamt groß ($M = 6.03$, $SD = 1.20$): 45.6% ($n = 36$) sagen, dass ihre Motivation sehr groß ist, 29.1% ($n = 23$) bewerten die Motivation mit groß und 12.7% ($n = 10$) mit eher groß (siehe Abbildung 18). Die restlichen Personen stimmen mit 10.1% ($n = 8$) für weder noch und mit jeweils 1.3% ($n = 1$) für eher gering und sehr gering. Außerdem zeigt die Befragung, dass die Schüler*innen sich eher gut ($M = 5.19$, $SD = 2.04$) mit dem Spiel Minecraft auskennen (siehe Tabelle 1). Sie spielen durchschnittlich 3.25 Stunden Minecraft pro Woche.

	M	SD	Min	Max
Auskennen in Minecraft	5.19	2.04	1	7
Motivation Minecraft	6.03	1.20	1	7

Tabelle 1: Auskennen und Motivation Minecraft

9.2 DURCHFUEHRUNG

Die Studie zum Projekt *MineQuartier* sollte als Quasi-Experiment durchgeführt werden. Durch schulorganisatorische Probleme ist die Kontrollgruppe ausgefallen, weshalb in dieser Studie im Prä-Post-Design geschaut wird, wie sich das Wissen zu BNE,

Strategiewissen zu SRL, Einstellungen sowie Verhalten bezüglich Nachhaltigkeit verändert haben. Bei der Auswahl wurde auf Heterogenität der Schulen geachtet, um eine facettenreichere Schüler*innengruppe abzubilden. Es nahmen zwei Gesamtschulen

und ein Gymnasium in unterschiedlichen Orten teil. Eine ausschlaggebende Anforderung bei der Schulauswahl waren die technischen Voraussetzungen. Da das Spielen von Minecraft ein großer Bestandteil von *MineQuartier* ist, musste ein Zugriff auf Minecraft Education durch Lizenzen und ausreichende Computer oder iPads gewährleistet sein. Um durch eine Evaluation zu überprüfen, ob das Lehr-Lernkonzept und die bereitgestellten Materialien praxistauglich und lernförderlich sind sowie zu einer Einstellungs- und Verhaltensveränderung führen, wurden die Schüler*innen vor und nach der Durchführung der konzipierten Unterrichtsreihe mittels eines Online-Fragebogens über *SoSci Survey* befragt. Die Intervention wurde im zweiten Halbjahr des Schuljahres 2022/2023 durchgeführt. Dafür wurde im März 2023 die Prä-Testungen gemacht. Anschließend wurde die Intervention durchgeführt und abschließend im Juli 2023 durch die Post-Testung die Projektdurchführung an den Schulen beendet. Die erhobenen Daten werden mittels des Prä-Post-Designs ausgewertet und somit das Projekt *MineQuartier* evaluiert. Der Forschungsprozess läuft hauptsächlich quantitativ ab und überprüft, ob die Ziele (Usability, Wissenszuwachs, mehr Strategiewissen, positivere Einstellung zu Nachhaltigkeit, Transfer in den Alltag) erreicht werden. Um zusätzlich

Rückmeldungen der Schüler*innen bezüglich des Gesamtprojekts einzubinden, findet eine qualitative Auswertung der Verbesserungsvorschläge statt.

Die Lehrkräfte haben die vorgeplanten Unterrichtsstunden mit den entworfenen Materialien selbstständig durchgeführt. Das wissenschaftliche Projektteam stand für Fragen zur Verfügung und hat den Unterricht teilweise beobachtet, aber nicht eingegriffen. Des Weiteren wurden auch die Lehrkräfte vor und nach der Durchführung des Projekts befragt. In den folgenden Ausführungen stehen aber die Schüler*innen im Fokus. Die Sichtweise der Lehrkräfte wird am Ende zur Beurteilung des Projekts eingebunden, um die Usability aus verschiedenen Perspektiven zu reflektieren.

9.3 INSTRUMENTE

Im Folgenden wird der Schüler*innenfragebogen mit den einzelnen Instrumenten und Skalen vorgestellt sowie deren Reliabilitäten berechnet. Im Post-Fragebogen sind drei Items bezüglich der Verbesserungsvorschläge hinzugekommen, diese werden im Verlauf kenntlich gemacht. Außerhalb davon gibt es keinen Unterschied zwischen den beiden Fragebögen der Schüler*innen. Die Fragen sind in geschlossenen und offenen Formaten gestellt. Zu Beginn des Fragebogens haben die Lernenden einen individuellen Code erstellt, um nach der zweiten Befragung die einzelnen Schüler*innen vom Prä- zum Postzeitpunkt vergleichen zu können.

a) Minecraft

Die ersten inhaltlichen Fragen beziehen sich auf Minecraft. Die Schüler*innen werden gefragt, wie gut sie sich in Minecraft auskennen und bewerten dies auch einer Skala von *gar nicht gut* (1) bis *sehr gut* (9). Je höher der Wert, desto besser kennen sich die Schüler*innen mit dem Spiel aus. Ein offenes Antwortformat ermittelt die Anzahl der Stunden pro Woche, in denen Minecraft gespielt wird. Das dritte Item fragt mit den Antwortmöglichkeiten *ja*, *nein*, *ich bin mir unsicher*, ob Minecraft schon im Unterricht eingesetzt wurde. Das letzte Item erfragt die Motivation mit Minecraft im Unterricht zu lernen von *sehr gering* (1) bis *sehr groß* (7).

b) LisKaSt (Liska, 2019)

Das erste evaluierte Messinstrument ist der *LisKaSt*, der zur Messung von Strategiewissen zum selbstregulierten Lernen eingesetzt wird (Liska, 2019). Anhand einer spezifischen Situation und einem offenen Antwortformat wird das Lernstrategiewissen der Schüler*innen ermittelt. Das offene Format eignet sich hierfür gut, da die Befragten sich nicht an vorformulierten Items orientieren können. Der *LisKaSt* wurde für das Projekt *MineQuartier* überarbeitet, dabei wurde die beschriebene Situation und das Kodiermanual an die Arbeit mit Minecraft angepasst (siehe Anhang). Die Befragten erhalten folgende Aufgabe:

Stell´ dir vor, du hast gleich Unterricht und möchtest die Stunde möglichst **erfolgreich** beenden. Du bekommst von deiner Lehrerin/deinem Lehrer dieses Mal eine besondere Aufgabe, die du selbstständig lösen sollst. Du willst im Unterricht mit Minecraft lernen, wie man eine Stadt möglichst nachhaltig plant und baut. Beschreibe, wie du vorgehen würdest, um die Aufgabe möglichst **gut** und **erfolgreich** zu beenden! Sei möglichst genau, indem du jeden Schritt aufschreibst.

Als Tipp wird die Einteilung von vor, während und nach dem Spielen gegeben, die bei den Überlegungen helfen kann. Um Handlungen in Minecraft sinnvoll bewerten zu können, wurde im Kodiermanual die neue Kategorie *Minecraft* hinzugefügt. Innerhalb dieser Kategorie wurden die Variablen *Minecraft Erkunden*, *Minecraft Bauen*, *Minecraft Planung* und *Minecraft Global* konstruiert. Beschriebenes Vorgehen, das sich auf das Spiel Minecraft bezieht, wird innerhalb dieser Kategorie festgehalten. So kann bspw. das Bauen von Umrissen in Minecraft der Variable *Minecraft_Bauen* zugeordnet werden. Zusätzlich zu den bestehenden Kategorien *kognitive Strategien*, *metakognitive Strategien* und *ressourcenbezogenen Strategien* wurden Erklärungen zu den einzelnen Strategien sowie jeweils die Variable *Global* ergänzt (*kognitive Strategie global*, *metakognitive Strategie global*, *ressourcenbezogene Strategie global*). Aussagen, die der jeweiligen Überkategorie zugeordnet werden können, aber nicht zu einer genauen Strategie passen, werden für die Auswertung in der Variable *Global* aufgenommen. Zur besseren Verständlichkeit kann das Beispiel „Ich achte auf alle Ressourcen“ genutzt werden. Aus dieser Antwort geht nicht deutlich hervor, ob interne und/oder externe Ressourcen gemeint sind, somit wird es als *ressourcenbezogene Strategie global* eingestuft. Die aufgeführten Strategien der schon bestehenden Kategorien stimmen mit denen im theoretischen Hintergrund genannten überein (siehe SRL). Die kognitiven Lernstrategien wurden mit erhoben, sie werden allerdings nicht vertieft betrachtet, da diese Art von Strategien nicht explizit trainiert wurde. Der Fokus lag auf den metakognitiven Strategien: Planung, Überwachung, Regulation und Reflexion sowie den ressourcenbezogenen Strategien: interne und externe Ressourcen. Die Bewertung der genannten Antworten wird vom *LisKaSt* übernommen. Für jede aufgezählte Strategie erhalten die Schüler*innen einen Punkt (Liska, 2019). Je höher die Punktzahl, desto mehr Strategiewissen ist vorhanden. Zur besseren Übersicht wird für jede Strategieart ein Summenscore gebaut: *Sum minecraftspezifische Lernstrategien Prä*, *Sum kognitive Lernstrategien Prä*, *Sum metakognitive Lernstrategien Prä*, *Sum ressourcenbezogene*

Lernstrategien Prä, Sum minecraftspezifische Lernstrategien Post, Sum kognitive Lernstrategien Post, Sum metakognitive Lernstrategien Post und Sum ressourcenbezogene Lernstrategien Post. Dieser gibt an, wie viele Strategien in jeder Kategorie genannt wurden. Allerdings wird nur die Quantität und nicht die Qualität der Antworten in dieser Forschung bewertet.

c) BNE (Neumann, 2021)

In Anlehnung an die pilotierte Skala aus einer Masterarbeit (Neumann, 2021) wurde ein Instrument entwickelt, das in geschlossenen Antwortformaten in drei Items die Einstellungen zu BNE abfragt. Dafür entscheiden die Befragten, wie bedeutsam Nachhaltigkeit für sie ist (*BNE 01*), ob sie ihr Verhalten bezüglich Nachhaltig überdenken möchten (*BNE 02*) und ob sie Maßnahmen zur Gestaltung eines nachhaltigeren Lebens ergreifen werden (*BNE 03*) auf einer Skala von *trifft gar nicht zu (1)* bis *trifft voll zu (6)*. Je höher der angegebene Wert, desto größer ist die persönliche Bedeutsamkeit, die Wahrscheinlichkeit das Verhalten zu überdenken und Maßnahmen für ein nachhaltigeres Leben zu ergreifen. Die Untersuchung der Reliabilität zeigt, dass das Cronbachs Alpha (Döring & Bortz, 2016) des Instruments bei $\alpha = .833$ (prä) und $\alpha = .808$ (post) liegt und somit eine hohe Reliabilität aufweist.

d) Nachhaltig Leben (Neumann, 2021)

Das Instrument *Nachhaltig Leben* fragt in zwei Items das nachhaltige Verhalten ab. Das erste Item fragt, wie nachhaltig die Befragten zukünftig leben möchten (*nachhaltig Leben 01*). Die Beantwortung findet auf einer Skala von *deutlich weniger nachhaltig (1)*, über *genauso wie heute (6)* bis hin zu *deutlich nachhaltiger (11)* statt. Das zweite Item erfasst wie nachhaltig tatsächlich in den vergangenen zwei Monaten gelebt wurde (*nachhaltig Leben 02*) auf einer Skala von *weniger nachhaltig als gewollt*, über *genau wie gewollt* bis zu *nachhaltiger als gewollt*. Je höher der angegebene Wert, desto nachhaltiger soll das zukünftige Leben gestaltet werden und umso nachhaltiger wurde in den letzten zwei Monaten gelebt. Die Items zeigen, ob Intentionen auch in Handlungen umgesetzt werden. Insgesamt kann mithilfe dieser Skala das tatsächliche Verhalten und das Intention-Behavior-Gap überprüft werden.

e) Nachhaltige Stadtentwicklung

Der letzte inhaltsbezogene Teil fragt Wissen über eine nachhaltige Stadt ab. Hier werden in einem offenen Format Fragen zu Inhalten gestellt, die im Training behandelt wurden. Die Fragen sowie das Kodiermanual (siehe Anhang) sind selbsterstellt. Die Schüler*innen definieren den Begriff Nachhaltigkeit und erklären was eine nachhaltige Bushaltestelle sowie eine Mobilstation ist. Die Items *Nachhaltigkeit* und *nachhaltige Bushaltestelle* werden mit maximal 3 Punkten bewertet, da die Schüler*innen pro Nachhaltigkeitsdimension (Ökonomie, Ökologie, Soziales) 0 oder 1 Punkt bekommen. Bei dem Item *Mobilstation* wird nur überprüft, ob die Lernenden Aspekte einer Mobilstation nennen können oder nicht, die Bewertung ist 0 (*nein*) oder 1 (*ja*). Außerdem erläutern sie die Bedeutung von Grünflächen und was ein nachhaltiges Frühstück ist. In einem weiteren Item wird abgefragt, was die Teilnehmenden in den letzten Wochen gemacht haben, um nachhaltig zu leben. Für die Bewertung dieser Items (*Grünfläche*, *nachhaltiges Frühstück* und *nachhaltig Leben wie*) erhalten die Schüler*innen pro genannten Aspekt einen Punkt. Ähnliche Aspekte, wie *kein Fleisch* und *kein Fisch* werden nur einmal gepunktet. Es gibt keine festgelegte Maximalpunktzahl. Zusätzlich wird in der Post-Testung durch ein geschlossenes Item mit den Antwortmöglichkeiten *Ja*, *Nein* und *Ich bin mir unsicher* nach den Auswirkungen, die der Unterricht auf die eigene Nachhaltigkeit hatte, gefragt.

f) Demografische Daten und Feedback

Zum Ende des Fragebogens wurde demografische Daten: Alter, Schule, Klasse, Geschlecht erfasst, um ein Abbild der Stichprobe zu erhalten. Vor Beendigung der Postbefragung wurden die Schüler*innen danach befragt, was ihnen an der Unterrichtsreihe gefallen hat und ob sie Verbesserungsvorschläge haben. In einem offenen Antwortformat konnten die Lernenden ihre Anmerkung festhalten. Diese Informationen können bei der Auswertung Hinweise darauf geben, wie das Lehr-Lern-Angebot aus Schüler*innenseite angekommen ist.

10 ERGEBNISSE

Für die Auswertung der Daten wird das Statistikprogramm *IBM SPSS Statistics 28.0.1.1* genutzt. Die aufgestellten Hypothesen zur Usability, Lernförderlichkeit und Einstellungs- und Verhaltensveränderung von *MineQuartier* werden durch deskriptive Ergebnisse und weitere Berechnungen überprüft. Alle Variablen wurden zu Beginn durch den Kolmogorov-Smirnov-Anpassungstest (KS-Test) auf Normalverteilung getestet. Der Wert $p < 0.05$ zeigt, dass die für die Ergebnisauswertung relevanten Variablen *Sum minecraftspezifische Lernstrategien*, *Sum kognitive Lernstrategien*, *Sum metakognitive Lernstrategien*, *Sum ressourcenbezogene Lernstrategien*, *BNE 01*, *BNE 02*, *BNE 03*, *nachhaltig Leben 01*, *nachhaltig Leben 02*, *Nachhaltigkeitsbegriff*, *nachhaltige Bushaltestelle*, *nachhaltiges Frühstück* und *Grünflächen* nicht normalverteilt sind. Zu beachten ist, dass es jede dieser Variablen für die Prä- und Post-Befragung gibt, um welche Variable es sich handelt, wird in der Auswertung immer kenntlich gemacht. Eine erneute Überprüfung der Normalverteilung nach Filterung der Ausreißer zeigt keine Veränderung, weswegen mit der ursprünglichen Stichprobe gearbeitet wird. Für die Berechnung der Normalverteilung wird in beiden Fällen ein Filter benutzt, der nur Teilnehmende mit Prä- und Postdaten herausfiltert ($N = 79$). Nach Pagano (2010) und Wilcox (2012) sind t-Tests gegenüber Verletzung der Normalverteilungsannahme robust und können dadurch der Einfachheit halber trotzdem ohne Gegenmaßnahmen durchgeführt werden.

10.1 HYPOTHESEN

10.1.1 H1: WISSEN ZUM THEMA NACHHALTIGKEIT

Zur Überprüfung der ersten Hypothese: *Die Schüler*innen erwerben über die Dauer der Invention mehr Fachwissen zum Thema Nachhaltigkeit* werden die einzelnen Items zum Thema Nachhaltigkeit aufgeführt, die explizit im Fragebogen thematisiert wurden.

a) Begriff Nachhaltigkeit

Die Auswertung der Prä-Antwort der Schüler*innen zeigt, dass bei der Erklärung des Begriffs *Nachhaltigkeit* (siehe Abbildung 19) am häufigsten Nennungen im Bereich Ökologie mit 70.9% ($n = 56$) auftreten. Im Gegensatz dazu gehen nur 7.6% ($n = 6$) auf die soziale und 2.5% ($n = 2$) auf die ökonomische Dimension von Nachhaltigkeit ein. Insgesamt benennen 5.1% ($n = 4$) in ihrer Antwort zwei Nachhaltigkeitsbereiche, 70.9% ($n = 56$) einen Bereich und 24.1% ($n = 19$) keinen der Bereiche. Nach dem Training bleibt die Häufigkeit von Nennungen (siehe Abbildung 19) des Bereichs Ökologie mit 70.9% ($n = 56$) gleich. Allerdings gibt es einen

Anstieg in den anderen Dimensionen, denn Soziales wird nun von 17.7% ($n = 14$) aufgeführt und Ökonomie von 11.4% ($n = 9$).

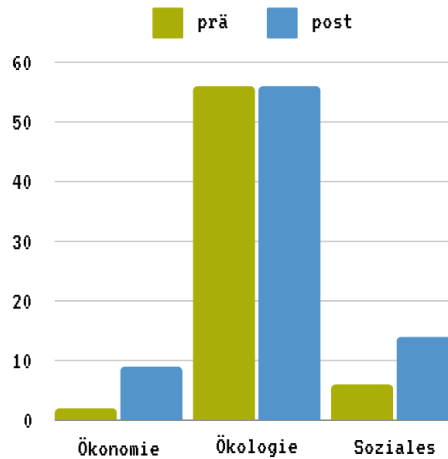


Abbildung 19: Nennungen bei Nachhaltigkeitsbegriff

Bei der Betrachtung aller Kategorien zusammen zeigt sich, dass immer noch 22.8% ($n = 18$) der Schüler*innen keine der Nachhaltigkeitsbereiche beschreiben können, aber 62% ($n = 49$) einen Bereich nennen und jeweils 7.6% ($n = 6$) der Lernenden zwei bzw. alle drei Dimensionen aufgreifen. Die Häufigkeiten der Nennungen zeigen einen Anstieg von Prä zu Post. In der detaillierten Betrachtung des Zuwachses wird deutlich, dass 22.7% ($n = 18$) der Personen mehr Bereiche in der Post-Befragung nennen als in der Prä-Testung. Weitere 63.3% ($n = 50$) beschreiben die gleiche Anzahl an Kategorien bei beiden Befragungen und die restlichen 15% ($n = 11$) nennen weniger Kategorien als zuvor. Mittels eines t-Test für eine Stichprobe mit paarigen Werten soll die Bedeutsamkeit des Unterschieds festgestellt werden, also die Mittelwerte der Antworten verglichen werden (siehe Tabelle 2). Die Differenz zwischen den Prä-Antworten ($M = .81$, $SD = .51$) und den Post-Antworten ($M = 1.00$, $SD = .79$) ist signifikant ($t(78) = -1.92$, $p = .029$). Die Effektstärke nach Cohen (1992) liegt bei $d = 0.2$ und entspricht somit einem kleinen Effekt.

	<i>M</i>	<i>SD</i>	Min	Max
Nachhaltigkeitsbegriff prä	.81	.51	0	2
Nachhaltigkeitsbegriff post	1.00	.79	0	3

Tabelle 2: Wissen über Nachhaltigkeit

b) Begriff nachhaltige Bushaltestelle

Eine fachlich richtige Beschreibung einer nachhaltigen Bushaltestelle nennen 24.1% ($n = 19$) der Schüler*innen, dabei werden allerdings nur ökologische Aspekte aufgeführt (siehe Abbildung 20). Insgesamt können vor Beginn des Trainings 75.9% ($n = 60$) der Befragten keine Definition angeben. Nach dem Training werden am häufigsten ökologische Faktoren mit 38% ($n = 30$) und am seltensten ökonomische Faktoren mit 7.6% ($n = 6$) genannt. Dazwischen liegt mit 15.2% ($n = 12$) die Kategorie Soziales. Es sind nur noch 57% ($n = 45$), die keine Definition geben können. Die restlichen Teilnehmenden beziehen sich in der Post-Befragung auf mindestens eine Dimension der Nachhaltigkeit – 30.4% ($n = 24$) eine, 7.6% ($n = 6$) zwei und 5.1% ($n = 4$) alle drei Bereiche. Die Häufigkeiten der Nennungen zeigen einen Anstieg von Prä zu Post. In der detaillierten Betrachtung des Zuwachses wird deutlich, dass 31,7% ($n = 25$) der Personen mehr Bereiche in der Post-Befragung nennen als in der Prä-Testung. Weitere 57%% ($n = 45$) beschreiben die gleiche Anzahl an Kategorien bei beiden Befragungen und die restlichen 11.4% ($n = 9$) nennen weniger Kategorien als zuvor. Der Vergleich der Antworten (siehe Tabelle 3) zeigt, dass der Wissensanstieg von der Prä-Testung ($M = .24$, $SD = .43$) zu der Post-Testung ($M = .61$, $SD = .84$) signifikant ($t(78) = -3.49$, $p < .001$, $d = 0.39$) ist mit einem kleinen Effekt.

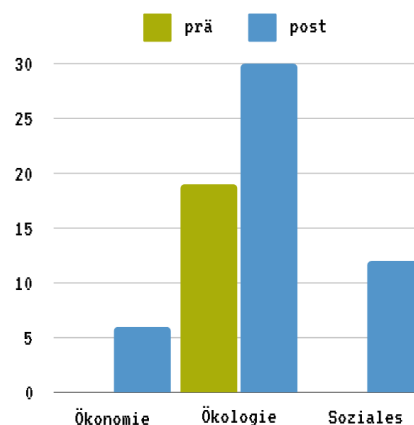


Abbildung 20: Nennungen bei nachhaltiger Bushaltestelle

	M	SD	Min	Max
Nachhaltige Bushaltestelle prä	.24	.43	0	1
Nachhaltige Bushaltestelle post	.61	.84	0	3

Tabelle 3: Wissen zu einer nachhaltigen Bushaltestelle

c) Begriff Mobilstation

In der ersten Befragung können nur 3.8% ($n = 3$) der Schüler*innen den Begriff *Mobilstation* beschreiben (siehe Abbildung 21). Zum zweiten Messzeitpunkt geben 15.2% ($n = 12$) eine korrekte Beschreibung ab (siehe Abbildung 21). Der Zuwachs zeigt, dass 12.7% ($n = 10$) der Schüler*innen im Anschluss an das Training eine Definition einer Mobilstation nennen können, 86.1% ($n = 68$) bleiben bei ihrer Antwort und 1.3% ($n = 1$) können im Gegensatz zur Prä-Testung keine Definition mehr nennen. Der t-Test zeigt, dass die Differenz zwischen den Prä-Antworten ($M = .04$, $SD = .19$) und den Post-Antworten ($M = .15$, $SD = .36$) signifikant ist ($t(78) = -2.83$, $p = .003$). Die Effektstärke liegt bei $d = 0.32$ und entspricht somit einem kleinen Effekt.

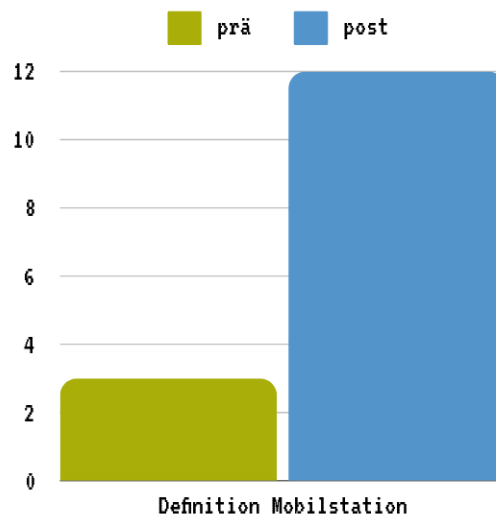


Abbildung 21: Nennungen Wissen zu einer Mobilstation (1 Punkt bei richtiger Antwort)

	<i>M</i>	<i>SD</i>
Mobilstation prä	.04	.19
Mobilstation post	.15	.36

Tabelle 4: Wissen zu einer Mobilstation – Mittelwert aller Schüler:innen $N = 79$

d) Begriff nachhaltiges Frühstück

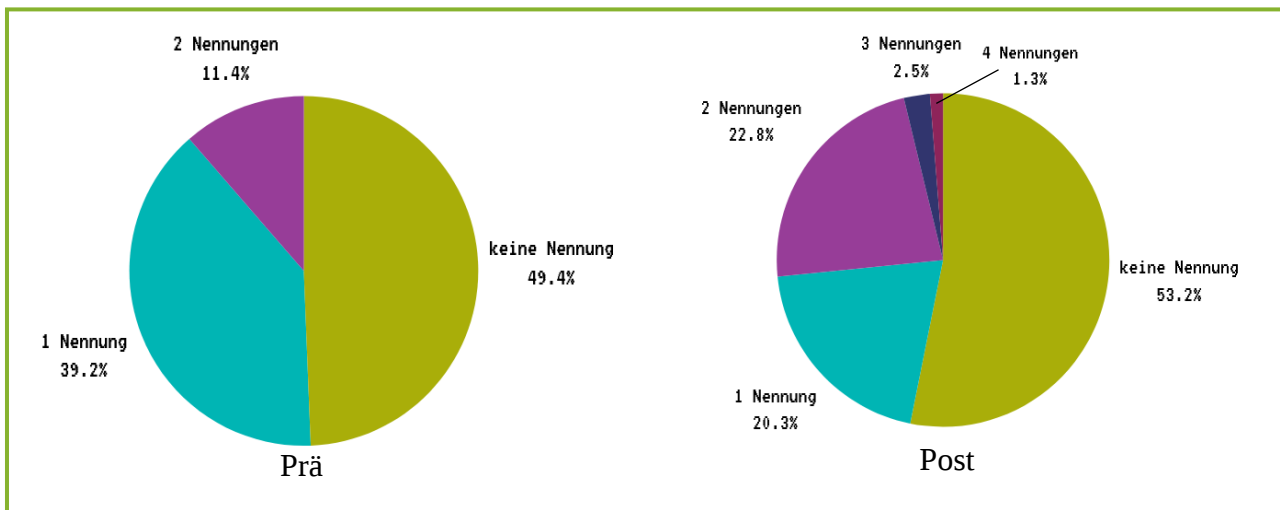


Abbildung 22: Nennungen nachhaltiges Frühstück

Bei der Frage ein nachhaltiges Frühstück zu beschreiben, liegt das Maximum der aufgelisteten Aspekte bei 2 und das Minimum bei 0. 11.4% ($n = 9$) der Schüler*innen zählen zwei verschiedene Aspekte auf, 39.2% ($n = 31$) einen und 49.4% ($n = 39$) keinen (siehe Abbildung 22). Im Vergleich dazu liegt das Maximum der Post-Testung bei 4. 1.3% ($n = 1$) geben vier Aspekte an, allerdings geben auch 53.2% ($n = 42$) keine richtige Antwort (siehe Abbildung 22). Die restlichen Teilnehmenden teilen sich auf mit 20.3% ($n = 16$) auf eine, 22.8% ($n = 18$) auf zwei und 2.5% ($n = 2$) auf drei Nennung(en) auf. Der Zuwachs gibt an, dass 27.9% ($n = 22$) der Personen nach der Durchführung mehr Aspekte eines nachhaltigen Frühstücks aufführen. Besonders interessant ist, dass es eine Person gibt, die nun vier Aspekte mehr also bei Prä-Testung nennt. 49.4% ($n = 39$) geben eine unveränderte Antwort ab und 22.8% ($n = 18$) geben weniger Nennungen als bei der Prä-Testung an. Die durchschnittliche Anzahl der Nennungen liegt bei der Prä-Testung bei $M = .62$ ($SD = .69$) und bei der Post-Testung bei $M = .78$ ($SD = .97$) (siehe Tabelle 5). Diese Veränderung ist nicht signifikant ($t(78) = -1.47$, $p = .072$, $d = 0.17$).

	<i>M</i>	<i>SD</i>	Min	Max
Nachhaltiges Frühstück prä	.62	.69	0	2
Nachhaltiges Frühstück post	.78	.97	0	4

Tabelle 5: Wissen über ein nachhaltiges Frühstück

e) Bedeutung Grünflächen

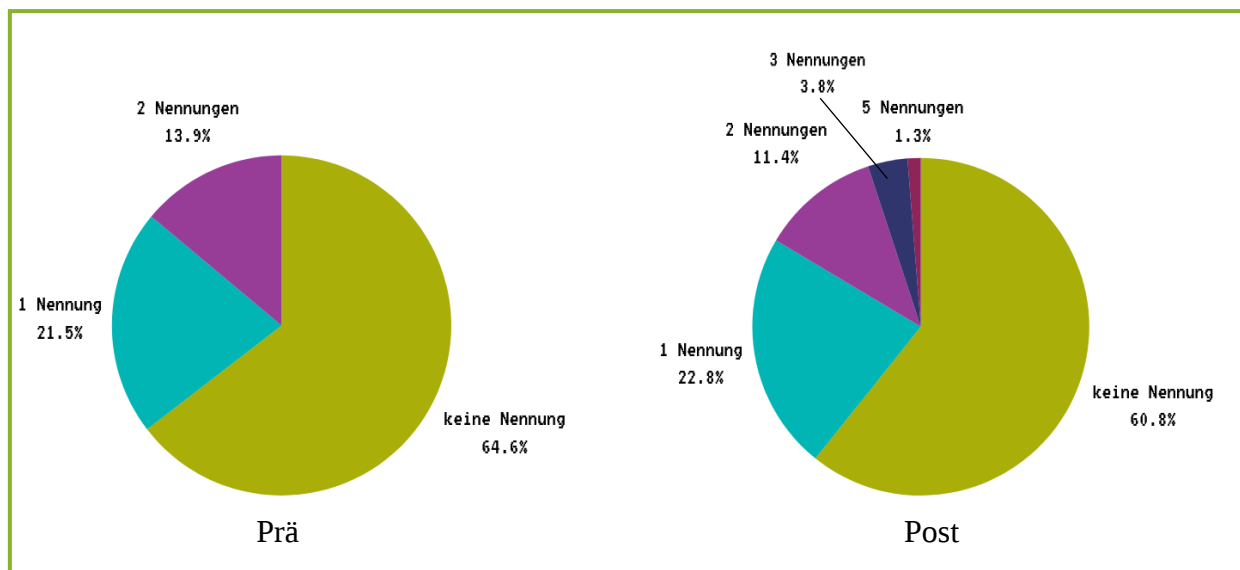


Abbildung 23: Nennungen Grünflächen

Vor der Durchführung von *MineQuartier* lag das Maximum der Nennungen zur Bedeutung von Grünflächen bei 2 und das Minimum bei 0. Es haben 13.9% ($n = 11$) der Befragten zwei unterschiedliche Bedeutungen von Grünflächen genannt, 21.5% ($n = 17$) eine Bedeutung und 64.6% ($n = 51$) konnten keine aufzählen (siehe Abbildung 23). Nach dem Absolvieren der Einheiten, lag das Maximum von Nennungen bei 5 und das Minimum weiterhin bei 0. 1.3% ($n = 1$) haben bei der Bearbeitung fünf Bedeutungen aufgezählt, 3.8% ($n = 3$) haben drei Angaben gemacht, 11.4% ($n = 9$) zwei, 22.8% ($n = 18$) eine und 60.8% ($n = 48$) konnten keine Bedeutung nennen (siehe Abbildung 23). In der detaillierten Betrachtung des Zuwachses wird deutlich, dass 26.7% ($n = 21$) der Personen mehr Nennungen in der Post-Befragung geben als in der Prä-Testung. Weitere 54.3% ($n = 43$) beschreiben die gleiche Anzahl an Nennungen bei beiden Befragungen und die restlichen 19% ($n = 15$) geben weniger Nennungen an als zuvor. Der t-Test zeigt, dass der Wissensanstieg von Prä ($M = .49$, $SD = .73$) zu Post ($M = .63$, $SD = .98$) in diesem Bereich nicht signifikant ist ($t(78) = -1.26$, $p = .106$, $d = 0.14$) (siehe Tabelle 6).

	<i>M</i>	<i>SD</i>	Min	Max
Grünflächen prä	.49	.73	0	2
Grünflächen post	.63	.98	0	5

Tabelle 6: Wissen zu Grünflächen

Die erste Hypothese, dass die Schüler*innen über die Dauer der Invention mehr Fachwissen zum Thema Nachhaltigkeit erwerben, kann zu Teilen angenommen werden, da in allen fünf Bereichen das Wissen nach Durchführung von *MineQuartier* angestiegen ist, allerdings nur der Anstieg für den Begriff *Nachhaltigkeit* und die nachhaltige Bushaltestelle signifikant war.

10.1.2H2: STRATEGIEWISSEN SRL

	Strategiewissen im LisKaSt							
	Prä				Post			
	<i>M</i>	<i>SD</i>	Min	Max	<i>M</i>	<i>SD</i>	Min	Max
minecraftspezifische Strategien	1.54	1.21	0	5	1.11	1.06	0	4
kognitive Strategien	.03	.16	0	1	.08	.35	0	2
ressourcenbezogene Strategien	.39	.85	0	4	.25	.52	0	2
metakognitive Strategien	.27	.81	0	5	.72	1.27	0	5
Gesamt	2.23	1.54	0	7	2.16	1.69	0	8

Tabelle 7: Strategiewissen im LisKaSt

Die zweite Hypothese besagt, dass die Schüler*innen durch das Training mehr Strategiewissen anwenden. Um das Strategiewissen zu überprüfen, wird der *LisKaSt* eingesetzt (siehe Instrumente), dabei liegt in der Prä-Testung das Maximum an Nennungen pro Strategie bei 5 und das Minimum bei 0. Durchschnittlich werden $M = 2.23$ ($SD = 1.54$) Strategien genannt, davon sind minecraftspezifische Strategien ($M = 1.54$, $SD = 1.21$) am häufigsten vertreten (siehe Tabelle 7). Am zweithäufigsten sind ressourcenbezogene Strategien ($M = .39$, $SD = .85$) und anschließend kommen metakognitive Lernstrategien ($M = .27$, $SD = .81$). Am seltensten werden kognitive Strategien ($M = .03$, $SD = .16$) genutzt. Im Anschluss an das Training ist die durchschnittliche Strategienennung geringer ($M = 2.16$, $SD = 1.69$) (siehe Tabelle 7). Bei Betrachtung der einzelnen Strategien zeigt sich, dass die minecraftspezifischen Strategien ($M = 1.11$, $SD = 1.06$) immer noch am häufigsten genannt werden, gefolgt von den metakognitiven ($M = .72$, $SD = 1.27$) und den ressourcenbezogenen Strategien ($M = .25$, $SD = .52$). Die kognitiven Strategien werden weiterhin mit $M = .08$ ($SD = .35$) am wenigsten aufgeführt. Der Vergleich der Mittelwerte zeigt, dass die Veränderung vom Prä zum Post-Zeitpunkt bei den minecraftspezifischen ($t(78) = 3.07$, $p = .001$, $d = 0.35$) und den metakognitiven Strategien ($t(78) = -3.07$, $p = .001$, $d = 0.4$) signifikant ist. Beide Effektstärken sind klein. Für die

ressourcenbezogenen ($t(78) = 1.47, p = .073, d = 0.17$) und kognitiven Lernstrategien ($t(78) = -1.42, p = .079, d = 0.16$) ist die Differenz nicht signifikant.

Die zweite Hypothese kann zu Teilen angenommen werden, da ein Anstieg bei der Nennung von metakognitiven und kognitiven Strategien vorliegt, wobei nur die Veränderung der metakognitiven Strategien signifikant ist. Gleichzeitig nimmt die Erwähnung von ressourcenbezogenen und minecraftspezifischen Strategien ab, dabei ist die Abnahme der minecraftspezifischen Strategien signifikant.

10.1.3 H3: EINSTELLUNG NACHHALTIGKEIT

		Prä				Post				
		M	SD	Min	Max	N	M	SD	Min	Max
Einstellungen zu BNE	persönliche Bedeutsamkeit	4.16	1.27	1	6	75	3.95	1.27	1	6
	Verhalten überdenken	4.11	1.18	1	6	74	3.99	1.24	1	6
	Maßnahmen ergreifen	3.84	1.31	1	6	73	3.99	1.02	1	6
nachhaltig Leben	zukünftiges Verhalten	7.87	1.71	4	11	75	7.44	1.89	1	11
	tatsächliches Verhalten	6.05	1.85	1	11	75	6.00	1.72	1	11

Tabelle 8: Ergebnisse BNE- und Nachhaltig-Leben-Skala

Zur Überprüfung der dritten Hypothese: *Durch die Auseinandersetzung mit dem Thema Nachhaltigkeit verändern die Schüler*innen ihre Einstellung bezüglich Nachhaltigkeit positiv* wird die Auswertung der BNE- und Nachhaltig-Leben-Skala (siehe Instrumente) herangezogen. Bei allen Items der BNE-Skala liegt das Maximum bei 6 und das Minimum bei 0. Die Teilnehmenden bewerten die persönliche Bedeutsamkeit mit der Auseinandersetzung von Nachhaltigkeit durchschnittlich mit $M = 4.16$ ($SD = 1.27$) (siehe Tabelle 8). Auch das Verhalten bezüglich der Nachhaltigkeit zu überdenken ($M = 4.11, SD = 1.18$) und Maßnahmen für ein nachhaltigeres Leben zu ergreifen ($M = 3.84, SD = 1.31$), werden von den Schüler*innen ähnlich zutreffend beantwortet. Die Mittelwerte sagen aus, dass die Aussagen für die Befragten eher zutreffen. Das eigene zukünftige nachhaltige Verhalten wird mit $M = 7.87$ ($SD = 1.71$; $Min = 4$; $Max = 11$) und das tatsächliche Verhalten mit $M = 6.05$ ($SD = 1.85, Min = 1, Max = 11$) bewertet. Daraus schließt sich, dass die Lernenden zukünftig etwas nachhaltiger leben wollen, also zum jetzigen Zeitpunkt und in den letzten Monaten so nachhaltig gelebt wurde, wie es angestrebt war.

In der Post-Befragung können für diese Skala nur $N = 75$ Antworten (bei Item 2: $N = 74$ und Item 3: $N = 73$) ausgewertet werden, da die restlichen Teilnehmenden diese Items nicht beantwortet haben. Die Ergebnisse zeigen einen durchschnittlichen Mittelwert von $M = 3.95$ ($SD = 1.27$) für die persönliche Bedeutsamkeit und einen Mittelwert von $M = 3.99$ für das Überdenken des Verhaltens ($SD = 1.24$) sowie das Ergreifen von Maßnahmen für ein nachhaltigeres Leben ($SD = 1.02$) (siehe Tabelle 8). Die zwei Items zum nachhaltigen Leben werden mit $M = 7.44$ ($SD = 1.89$) für das zukünftige Verhalten und $M = 6.00$ ($SD = 1.72$) für das tatsächliche Verhalten bewertet.

Im Prä-Post-Vergleich nahm die Zustimmung der persönlichen Bedeutsamkeit von Nachhaltigkeit ($t(74) = 1.83, p = .036, d = 0.21$) und das geplante zukünftige Verhalten ($t(74) = 1.81, p = .037, d = 0.21$) signifikant ab. Die Effekte waren klein. Es gab keinen signifikanten Unterschied zwischen dem Überdenken des eigenen Verhaltens ($t(73) = .82, p = .208, d = 0.1$), dem Ergreifen von Maßnahmen ($t(73) = .82, p = .208, d = 0.1$) sowie dem tatsächlichen Verhalten ($t(74) = .63, p = .265, d = 0.07$) vor und nach der Durchführung von *MineQuartier*. Die dritte Hypothese kann nicht angenommen werden, da kein signifikanter Anstieg für eine *positivere Einstellung bezüglich Nachhaltigkeit* vorliegt. Ganz im Gegenteil, denn zwei Items nehmen signifikant ab. Allein das Item, welches die Wahrscheinlichkeit zum Ergreifen von Maßnahmen für ein nachhaltiges Leben abfragt, steigt deskriptiv leicht an.

10.1.4 H4: VERHALTENSÄNDERUNG NACHHALTIGERE LEBENSWEISE

Die vierte Hypothese, die annimmt, dass *die Auseinandersetzung mit dem Thema Nachhaltigkeit zu einer nachhaltigeren Lebensweise der Schüler*innen* führt, wird durch die Auswertung der Frage: *Hat der Unterricht der letzten Woche dazu geführt, dass Du nachhaltiger gelebt hast?* überprüft. Die Antworten der Schüler*innen zeigen, dass 20.3% ($n = 16$) mit *ja*, 40.5% ($n = 32$) mit *nein* sowie 34.2% ($n = 27$) mit *unsicher* antworten und 5.1% ($n = 4$) keine Angabe machen (siehe Abbildung 24). Diese Hypothese kann aufgrund der vorliegenden Ergebnisse teilweise angenommen werden.

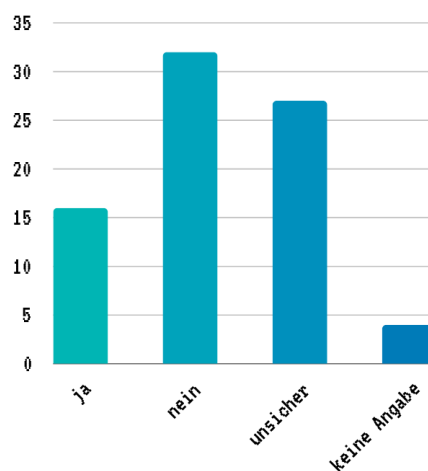


Abbildung 24: Auswirkungen des Unterrichts auf nachhaltiges Verhalten

10.2 WEITERE ERGEBNISSE

In diesem Unterkapitel der Ergebnisse wird die Praxistauglichkeit von *MineQuartier* anhand von Rückmeldung der Schüler*innen, der Lehrkräfte und des Projektteams betrachtet. Die verschiedenen Perspektiven geben einen ganzheitlichen Einblick, sodass berichtet werden kann, wie die Lernenden das Projekt aufgenommen haben, aber auch ob es für die Lehrkräfte umsetzbar war. Der Fokus liegt insbesondere auf der Analyse der offenen Antworten. Zur besseren Leserlichkeit werden Rechtschreibfehler und grammatikalische Anpassungen der genannten Antworten nicht kenntlich gemacht, da sprachliche Fehler für die Analyse der Antworten keine Rolle spielen.

a) Verbesserungsvorschläge der Schüler*innen

In der Post-Testung konnten die Schüler*innen in einem offenen Antwortformat beschreiben, was ihnen an der Unterrichtsreihe gefallen hat und welche Verbesserungsvorschläge sie für den Einsatz von Minecraft im Unterricht haben. Diese Daten wurden qualitativ ausgewertet, dafür wurden für die Aspekte, die den Schüler*innen gefallen haben, die passenden Kategorien: *Minecraft*, *digitale Medien*, *Inhalt*, *Lernen*, *Motivation*, *Alles* und *Sonstiges* aus den Antworten abgeleitet. Insgesamt konnten $n = 67$ Schüler*innenaussagen zugeordnet werden, wobei eine Aussage mehreren Kategorien zugeordnet werden kann, wenn verschiedene Punkte thematisiert werden, somit entsteht eine Gesamtheit von $N = 74$. Aus dieser Gesamtheit der Zuordnungen leiten sich die angegebenen Prozentzahl ab (siehe Abbildung 25). Am öftesten kommt *Minecraft* mit 29.7% ($n = 22$) Nennungen vor, unter anderem antworten die Schüler*innen, dass „wir Minecraft gespielt haben“, aber auch „Minecraft sinnvoll genutzt“. Weitere 8.1% geben Antworten wie bspw. „Mit dem iPad zu arbeiten“ und „der digitale Unterricht“, diese sind unter *digitale Medien* ($n = 6$) aufgeführt. Mit 23% ($n = 17$) wird am zweithäufigsten die Kategorie *Inhalt* genannt, die sich auf den Bereich BNE bezieht. Die Schüler*innen erwähnen die allgemeine Nachhaltigkeit („Das man viel erfahren hat was Nachhaltigkeit bedeutet“, das eigene Handeln („Das wir lernen konnten, was man tun kann um Nachhaltiger zu leben“, „Das ich jetzt mehr nachhaltig lebe“) sowie spezifische Inhalte wie „Ich mochte es die Bushaltestelle zu bauen“ (siehe Vorstellung der Module). Auch das *Lernen* wird von den Teilnehmenden mit 10.8% ($n = 8$) aufgezählt, wobei hier Antworten zum Lernerfolg („Ich habe viel gelernt“) und dem Arbeiten im Unterricht („Das wir selbstständig lernen könnten“, „Das ich gut gearbeitet habe“) geclustert sind. Im Bereich *Motivation* liegen 12.2% ($n = 9$) der Nennung, die wiederum auf Kooperation ($n = 3$, z. B. „[...] wir in Gruppen/Partnerarbeit arbeiten durften.“), Abwechslung ($n = 2$), Interesse ($n = 2$), Spaß ($n = 2$) eingehen und die Breite der

Motivationsfaktoren sichtbar zu machen. Außerdem geben weitere 12.2% ($n = 9$) der Lernenden „alles“ an und drei Aussagen („Das es spannend war“, „Der Kerngedanke“, „Mir hat die Unterrichtsreihe gefallen, aber ich finde es schade das wir mit dem Projekt noch nicht richtig gestartet haben.“) wurden der Kategorien *Sonstiges* zugeordnet. Die Summe der Antworten zeigt, dass die Schüler*innen das Projekt mehrheitlich positiv auffassen. Der Vollständigkeit halber wird abschließend darauf verwiesen, dass einzelne Schüler*innen auch folgende Antworten gegeben haben: keine Antwort ($n = 14$), „nichts“ ($n = 5$), „es war eher langweilig“, „kein richtiges Arbeiten“ ($n = 1$) und „kein Unterricht und keine Hausaufgaben“ ($n = 1$). Diese Antworten gilt es bei der Diskussion der Usability zu beachten.

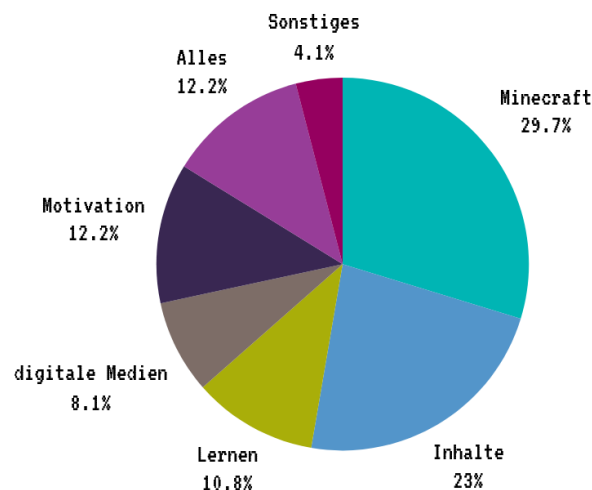


Abbildung 25: Was den Schüler*innen an MineQuartier gefallen hat

Als mögliche Verbesserungsvorschläge wurde eine erweiterte Integration von Minecraft in den schulischen Lehrplan angeregt, um das Computerspiel umfassender im Unterricht einzusetzen und auch in anderen Schulfächern wie Kunst zu nutzen. Auffällig ist, dass die spezifische Handlung des Bauens besonders betont wird. Darüber hinaus äußerten zwei Person den Wunsch nach einem vereinfachten Zugang zum Spiel und eine schlug vor, dass es besser erklärt werden sollte, insbesondere für diejenigen, die es zuvor noch nie gespielt haben und sich nicht mit dem Spiel auskennen. Auch der Aspekt „mehr Zeit“ wurde aufgeführt, wobei nicht deutlich wird, worauf die Zeit bezogen wird. Die meisten Anmerkungen gab es zum Aufbau in Bezug auf die Aufgaben

und die altersgerechte Umsetzung. Die Schüler*innen gaben an, dass weniger wiederholende Fragen, z. B. am Ende bei der Reflexion, genutzt werden sollen. Weitergehend gab es den Wunsch nach „bisschen größere Welten“ und eine bessere Anpassung an das Alter der Schüler*innen. Von jeweils einer teilnehmenden Person wurde die Aussage getroffen, dass der Unterricht „für Kleinkinder gestaltet“ wäre und dass Minecraft der „falsche Ansatz“ ist.

b) Antworten der Lehrkräfte

Die Lehrkräfte, die *MineQuartier* unterrichtet haben, wurden nach Beendung des Projekts in einem offenen Format nach ihrer Meinung zu diesem befragt. Zwei dieser Rückmeldungen – jeweils eine aus dem siebten und neunten Jahrgang – konnten ausgewertet werden. Grundsätzlich spricht die Lehrkraft der siebten Klasse von einem motivierenden Rahmen, der in *MineQuartier* geschaffen wird und gibt an, dass die Schüler*innen Spaß am Unterricht hatten, wobei die Lernenden den Wunsch nach „noch mehr praktischen Einheiten in Minecraft“ äußerten. Die andere Lehrkraft findet den Ansatz des Projekts interessant, sieht aber Problematiken in der technischen Umsetzung, da die Nutzung von Padlet nicht immer geeignet ist. Die Lernenden können beim Downloaden der Welten auf die gesamten Padletinhalte, also auch die Lösungen der Arbeitsblätter zugreifen. Um dieses Problem zu umgehen, schlägt die Lehrkraft eine „Trennung von Schüler*innen- und Lehrkräfte-Unterlagen“ vor. In Bezug auf das Spiel Minecraft selbst und die Handhabung dieses deutet sich an, dass mit ausreichend Kenntnissen die Welten „zerstört“ werden kann und nicht die zu lösenden Aufgaben im Fokus stehen. Für Lernende mit weniger Erfahrungen schätzen die Lehrkräfte das bereitgestellte Modul *MineStart* (siehe Materialien) als ausreichend ein und betonen auch die gegenseitige Unterstützung zwischen den Schüler*innen. In Bezug auf die inhaltliche bzw. fachliche Umsetzung gibt es verschiedenes Feedback. Während die fachlichen Inhalte für die siebte Jahrgangsstufe passen (mit Ausnahme des Moduls *Stadt der Zukunft*), so sind sie in der

neunten Klasse nur teilweise lehrplankonform und die Lernenden haben „wenig kognitive Herausforderung“, da Lösungen auf Arbeitsblättern vorweggenommen werden. Außerdem wird angemerkt, dass es teilweise fachsprachliche Schwächen gibt und „Fragen für Schüler*innen teils redundant“ sind. Ein weiterer Aspekt der angesprochen wird, ist die geringere Relevanz des Ablenkens Smartphone, den das Grundmodul (siehe Grundmodul) gezielt aufgreift, wenn ein Smartphoneverbot an der Schule herrscht. Auch wenn kein Smartphone im Unterricht genutzt werden darf, sollte die Anmerkung mit Blick auf den außerschulischen Bereich und wandelnde Schulkonzepte diskutiert werden.

Die Auswertung sieben weiterer Items des Post-Fragebogens zeigen nähere Erkenntnisse bezüglich der Praxistauglichkeit von Seiten der Lehrkraft. Dabei wird sichtbar, dass in einer neunten Klasse 8 Unterrichtsstunden und in einer siebten Klasse 12-mal 75 Minuten benötigt wurden, um *MineQuartier* durchzuführen. In diesen Stunden wurden neben dem Grundmodul alle bzw. vier (ausgenommen *MineGreen* in der siebten Klasse) der Aufbaumodule behandelt. Weitere fünf geschlossene Items dieser selbstentwickelten Skala *Praxistauglichkeit MineQuartier* zeigen, dass die beiden Lehrkräfte die entwickelten Unterrichtseinheiten sehr verschieden wahrnehmen. Die Lehrkraft der siebten Klasse schätzt die Inhalte der Grund- und Aufbaumodule *praktikabel* zu lehren ein und ist *zufrieden* mit der Art und Weise, wie das Training präsentiert wurde. Sie würde das Projekt *gerne* erneut durchführen. Im Gegensatz dazu gibt die Lehrkraft der neunten Klasse an, dass die Inhalte *eher nicht praktikabel* sind, sie *eher unzufrieden* mit der Präsentation des Trainings ist und sie folglich *MineQuartier nicht gerne* wiederholen würde. Die unterschiedlichen Meinungen werden in der Diskussion näher betrachtet, da sie Aufschlüsse für Anschlussprojekte geben können.

c) Eigene Erfahrungen / Einblicke / Austausch mit teilnehmenden Schulen

Zusätzlich geben Erfahrungen des Projektteams im Austausch mit teilnehmenden Schulen Aufschluss über die Praktikabilität. Bei Unterrichtsbesuchen des Projektteams vor Ort konnte die Begeisterung der Schüler*innen erfasst werden, die teilweise sogar eigene Controller mitbrachten, um besser in Minecraft agieren zu können. Auch die Kooperation zwischen den Lernenden war sichtbar, als sie sich gegenseitig beim Einloggen und Runterladen der Welten geholfen sowie gemeinsame über die Aufgaben diskutiert haben. In einem Gespräch im Anschluss an das Projekt wurde dem Projektteam mitgeteilt, dass die Gesamtschule in Niedersachsen das Projekt nach den Sommerferien 2023 erneut mit dem neuen 7. Jahrgang durchführen wird.

11 DISKUSSION

In diesem Kapitel wird die durchgeführte Evaluation des Projekts inhaltlich und methodisch reflektiert. Zuerst wird eine inhaltliche Reflexion der vorherig dargestellten Ergebnisse vorgenommen, um die Forschungsfrage mittels der Hypothesenauswertung und der Verknüpfung mit dem theoretischen Hintergrund zu diskutieren. Anschließend folgt die Reflexion des methodischen Vorgehens der Studiendurchführung.

11.1 INHALTLICHE DISKUSSION

Das Ziel dieser Arbeit war es, die Usability und Wirksamkeit des Pilot-Praxis-Projekt *MineQuartier* zu überprüfen, dazu wurden verschiedene Skalen zum Bereich Nachhaltigkeit und SRL in einem Fragebogen abgefragt und ausgewertet. Um die Ergebnisse der jeweiligen aufgestellten Hypothesen in Bezug zur Forschungsfrage zu setzen, sind sie aufgrund der Übersichtlichkeit hier erneut aufgelistet (siehe Tabelle 9). Die Hypothesen konnten nur teilweise angenommen bzw. mussten verworfen werden. Im Folgenden werden die Ergebnisse interpretiert sowie reflektiert. Außerdem werden mögliche Ursachen für die Ergebnisse erörtert und in Bezug zu zukünftigen möglichen Projektschritten gesetzt.

	Hypothese	Ergebnis
H1	Die Schüler*innen erwerben über die Dauer der Invention mehr Fachwissen zum Thema Nachhaltigkeit.	teilweise angenommen
H2	Durch das Training wenden die Schüler*innen mehr Strategiewissen an.	teilweise angenommen
H3	Durch die Auseinandersetzung mit dem Thema Nachhaltigkeit verändern die Schüler*innen ihre Einstellung bezüglich Nachhaltigkeit positiv.	verworfen
H4	Die Auseinandersetzung mit dem Thema Nachhaltigkeit führt zu einer nachhaltigeren Lebensweise der Schüler*innen.	teilweise angenommen

Tabelle 9: Übersicht über die Hypothesen und Ergebnisse

Die Hypothese 1, *Die Schüler*innen erwerben über die Dauer der Invention mehr Fachwissen zum Thema Nachhaltigkeit*, kann nur teilweise angenommen werden, da nicht in allen abgefragten Bereichen von Nachhaltigkeit ein signifikanter Anstieg festgestellt wurde. Die durchgeführten t-Tests zeigen, dass nur eine Signifikanz für den Begriff Nachhaltigkeit, die nachhaltige Bushaltestelle und die Mobilstation besteht, wobei alle Effekte nur klein sind. In Bezug auf die Forschungsfrage zeigen diese Ergebnisse, dass das Projekt zumindest

kurzfristig lernförderlich ist. Explizit im Bereich Nachhaltigkeit konnte für die Vielfältigkeit sensibilisiert werden und ein Zugang für BNE in der Schule geschaffen werden, wie es sich von Lernenden und Lehrkräften gewünscht wird (Brock & Grund, 2018; Grund & Brock, 2018, Michelsen et al., 2015). Der Wissenszuwachs ist durch die durchgeführten Unterrichtseinheiten aus den Grund- und Aufbaumodulen passend zu den Themen erklärbar, wobei die Intensität mit der sich mit einer Thematik beschäftigt wurde eine Auswirkung haben kann. Deutlich wird, dass besonders das Konzept *Nachhaltigkeit* umfangreicher von den Schüler*innen definiert werden kann. Dies kann an der wiederholten Auseinandersetzung mit der Thematik liegen, da es die Grundlage für die Unterrichtsinhalte bietet. Grundlegende Definitionen und die Dimensionen von Nachhaltigkeit werden im Grundmodul erarbeitet und dann durch spezifische Themenbereiche in den Aufbaumodulen vertieft. Durch das offene Antwortformat können die Schüler*innen viele verschiedene Aspekte nennen, die ihnen in dem Moment der Befragung einfallen. Bei den anderen Begriffen zum Thema Nachhaltigkeit ist die Abfrage spezifischer, da genaue Konzepte beschrieben werden sollen, z. B. *Weißt du, was eine nachhaltige Bushaltestelle ist? Erläutere kurz und knapp!.* Aus zeitlicher Sicht wird sich kürzer, also in weniger Unterrichtsstunden, mit diversen einzelnen Themen befasst. Die abgefragten Inhalte wurden in den Aufbaumodulen behandelt, die den Lehrkräften in einer bestimmten Reihenfolge gezeigt wurden. Diese Darstellung der Reihenfolge kann die Lehrkräfte in der Unterrichtsplanung beeinflusst haben, auch wenn es keine vorgegeben Reihenfolge der Aufbaumodule und der entsprechenden Einheiten gibt. Das Aufbaumodul Mobilität steht zu Beginn, wodurch dieses evtl. öfters behandelt wird und das Wissen über nachhaltige Bushaltestellen und Mobilstationen sich bei den Schüler*innen verfestigt. Besonders die beiden Einheiten aus dem zweiten Aufbaumodul verzeichnen einen geringeren Anstieg des Wissens, wobei der Grund eine seltenere Behandlung im Unterricht sein kann. Die Durchführung des Projekts benötigt einige Unterrichtsstunden und nimmt somit im Schulhalbjahr viel Raum ein, dadurch werden eher zum Ende hin positionierte

Einheiten aus zeitlichen Gründen weggelassen. Die Befragung der Lehrkräfte zeigt, dass mindestens eine Klasse das Aufbaumodul *MineGreen* nicht absolviert hat.

Der in Hypothese 2 angenommene Effekt zwischen dem Training und dem Strategiewissen kann teilweise angenommen werden. Im *LisKaSt* erreichen die Schüler*innen nach dem Training einen durchschnittlich höheren Score beim metakognitiven Strategiewissen. Die Veränderung ist signifikant mit einem kleinen Effekt. Dieser Anstieg kann durch die aktive Förderung von Metakognition in *MineQuartier* durch das Üben der Zielsetzung, Reflexion und Überwachung erklärt werden. Einen signifikanten Anstieg von metakognitiven Strategien nach einem direkten und indirekten Strategietraining konnten auch Schuster et al. (2018) herausfinden, wobei der Fokus hier zusätzlich auf kognitiven Strategien und dem Transfer lag. Durch den Anstieg der Metakognition kann auch die signifikante Abnahme der minecraftspezifischen Strategien begründet werden. Durch den Fokus auf das Lernen und die Lernstrategien rücken die konkreten Vorgehensweisen wie bspw. Bauen in den Hintergrund und werden weniger oft benannt. Des Weiteren ging auch die Nennung von ressourcenbezogenen Strategien zurück, obwohl der Umgang mit Ablenkern als externe Ressourcenstrategie in einer Einheit des Grundmoduls und auf den Lernlandkarten der Aufbaumodule thematisiert wurde. Ein Grund dafür könnte der Fokus auf das Smartphone im Grundmodul sein, wodurch Ablenker beim Lernen für die Schüler*innen weniger wichtig erscheinen, vor allem wenn sie das Smartphone im Unterricht nicht nutzen dürfen. Diese Argumentation wird auch von der Rückmeldung einer Lehrkraft gestützt, die auf das Smartphone-Verbot an ihrer Schule hinweist. Es kann darüber nachgedacht werden die Einheit im Grundmodul anzupassen, sodass ein anderer Fokus gesetzt wird, um allen Lernenden einen schulnäheren Ansatz zu bieten. Trotzdem sollte das Smartphone nicht gänzlich außer Acht gelassen werden, da der Smartphone-Konsum bei jungen Menschen immer weiter zunimmt und

die Gefahr von einer Abhängigkeit besteht, wenn kein gesunder und regulierter Umgang erlernt wird (Stebner, Liska et al., 2020). Außerdem wird an dieser Stelle darauf verwiesen, dass nur Ablenker im Training erarbeitet und andere (interne) ressourcenbezogenen Strategien (z. B. die Motivation oder Emotion) nicht aufgegriffen wurden, wodurch weniger Nennungen bei diesen Strategien begründet werden können. Die unveränderte seltene Nutzung von kognitiven Strategien kann durch die geringe Relevanz erläutert werden. Die Kognition wurde im *LisKaSt* mit erhoben, wurde aber nicht spezifisch im Training thematisiert, wodurch auch kein Anstieg zu erwarten war. Auch diese Ergebnisse zeigen Anzeichen einer Lernförderlichkeit von *MineQuartier*, da die Schüler*innen mehr metakognitive Strategiewissen anwenden können und diese notwendig für die Lernprozessesstrukturierung sind (Otto et al., 2015). Eine Zunahme der metakognitiven Strategien durch eine Intervention konnte auch von Dignath und Büttner (2008) festgestellt werden. Durch die Ergebnisse aus Hypothese 1 und dem Anstieg der metakognitiven Strategien kann interpretiert werden, dass das Strategiewissen im Bereich metakognitive Lernstrategien steigt (vgl. Hattie, 2018; Nota et al., 2004; Schunk et al., 2022).

Der angenommene Effekt zwischen der Auseinandersetzung mit dem Thema Nachhaltigkeit und der Entwicklung einer positiveren Einstellung bezüglich Nachhaltigkeit (Hypothese 3) muss verworfen werden. Die Ergebnisse zeigen, dass die persönliche Bedeutsamkeit von Nachhaltigkeit für die Schüler*innen und das geplante zukünftige Verhalten signifikant und das Überdenken des eigenen Verhaltens und das tatsächliche Verhalten abnehmen. Allein die Wahrscheinlichkeit zum Ergreifen von Maßnahmen nimmt deskriptiv minimal von der Prä- zur Post-Testung zu. Es kann keine Signifikanz festgestellt werden.

Aus diesen Ergebnissen kann abgeleitet werden, dass im Gegensatz zu bestehenden Forschungen (z. B. Stalbovs et al., 2015) die Implementation Intentions nicht zu einer Verringerung des Intention-Behavior-Gaps (Sheeran & Webb, 2016) geführt haben. Der Transfer scheint nicht ausreichend unterstützt worden zu sein. Ein Grund hierfür kann die Komplexität von Nachhaltigkeit sein, die den Schüler*innen nun bewusst ist (Hypothese 1) und die zu einer neuen Einschätzung des eigenen Verhaltens führt. Außerdem könnte im Moment der Befragung ein prägnantes Thema aus dem Unterricht in den Köpfen der Teilnehmenden sein, das die Beantwortung der Fragen beeinflussen. Eine uninteressante Thematik oder negative Assoziation mit Nachhaltigkeit wirkt sich negativ auf die persönliche Bedeutung und das eigene nachhaltige Leben aus. Die Erkenntnis, dass die Schüler*innen Maßnahmen ergreifen wollen, aber nicht wissen, wie genau sie vorgehen sollen (BMU, 2018), spiegelt sich auch in den Antworten dieser Studie wider. Eine Tendenz zur Maßnahmenenergreifung ist da, vermehrte Handlungen und ein nachhaltigeres Handeln können jedoch nicht festgestellt werden.

Im Gegensatz zu Hypothese 3 kann Hypothese 4, die besagt, dass die Intervention zu einer Verhaltensveränderung bezüglich einer nachhaltigeren Lebensweise führt, teilweise angenommen werden. Ein Fünftel der Schüler*innen sagen, dass sie in den letzten Wochen nachhaltiger gelebt haben, somit hat sich das Projekt positiv auf ihr Verhalten ausgewirkt. Dieses Ergebnis ist wichtig für die Evaluation von *MineQuartier*, da es die Auswirkungen auf das Leben der Schüler*innen sichtbar macht. Bei dem Drittel der Schüler*innen, die sich unsicher sind, kann davon ausgegangen werden, dass Denkprozesse bezüglich des eigenen Verhaltens angeregt wurden und das Thema Nachhaltigkeit präsenter ist als vor Durchführung des Projekts. Diese Erkenntnis über das Verhalten passt mit dem leichten Anstieg zur Wahrscheinlichkeit zum Maßnahmenenergreifen, um das Leben nachhaltiger zu gestalten (Hypothese 3) zusammen.

Allerdings ist aus diesen Schüler*innenantworten (Item *Auswirkung des Unterrichts*) nicht ersichtlich, ob das Verhalten nur kurzfristig oder langwierig verändert wird und wie groß das Ausmaß der Verhaltensveränderungen ist. Es kann nicht festgestellt werden, ob Verhaltensmuster weiterhin konträr bleiben, z. B. vegane Ernährung, aber regelmäßig Fliegen, wie es vom BMU (2018) festgestellt wurde. Um diese Fragen zu beantworten, müsste ein zusätzlicher Messzeitpunkt sowie weitere Items zur Studie hinzugefügt werden. Lediglich die Antwortsichtung des offenen Items *Was hast du in den letzten Wochen gemacht, um nachhaltig zu leben?* verdeutlicht, dass die Schüler*innen hauptsächlich Verhalten, wie *mehr Fahrrad fahren, weniger Fleisch essen, recyceln* und *Bioprodukte kaufen* aufführen und somit erstmal kleine Veränderungen stattfinden.

Neben der Wirksamkeit soll auch die Praxistauglichkeit von *MineQuartier* untersucht werden, die aus den weiteren Ergebnissen abgeleitet wird. Die Rückmeldung der Schüler*innen zeigt, dass ihnen allgemein der digitale Unterricht mit dem Minecraft spielen, die Inhalte des Unterrichts, das Lernen, die Kooperation untereinander und die Abwechslung gefallen haben. Die aufgeführten Aspekte stimmen mit der schon bestehenden Forschung zu Minecraft (z. B. Koller & Koller, 2016; Kersánszki et al, 2023) überein und verfestigen die Sinnhaftigkeit von Minecraft im Kontext des Lernens. Die beiden meistgegebenen Antworten machen deutlich, dass das Projekt mit der Themenwahl von BNE und der Umsetzung durch Minecraft genau am richtigen Punkt angesetzt hat, um die Schüler*innen für den Unterricht zu motivieren. An der Antwort „Das man in Partnerarbeit arbeitet. Ich habe dadurch eine neue Freundin gefunden. Ich habe vorher noch nie Minecraft gespielt, war aber cool im Unterricht.“ wird die Förderung der sozialen Interaktion deutlich. Durch das gemeinsame Arbeiten entstehen Kooperationen und Verbindungen zwischen den Schüler*innen (Karsenti & Bugmann, 2017). Auch der Aspekt, dass die Einheiten für eine Person ohne Kenntnisse in Minecraft motiviert bewältigt wurde, spricht für einen

niedrigschwelligen Zugang. Im Gegensatz zu dieser Rückmeldung wurde ein einfacherer Zugang zum Spiel empfohlen. Die Sinnhaftigkeit von *MineStart* wird hiermit bestätigt und sollte beibehalten werden. Jedoch hatten nicht alle Schüler*innen Interesse an dem Unterricht und empfanden Minecraft den richtigen Ansatz, was nicht verwunderlich ist, da die Schüler*innen verschiedene Interessen haben. Außerdem scheinen einige Lernende nicht richtig mitgearbeitet zu haben, woraus eine zu leichte oder zu komplizierte Gestaltung des Unterrichts gefolgert werden kann. Diese Interpretation wird durch das Feedback, dass die Umsetzung nicht altersgerecht war, verstärkt. Auf die Altersstufe sollte bei erneuter Durchführung stärker geachtet werden. Auch wenn einige negative Rückmeldungen zum Projekt kamen, ist der Großteil positiv, woraus auch eine Praxistauglichkeit aus Perspektive der Lernenden gefolgert werden kann. Wenn die Schüler*innen motiviert in den Unterricht gehen, dann ist die Wahrscheinlichkeit für ein positives Lernergebnis höher (Hattie, 2018). Der Wunsch nach mehr Minecraft im Unterricht spricht für einen Erfolg von *MineQuartier*.

Aus Lehrkräftesicht wird die Usability sehr verschieden bewertet. Eine Lehrkraft sieht das Projekt kritischer, da technische Probleme durch die Padletnutzung zu einer komplizierteren Durchführung führten und die Inhalte nicht angemessen bzw. fehlerhaft waren. Die technische Problematik des automatischen Öffnens von Lösungen ist bislang nicht bekannt gewesen und ist nicht beabsichtigt. Über die QR-Codes sollen die Schüler*innen nur an die Minecraftwelten und zusätzlich benötigte Materialien gelangen. Diese Anmerkung wird überprüft und behoben, damit die technischen Fehler minimiert werden. Redundante Fragen, die zu einer geringeren kognitiven Herausforderung führen, wurden auch bei der eigenen Überarbeitung der Module festgestellt und dementsprechend auf den Lernlandkarten entfernt. Ebenso wie fachliche Fehler, die in den Materialien behoben werden. Aus den aufgeführten Gründen sieht sie *MineQuartier* als nicht praktikabel an und würde es nicht wiederholen. Die Bewertung der anderen Lehrkraft fällt deutlich positiver aus, da lediglich der Ablenker Smartphone als

irrelevant gesehen wird. Aus wissenschaftlicher Sicht sollte das Smartphone jedoch nicht weggelassen werden, auch wenn es im Unterricht nicht verwendet wird, da es im Alltag der Jugendlichen eine große Relevanz hat und ein unkontrollierter evtl. sogar unterbewusster Konsum Gefahren mit sich bringt (Stebner, Liska et al., 2020). Schule sollte im Sinne der Medienkompetenz für alle digitalen Medien, die die Schüler*innen nutzen, einen regulierten Umgang thematisieren. Trotzdem ist der Einwand der Lehrkraft wichtig, denn es könnte eine Alternative im Grundmodul geben, die den Schwerpunkt nicht ausschließlich auf das Smartphone legt. Diese Lehrkraft empfindet das Projekt als praktikabel, ist zufrieden mit der Darstellung und würde es erneut durchführen. Da nur zwei Lehrkräfte an der Befragung teilgenommen haben, können nur Tendenzen der Praxistauglichkeit aufgezeigt werden. Da die Empfindungen sehr verschieden sind, kann interpretiert werden, dass die Durchführung von der Klassenstufe abhängt und sich eine jüngere Jahrgangsstufe besser eignet. Um diese Problematik zu umgehen, kann der Fokus auf eine Jahrgangsstufe gelegt und spezifische Inhalte auch entsprechend des KCs aufbereitet werden. Zusätzliche eigene Erfahrungen des Projektteams zeigen, dass die Einblicke in den Unterricht mit dem Feedback der Schüler*innen kongruent sind, wodurch sich eine gut umsetzbare Durchführung von *MineQuartier* folgern lässt. Weiter ist auch die erneute Wiederholung des Projekts mit einer neuen Jahrgangsstufe ein sehr positives Indiz für die Praxistauglichkeit von *MineQuartier*. In Bezug auf die genannten Fehler in den Materialien ist eine Aufarbeitung wichtig, um eine bessere Bearbeitung gewährleisten zu können, trotzdem wirken sich die darstellerischen Fehler nicht auf die Praktikabilität und die inhaltlichen Schwächen nicht auf die Lernförderlichkeit aus. Die Auswertung der Hypothese 1 zeigt, dass das Wissen zur Mobilstation signifikant ansteigt. Weniger Fehler und eine sinnhafte Aneinanderreihung der Aufgaben können zu einer noch erfolgreicherer Umsetzung führen. Jedoch sollte beachtet werden, dass zu wenig Platz auf der Lernlandkarte die Schwierigkeit hervorrufen kann, dass die Schüler*innen ihre

Eintragungen sehr kompakt zusammenfassen müssen, um sie aufschreiben zu können. Dies kann zu einer kognitiven Anstrengung und geringere Motivation des Ausfüllens führen, weswegen die Felder vergrößert werden sollten.

Zusammenfassend zeigt *MineQuartier* Anzeichen der Lernförderlichkeit und einer Verhaltensveränderung, auch die Praxistauglichkeit ist zum Großteil gegeben. Die herausgearbeiteten Ergebnisse mitsamt den Interpretationen werden im Fazit erneut aufgegriffen und Konsequenzen aus der Forschung für die Zukunft abgeleitet.

11.2 METHODISCHE REFLEXION

Ursprünglich war die Studiendurchführung als Warte-Kontroll-Gruppen-Design angelegt, welches allerdings aufgrund der schulischen Gegebenheiten nicht umsetzbar war. Ein volles Post-Covid-Schulhalbjahr sowie die Krankheit von teilnehmenden Lehrkräften führten dazu, dass alle Klassen gleichzeitig begonnen haben, um das vollständige Projekt durchführen zu können. Durch den gemeinsamen Start konnte keine Kontrollgruppe generiert werden, da alle teilnehmenden Schüler*innen das Training und die Module absolviert haben. Aufgrund dessen können die Ergebnisse der Evaluation nur Tendenzen aufzeigen und keine gesicherten Rückschlüsse auf das Training geben. Veränderungen die auf das Älterwerden der Lernenden zurückzuführen sind, können nicht ausgeschlossen werden. Bei der Validität der Ergebnisse, die durch die Auswertung in einem Prä-Post-Designs erlangt wurden, sollte dies berücksichtigt werden.

Ein weiterer Aspekt der reflektiert werden muss, ist die hohe Quote von Teilnehmenden, die nicht in die Evaluation einfließen kann, da nur die Prä- bzw. Post-Testung vorhanden ist oder die Mehrheit der Fragen nicht (ernsthaft) beantwortet wurden. Von den insgesamt 178 teilnehmenden Schüler*innen konnten nur die Antworten von 79

Teilnehmenden verwendet werden. Für die unzureichende Datenqualität gibt es mehrere mögliche Gründe. Zum einen fällt in der Post-Testung die komplette Stichprobe der Gesamtschule aus NRW weg, da durch außerschulische Faktoren das Projekt nicht weitergeführt und beendet wurde. Die Schüler*innen haben nicht an der Post-Testung teilgenommen, wodurch sie von der Evaluation ausgeschlossen wurden. Zum anderen kann die Art der Befragungen Auswirkungen auf die Antwortquantität und -qualität haben. Das Medium des Online-Fragebogens kann dazu führen, dass die Schüler*innen sich anonym fühlen und die Fragen weniger ordentlich bearbeiten. Besonders in der Post-Testung kennen die Teilnehmenden die Items des Fragebogens und sehen weniger Sinnhaftigkeit in der erneuten Bearbeitung. Bei der Wiederholung der gleichen Fragen könnte schnell Unlust zum Weitermachen aufkommen und der Fragebogen abgebrochen, sporadisch, zufällig oder mit weniger ernsten Antworten ausgefüllt werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass sie nicht verstanden haben, warum eine ordentliche Bearbeitung der Fragen wichtig für die Evaluation ist. Um diese Problematik zu umgehen, kann ein Paper-Pencil-Test verwendet werden, der direkt durch das Projektteam und nicht durch die Lehrkraft angeleitet wird. Der Vorteil eines analogen Fragebogens darin besteht, dass er mit geringerer Wahrscheinlichkeit nur kurz angeschaut und direkt abgegeben wird. Zusätzlich sind die Mitglieder des Projektteams für die Lernende Externe von der Universität und erhalten wahrscheinlich eine höhere Aufmerksamkeit, weil es im Gegensatz zum Unterricht mit der Lehrkraft etwas Neues ist. Das Team kann die Schüler*innen gezielt instruieren und auf die Relevanz der Testungen hinweisen. Die Motivation der Teilnehmenden kann gestärkt werden, wenn sie sehen warum sie an den Befragungen teilnehmen. Durch das Vorortsein können Fragen der Teilnehmenden zu dem Bogen beantwortet und das Vorgehen begutachtet werden. Nur so kann eine akkurate Durchführung gewährleistet und eine ungenaue Bearbeitung des Fragebogens vorgebeugt werden. Kann die Testung nicht persönlich durchgeführt werden, dann benötigen die Lehrkräfte eine stärkere Unterstützung und genaue Instruktionen, da nicht

vorausgesetzt werden kann, dass die Lehrkraft das fachliche Wissen für die Umsetzung einer wissenschaftlichen Studie hat. Auch eine abnehmende Motivation der Schüler:innen mit zunehmendem Alter (Gaspard et al., 2022) kann Auswirkungen auf die Antwortquantität und -qualität haben.

Ein weiterer Aspekt der beachtet werden sollte, ist das Verständnis der Schüler*innen für die Sinnhaftigkeit der indirekten Förderung von SRL durch Fragen zur Zielsetzung, zu Ablenkern und der Reflexion auf den Lernlandkarten. Die Rückmeldungen zeigen, dass die sich immer wiederholenden Fragen kritisiert wurden, wodurch eine geringere Antwortqualität zu erwarten ist. Bei der Durchführung der Unterrichtseinheiten muss den Schüler*innen klar sein, warum sie bspw. ihr Lernen am Ende reflektieren sollen. Nur dann erkennen sie einen Sinn darin und können profitieren. Daraus kann die Schlussfolgerung, dass mehr Transparenz für SRL geschaffen werden muss, gezogen werden. Ungewiss ist, ob die Instruktion und das Verständnis an der Schnittstelle des Unterrichts oder der Lehrkräftefortbildung vertieft werden muss. Inhaltlich aufgetretene Fehler sollen auch aus methodischer Sicht reflektiert werden, um Konsequenzen für zukünftige Projektdurchführungen abzuleiten. Da die Projektlaufzeit insgesamt sehr knapp ist, lag der Fokus zu Beginn auf der Erstellung des Lehr-Lern-Konzeptes und der ersten Durchführung an Schulen. Vor der Pilotierung an den Schulen wurden die Einheiten vom Projektteam geprüft, trotzdem ist es nicht ausgeschlossen, dass Fehler übersehen werden und erst bei der Durchführung im schulischen Kontext, wo jeder einzelne Arbeitsschritt durchgeführt wird, auffallen. Wichtig ist, dass die Fehler behoben werden bzw. wenn eine Veränderung aus programmierungstechnischer Sicht nicht mehr möglich ist, darauf zu verweisen. Im Falle einer Weiterführung des Projekts sollten die gewonnenen Erkenntnisse berücksichtigt und aufgegriffen werden.

Durch die Begrenzung des Umfanges dieser Arbeit wurde der Fokus auf die Praxistauglichkeit, die Lernförderlichkeit sowie die Einstellungs- und Verhaltensveränderung gesetzt, da diese für die Veröffentlichung die wichtigsten Aspekte ausmachen. In weiteren Forschungen können weitere erhobene Skalen ausgewertet werden und somit das Projekt MineQuartier vertieft evaluiert werden. Außerdem empfiehlt sich durch die kleiner ausgefallene Stichprobe eine erneute Erhebung zur Validierung der Ergebnisse. Erkenntnisse aus der ersten Erhebung, wie die Nutzung eines Paper-Pencil-Tests und die Überarbeitung der Materialien zur Fehlerminimierung, können einfließen, um aussagekräftigere Ergebnisse zu generieren.

12 AUSBLICK UND FAZIT

Durch die vorgestellte Studie sollte das Projekt *MineQuartier* hinsichtlich der Lernförderlichkeit, der Einstellungs- und Verhaltensveränderung sowie der Umsetzbarkeit in der Praxis evaluiert werden. Die Präsentation und Diskussion der Ergebnisse zeigen positive Tendenzen in den Bereichen Wissen, Strategiewissen und Verhaltensveränderung sowie überwiegend positive Rückmeldungen zum Projekt. Inhaltlich ist das Wissen zum allgemeinen Thema Nachhaltigkeit und im Speziellen in den Modulen zur Mobilstation und der nachhaltigen Bushaltestelle angestiegen. Die Auswertung des weiterentwickelten *LisKaSts* zeigt ein erhöhtes metakognitives Strategiewissen und eine Abnahme der minecraftspezifischen Strategien, woraus ein größerer Fokus auf das Lernen geschlossen werden kann. Auch die Umsetzung wurde von den Schüler*innen größtenteils positiv bewertet. Genannte Aspekte wie Motivation durch Minecraft und Kooperation bestätigen die Forschung zum Lernen mit Minecraft (Karsenti & Bugmann, 2017; Kersánszki et al., 2023). Aus Perspektive der Lehrkräfte kann keine eindeutige Aussage zur Umsetzbarkeit getroffen werden, da nur zwei Lehrkräfte an der Befragung teilnahmen. Zusätzliche Interviews können eine weitere Aufbereitung dieser Sichtweisen ermöglichen und Aufschlüsse für eine erfolgreiche Gestaltung des Projekts geben. Außerdem wurde in der Evaluation die Einstellung zu BNE und nachhaltige Verhaltensweisen der Schüler*innen befragt. Die Ergebnisse zeigen, dass sich in Bezug auf das Ergreifen von Maßnahmen und Verhaltensänderungen durch das Training positive Tendenzen bei den Schüler*innen entwickelt haben. Dies ist als Erfolg für das Projekt zu werten. Dennoch muss betont werden, dass das Intention-Behavior-Gap nicht geschlossen werden können. In dem Zuge sollte auch die abfallende persönliche Bedeutsamkeit von Nachhaltigkeit und die abnehmende Absicht zukünftig nachhaltig zu handeln, hinterfragt werden. Gründe dafür wurden diskutiert und zeigen, dass weitere Maßnahmen zum Transfer angesetzt werden sollten, die eine engere Theorie-Praxis-Verknüpfung anstreben. Als weitere Komponente kann die reale

Welt eingebunden werden, die die Schüler*innen in gemeinsamen Projekten mit der Kommune zum tatsächlichen Handeln motiviert und die persönliche Bedeutsamkeit steigert.

Trotz des festgestellten Wissens- und Strategieanstiegs konnten von den Schüler*innen überwiegend nur wenige inhaltliche Aspekte und Strategien benannt werden. Daraus lässt sich schließen, dass die Inhalte und SRL im weiteren Unterricht vertieft werden müssen. Außerdem könnte das Projekt *MineQuartier* durch weitere Einheiten ausgebaut bzw. auch auf andere Klassenstufen ausgeweitet werden, bspw. auf die Grundschule. Schon jüngere Schüler*innen sollten durch BNE auf eine nachhaltigere Zukunft vorbereitet und befähigt werden, aktiv an der Förderung einer nachhaltigen Entwicklung teilzuhaben und das eigene Handeln kritisch zu hinterfragen. Auch die Bedeutsamkeit der Förderung von SRL ist schon gegeben und Studien zeigen, dass Grundschulkinder SRL erfolgreich anwenden können (Dignath et al., 2008; Schunk et al., 2022).

Wie in der Diskussion aufgegriffen, darf nicht außer Acht gelassen werden, dass die gesamten Ergebnisse nur Tendenzen aufzeigen, da es keine Kontrollgruppe gibt. Die Validität sollte in einem neuen Projektdurchlauf überprüft werden, der die gewonnenen Erkenntnisse berücksichtigt.

MineQuartier ermöglicht durch Game-Based Learning mit dem Spiel Minecraft auf innovative Weise die Förderung fächerübergreifender Kompetenzen wie SRL. Die erste Evaluationsstudie zeigt vielversprechende Tendenzen hinsichtlich der Lernförderlichkeit, der Verhaltensveränderung und der praktischen Anwendbarkeit des Konzepts und unterstützen die im Theorieteil erörterte Relevanz der Förderung von SRL und BNE. Zur weiteren Verbreitung der Inhalte in der Schullandschaft, werden die Materialien öffentlich und kostenfrei zur Verfügung gestellt. Lehrkräfte und weitere Interessierte haben damit die Möglichkeit, das Projekt eigenständig durchzuführen.

13 LITERATURVERZEICHNIS

- Ananiadou, K. & Claro, M. (2009). *21st Century Skills and Competences for New Millennium Learners in OECD Countries*. *OECD Education Working Papers* (41). <https://doi.org/10.1787/218525261154>
- Artelt, C., Demmrich, A. & Baumert, J. (2001). Selbstreguliertes Lernen. In J. Baumert, E. Klieme, M. Neubrand, M. Prenzel, U. Schiefele, W. Schneider et al. (Hrsg.), *PISA 2000: Basiskompetenzen von Schülerinnen und Schülern im internationalen Vergleich* (S. 271–298). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-322-83412-6_8
- Banks, J. & Potts, J. (2010). Towards a cultural science of videogames: evolutionary social learning. *Cultural Science Journal*, 3(1). <https://doi.org/10.5334/csci.30>
- Baumert, J., Klieme, E., Neubrand, M., Prenzel, M., Schiefele, U., Schneider, W. et al. (2007). *Die Fähigkeit zum selbstregulierten Lernen als fächerübergreifende Kompetenz*. Max-Planck-Institut für Bildungsforschung.
- Birindiba Batista, I., Deimel, D., Abs, H. J. & Hahn-Laudenberg, K. (2023). Nachhaltigkeit. Zukunftsbedrohungen, Einstellungen, nachhaltiges Verhalten und Schulkontexte. In H. J. Abs, K. Hahn-Laudenberg, D. Deimel & J. F. Ziemes (Hrsg.), *ICCS 2022. Schulische Sozialisation und politische Bildung von 14-Jährigen im internationalen Vergleich* (S. 177–198). Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830998228.09>
- Boekaerts, M. (1999). Self-regulated learning: where we are today. *International Journal of Educational Research*, 31(6), 445–457. [https://doi.org/10.1016/S0883-0355\(99\)00014-2](https://doi.org/10.1016/S0883-0355(99)00014-2)
- Borg, C., Gericke, N., Höglund, H.-O. & Bergman, E. (2012). The barriers encountered by teachers implementing education for sustainable development: discipline bound differences and teaching traditions. *Research in Science & Technological Education*, 30(2), 185–207. <https://doi.org/10.1080/02635143.2012.699891>
- Brock, A. & Grund, J. (2018). *Executive Summary Bildung für nachhaltige Entwicklung in Lehr-Lernsettings-Quantitative Studie des nationalen Monitorings-Befragung von LehrerInnen*, Institut Futur. Verfügbar unter: https://www.ewi-psy.fu-berlin.de/erziehungswissenschaft/arbeitsbereiche/institut-futur/aktuelles/dateien/executive_summary_lehrerinnen.pdf
- Bröll, L. & Haustein, A. (2023). Zu Begriffsverständnis und Umsetzung von BNE im Sachunterricht der Grundschule. Ergebnisse einer Untersuchung mit Studierenden sowie Lehrkräften. In M. Haider, R. Böhme, S. Gebauer, C. Gößinger, M. Munser-Kiefer & A. Rank (Hrsg.), *Nachhaltige Bildung in der Grundschule* (Jahrbuch Grundschulforschung; 27). Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.25656/01:27728>
- Brunstein, J. & Spörer, N. (2001). Selbstgesteuertes Lernen. In D. H. Rost (Hrsg.), *Handwörterbuch Pädagogische Psychologie* (S. 622–629). Psychologie Verlag Union.

- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.). (o. D. a). *Minecraft Wettbewerb Meere und Ozeane*. Letzter Zugriff: 15.01.2024. Verfügbar unter: <https://www.wissenschaftsjahr.de/2016-17/mitmachen/wettbewerbe/minecraft-wettbewerb-meere-und-ozeane.html>
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.). (o. D. b). *Minecraft-Wettbewerb-Zukunftsstadt: Wissenschaftsjahr 2015 - Zukunftsstadt*. Letzter Zugriff: 15.01.2024. Verfügbar unter: <https://www.wissenschaftsjahr.de/2015/mitmachen/wettbewerbe/minecraft-wettbewerb.html>
- Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Hrsg.). (o. D. c). *Städte und BNE*. Letzter Zugriff: 15.01.2024. Verfügbar unter: <https://www.bne-portal.de/bne/de/einstieg/themen/nachhaltige-stadtentwicklung/staedte-und-bne.html>
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit (BMU) (Hrsg.). (2018). *Zukunft? Jugend fragen! Nachhaltigkeit, Politik, Engagement – eine Studie zu Einstellungen und Alltag junger Menschen* (2 Aufl.). Verfügbar unter: https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/jugendstudie_bf.pdf
- Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) (Hrsg.). (2022). *Zukunft? Jugend fragen! – 2021. Umwelt, Klima, Wandel – Was junge Menschen erwarten und wie sie sich engagieren* (1 Aufl.). Verfügbar unter: https://www.bmuv.de/fileadmin/Daten_BMU/Pool/Broschueren/zukunft_jugend_fragen_2021_bf.pdf
- Bundesministerium für Verkehr, Bau und Stadtentwicklung (BMBVS) (Hrsg.). (2010). *Jugend macht Stadt* [Themenheft].
- Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ). (2017). *Der Zukunftsvertrag für die Welt. Die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung*. Berlin, Bonn: BMZ. Verfügbar unter: <https://www.bmz.de/resource/blob/23366/materialie270-zukunftsvertrag.pdf>
- Cohen, J. (1992). A power primer. *Psychological Bulletin*, 112(1), 155–159. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.112.1.155>
- Dignath, C. & Büttner, G. (2008). Components of fostering self-regulated learning among students. A meta-analysis on intervention studies at primary and secondary school level. *Metacognition and Learning*, 3(3), 231–264. <https://doi.org/10.1007/s11409-008-9029-x>
- Dignath, C. & Büttner, G. (2018). Teachers’ direct and indirect promotion of self-regulated learning in primary and secondary school mathematics classes – insights from video-based classroom observations and teacher interviews. *Metacognition and Learning*, 13(2), 127–157. <https://doi.org/10.1007/s11409-018-9181-x>
- Dignath, C., Büttner, G. & Langfeldt, H. P. (2008). How can primary school students learn self-regulated learning strategies most effectively? A meta-analysis on self-regulation training programmes. *Educational Research Review*, 3, 101–129.

- Döring, N. & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften* (Springer-Lehrbuch, 5. vollst. überarb. Aufl.). Springer.
- Duncan, S. C. (2011). Minecraft, Beyond Construction and Survival. *Well Played: A Journal on Video Games, Value and Meaning*, 1(1), 1–22. <https://doi.org/10.1184/R1/10029221.v1>
- Flavell, J. H. (1984). Annahmen zum Begriff Metakognition sowie zur Entwicklung von Metakognition. In F. E. Weinert & R. H. Kluwe (Hrsg.), *Metakognition, Motivation und Lernen* (S. 23–31).
- Gaspard, H., Nagengast, B., Trautwein, U., Jaekel, A.-K. & Göllner, R. (2022). Heterogenität in motivationalen Entwicklungsverläufen in Mathematik und Deutsch in Abhängigkeit von Schulform und Geschlecht. *Zeitschrift für Erziehungswissenschaft*, 25, 293–327. <https://doi.org/10.1007/s11618-022-01092-1>
- Gee, J. P. (2003). What video games have to teach us about learning and literacy. *Computers in Entertainment*, 1(1), 20. <https://doi.org/10.1145/950566.950595>
- Gollwitzer, P. M. & Sheeran, P. (2006). Implementation Intentions and Goal Achievement: A Meta-analysis of Effects and Processes. In M. P. Zanna (Hrsg.), *Advances in Experimental Social Psychology* (Bd. 38, S. 69–119). Elsevier Academic Press. [https://doi.org/10.1016/S0065-2601\(06\)38002-1](https://doi.org/10.1016/S0065-2601(06)38002-1)
- Grund, J. & Brock, A. (2018). *Executive Summary Bildung für nachhaltige Entwicklung in Lehr-Lernsettings – Quantitative Studie des nationalen Monitorings – Befragung junger Menschen.*, Institut Futur. Verfügbar unter: https://www.ewi-psy.fu-berlin.de/erziehungswissenschaft/arbeitsbereiche/institut-futur/aktuelles/dateien/executive_summary_junge_menschen.pdf
- Hattie, J. (2018). *Lernen sichtbar machen* (4. unveränderte Aufl. mit Index und Glossar). Schneider Verlag Hohengehren.
- Hattie, J. & Zierer, K. (2018). *Visible Learning. Auf den Punkt gebracht*. Schneider Verlag Hohengehren.
- Hauenschild, K. (2023). Bildung für nachhaltige Entwicklung in der Grundschule. In M. Haider, R. Böhme, S. Gebauer, C. Gößinger, M. Munser-Kiefer & A. Rank (Hrsg.), *Nachhaltige Bildung in der Grundschule* (Jahrbuch Grundschulforschung; 27, S. 54–66). Julius Klinkhardt. <https://doi.org/10.25656/01:27725>
- Josch-Pieper, H., Pake, B. & Wildt, M. (2011). Text 10: Schüler/innen erstellen eigene Lern-Landkarten – ein Beitrag zur gemeinsamen Evaluation von Unterricht und zur Planung individueller Lernprozesse. In M. Wildt (Hrsg.), *Gestaltung von Unterricht, der individuelles Schülerlernen und kooperatives Arbeiten verbindet* (S. 1–36).
- Kaiser, R. (2018). Das Konzept Metakognition. In A. Kaiser, R. Kaiser, A. Lambert & K. Hohenstein (Hrsg.), *Metakognition: Die neue Didaktik. Metakognitiv fundiertes Lehren und Lernen ist Grundbildung* (S. 31–65). Vandenhoeck & Ruprecht.

- Kaiser, R. & Kaiser, A. (2006). *Denken trainieren, Lernen optimieren. Metakognition als Schlüsselkompetenz* (Grundlagen der Weiterbildung, 2. Aufl.).
- Karsenti, T. & Bugmann, J. (2017). *Exploring the Educational Potential of Minecraft: The Case of 118 Elementary-School Students*.
- Kersánszki, T., Márton, Z., Fenyvesi, K., Lavicza, Z. & Holik, I. (2023). Implementation of Minecraft in Education to Introduce Sustainable Development Goals: Approaching Renewable Energy Through Game-Based Learning. In M. Dascalu, Ó. Mealha & S. Virkus (Hrsg.), *Smart Learning Ecosystems as Engines of the Green and Digital Transition* (Advances in Sustainability Science and Technology, S. 219–232). Springer Nature Singapore. https://doi.org/10.1007/978-981-99-5540-4_13
- Kirschner, P. A. & Stoyanov, S. (2020). Educating Youth for Nonexistent/Not Yet Existing Professions. *Educational Policy*, 34(3), 477–517. <https://doi.org/10.1177/0895904818802086>
- Koller, B. & Koller, A. (2016). Gamification: Die bijektive Abbildung zwischen Minecraft und sozialen Kompetenzen im Schulalltag. In J. Wachtler, M. Ebner, O. Gröblinger, M. Kopp, E. Bratengeyer, H.-P. Steinbacher et al. (Hrsg.), *Digitale Medien: Zusammenarbeit in der Bildung* (S. 157–167). Waxmann. <https://doi.org/10.25656/01:15789>
- Körber-Stiftung (Hrsg.). (2023). *Eltern im Fokus 2023. Wie Eltern auf Bildung und die berufliche Zukunft ihrer Kinder blicken*. Letzter Zugriff: 10.03.2024. Verfügbar unter: https://koerber-stiftung.de/site/assets/files/32951/230721-korber-stiftung_eltern_im_fokus-web.pdf
- Kropp, A. (2018). Die Dimensionen der Nachhaltigkeit. In A. Kropp (Hrsg.), *Grundlagen der Nachhaltigen Entwicklung. Handlungsmöglichkeiten und Strategien zur Umsetzung* (essentials, [1. Auflage] 2019, S. 11–12). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-658-23072-2_4
- Kultusministerkonferenz (KMK). (2004/2019). Standards für die Lehrerbildung: Bildungswissenschaften (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 16.12.2004 i. d. F. vom 16.05.2019). Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2004/
- Kultusministerkonferenz (KMK). (2010). Konzeption der Kultusministerkonferenz zur Nutzung der Bildungsstandards für die Unterrichtsentwicklung. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2010/2010_00_00-Konzeption-Bildungsstandards.pdf
- Kultusministerkonferenz (KMK). (2017). Bildung in der digitalen Welt. Strategie der Kultusministerkonferenz (Beschluss der KMK vom 08.12.2016 i. d. F. vom 07.12.2017). Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/pdf/PresseUndAktuelles/2018/Digitalstrategie_2017_mit_Weiterbildung.pdf

- Kultusministerkonferenz (KMK). (2021). Lehren und Lernen in der digitalen Welt. Ergänzung zur Strategie der Kultusministerkonferenz „Bildung in der digitalen Welt“ (Beschluss der Kultusministerkonferenz vom 09.12.2021). Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_12_09-Lehren-und-Lernen-Digi.pdf
- Kultusministerkonferenz (KMK) & Bundesministerium für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (BMZ). (2016). *Orientierungsrahmen für den Lernbereich Globale Entwicklung im Rahmen einer Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Bonn: Cornelsen. Verfügbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2015/2015_06_00-Orientierungsrahmen-Globale-Entwicklung.pdf
- Liska, A. (2019). *Entwicklung und Validierung eines Instruments zur Erfassung von Strategiewissen im Bereich des selbstregulierten Lernens*. Masterarbeit. Ruhr Universität, Bochum.
- Liska, A., Trypke, M., Schlüter, V., Stebner, F. & Reintjes, C. (2023). MineQuartier. BNE und selbstreguliertes Lernen in Minecraft. *journal für lehrerInnenbildung*, 23(03), 110–118. <https://doi.org/10.35468/jlb-03-2023-11>
- Michelsen, G., Grunenberg, H., Mader, C. & Barth, M. (2015). *Greenpeace Nachhaltigkeitsbarometer 2015: Nachhaltigkeit bewegt die jüngere Generation!*
- Nationale Plattform Bildung für nachhaltige Entwicklung c/o Bundesministerium für Bildung und Forschung, Referat Bildung in Regionen, Bildung für nachhaltige Entwicklung (Hrsg.) (2017). *Nationaler Aktionsplan Bildung für nachhaltige Entwicklung*. Zugriff am 16.01.2024. Verfügbar unter: https://www.bneportal.de/sites/default/files/downloads/publikationen/Nationaler_Aktionsplan_Bildung_f%C3%BCr_nachhaltige_Entwicklung_neu.pdf
- Nebel, S., Schneider, S. & Rey, G. D. (2016). Mining Learning and Crafting Scientific Experiments: A Literature Review on the Use of Minecraft in Education and Research. *Journal of Educational Technology & Society*, 19(2), 355–366. Verfügbar unter: <http://www.jstor.org/stable/jeductechsoci.19.2.355>
- Nett, U. & Götz, T. (2019). Selbstreguliertes Lernen. *Psychologie für den Lehrberuf*. https://doi.org/10.1007/978-3-662-55754-9_4
- Neumann, L. (2021). *Negative Folgen durch Smartphonennutzung – Eine experimentelle Studie zu Verhaltensänderungen und Intention-Behavior-Gap*. Masterarbeit. Ruhr Universität, Bochum.
- Niegemann, H., Heidig, S., Hessel, S., Hein, A., Hupfer, M. & Zobel, A. (2008). *Kompendium Multimediales Lernen*. (X.media.press). Springer.
- Nota, L., Soresi, S. & Zimmerman, B. (2004). Self-regulation and academic achievement and resilience: A longitudinal study. *International Journal of Educational Research*, 41, 198–215.

- Oblinger, D. G. (2006). Games and Learning. Digital Games have the potential to bring play back to the learning experience. *Educause Quarterly*, 29(3), 5–7.
- Otto, B., Perels, F. & Schmitz, B. (2015). VI-3 Selbstreguliertes Lernen. In H. Reinders, H. Ditton, C. Gräsel & B. Gniewosz (Hrsg.), *Empirische Bildungsforschung: Gegenstandsbereiche* (S. 41–53). VS Verlag für Sozialwissenschaften. https://doi.org/10.1007/978-3-531-19994-8_3
- Pagano, R. R. (2010). *Understanding statistics in the behavioral sciences* (9. Aufl.). Thomson Wadsworth.
- Perels, F. & Dörrenbächer, L. (2020). Selbstreguliertes Lernen und (technologiebasierte) Bildungsmedien. In H. M. Niegemann & A. Weinberger (Hrsg.), *Handbuch Bildungstechnologie. Konzeption und Einsatz digitaler Lernumgebungen : mit 141 Abbildungen und 17 Tabellen* (S. 81–92). Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-662-54368-9_5
- Perels, F., Schmitz, B. & Bruder, R. (2003). Trainingsprogramm zur Förderung der Selbstregulationskompetenz von Schülern der achten Gymnasialklasse. *Unterrichtswissenschaft*, 31. Unterrichtswissenschaft 31 (2003) 1, S. 23-37. <https://doi.org/10.25656/01:6771>
- Petrov, A. (2014). *Using Minecraft in education: A Qualitative study on benefits and challenges of game-based education*. University of Toronto, Canada.
- Pihkala-Posti, L. (2015). Spielerische Kollaboration und kommunikative Authentizität mit Minecraft. *German as a foreign language*, (2), 99–132.
- Pintrich, P., Smith, D., Garcia, T. & Mckeachie, W. (1993). Reliability and Predictive Validity of the Motivated Strategies for Learning Questionnaire (MSLQ). *Educational and Psychological Measurement - EDUC PSYCHOL MEAS*, 53, 801–813. <https://doi.org/10.1177/0013164493053003024>
- Pintrich, P. R. (2000). Chapter 14 - The Role of Goal Orientation in Self-Regulated Learning. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Hrsg.), *Handbook of Self-Regulation* (S. 451–502). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50043-3>
- Pintrich, P. R. & Groot, E. V. de. (1990). Motivational and self-regulated learning components of classroom academic performance. *Journal of Educational Psychology*, 82(1), 33–40. <https://doi.org/10.1037/0022-0663.82.1.33>
- Porsch, R., Reintjes, C., Görich, K. & Paulus, D. (2021). Pädagogische Medienkompetenzen und ICT-Beliefs von Lehramtsstudierenden. Veränderungen während eines „digitalen Semesters“? In C. Reintjes, R. Porsch & G. Im Brahm (Hrsg.), *Das Bildungssystem in Zeiten der Krise. Empirische Befunde, Konsequenzen und Potentiale für das Lehren und Lernen* (S. 187–204). Waxmann.
- Prensky, M. (2001). *Digital game-based learning*. Mcgraw Hill.
- Rahmstorf, S. & Schellnhuber, H.-J. (2019). *Der Klimawandel. Diagnose, Prognose, Therapie* (Beck'sche Reihe C.-H.-Beck-Wissen, Bd. 2366, 9. Auflage, Originalausgabe). C.H. Beck.

- Reintjes, C., Porsch, R. & Im Brahm, G. (Hrsg.). (2021). *Das Bildungssystem in Zeiten der Krise. Empirische Befunde, Konsequenzen und Potentiale für das Lehren und Lernen*. Waxmann. <https://doi.org/10.31244/9783830993629>
- Rieckmann, M. (2021). Bildung für nachhaltige Entwicklung. Ziele, didaktische Prinzipien und Methoden. *merz - Zeitschrift für Medienpädagogik*, 65(04), 10–17.
- Rieß, W. & Mischo, C. (2008). *Evaluationsbericht „Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) an weiterführenden Schulen in Baden-Württemberg“*. Maßnahme Lfd. 15 im Aktionsplan Baden-Württemberg.
- Ryan, R. M. & Rigby, C. S. (2019). Motivational Foundations of Game-Based Learning. In J. L. Plass, R. E. Mayer & B. D. Homer (Eds.), *Handbook of game-based learning* (S. 153–176). The MIT Press.
- Schmitz, B. (2001). Self-Monitoring zur Unterstützung des Transfers einer Schulung in Selbstregulation für Studierende: Eine prozessanalytische Untersuchung. *Zeitschrift für pädagogische Psychologie*, 15(3-4), 181–197.
- Schmitz, B. & Schmidt M. (2007). Einführung in die Selbstregulation. In M. Landmann & B. Schmitz (Hrsg.), *Selbstregulation erfolgreich fördern. Praxisnahe Trainingsprogramme für effektives Lernen* (S. 9–18). Kohlhammer.
- Schunk, D., Berger, E. M., Hermes, H., Winkel, K. & Fehr, E. (2022). Teaching self-regulation. *Nature Human Behaviour*, 6(12), 1680–1690. <https://doi.org/10.1038/s41562-022-01449-w>
- Schuster, C., Stebner, F., Wirth, J. & Leutner, D. (2018). Förderung des Transfers metakognitiver Lernstrategien durch direktes und indirektes Training. *Unterrichtswissenschaft*, 46(4), 409–435. <https://doi.org/10.1007/s42010-018-0028-6>
- Schuster, C., Weber, X.-L. & Stebner, F. (2021). *Pädagogische Diagnostik und selbstreguliertes Lernen - Empfehlungen für den Präsenz-und Distanzunterricht*. Die Deutsche Schulakademie.
- Sheeran, P. & Webb, T. L. (2016). The Intention–Behavior Gap. *Social and Personality Psychology Compass*, 10(9), 503–518. <https://doi.org/10.1111/spc3.12265>
- Sins, P., Leeuw, R. de, Brouwer, J. de & Vrieling-Teunter, E. (2023). Promoting explicit instruction of strategies for self-regulated learning: evaluating a teacher professional development program in primary education. *Metacognition and Learning*. <https://doi.org/10.1007/s11409-023-09368-5>
- Stalbovs, K., Scheiter, K. & Gerjets, P. (2015). Implementation intentions during multimedia learning: Using if-then plans to facilitate cognitive processing. *Learning and Instruction*, 35, 1–15. <https://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.09.002>

- Stebner, F., Liska, A., Gockel, K., Ontijd, L. & Schuster, C. (2020). Chancen und Gefahren der digitalen Schule – die Rolle des selbstregulierten Lernens beim Umgang mit Smartphones. In M. Fiebert & I. Kunze (Hrsg.), *Lernen in der Zukunft – Schule im Jahr 2040. Probleme – Konzepte – Konsequenzen. Beiträge aus der Osnabrücker Forschungswerkstatt Schulentwicklung*. (Bd. 7, S. 75–92). Hausdruckerei Universität Osnabrück.
- Stebner, F., Pfänder, H., Schuster, C., Schurig, M., van den Bogaert, V. & Strähle, P. (2019). Implementing Self-Regulated Learning at All-Day Schools Using the Analytical Framework for Developmental Processes. In M. Schüpbach & N. Lilla (Eds.), *Extended Education from an International Comparative Point of View* (Springer eBooks Education, 1st ed., pp. 23–35). Springer VS. https://doi.org/10.1007/978-3-658-27172-5_3
- Stebner, F., Schuster, C., Weber, X.-L., Roelle, J. & Wirth, J. (2020). Indirekte Förderung des selbstregulierten Lernens - Praxistipps für den Fachunterricht. In H. van Vorst & E. Sumfleth (Hrsg.), *Von Sprosse zu Sprosse* (Ganz In - Materialien für die Praxis, S. 28–41). Waxmann.
- Thiel, T. & Koedel, P. (2014). e-Partizipation spielerisch - mit Minecraft Kommune gestalten. In IJAB - Fachstelle für Internationale Jugendarbeit (Hrsg.), *Youthpart – Jugendbeteiligung in der digitalen Gesellschaft* (S. 49).
- UNESCO. (2021). *Bildung für nachhaltige Entwicklung. Eine Roadmap*. Bonn: Deutsche UNESCO-Kommission e.V. Verfügbar unter: <https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000379488>
- Vereinte Nationen. (2015). *Transformation unserer Welt: die Agenda 2030 für nachhaltige Entwicklung*. Vereinte Nationen. Verfügbar unter: <https://www.un.org/Depts/german/gv-70/band1/ar70001.pdf>
- Vereinte Nationen (Hrsg.). (2019, 23. Oktober). *17 Ziele*. Letzter Zugriff: 13.03.2024. Verfügbar unter: <https://unric.org/de/17ziele/>
- Wenzel, C. & Pieler, M. (2017). Kinder dokumentieren ihr Lernen. *Grundschule aktuell: Zeitschrift des Grundschulverbandes*, (138), [4] 5–8. <https://doi.org/10.25656/01:17673>
- Wilcox, R. R. (2012). *Introduction to robust estimation and hypothesis testing* (Statistical modeling and decision science, 3rd ed.). Academic Press.
- Wild, E. & Schiefele, U. (1994). Lernstrategien im Studium : Ergebnisse zur Faktorenstruktur und Reliabilität eines neuen Fragebogens. *Zeitschrift für Differentielle und Diagnostische Psychologie*, 15(4), 185–200.
- Zimmerman, B. J. (2000). Chapter 2 - Attaining Self-Regulation: A Social Cognitive Perspective. In M. Boekaerts, P. R. Pintrich & M. Zeidner (Hrsg.), *Handbook of Self-Regulation* (S. 13–39). Academic Press. <https://doi.org/10.1016/B978-012109890-2/50031-7>

14 ANHANG

a) Schüler*innenfragebogen



Schüler:innenfragebogen Post-Testung

Schuljahr 2022/23

Hinweis: Sollte dir eine der Informationen nicht bekannt sein, trage bitte für fehlende Buchstaben XX und für fehlende Ziffern 99 ein.

Der erste Buchstabe des Vornamens deiner leiblichen Mutter (oder einer Person, die deiner Mutter am nächsten kommt; in Großbuchstaben). Beispiel: Sabine → S	
Der erste Buchstabe des Vornamens deines leiblichen Vaters (oder einer Person, die deinem Vater am nächsten kommt; in Großbuchstaben). Beispiel: Günther → G	
Der erste Buchstabe des eigenen Vornamens (in Großbuchstaben). Beispiel: Lisa → L	
Die zwei Ziffern deines Geburtsmonats. Beispiel: März → 03	
Eine Ziffer für deine Schule: 1 = Freiherr-vom-Stein Gymnasium; 2 = Evangelische Gesamtschule Gelsenkirchen Bismarck; 3 = Integrierte Gesamtschule Osnabrück	
Deine Klasse. Beispiel: 7a	

Minecraft

1. Wie gut kennst du dich in Minecraft aus?

gar nicht gut	nicht gut	eher nicht gut	weder noch	eher gut	gut	sehr gut
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

2. Wie viele Stunden pro Woche spielst du in etwa Minecraft? Bitte gib eine entsprechende Zahl an.

_____Stunden

3. Wurde Minecraft schon einmal in deinem Unterricht eingesetzt?

ja	nein	ich bin mir unsicher
☐	☐	☐

4. Wie groß ist deine Motivation, mit Minecraft im Unterricht zu lernen?

sehr gering	gering	eher gering	weder noch	eher groß	groß	sehr groß
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Selbstreguliertes Lernen

Stell' dir vor, du hast gleich Unterricht und möchtest die Stunde möglichst **erfolgreich** beenden. Du bekommst von deiner Lehrerin/deinem Lehrer dieses Mal eine besondere Aufgabe, die du selbstständig lösen sollst.

Du willst im Unterricht mit Minecraft lernen, wie man eine Stadt möglichst nachhaltig plant und baut.

Beschreibe, wie du vorgehen würdest, um die Aufgabe möglichst **gut** und **erfolgreich** zu beenden! Sei möglichst **genau**, indem du jeden Schritt aufschreibst.

Du hast 10 Minuten Zeit!

T I P P: Überlege dir, was du vor, während und nach jedem Spielen von Minecraft machen musst, damit du die Aufgabe erfolgreich erledigst.

[illegible]

1. Wie leicht oder schwierig war es für dich, diese Aufgabe zu bearbeiten? Kreuze an!

[illegible]

2. Wie sehr hättest du dich für diese Aufgabe anstrengen müssen, um eine sehr gute Note zu bekommen? Kreuze an!

[illegible]

3. Im Vergleich dazu: Wie sehr hast du dich gerade tatsächlich angestrengt? Kreuze an!

[illegible]

Wenn du an das Lernen in der Schule denkst: Inwiefern treffen die folgenden Aussagen auf dich zu?

Bitte in jeder Zeile ein Kästchen ankreuzen.		Trifft überhaupt nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft teilweise zu	Trifft eher zu	Trifft völlig zu
a)	Ich kenne meine Stärken und Schwächen beim Lernen.	☐	☐	☐	☐	☐
b)	Ich habe die Kontrolle darüber, wie gut ich lerne.	☐	☐	☐	☐	☐
c)	Ich kann gut einschätzen, wie gut ich etwas verstehe.	☐	☐	☐	☐	☐
d)	Ich weiß, wie ich lernen muss, um erfolgreich zu sein.	☐	☐	☐	☐	☐
e)	Ich benutze beim Lernen die Lernstrategien, die mir in der Vergangenheit schon geholfen haben.	☐	☐	☐	☐	☐
f)	Ich weiß, welche Lernstrategien ich beim Lernen benutzen muss, um erfolgreich zu sein.	☐	☐	☐	☐	☐
g)	Ich setze beim Lernen automatisch sinnvolle Lernstrategien ein.	☐	☐	☐	☐	☐
h)	Ich weiß, wie ich Lernstrategien richtig nutzen kann.	☐	☐	☐	☐	☐

Bitte kreuze an, wie **oft** du die folgenden Sachen schon gemacht hast. Es gibt kein Richtig oder Falsch: Du sollst einfach so antworten, wie es am besten zu dir passt.

Wie <u>oft</u> machst du folgende Sachen?						
Bitte kreuze an!		nie	selten	manchmal	oft	immer
a)	Bevor ich anfangen zu lernen, setze ich mir ein Ziel.	☐	☐	☐	☐	☐
b)	Bevor ich anfangen zu lernen, plane ich mein Vorgehen.	☐	☐	☐	☐	☐
c)	Bevor ich anfangen zu lernen, frage ich mich, ob ich motiviert bin.	☐	☐	☐	☐	☐
d)	Bevor ich anfangen zu lernen, teile ich mir die Zeit ein.	☐	☐	☐	☐	☐
e)	Bevor ich anfangen zu lernen, überprüfe ich, ob ich alle Dinge weggelegt habe, die mich ablenken.	☐	☐	☐	☐	☐
f)	Während des Lernens überprüfe ich, ob ich alles richtig mache.	☐	☐	☐	☐	☐
g)	Während des Lernens verbessere ich Fehler, wenn ich welche finde.	☐	☐	☐	☐	☐
h)	Während des Lernens verändere ich meine Ziele so, dass ich sie erreichen kann.	☐	☐	☐	☐	☐
i)	Während des Lernens überprüfe ich, ob ich noch motiviert bin.	☐	☐	☐	☐	☐
j)	Nach dem Lernen überprüfe ich, ob ich alles richtig gemacht habe.	☐	☐	☐	☐	☐
k)	Nach dem Lernen überlege ich, was ich das nächste Mal anders machen würde.	☐	☐	☐	☐	☐
l)	Nach dem Lernen überlege ich, was beim Lernen gut geklappt hat.	☐	☐	☐	☐	☐

Bitte kreuze an, wie **gut** du die folgenden Sachen schon kannst. Es gibt kein Richtig oder Falsch: Du sollst einfach so antworten, wie es am besten zu dir passt.

Gib dir eine Note, wie <u>gut</u> du folgende Sachen schon kannst!							
Bitte kreuze an!		6	5	4	3	2	1
		ungenügend	mangelhaft	ausreichend	befriedigend	gut	sehr gut
a)	Bevor ich anfangen zu lernen, setze ich mir ein Ziel.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
b)	Bevor ich anfangen zu lernen, plane ich mein Vorgehen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
c)	Bevor ich anfangen zu lernen, frage ich mich, ob ich motiviert bin.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
d)	Bevor ich anfangen zu lernen, teile ich mir die Zeit ein.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
e)	Bevor ich anfangen zu lernen, überprüfe ich, ob ich alle Dinge weggelegt habe, die mich ablenken.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
f)	Während des Lernens überprüfe ich, ob ich alles richtig mache.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
g)	Während des Lernens verbessere ich Fehler, wenn ich welche finde.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
h)	Während des Lernens verändere ich meine Ziele so, dass ich sie erreichen kann.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
i)	Während des Lernens überprüfe ich, ob ich noch motiviert bin.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
j)	Nach dem Lernen überprüfe ich, ob ich alles richtig gemacht habe.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
k)	Nach dem Lernen überlege ich, was ich das nächste Mal anders machen würde.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
l)	Nach dem Lernen überlege ich, was beim Lernen gut geklappt hat.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Inwiefern stimmst du folgenden Aussagen zu? Kreuze an.

1. Jeder Mensch besitzt ein bestimmtes Ausmaß an Intelligenz, das...

...nicht verändert werden kann	☐	☐	☐	☐	☐	☐	...verändert werden kann
--------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

2. Wenn man neue Dinge lernt...

...bleibt die Intelligenz gleich	☐	☐	☐	☐	☐	☐	...verändert sich die Intelligenz
----------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	-----------------------------------

3. Intelligenz ist etwas, das...

...kaum verändert werden kann	☐	☐	☐	☐	☐	☐	...verändert werden kann
-------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

4. Jeder Mensch besitzt eine bestimmte Fähigkeit, sein Lernen selbst zu regulieren und diese kann...

...nicht verändert werden	☐	☐	☐	☐	☐	☐	...verändert werden
---------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------

5. Selbstreguliertes Lernen kann man...

...nicht durch Übung verbessern	☐	☐	☐	☐	☐	☐	...durch Übung verbessern
---------------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	---------------------------

6. Wie gut man sein Lernen selbst regulieren kann, ist etwas, das...

...immer gleich bleibt	☐	☐	☐	☐	☐	☐	...verändert werden kann
------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------	--------------------------

Bildung für nachhaltige Entwicklung

A // BITTE SCHÄTZE EIN, INWIEFERN DIE FOLGENDEN AUSSAGEN AUF DICH ZUTREFFEN!		Trifft gar nicht zu	Trifft nicht zu	Trifft eher nicht zu	Trifft eher zu	Trifft zu	Trifft voll zu
1	Es ist für mich persönlich bedeutsam, mich mit dem Thema Nachhaltigkeit zu beschäftigen.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
2	Ich möchte mein Verhalten bezüglich der Nachhaltigkeit überdenken.	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3	Es ist sehr wahrscheinlich, dass ich Maßnahmen ergreifen werde, mein Leben nachhaltiger zu gestalten.	☐	☐	☐	☐	☐	☐

4	Wie nachhaltig möchte ich zukünftig leben?									
deutlich weniger nachhaltig	-4	-3	-2	-1	genauso wie heute	+1	+2	+3	+4	deutlich nachhaltiger
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
5	Wie nachhaltig habe ich in den letzten zwei Monaten tatsächlich gelebt?									
weniger nachhaltig als gewollt	-4	-3	-2	-1	genau wie gewollt	+1	+2	+3	+4	nachhaltiger als gewollt
☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Sustainable Development Goals Scale (SDG Scale)

Bitte schätze ein, inwiefern die folgenden Aussagen auf dich zutreffen!

Wie wichtig ist Dir, dass...	Gar nicht wichtig	Nicht wichtig	Eher nicht wichtig	Eher wichtig	Wichtig	Sehr wichtig
...Armut in jeder Form und überall beendet wird?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
...der Hunger auf der Welt beendet und eine Ernährungssicherheit erreicht wird?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
...für alle Menschen ein gesundes Leben gewährleistet und ihr Wohlergehen gefördert wird?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
...hochwertige Bildung für alle Menschen gewährleistet wird?	☐	☐	☐	☐	☐	☐

...Geschlechtergerechtigkeit und Selbstbestimmung für alle Frauen und Mädchen erreicht werden?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
...die Verfügbarkeit von Wasser und Sanitärversorgung für alle gewährleistet werden?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
...alle Menschen Zugang zu bezahlbarer und nachhaltiger Energie haben?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
...eine menschenwürdige Arbeit für alle und ein nachhaltiges Wirtschaftswachstum gefördert wird?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
...eine nachhaltige Infrastruktur aufgebaut sowie saubere Technologien in der Industrie genutzt werden?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
...Ungleichheiten innerhalb von und zwischen Staaten verringert werden?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
...Städte und Siedlungen inklusiv, sicher, widerstandsfähig und nachhaltig gestaltet werden?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
...nachhaltige Lieferketten sichergestellt sowie Abfall vermieden werden?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
...umgehend Maßnahmen zur Bekämpfung des Klimawandels und seiner Auswirkungen ergriffen werden?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
...die Verschmutzung von Ozeanen und Meeren reduziert wird?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
...Landökosysteme und Biodiversität geschützt werden?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
...friedliche, rechtstaatliche und inklusive Gesellschaften gewährleistet werden?	☐	☐	☐	☐	☐	☐
...Staaten zur Umsetzung von Nachhaltigkeitszielen zusammenarbeiten?	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Theorie des geplanten Verhaltens (Theorieebene 1)

Bitte schätze ein, inwiefern die folgenden Aussagen auf dich zutreffen!

Nachhaltig zu leben ist für mich...	-3	-2	-1	0	1	2	3	
sehr schlecht	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	sehr gut
sehr dumm	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	sehr klug
sehr langweilig	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	sehr spannend
überhaupt nicht wünschenswert	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	sehr wünschenswert
sehr unbefriedigend	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	sehr befriedigend
sehr schädlich	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	sehr vorteilhaft
sehr unerfreulich	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	sehr erfreulich
sehr wertlos	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	sehr wertvoll
sehr unangenehm	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	sehr angenehm
sehr schrecklich	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	sehr nett

Wissen über eine nachhaltige Stadt

Definiere in wenigen Sätzen den Begriff Nachhaltigkeit!



Hat der Unterricht der letzten Wochen dazu geführt, dass Du nachhaltiger gelebt hast?

ja

nein

ich bin mir
unsicher☐☐☐

Was hast du in den letzten Wochen gemacht, um nachhaltig zu leben? Erläutere!



Weißt Du, was eine nachhaltige Bushaltestelle ist? Erläutere kurz und knapp!



Weißt Du, was eine Mobilstation ist? Erläutere kurz und knapp!



Weißt Du, was nachhaltiges Frühstück ist? Erläutere kurz und knapp!



Weißt Du, welche Bedeutung Grünflächen in einer Stadt haben? Erläutere kurz und knapp!



Verbesserungsvorschläge

Was hat Dir an der Unterrichtsreihe gut gefallen?



Hast du Verbesserungsvorschläge für den Einsatz von Minecraft im Unterricht?

ja

nein

ich bin mir
unsicher

☐☐☐

Wenn ja, welche Verbesserungsvorschläge hast Du? Was würdest Du verändern wollen?



Demographische Angaben

1. Wie alt bist du?

2. Auf welche Schule gehst du?

3. In welcher Klasse bist du?

4. Welchem Geschlecht gehörst du an?

männlich	weiblich	divers	keine Angabe
☐	☐	☐	☐

Vielen Dank für deine Teilnahme :)

b) Kodiermanual LisKaSt in Anlehnung an Liska (2019)

Kodiermanual LisKaSt – Strategiewissen bezogen auf *MineQuartier*

Stell' dir vor, du hast gleich Unterricht und möchtest die Stunde möglichst **erfolgreich** beenden. Du bekommst von deiner Lehrerin/deinem Lehrer dieses Mal eine besondere Aufgabe, die du selbstständig lösen sollst.

Du willst im Unterricht mit Minecraft lernen, wie man eine Stadt möglichst nachhaltig plant und baut.

Beschreibe, wie du vorgehen würdest, um die Aufgabe möglichst **gut** und **erfolgreich** zu beenden! Sei möglichst genau, indem du jeden Schritt aufschreibst.

Du hast 10 Minuten Zeit!

T I P P: Überlege dir, was du vor, während und nach jedem Spielen von Minecraft machen musst, damit du die Aufgabe erfolgreich erledigst.

Variable	Strategien Minecraft	Anzahl Nennungen
Minecraft_erkunden /erforschen -> Handlung , um zu erkunden/erforschen/verstehen	- Aufgabe lesen - Lernlandkarte beachten (<i>wie vertraut machen mit einem AB</i>) - Aufgabenspezifische Infos einholen (Tafeln, NPC's) - Inventar checken – Was habe ich an Materialien? - Minecraftwelt erkunden/Überblick verschaffen - Durch Minecraft laufen - Geeigneten Platz zum Bauen suchen <i>Überblick verschaffen; VOR Meta_Planung; Habe ich alles, um die Aufgabe in Minecraft bearbeiten zu können?</i>	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...
Minecraft_bauen/ kreieren -> Handlung , um was zu kreieren	- Blöcke abbauen/einsammeln - o Bäume fällen - Blöcke setzen/ Bäume pflanzen - Craften - Gegenstände aus Inventar nutzen - Umrisse bauen (von z.B. Häusern) <i>Minecraftspezifische Aktionen/Strategien</i>	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...
Minecraft_planung ➔ Vor dem Spiel	- Aufgabenspezifische Schritte werden geplant - o Wie gehe ich in Minecraft vor? - Strukturieren der Ideen zum Bau der Minecraftwelten in Form einer Skizze (In Richtung der Planung)	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...

Minecraft_global	- Ich nutze Minecraft, um was zu lernen	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...
------------------	---	--

Variable	Strategien Kognitive Strategien	Anzahl Nennungen
Kog_wiederholung	- Ich wiederhole, was ich brauche, um die Aufgabe zu bearbeiten - Laut hersagen/aufsagen	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...
Kog_organisation	Organisationsstrategien - Skizze von Stadtgegebenheiten machen, die in Minecraft bereits sind - o Vorhandene Minecraftwelt wird verarbeitet - Mindmap erstellen mit Ideen/Infos etc. - Antworten der NPC's notieren Antworten der NPC's vergleichen/gegenüberstellen/einordnen	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...
Kog_elaboration (Verknüpfung mit Vorwissen)	Elaborationsstrategien - Mnemotechnik (Raum vorstellen, Infos ablegen) - sich etwas bildlich vorstellen - Paraphrasieren/ eigene Worte - Fragen zum Text beantworten (oder sich selber Fragen zu den Inhalten stellen) - Analogien herstellen zu bereits Bekanntem - Verknüpfung mit Alltagsbeispielen oder Erlebnissen (Eselsbrücken) - Bezug zu bereits existierendem Wissen/ Vorwissensaktivierung - Auf eigene Erfahrungen zurückgreifen	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...
Kog_global	- Ich lerne was - Lehrkraft zuhören	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...

Variable	Strategien Metakognitive Strategien → Wie kann durch Metaebene das eigene Vorgehen optimiert / verbessert / nachhaltiger gestaltet werden? Wie kann das Spielen verbessert werden?	Anzahl Nennungen
Meta_planung	Planung - Arbeitsschritte klarmachen/notieren - Spicker erstellen - Lernschritte klarmachen (den Stoff einteilen); Vorgehen überlegen - Ziele setzen, schrittweise vorgehen - Aufgabenanalyse - Diagnostik der Aufgabenschwierigkeit - To-do-Liste/ Priorisieren <i>Sobald etwas von Zeiteinteilen gesagt wird, ist es Zeitmanagement - interne Ressource</i>	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...
Meta_überwachung/ monitoring	Selbstüberwachung - An den Plan halten - Spicker beachten - Überprüfung eigener Lernfortschritte - Sich selbst teste/ Fragen stellen - Selbstreflexion/ Monitoring - Prüfen, ob man alles verstanden hat - Anhalten, um zu prüfen, dass... - Mache ich alles richtig?	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...
Meta_regulation	Regulation des Lernprozesses/ Lernverhaltens - Lernverhalten korrigieren - o Bau überdenken und anpassen - o Spicker beachten und auf Abweichungen reagieren - Besprechen, wie man lernen kann - Herausfinden, was ich noch nicht weiß - Bei Unklarheit nachschlagen <i>Es muss klar werden, dass die Reaktion auf vorige Diagnostik passiert</i>	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...
Meta_reflexion	Reflexion/ Evaluation des eigenen Lernprozesses - Resultat noch einmal angucken - Kontrolle, ob nach Plan gearbeitet - Sich selbst reflektieren - Lernprozess reflektieren - Lernprozess evaluieren - beim nächsten Mal das Lernverhalten verändern/ besser machen	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...
Meta_global	- Lernlandkarte ausfüllen - Arbeitsblatt ausfüllen	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...

Variable	Strategien Ressourcenbezogene Strategien	Anzahl Nennungen
Ressource_intern	Interne Ressourcen = Emotionen, Motivation, Anstrengung, Aufmerksamkeit, Zeitmanagement - Anstrengung - Zeitbudget/ effektive Arbeitszeit (z.B. Pausen) - Früh genug anfangen mit dem Lernen - Aufmerksamkeit steuern - Konzentration - Selbstmotivation - Durchhaltevermögen - Gut organisiert sein - Sich zwischendurch bewegen	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...
Ressource_extern	Externe Ressourcen = Help Seeking, Lernumgebung, Peer Learning - Schilder und Zusatzinformationen lesen - mit Lern-O-Mat interagieren - bereits bestehende Gebäude etc. anschauen - Mitschüler/Lehrkraft um Hilfe bitten beim Minecraften/ Gruppenarbeit - Suche oder Gestaltung einer günstigen Lernumgebung (z.B. Ruhe, Musik, Wohlfühlen, Essen) - Keine Ablenkung von außen (z.B. das Handy weglegen) - Hinzuziehen von Literatur/ Internet - Verschiedene Quellen nutzen - Nutzung von Arbeitsgruppen - Eltern/ Geschwister um Hilfe bitten - Sich abfragen lassen	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...
Ressource_global	- Ich achte darauf, was ich alles brauche - Ich nutze nur Materialien, die ich brauche - Ich achte auf alle Ressourcen	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...

c) Kodiermanual Nachhaltige Stadt (selbsterstellt)

Kodiermanual offen Items Wissen über eine nachhaltige Stadt in *MineQuartier*

Item: Definiere in wenigen Sätzen den Begriff Nachhaltigkeit!

Variable	mögliche Nennungen	Anzahl Nennungen
Nachhaltigkeit	Ökonomie: - kauft weniger Sachen (neu)/ nur das kaufen, was man wirklich braucht - sparen, sparsamer leben - auf Konsum achten (ohne weiter Erklärungen) Ökologie: - Umweltschutz - Recycling (Mülltrennung, Müll nicht in die Umwelt schmeißen) - Second-Hand einkaufen, Sachen ausleihen statt kaufen, Sachen wiederverwenden - auf Verkehrsmittel achten (ÖPNV nutzen, weniger Auto fahren, mehr Fahrrad fahren), weniger CO2 ausstoßen - Schonung von Ressourcen (weniger Plastik, Materialien wiederverwenden, keine Verschwendung, Strom sparen, Wasser sparen, erneuerbare Energien nutzen, Solarenergie, weniger Abholzung) - Ausbau von erneuerbaren Energien - Bioprodukte kaufen, weniger Fleisch konsumieren, keine Lebensmittel verschwenden - saisonal und regional einkaufen - auf Konsum achten, um die Umwelt nicht zu belasten Soziales: - faire Arbeitsbedingungen, keine Kinderarbeit - fairer Handel, Fairtrade-Produkte kaufen - keine Ausbeutung - gemeinsam handeln - Möglichkeit zur besseren (Aus-)Bildung - Gerechtigkeit von Mann und Frau - Bekämpfung von Armut - Wohlstand für alle Gemeinschaftsmitglieder - an die nächste Generation denken (und im Sinne dieser handeln), Sachen für Nachfolger:in überlassen - auf Menschen achten <i>Wird „Ökonomie, Ökologie, Soziales“, „Die 17 SDGs beachten“ oder „Nachhaltigkeitsdreieck beachten“ gesagt, dann werden 3 Punkte vergeben.</i>	pro Kategorie 0/1, max. 3

Item: Was hast du in den letzten Wochen gemacht, um nachhaltig zu leben? Erläutere!

Variable	mögliche Nennungen	Anzahl Nennungen
nachhaltig Leben wie	Ökonomie: - nur das gekauft, was ich wirklich benötigt habe Ökologie: - Recycling (Mülltrennung, Müll nicht in die Umwelt schmeißen) - Second-Hand einkaufen, Sachen ausleihen statt kaufen - auf Verkehrsmittel achten (ÖPNV nutzen, weniger Auto fahren / Elterntaxi, mehr Fahrrad fahren, weitere Strecken mit dem Zug fahren) - Schonung von Ressourcen (weniger Plastik, Materialien wiederverwenden, keine Verschwendung, Strom sparen, Wasser sparen, erneuerbare Energien nutzen) - Bioprodukte kaufen, weniger tierische Produkte (Fleisch, Milch,...) konsumieren, keine Lebensmittel verschwenden - saisonal und regional einkaufen Soziales: - Fairtrade-Produkte kaufen <i>Die Dimensionen der Nachhaltigkeit werden nur zur Orientierung aufgeführt.</i>	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...

Item: Weißt Du, was eine nachhaltige Bushaltestelle ist? Erläutere kurz und knapp!

Variable	mögliche Nennungen	Anzahl Nennungen
nachhaltige Bushaltestelle	Ökonomie: - Kosten für den Bau Ökologie: - Materialien für den Bau (Solaranlage) - Elektrobusse + solarbetriebene Ladestationen - Mülleimer aufstellen (Mülltrennung) - keine Bäume fällen - wenig versiegelte Flächen haben (begrünte Flächen) - Regenwasser auffangen / sammeln (Wasserabflüsse entlasten) - Alte Bushaltestelle sanieren (alte Rohstoffe wiederverwenden) Soziales: - Barrierefreiheit - Sitzplätze - Zentral gelegen, gut angebunden - Zufriedenheit von Bürger:innen	pro Kategorie 0/1, max. 3

	Keine Punkte, wenn nur gesagt wird „Nachhaltigkeitsdreieck beachten“.	
--	---	--

Item: Weißt Du, was eine Mobilstation ist? Erläutere kurz und knapp!

Variable	mögliche Nennungen	Anzahl Nennungen
Mobilstation	- Verbindet vers. Verkehrsmittel an einem Ort - Flexible Nutzung von ÖPNV, Sharing und co möglich - Ergänzendes Angebot durch öffentliche Toiletten, Schließfächer, Gastronomie und andere Serviceleistungen Keine Punkte, wenn nur ein Verkehrsmittel genannt wird, dadurch wird Mobilstation nicht erklärt.	0/1

Item: Weißt Du, was nachhaltiges Frühstück ist? Erläutere kurz und knapp!

Variable	mögliche Nennungen	Anzahl Nennungen
nachhaltiges Frühstück	- Bio-Anbau - Regionalität / kurze Transportwege - Saisonale Verfügbarkeit - Vermeidung von Verpackungsmüll - o unverpackt (kein Plastik) - o wiederverwendbare Verpackung - weniger tierische Produkte (Fleisch, Milch,...) / mehr pflanzliche Produkte, vegan - o nachhaltiges Fleisch, nachhaltige tierische Produkte - o gute Haltung - Selbst Lebensmittel anbauen / nachhaltiger Anbau - o energiesparend und umweltfreundliche Herstellung - o keine Rodung von Gebieten (z.B. für Palmöl) - Keine Verschwendung von Lebensmitteln - o Passende Mengen kaufen - o nicht nach Mindesthaltbarkeitsdatum gehen, sondern gucken, ob es noch gut ist - Fairer Handel - o faire Bezahlung der Arbeiter:innen - o faire Arbeitsbedingungen - o Fairtrade-Produkte - Gesundheit - o Obst / Gemüse - Ökonomie - o Nicht zu teuer	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...

	- Ökologie ○ Keine genauere Erklärung: schadet der Umwelt nicht, Erde nicht belasten, umweltfreundlich <i>Nur „nachhaltige Dinge“ ist nicht ausreichend, wird mit 0 Punkten bewertet.</i>	
--	---	--

Item: Weißt Du, welche Bedeutung Grünflächen in einer Stadt haben? Erläutere kurz und knapp!

Variable	mögliche Nennungen	Anzahl Nennungen
Grünflächen	- Stadtgrün reinigt die Luft ○ weniger CO₂ ○ bessere Luftqualität ○ Auswirkung aufs Klima / Klimaeffekt, besseres Ökosystem - Gleicht Temperaturen aus - Dämpft Stadtlärm - Lebensraum für Pflanzen und Tiere (Nahrungsquelle für Tiere) - Erholung für Stadtbewohner:innen ○ Verschönerung der Stadt - Weniger Versiegelung	0 = keine 1 = 1 2 = 2 ... = ...