



Erstellung von digitalen Lehr und Lernmitteln mit Citizen Science-Methoden

E N D B E R I C H T Projekt SYSTEMCHECK - - DLL-02_26

TEIL I: Dokumentation der Ergebnisse

KURZBESCHREIBUNG FÜR DIE EDUTHEK

SYSTEMCHECK ist ein interaktives Online-Lernspiel für Schülerinnen und Schüler der 6. und 7. Schulstufe, mit dem Inhalte des Geografie-Unterrichts zum Thema Mobilität in Ballungsraum und Peripherie, sowie systemische Zusammenhänge spielerisch erlernt werden können. Das Spiel wurde in einem Projekt der 2. Ausschreibung des Förderprogramms „Erstellung von digitalen Lehr- und Lernmitteln mit Citizen Science-Methoden“ mit Laufzeit vom 15.09.2019 bis 14.09.2020 von der Innovationsstiftung für Bildung und dem OeAD gefördert und gemeinsam mit Schülerinnen und Schülern als auch Lehrerinnen und Lehrern entwickelt.

SYSTEMCHECK besteht aus zwei Teilen: Einem Lern-Quiz mit mehreren Levels, das auf Basis des Lehrplans zum Themengebiet Verkehr und Mobilität in Stadt und Land hinführt. Und einem Teil mit Experimentier-Modellen, in dem Schülerinnen und Schüler mit vereinfachten Verkehrsmodellen experimentieren können und dadurch ein Verständnis für systemische Zusammenhänge entwickeln.

Die beiden Teile können unabhängig voneinander gespielt werden und wurden so konzipiert, dass sie jeweils innerhalb einer Unterrichtseinheit (Doppelstunde) durchgeführt werden können. Für die Nutzung von SYSTEMCHECK ist lediglich eine Internetverbindung und ein Browser (Mozilla Firefox oder Google Chrome) erforderlich.

SYSTEMCHECK ist hier verfügbar: ive.boku.ac.at/systemcheck

Autorinnen und Autoren von SYSTEMCHECK: Lukas Hartwig, Paul Pfaffenbichler, Juliane Stark, Karina Anderl

Technische Umsetzung des Spiels: Philipp Weixlbaumer

Lizenz: CC BY-SA 4.0



1) Beschreibung des Endproduktes

QUALITÄT UND RELEVANZ

Systemdenken ist eine zentrale Fähigkeit für die Auseinandersetzung mit einer immer komplexer werdenden Welt. Die Vermittlung von Systemdenken bereits in der Schule, kann daher als Schlüsselement einer nachhaltigen Bildung betrachtet werden. Jedoch sind komplexe systemische Zusammenhänge mit herkömmlichen Lehrmethoden schwer zu vermitteln und stellen eine große Herausforderung für Schülerinnen und Schüler dar und. SYSTEMCHECK als interaktives Computer-Lernspiel setzt hier an und ermöglicht den Schülerinnen und Schülern einen spielerischen Einstieg in systemische Denkprozesse und Darstellungsformen.

INNOVATION UND PRAXISORIENTIERUNG

Über die Thematik Stadt-Umland-Mobilität besteht ein direkter Praxisbezug zur Lebens- und Erfahrungswelt der Schülerinnen und Schüler. Die Lerninhalte knüpfen an die eigenen Beobachtungen und Alltagserfahrungen der Lernenden an und ermöglichen dadurch einen besseren Einstieg in die Verwendung von Modellen über die Verknüpfung von bekannten Themen mit neuen Methoden. Darüber hinaus können sie mit Hilfe der Modelle Verbindungen zwischen fragmentierten Wissensteilen knüpfen und diese im Zusammenhang sehen. Die so von den Schülerinnen und Schülern erworbenen Kompetenzen im Bereich Systemdenken können danach auf ein breites Spektrum anderer Unterrichtsfächer angewandt und im alltäglichen Leben eingesetzt werden.

EINORDNUNG IN DEN LEHRPLAN UND ZEITLICHER RAHMEN

Die Lerninhalte von SYSTEMCHECK orientieren sich am Lehrplan für Geografie- und Wirtschaftskunde der 6. und 7. Schulstufe und fokussieren auf die Lehrplanschwerpunkte: „Leben in Ballungsräumen“ und „Gestaltung des Lebensraums durch die Menschen“. Das Spiel besteht aus einem Lern-Quiz und drei Experimentier-Modellen, die über eine durchgehende Hintergrundgeschichte miteinander verbunden sind. Die beiden Teile können aber auch unabhängig voneinander gespielt werden und sind so konzipiert, dass sie jeweils in einer Unterrichtseinheit (Doppelstunde) eingesetzt werden können.

LERNZIELE, LERNINHALTE UND AUFBAU

Das Haupt-Lernziel von SYSTEMCHECK ist den Schülerinnen und Schülern einen tieferen Einblick in die komplexen Zusammenhänge und Wechselwirkungen zwischen Stadt und Umland zu geben. Die Fähigkeit zum systemischen Denken, das Verständnis von Rückkoppelungen und sekundären, nicht beabsichtigten Folgewirkungen und das selbstständige Lösen von Problemen sind wichtige Fertigkeiten, die auch auf andere Wissenskontexte übertragen werden können. Weiteres Lernziel ist die Vermittlung von Wissen aus dem Mobilitätsbereich, zu den Umweltfolgen von raumbezogener Mobilität und Wohnortwahl und zu den unterschiedlichen mobilitätsbezogenen Bedürfnissen verschiedener Altersgruppen. Darüber hinaus sollen die Spielenden durch die Quiz- und Schätzfragen und durch die Parameter der Modelle ein Gespür für themenrelevante Größen(verhältnisse) entwickeln (z.B. wieviel CO₂-Emissionen ein Transatlantikflug produziert, welches Verkehrsmittel am meisten/wenigsten Platz in Anspruch nimmt).

Um diese Lernziele zu erreichen, besteht SYSTEMCHECK aus zwei Teilen, einem Lern-Quiz und einem Teil mit drei Experimentier-Modellen. Das Lern-Quiz dient zum Einstieg in die Thematik Stadt-Umland-Mobilität und setzt sich aus Single-Choice-, Multiple-Choice- und einfachen Rechenaufgaben zusammen. Die 26 Fragen des Quiz zielen darauf ab, Unterschiede zwischen Stadt und Land in Bezug auf Demografie, Mobilitätsangebot und -verhalten und die damit verbunden Umweltauswirkungen

zu beleuchten. Die Inhalte hier sind teilweise eine Wiederholung des schon gelernten Unterrichtsstoffes.

Im Experimentier-Teil können die Spielenden dieses Wissen anwenden: Die drei Experimentier-Modelle bestehen aus vereinfachten Verkehrsmodellen zu den Themen Öffentlicher Verkehr, Parkplätze und Parkraumbewirtschaftung. Die Modelle sind Stock-Flow-Modelle, die mit Hilfe der frei verfügbaren, webbasierten Plattform „Insight Maker“ erstellt wurden. Die zunehmend komplexer werdenden Modelle laden die Schülerinnen und Schüler zum praktischen Ausprobieren ein. Mittels Schieberegler können sie ausgewählte Parameter der Modelle anpassen und die Veränderungen im Simulationsdiagramm nachvollziehen, um sich langsam an die richtige Lösung heranzuarbeiten. Außerdem hilft ihnen ihr Vorwissen aus dem Lern-Quiz dabei, die richtigen Parameter zu finden. Der spielerische Zugang erlaubt es den Schülerinnen und Schülern aber auch, verschiedene Möglichkeiten auszuprobieren und zu sehen, was passiert.

Die Lerninhalte werden durch eine animierende Hintergrundgeschichte umrandet. Im Zuge der Geschichte durchlaufen die Spielenden verschiedene Lebensabschnitte: Aufwachsen in einem Dorf und den Besuch einer Volksschule, den Besuch eines Gymnasiums in der Bezirkshauptstadt, Studium und Arbeit in einer Großstadt, sowie Familiengründung und eine politische Karriere im Umland der Großstadt. Anhand der verschiedenen Lebensabschnitte wird auf die unterschiedlichen Lebensbedingungen und Mobilitätsangebote zwischen Stadt und Land, Mobilitätsbedürfnisse verschiedener Altersgruppen, sowie auf sozioökonomische und ökologische Auswirkungen der Wohnortwahl eingegangen.

DIDAKTISCHES KONZEPT

Die Hintergrundgeschichte dient, neben der Animation der Spielenden, auch der Verortung der Lerninhalte im Alltagsleben. Dadurch merken die Schülerinnen und Schüler, dass das Wissen, das sie hier erwerben können, für sie persönlich relevant ist.

Beim Spielen von SYSTEMCHECK wird kein Zeitlimit gesetzt, um den spielerischen Charakter zu unterstreichen und um ausreichend Zeit zum Nachdenken zu lassen. Außerdem haben die Schülerinnen und Schüler bei jeder Quizfrage und bei jedem der Experimentier-Modelle eine zweite Chance, wenn sie beim ersten Versuch nicht die richtige Lösung gefunden haben. Sollten die Lernenden auch nach zwei Versuchen nicht zur richtigen Lösung gelangt sein, werden die richtigen Antwortmöglichkeiten und eine Erklärung, warum welche Antworten richtig oder falsch sind, eingeblendet. So erhalten sie unmittelbares Feedback und können nachträglich das Wissen erwerben, das ihnen zur Beantwortung der Frage gefehlt hat. Um zu gewährleisten, dass die Schülerinnen und Schüler diese Erklärung sinnerfassend lesen und sich die richtige Antwort merken, müssen sie die Frage nochmals beantworten, bevor sie zur nächsten Frage vorrücken können. Durch Klick auf den Button „Nochmal“ wird die Lösung wieder ausgeblendet und die Antworten werden neu gemischt.

Damit trotz dieser Hilfen der Anreiz zum Überlegen und richtigen Beantworten da ist, gibt es ein gestaffeltes Punktesystem: 4 Punkte bringt eine richtige Antwort im ersten Versuch, 2 Punkte im zweiten Versuch, danach gibt es 0 Punkte. Bei den zeitaufwändigeren Aufgaben in den Modellen sind es 10, 5 und 0 Punkte. Die Spielenden können hier auch beliebig oft mit den Modellen experimentieren, bevor sie wieder zwei Versuche haben, die richtige Lösung einzugeben. Das soll zum Experimentieren auch jenseits der Aufgabenstellung anregen.

Für Lehrerinnen und Lehrer wurde ein Handbuch zur Vor- und Nachbereitung des Spiels im Unterricht erstellt. Dieses Handbuch ist auf der Website des Spiels (ive.boku.ac.at/systemcheck) verfügbar.

Der Lehrstoff zu Ballungsräumen und der Gestaltung des Lebensraums durch den Menschen sollte zuvor im Unterricht bereits behandelt worden sein. Jedoch ist es möglich, dass einzelne Konzepte oder Fachbegriffe, die im Spiel vorkommen, nicht oder nicht detailliert behandelt wurden. Das Handbuch listet diese auf und gibt den Lehrerinnen und Lehrern die Möglichkeit, die Schülerinnen und Schüler gezielt vorzubereiten.

Außerdem gibt es zum Handbuch weiteres Unterrichtsmaterial zu Modellen und Systemdenken, inklusive Schritt-für-Schritt-Lösungen der Experimentier-Aufgaben. Das Material zu Modellen und Systemdenken kann gut für die Vorbereitung des Spieleinsatzes genutzt werden, da es hilft, die Modelle besser zu verstehen. In der Nachbereitung kann die Klasse gemeinsam ihre Lösungen der Experimentier-Aufgaben besprechen. Die verfügbaren Musterlösungen werden den Spielenden im Spiel nicht angezeigt, weil sie ausführlich sind und eine gemeinsame Besprechung das Verständnis potenziell erhöht.

ANFORDERUNGEN AN UND ANLEITUNG FÜR DIE LEHRPERSONEN

Es bestehen keine besonderen Anforderungen an die Lehrpersonen für den Einsatz von SYSTEMCHECK im Unterricht. Sie sollten das Spiel vorher selbst ausprobieren und das Handbuch anschauen, um gezielt unterstützen zu können. Eine Vor- und Nachbereitung im Unterricht mit Hilfe der bereitgestellten Materialien, wird sehr empfohlen. Aber auch ohne Vorbereitung können die Experimentier-Modelle von den Spielenden nach der Trial-and-Error-Methode verwendet werden.

Von technischer Seite ist für den Unterricht mit SYSTEMCHECK lediglich eine Internetverbindung sowie ein moderner Browser (Mozilla Firefox oder Google Chrome) erforderlich. Die Verwendung von Desktop-Computern (z.B. in Computer-Sälen) mit ausreichend großen Bildschirmen wird empfohlen. Außerdem sollte für jede Schülerin und jeden Schüler möglichst ein eigener Computer zur Verfügung stehen. Ist dies aus Platzgründen nicht möglich, können auch Zweiergruppen gebildet werden.

Es wird empfohlen, den Link zum Spiel ive.boku.ac.at/systemcheck den Spielenden direkt zugänglich zu machen, z.B. durch ein Mail oder durch den Zugriff auf ein PDF-Dokument, in welches der Link eingebettet ist. Das schließt eine Fehlerquelle durch falsches Eintippen aus und sorgt für einen raschen Spielstart.

ZIELE UND WIRKUNGEN

Ein Ziel, das durch den Einsatz von Systemcheck erreicht werden soll, ist die Überprüfung und Anwendung vorher gelernter Inhalte des Geografie- und Wirtschaftskundeunterrichts. Diese Wirkung konnte ohne Zweifel erreicht werden, da die Spielinhalte auf den Lehrplaninhalten aufbauen. Lehrpersonen können während des Spiels die Schülerinnen und Schüler beobachten und bekommen ein Gespür dafür, mit welchen Inhalten sie sich eher leicht, mit welchen eher schwertun. Durch die bei den Unterrichtsmaterialien zur Verfügung gestellten Urkunden gibt es einen Anreiz für die Schülerinnen und Schüler ihre finale Punktzahl an die Lehrpersonen zu melden. Jenen kann diese für eine weitere Einschätzung des Lernerfolgs dienen. Darüber hinaus finden sie im Handbuch die einzelnen Fragen, Lösungen und Fachbegriffe aufgelistet und können diese gezielt in der Vor- und Nachbereitung einsetzen.

Eine weitere Wirkung stellt sich durch die Form als interaktives Lernspiel ein: Die Motivation der Schülerinnen und Schüler durch den Einsatz eines abwechslungsreichen, vom gewohnten Unterricht verschiedenen digitalen Lehrmittels. Das Feedback der Schülerinnen und Schüler, denen das Spielen viel Spaß gemacht hat und denen auch die inhaltliche Form mit den Animationen, der Geschichte, den Quiz-Fragen und, ein bisschen weniger, den Experimentier-Modellen gefallen hat, zeigt dies deutlich.

Weiters war ein Ziel die Schülerinnen und Schüler mit neuen Denkweisen und der Darstellung von Prozessen in Modellen zu konfrontieren. Diese sind im Lernspiel vorhanden, jedoch konnte in Ermangelung von Workshops gegen Ende des Schuljahrs nicht festgestellt werden, inwiefern die Schülerinnen und Schüler diese Modelle verstanden haben. Durchwachsenes Feedback zu den Modellen in der öffentlichen Mit-Mach-Phase ist ein deutlicher Hinweis darauf, dass die Vermittlung dieser Inhalte ohne eine Vorbereitung im Unterricht schwierig ist. Darauf wurde reagiert, indem Unterrichtsmaterialien zum System- und Modellbegriff und ausführliche Beschreibungen der verwendeten Modelle erarbeitet wurden.

Außerdem war es ein wesentliches Ziel, dass die Schülerinnen und Schüler nach dem Spielen die Auswirkungen und Zusammenhänge der einzelnen Elemente im Stadt-Umlands-Mobilitätssystem erkennen und grundsätzlich verstehen können. Dieses Verständnis sollte auch ihre Fähigkeit zum systemischen und vernetzten Denken im Allgemeinen fördern, sodass sie diese Fertigkeit auch auf andere Kontexte übertragen können. Diese Wirkung konnte ohne das kontrollierte Setting von Präsenzworkshops, die wegen der Covid-19-Pandemie ausfallen mussten, nicht überprüft werden.

MASSNAHMEN ZUR LANGFRISTIGEN AKTUALITÄT UND SKALIERUNG

Die langfristige öffentliche Verfügbarkeit des Lernspiels ist durch das Hosting auf dem eigenem Institutsserver sichergestellt. Zum Abschluss des Projekts werden verschiedene Anbieterinnen und Anbieter frei verfügbarer Lehrmittel kontaktiert und gebeten, Systemcheck in ihr Repertoire aufzunehmen. So kann es im Schulunterricht jederzeit und von einer großen Anzahl Lehrpersonen verwendet werden.

Das Institut strebt an Nachfolgeprojekte zu lukrieren, um das Lernspiel in Umfang und Qualität weiterzuentwickeln. Falls das Spiel dotierte Preise gewinnt wird das Preisgeld ebenfalls für die weitere Verbesserung der Inhalte und Funktionalität eingesetzt.

2) Zusammenarbeit mit den Citizen während der Mit-Mach-Phase

WORKSHOPS MIT DEN BETEILIGTEN SCHULEN

In einer Vorbesprechung mit den im Projekt beteiligten Lehrerinnen und Lehrern am 02.10.2019 wurde der erste Mit-Mach-Workshop für Anfang Dezember 2019 angesetzt. Mit denselben Klassen wurden außerdem Workshops für Mai 2020 vereinbart, in denen die weiterentwickelte Version des Lernspiels und die Auswirkungen des Spiels auf das systemische Denken der SchülerInnen getestet werden sollte. Von der Durchführung dieser Workshops musste aufgrund der Covid-19-Pandemie jedoch abgesehen werden.

Die Mit-Mach-Workshops im Dezember 2019 waren die erste Gelegenheit zur Zusammenarbeit mit den Citizens. Vier Klassen der sechsten Schulstufe mit insgesamt 91 Schülerinnen und Schülern nahmen daran teil. Mit drei Klassen (zwei Klassen des Lise-Meitner-Gymnasiums am 10.12.2019 und einer Klasse des Brigittenauer Gymnasiums am 17.12.2019) wurde im Zuge zweier

Unterrichtseinheiten das Lern-Quiz getestet sowie Feedback mittels Fragebögen und offenen Diskussionsrunden eingeholt. Eine Klasse hat das Spiel nur mit ihrer Lehrerin getestet, ohne dass am Projekt Beteiligte anwesend waren. Auch sie haben die Feedback-Fragebögen ausgefüllt. Zusätzlich wurde telefonisch Feedback von der Lehrerin eingeholt.

Im Zuge der Workshops wurde nur das Lern-Quiz getestet. Dieses wurde anschließend unter Einbezug des Feedbacks weiterentwickelt und um die Experimentier-Modelle ergänzt.

Workshop-Ablauf

Für die Durchführung der Workshops wurden zwei Unterrichtseinheiten eingeplant. Im Zuge dieser Unterrichtseinheiten hatten die Schülerinnen und Schüler 50 Minuten Zeit, einen Prototypen des Lern-Quiz zu spielen. Währenddessen haben die anwesenden Projektbeteiligten und die Lehrpersonen die Spielerinnen und Spieler beobachtet und auftretende Probleme und Schwierigkeiten, sowie Freude und Erfolgserlebnisse notiert. Sobald die Schülerinnen und Schüler ihren Testlauf beendet hatten, erhielten sie einen Fragenbogen zur Bewertung des Spieles im Gesamten sowie der einzelnen Spielelemente. Zum Abschluss wurden offene Diskussionsrunden anhand von sechs Leitfragen („Was hat dir besonders gut gefallen?“, „Was hat dir gar nicht gefallen?“, „Wie verständlich war es?“, „Welche Ideen zur Verbesserung / Erweiterung hast du?“, „Würdest du lieber alleine spielen?“, „Hast du den Bezug zum Schulstoff gesehen?“ / „Kamen dir die Themen bekannt vor?“) durchgeführt.

Quantitatives Feedback der SchülerInnen aus den Fragebögen

Die Auswertung des Feedbacks aus den Fragebögen zeigt, dass die Schülerinnen und Schüler das Spiel in seiner Gesamtheit als überwiegend positiv empfunden haben. Wie in Abbildung 1 zu sehen ist, gaben 87 Prozent an, dass es ihnen „sehr gut“ oder „gut“ gefallen hat, lediglich zwei der 91 Schülerinnen und Schüler haben es als „überhaupt nicht gut“ und drei als „nicht gut“ bewertet. Auch die Animationen schnitten in der Bewertung der Schülerinnen und Schüler gut ab, diese wurden von 79 Prozent als „sehr gut“ oder „gut“ bewertet.

Den Schwierigkeitsgrad der Fragen haben neun Prozent als „schwierig“, 37 Prozent als „mittel“, und 42 Prozent als „leicht“ eingestuft. Da zusammen genommen lediglich neun Prozent die Fragestellungen als „sehr leicht“ oder „sehr schwierig“ empfanden, lässt sich schließen, dass der Schwierigkeitsgrad für die Zielgruppe angemessen gewählt wurde.

Der Spannungsfaktor des Lernspiels bietet noch Potenziale zur Verbesserung. Ein Drittel der Schülerinnen und Schüler beantwortete die Frage danach, mit „gar nicht spannend“ bis „mittel“. Von jenen sieben Teilnehmenden, die das Spiel als „gar nicht spannend“ werteten, gaben sechs ebenfalls an es „auf keinen Fall“ noch einmal spielen zu wollen. Jene Schülerinnen und Schüler, die auf diese Frage „wenig“ bis „mittel“ angegeben haben, sind einer Wiederholung gegenüber deutlich weniger negativ eingestellt (fünf negative Wertungen zur Wiederholung von insgesamt 23).

Auch die Frage danach, ob das Spiel hilft den Unterrichtsstoff zu lernen, beantworten zwei Drittel der Schülerinnen und Schüler positiv. Allerdings gaben auch 18 Prozent der Teilnehmenden an, keine bis kaum eine Lernunterstützung durch das Spiel zu erfahren. Zur Verbesserung des Lerneffekts gab es auch einige Vorschläge der Schülerinnen und Schülern während der offenen Diskussionsrunden von denen einige in der Weiterentwicklung berücksichtigt wurden.

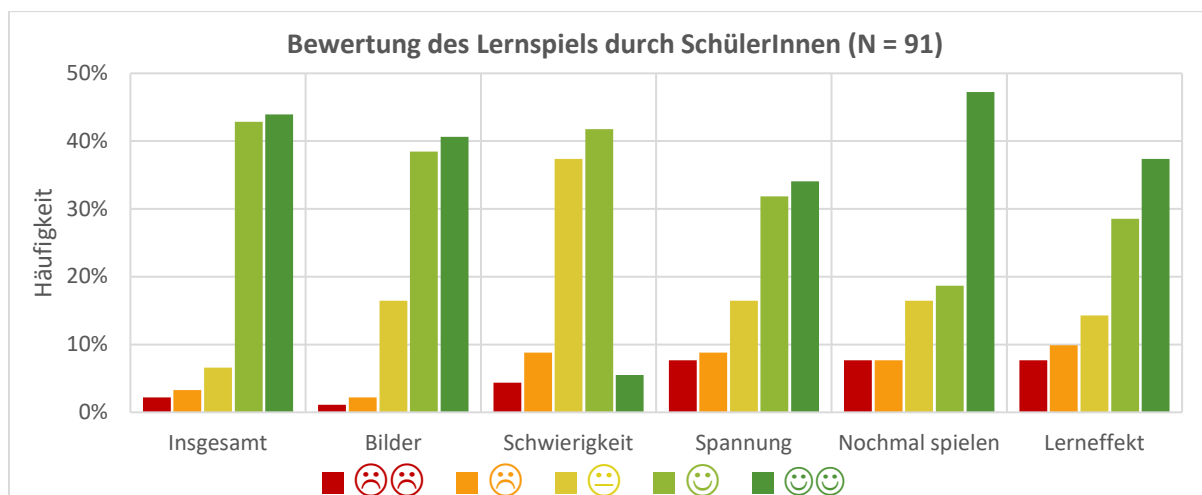


Abbildung 1: Ergebnisse der Feedback-Fragebögen (N=91)

Feedback aus den offenen Diskussionsrunden

Besonders gut gefiel den Schülerinnen und Schülern die fortlaufende Lebensgeschichte in der Ich-Form sowie die Aufteilung in Kapitel und Lebensabschnitte. Die Geschichte wurde als nachvollziehbar empfunden und die Schülerinnen und Schüler fühlten sich persönlich angesprochen und einbezogen. Auch die Animationen zur Erläuterung der Geschichte und der Fragen wurden durchwegs positiv bewertet. Weitere Punkte die von den Schülerinnen und Schülern als besonders gut hervorgehoben wurden, sind die abwechslungsreichen Fragentypen (Single-Choice, Multiple-Choice, Schätzfragen), die Einbettung der Fragen in die Geschichte, die zweite Chance bei der Beantwortung der Fragen und, dass es kein Zeitlimit gibt.

Die Schätzfragen (CO₂-Emissionen eines Langstreckenfluges, Dauer einer Autofahrt) wurden von den meisten Schülerinnen und Schülern als sehr schwierig empfunden und es wurde kritisiert, dass es keine zweite Chance zur Beantwortung gab. Weitere Kritikpunkte bezogen sich auf Fragestellungen mit Verneinung, die besser hervorgehoben werden sollten sowie verwendete Begriffe, die einigen Schülerinnen und Schülern nicht bekannt waren. Einige Schülerinnen und Schüler wünschten sich außerdem zusätzliche Erläuterungen zu den Lösungen, da ihnen unklar war, warum Antwortmöglichkeiten richtig oder falsch waren. Längere Texte bzw. mehr Inhalte zum Lesen wurden aber von der Mehrheit der Teilnehmenden abgelehnt.

Das Lernspiel wurde von den Schülerinnen und Schülern aber im Allgemeinen als gut verständlich und einfach spielbar empfunden. Manche Formulierungen und verwendete Begriffe waren für die Schülerinnen und Schüler schwer verständlich.

Als gewünschte zusätzliche Features wurden daher eine „Mouse Over“-Funktion zur Erklärung schwieriger Begriffe sowie Info-Kästchen mit zusätzlichen Erläuterungen genannt. Darüber hinaus wünschten sich einige Schülerinnen und Schüler einen differenzierten Punkte-Score beziehungsweise eine Anpassung der Schwierigkeit, mit einhergehender Änderung der erreichbaren Punkte. Als weiteren Wunsch äußerten die Schülerinnen und Schüler der dritten Workshop-Klasse eine Durchmischung des Fragenpools beziehungsweise unterschiedliche Fragen für jede Spielerin, jeden Spieler oder jedes Team, um das Abschauen richtiger Antworten untereinander zu reduzieren.

Die Schülerinnen und Schüler sahen das Spiel als gute Ergänzung zum Geografie-Unterricht, da es Zusammenhänge einfach verständlich darstellt, den bekannten Lehrstoff vertieft und sie das Verständnis und Wissen über Inhalte des Unterrichts auf spielerische Art überprüfen können.

Weiterentwicklung des Spiels auf Basis des Feedbacks der Citizens

Im Anschluss an die Auswertung des Feedbacks aus den Workshops wurde das Lernspiel überarbeitet. Dabei wurde versucht, möglichst viele Vorschläge der Schülerinnen und Schüler und der Lehrerinnen und Lehrer umzusetzen, ohne die grundsätzliche Ausrichtung als Lernspiel und den Fokus auf die wesentlichen Funktionen aus den Augen zu verlieren. Wesentliche Änderungen, die auf die Zusammenarbeit den Citizens zurückgehen sind:

- Mouse-over Erklärungstexte für Fachbegriffe
- Hinweis auf die Markierung aller richtiger Antworten bei Multiple-Choice
- Kurze Erklärungen zu den richtigen Antwortmöglichkeiten
- Möglichkeit zum Zurückgehen zu bereits beantworteten Fragen
- Nochmalige Beantwortung falsch beantworteter Fragen nach Anzeige der Lösung
- Zweiter Versuch bei der Beantwortung der Schätzfragen
- Hinweis, ob geschätzter Wert zu hoch oder zu niedrig ist bei den Schätzfragen
- Einfacher verständliche Formulierung von Texten, Fragen und Antwortmöglichkeiten

ÖFFENTLICHE MIT-MACH-PHASE ONLINE

In der zweiten Runde der Zusammenarbeit mit den Citizens im Zuge der öffentlichen Mit-Mach-Phase vom 05.03.2020 bis 30.04.2020 wurden Lehrerinnen und Lehrer mittels direkter Anschreiben und verschiedener Newsletter dazu aufgefordert das Systemcheck-Lernspiel mit ihren Schülerinnen und Schülern intensiv zu testen. Zum Geben von Feedback wurden zwei Fragebögen – einer für LehrerInnen und einer für SchülerInnen – erstellt und im Spiel verlinkt.

Die Mit-Mach-Phase fiel größtenteils mit den Schulschließungen aufgrund der Covid-19-Pandemie zusammen. Das hat einerseits dazu beigetragen, dass Systemcheck viel im Distance Learning eingesetzt wurde und somit insgesamt 392 Schülerinnen und Schüler das Spiel getestet und 138 von ihnen Feedback gegeben haben. Andererseits haben relativ wenige Lehrerinnen und Lehrer den Feedback-Fragebogen ausgefüllt, weil die Fragen darin vor allem auf Beobachtungen des Verhaltens der SchülerInnen im Präsenzunterricht abzielten. Einzelne haben ihre Erfahrungen, Eindrücke und die Rückmeldung ihrer Schülerinnen und Schüler auch in freier Form per Mail zurückgemeldet.

Quantitatives Feedback aus den Online-Fragebögen

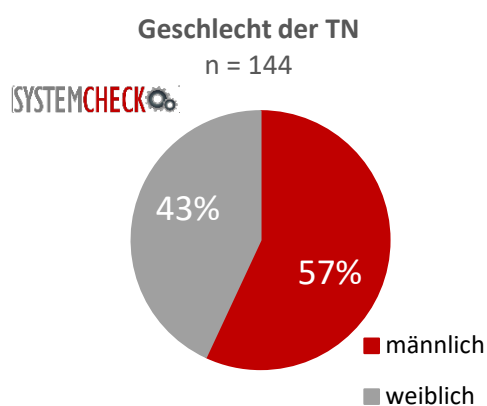


Abbildung 2: Geschlecht der TN

Die Online-Fragebögen wurden deskriptiv analysiert um ein Verständnis dafür zu bekommen, wer die Testerinnen und Tester waren, die das Spiel gespielt und den SchülerInnenfragebogen ausgefüllt haben.

Von den 144 Teilnehmerinnen und Teilnehmern der Befragung (TN) waren 62 (43 Prozent) weiblich und 82 (57 Prozent) männlich. Dies stellt ein leichtes Ungleichgewicht dar. Ein Erklärungsansatz dafür ist, dass männliche Schüler bedingt durch vorherrschende Geschlechterrollen sich von Computerspielen eher als

weibliche angesprochen fühlen. Feedback wurde von männlichen TN nicht häufiger gegeben. Bei allen Spielenden beträgt das Geschlechterverhältnis 61 Prozent männliche zu 39 Prozent weibliche TN.

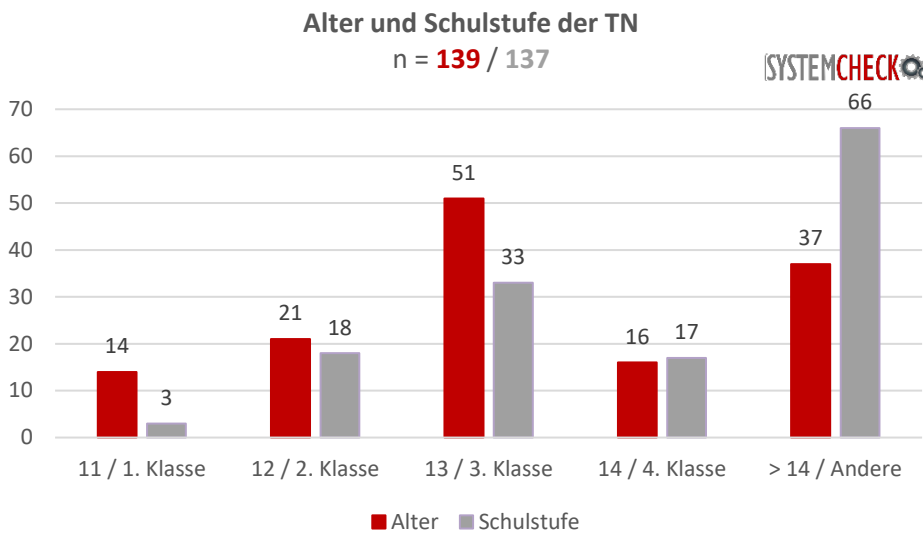


Abbildung 3: Alter und Schulstufe der TN

Was das Alter der TN betrifft, wurde ein großer Anteil der Altersgruppe erreicht, die die Zielgruppe des Spiels darstellt (2./3. Klasse): 51 Personen (52 bzw. 37 Prozent) sind genau in der Altersgruppe, weitere 30 bzw. 20 (22 bzw. 15 Prozent) in der Gruppe darunter oder

darüber. Die Unterschiede bei der der Zuordnung zu den Altersgruppen bzw. Klassenstufen erklären sich aus der Problematik, dass manche TN Problem bei der Zuordnung ihrer Klassenstufe hatten und dann z.B. für die 6. Klasse / 2. Klasse Unterstufe „Andere“ auswählten. Die Daten zum Alter sind daher verlässlicher, erlauben aber auch keine eindeutige Zuordnung zu Klassenstufen.

Der relativ hohe Anteil von TN über 14 Jahren erklärt sich folgendermaßen: erstens haben die im Interdisziplinären Projekt UBRM (IP UBRM, siehe S.14) mit einbezogenen HTL-Schülerinnen und –Schüler im Alter von 14 und 15 Jahren verstärkt den Fragebogen ausgefüllt. Zweitens haben auch Lehrerinnen und Lehrer fälschlicherweise den SchülerInnenfragebogen statt des bereitgestellten LehrerInnenfragebogens ausgefüllt.

Bei der Betrachtung der erzielten Gesamtpunktzahlen fällt auf, dass die TN im Quiz-Teil relativ gut

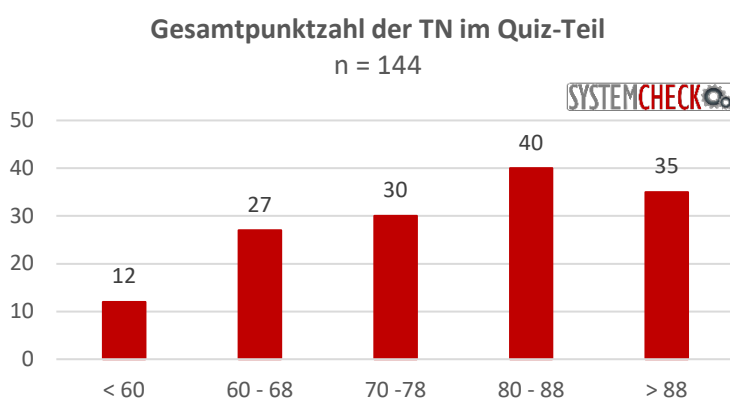


Abbildung 4: Gesamtpunktzahl der TN im Quiz-Teil

abgeschnitten haben: von möglichen 104 Punkten haben 73 Prozent (105 TN) mehr als 70, 52 Prozent (75 TN) mehr als 80 Punkte erzielt. Bei allen Spielerinnen und Spielern lagen diese Werte bei vergleichbaren 71 bzw. 53 Prozent. Ein gutes Ergebnis im Quiz-Teil erhöht also nicht die Wahrscheinlichkeit, den Feedback-Fragebogen auszufüllen.

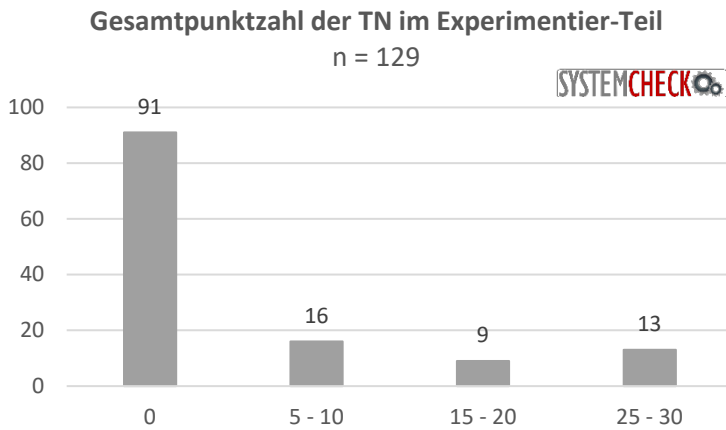


Abbildung 5: Gesamtpunktzahl der TN im Experimentier-Teil

Im Teil mit den Experimentier-Modellen ergibt sich eine andere Verteilung: 91 Personen (71 Prozent) haben keine Punkte erzielen können. Nur 22 Personen (17 Prozent) konnten mehr als die Hälfte der Punkte erreichen. Die Verteilung ist fast ident bei allen Spielenden (71 bzw. 14 Prozent). Das zeigt, wie schwierig die Experimentier-Modelle im Vergleich zum Quiz-Teil waren.

Im Fragebogen wurde auch nach Feedback zu verschiedenen Aspekten des Spiels gefragt. Abbildung 6 zeigt, dass es dem Großteil insgesamt „Sehr gut“ und „Gut“ gefallen hat, besonders die Spielgeschichte.

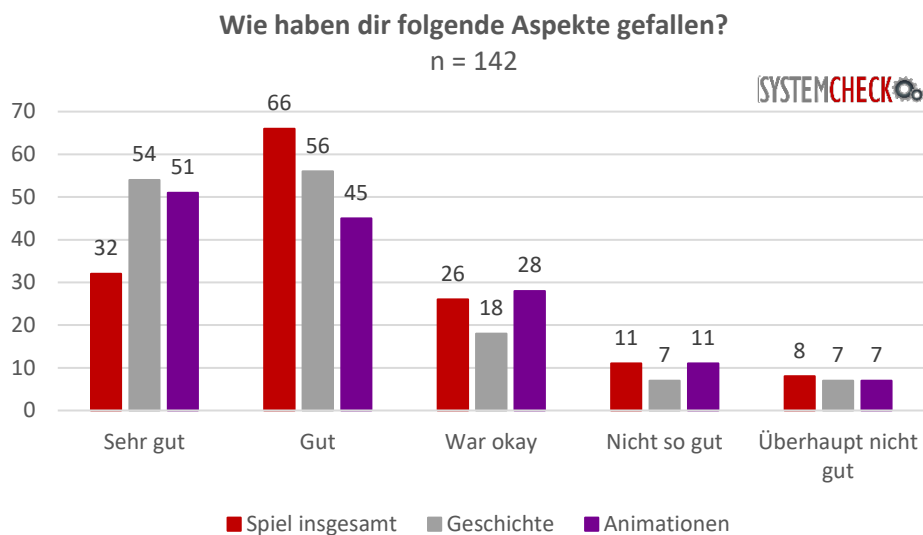


Abbildung 6: Bewertung verschiedener Spielaspekte durch die TN

Bei der Bewertung der Schwierigkeit in Abbildung 7 ergaben sich deutliche Unterschiede. Während der Quiz-Teil tendenziell mit „Eher leicht“ und „Genau richtig“ bewertet wurde, fanden die TN die Experimentier-Modelle „Eher schwierig“ bis „Sehr schwierig“. Das deckt sich auch mit den in Abbildung 5 bzw. Abbildung 4 gezeigten Gesamtpunktzahlen. Auch dort konnten die TN im Quiz-Teil deutlich mehr Punkte sammeln als im Teil mit den Experimentier-Modellen.

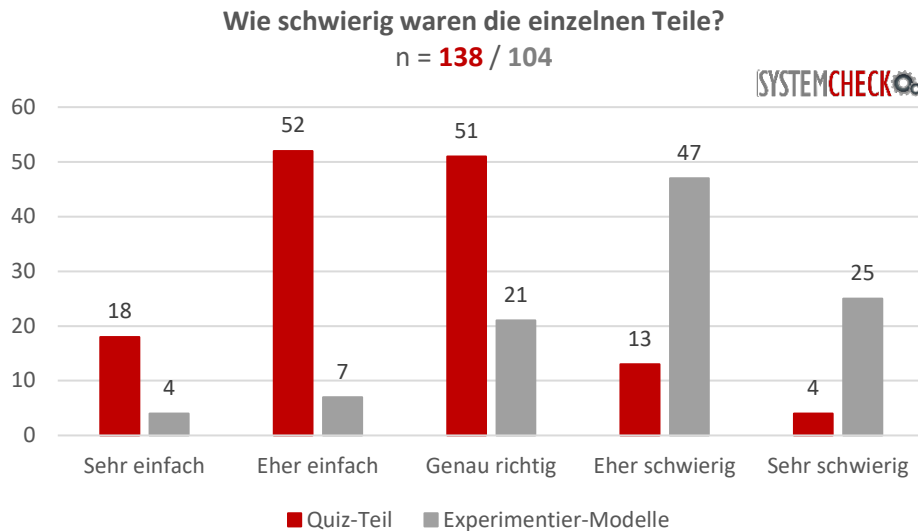


Abbildung 7: Bewertung der Schwierigkeit einzelner Spielteile

Bei den nächsten drei Fragen sollten die TN die Verständlichkeit der Erklärungstexte, die Hilfe beim Verstehen von Unterrichtsstoff durch das Spiel und die Verständlichkeit des Spiels insgesamt bewerten. Die Ergebnisse sind in Abbildung 8 zu finden. Während die Frage, ob das Spiel verständlich war mehrheitlich mit „Auf jeden Fall“ und „Eher schon“ beantwortet wurde, verlagern sich die Antworten bei der Verständlichkeit der Erklärungstexte zu „Eher schon“. Dass das Spiel beim Verstehen des Unterrichtsstoffs hilft, findet die Mehrheit „Eher schon“. „Auf jeden Fall“ finden das aber gleich viele wie „Mehr oder weniger“. Weiter unten in Tabelle 2 und dem darauffolgenden Absatz wird auf die Abhängigkeit der Bewertung vom Alter der TN eingegangen.

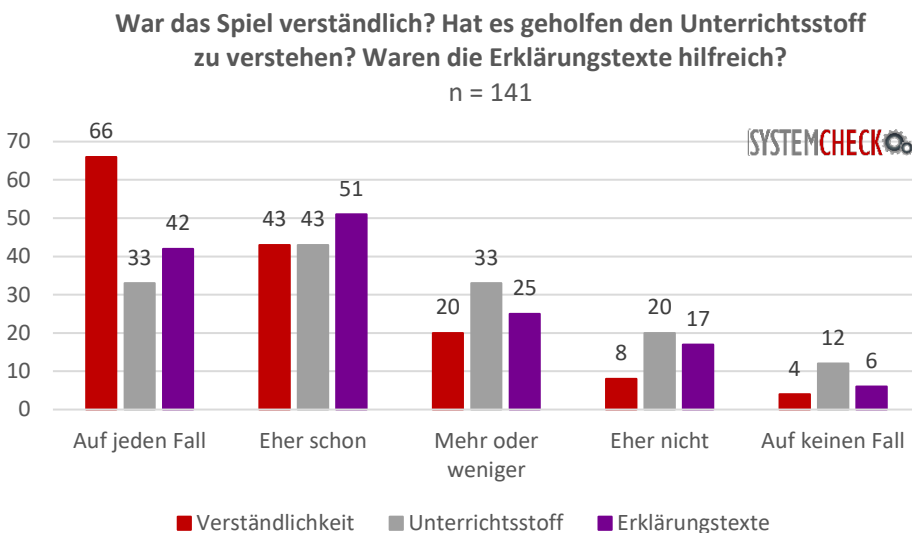


Abbildung 8: Bewertung Verständlichkeit und Hilfe beim Verstehen des Unterrichtsstoffs und Erklärungstexte

Zuletzt konnten die TN die Spannung beim Spielen bewerten und ihre Bereitschaft, das Spiel nochmals zu spielen, angeben. Abbildung 9 zeigt, dass die Frage „War das Spiel spannend?“ zu großen Teilen mit „Eher schon“ beantwortet wurde. Einige fanden es nur „Mehr oder weniger“ spannend, dafür war das bei der nächstgrößeren Gruppe „Auf jeden Fall“ so. Bei der Frage, ob sie das Spiel nochmals spielen würden, fielen die Antworten gemischt aus. Dies ist nicht weiter verwunderlich, da es im Spiel keine alternativen Lösungen gibt, die ein nochmaliges Spielen außer zur

Verbesserung des Punktestands rechtfertigen würden. Trotzdem lässt sich aus beiden Antworten ableiten, dass einem Großteil der TN der ersten Spieldurchgang Spaß gemacht hat.

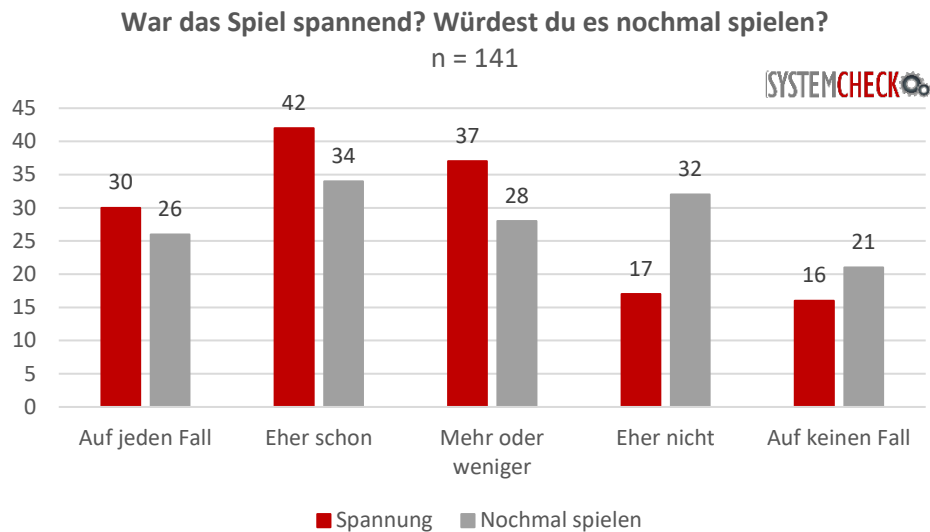


Abbildung 9: Bewertung der Spannung und Bereitschaft zum erneuten Spielen

Anschließend an die deskriptive Auswertung wurden Chi-Quadrat-Tests verwendet, um die Abhängigkeit der Spielbewertung von verschiedenen Merkmalen der Befragten zu überprüfen. Tabelle 1 zeigt die Merkmale (Spalte X) und die Bewertungen (Spalte Y), für die eine Abhängigkeit überprüft wurde. Jedes X wurde mit jedem Y überprüft. Dies ergab in Summe 60 Kombinationen.

Tabelle 1: Verwendete Variablen für Chi-Quadrat-Tests

X	Y
Geschlecht	Wie hat dir das Spiel insgesamt gefallen?
Alter	Wie hat dir die Geschichte gefallen?
Schulstufe	Wie haben dir die Animationen gefallen?
Gesamtpunktzahl Quiz	Wie schwierig fandest du die Quizfragen?
Gesamtpunktzahl Experimentier-Modelle	Wie schwierig fandest du die Experimentier-Modelle?
Gespielte Teile	Haben die Erklärungstexte zum Verständnis beigetragen?
	War das Spiel im Allgemeinen verständlich?
	Fandest du das Spiel spannend?
	Hat dir das Spiel geholfen, den Unterrichtsstoff besser zu verstehen?
	Würdest du das Spiel gerne nochmal spielen?

Signifikante Abhängigkeiten ($p < 0,05$) gab es bei den acht Kombinationen in Tabelle 2.

Tabelle 2: Signifikante Abhängigkeiten

X	Y	p
Geschlecht	War das Spiel im Allgemeinen verständlich?	0,02
Alter	Wie schwierig fandest du die Quizfragen?	0,001
Alter	Wie schwierig fandest du die Experimentier-Modelle?	0,001
Alter	Haben die Erklärungstexte zum Verständnis beigetragen?	0,01
Alter	War das Spiel im Allgemeinen verständlich?	0,03
Alter	Hat dir das Spiel geholfen, den Unterrichtsstoff besser zu verstehen?	0,01
Alter	Würdest du das Spiel gerne nochmal spielen?	0,01
Gesamtpunktzahl Quiz	Wie hat dir die Geschichte gefallen?	0,03

Der Einfluss des **Geschlechts** der TN war, dass männliche TN das Spiel zugleich verständlicher als auch weniger verständlich bewerteten, während die Bewertung der weiblichen TN ausgeglichener war.

Das **Alter** der TN hatte Einfluss auf die Bewertung der Schwierigkeit sowohl des Quiz-Teils als auch der Experimentier-Modelle. Die Zielgruppe der 12- und 13-jährigen TN bewertete den Quiz-Teil relativ ausgewogen mit einer Tendenz zu „Eher einfach“, während es bei der jüngsten (11 Jahre) und ältesten (>14 Jahre) Altersklasse kontraintuitive Tendenzen gab: die Jüngeren bewerteten das Quiz eher einfacher, die Älteren eher schwieriger. Bei den Experimentier-Modellen bewertete die Zielgruppe die Schwierigkeit tendenziell mit „Eher schwierig“. Die Altersklasse der 14-jährigen hingegen bewertete sie sehr ausgewogen mit Tendenz zu „Genau richtig“. 11-jährige und Über-14-jährige tendierten mehr zu „Eher schwierig“ bis „Sehr schwierig“. Dies zeigt, dass die Schwierigkeit relativ gut auf die Zielgruppe abgestimmt war, insofern dass der Stoff gefragt wurde, der bei ihnen gerade aktuell ist und daher die Fragen gut beantwortbar waren. Die Experimentier-Modelle wurden jedoch von allen Altersklassen deutlich schwieriger bewertet. Das kann auch daran liegen, dass diese auf keinen konkreten Unterrichtsstoff, sondern auf die für die TN neue Kompetenzen Systemisches Denken und Denken in Modellen zurückgreifen.

Die Erklärungstexte haben tendenziell den jüngeren TN mehr geholfen als den älteren. Die Verständlichkeit wurde von allen Altersklassen als „gut“ oder „eher gut“ bewertet, außer bei den 11-Jährigen. Dort war das Bild durchwachsener, mit einigen, die schlechtere Noten vergaben.

Eine Hilfe zum Verstehen des Unterrichtsstoffs sehen vor allem die 12-Jährigen im Spiel, aber auch andere Altersklassen sehen einen positiven Beitrag. Am wenigsten sieht das die Gruppe der 14-Jährigen. Dies ist verständlich, da sich vor allem die 12- und 13-jährigen Altersgruppen im betreffenden Schuljahr mit den Inhalten des Spiels im Unterricht beschäftigt haben. Ähnlich ist es auch mit der Bereitschaft, das Spiel nochmals zu spielen: sie ist bei den 12-Jährigen am höchsten, bei den 11- und 13-Jährigen ebenfalls eher hoch und um geringsten bei den 14-Jährigen. Auch das ist ein plausibles Ergebnis.

Diejenigen mit einer höheren **Gesamtpunktzahl** im Quiz-Teil, haben tendenziell angegeben, dass ihnen die Geschichte besser gefallen hat, als TN mit geringerer Gesamtpunktzahl. Dieses Ergebnis entspricht dem Verständnis von Spaß und Spielerfolg und ist damit plausibel.

Zusätzlich zu den geschlossenen Fragen, waren im Fragebogen offene Fragen enthalten. Zahlreiche Teilnehmerinnen und Teilnehmer nutzten diese Möglichkeit um Feedback zu Aspekten zu geben, die im Fragebogen nicht abgefragt wurden oder um ihre Bewertung gefragter Aspekte zu ergänzen. Nachfolgend ist dieses Feedback gesammelt und thematisch geclustert.

Feedback zu den Experimentier-Modellen

Sowohl von Schülerinnen und Schülern als auch von Lehrerinnen und Lehrern wurde die Verständlichkeit und Bedienbarkeit der Experimentier-Modelle kritisiert. Schülerinnen und Schüler hatten Probleme beim Erfassen und Verstehen der komplexeren Aufgabenstellungen, welche daher als schwer verständlich und zu vage beurteilt wurden. Es wurde bemängelt, dass die Modelle nicht für das Handy optimiert und darauf nur schwierig bedienbar waren, dass der Button um die Aufgabenstellung ein- und auszuklappen und auch der Antwortbereich nicht leicht zu finden waren und auch dass die im InsightMaker erzeugten Grafiken eher unübersichtlich waren. Das händische

Eintragen der experimentell gefundenen Lösungen wurde als umständlich empfunden und als zusätzliche Fehlerquelle gesehen.

Außerdem gab es Probleme, die durch die Einbettung des InsightMaker-Simulationsmoduls entstanden, wie zum Beispiel eine nicht verhinderbare Warnmeldung, wenn die Testerinnen und Tester die Simulation ausführten. Schwierigkeiten, das Simulations-Outputfenster wieder zu schließen um weiter zu experimentieren wurden genauso genannt wie Kritik an der generellen Nutzungsfreundlichkeit des InsightMakers, besonders bezogen auf die Position der Einstellregler für die Simulationsparameter, die nur rechts am Rand möglich ist.

Weiters wurde am Teil mit den Experimentier-Modellen das Ablesen der Ergebnisse kritisiert. Neben Problemen mit der generellen Ablesbarkeit der Diagramme war vielen auch nicht ganz klar, welchen Wert zu welchem Zeitpunkt sie für die Beantwortung der Fragen ablesen sollten. Von manchen Testerinnen und Tester wurden alternative mögliche Lösungen gefunden, die aber nicht als richtig gewertet wurden.

Feedback zum Inhalt und zur Gestaltung

Inhaltlich fanden einige die Geschichte interessant, andere wiederum eher langweilig und wünschten sich mehr Spannung. Teilweise wurde Kritik an der Schwierigkeit bzw. der Uneindeutigkeit mancher Fragen geäußert. Außerdem wurde öfters die Länge der Textteile des Lern-Quiz kritisiert. Ein Punkt war, dass zu viel, für die Beantwortung der Fragen unnötige Information gegeben wurde. Für andere war die Geschichte ein Pluspunkt, der das Spiel interessanter gemacht hat und sie hätten sich sogar noch mehr Hintergrundinformationen, sanftere erzählerische Übergänge zwischen den Lebensphasen oder eine Fortführung der Geschichte gewünscht. Die Anzahl der Fragen war für manche zu viel, für andere genau richtig. Einzelne wünschten sich zu bestimmten Themen sogar noch weitere Fragen.

Für die Animationen gab es sowohl Lob als auch Kritik. Einigen waren sie nicht professionell genug und etwas überladen und daher ablenkend. Ein Vorschlag wurde geäußert, die Animationen erst nach einer gewissen Zeit einzublenden, um nicht vom Lesen des Texts abzulenken.

Trotz dem teils widersprüchlichen Feedback waren einige Anregungen dabei, die bereits getroffene Gestaltungsentscheidungen ergänzten und für eine zukünftige Weiterentwicklung des Spiels gesammelt wurden.

INTERVIEWS IM ZUGE DES INTERDISZIPLINÄREN PROJEKTS DES STUDIENGANGES UMWELT- UND BIORESSOURCENMANAGEMENT (IP UBRM)

Zusätzlich zu den Projektarbeiten wurde im Rahmen der Lehre des Instituts für Verkehrswesen an Systemcheck gearbeitet. Im Interdisziplinären Projekt des Studiengangs Umwelt- und Bioressourcenmanagement (IP UBRM) hat sich eine Gruppe Studierende unter Betreuung von Paul Pfaffenbichler ein Semester lang mit Systemcheck beschäftigt. Die Studierenden haben Lehrerinnen, Lehrer, Schülerinnen und Schüler sowie Außenstehende Systemcheck testen lassen und anschließend interviewt. An der HTL Ottakring wurden insgesamt 48 Schülerinnen und Schüler der 9. Schulstufe zu Systemcheck befragt. Des Weiteren wurden fünf Interviews mit Pädagoginnen und Pädagogen durchgeführt. Die Mehrheit (N=3) der befragten Pädagoginnen und Pädagogen unterrichtet in einer Volksschule. Das Weiteren wurde eine Lehrperson einer Neuen Mittelschule und der 9. Schulstufe befragt. Außerdem wurden 18 Personen befragt, die nicht den beiden Zielgruppen zuzuordnen sind. Die Personen dieser Zielgruppe kommen aus verschiedensten Berufsgruppen, die Mehrheit zählt sich

zu Studentinnen und Studenten und Angestellten in der Gastronomie. Des Weiteren wurden Personen aus den Branchen Mobilität und Tourismus, der Sportbranche, Finanzdienstleistung, Öffentlicher Dienst, Eventmanagement, Malerei, der IT-Branche und ein/e Pensionist/in befragt. Die Befragungen wurden als leitfadengestützte Interviews durchgeführt, wobei für jede der drei Gruppen (Schülerinnen und Schüler, Pädagoginnen und Pädagogen, Außenstehende) ein eigener Leitfaden entwickelt wurde.

Feedback aus den Interviews mit Schülerinnen und Schülern der HTL Ottakring

Abbildung 10 zeigt, dass ein Großteil der Schülerinnen und Schüler Inhalte mit der Hilfe von Lernspielen besser aufnehmen als ohne. 4 der Befragten gaben an, Inhalte mittels Lernspielen schlechter aufzunehmen und 7 gaben an keinen Unterschied zu erkennen. Daraus lässt sich schließen, dass die Unterstützung des Unterrichts durch Lernspiele Potenzial hat das Verständnis und den Lernerfolg von Schülerinnen und Schülern gezielt zu unterstützen.

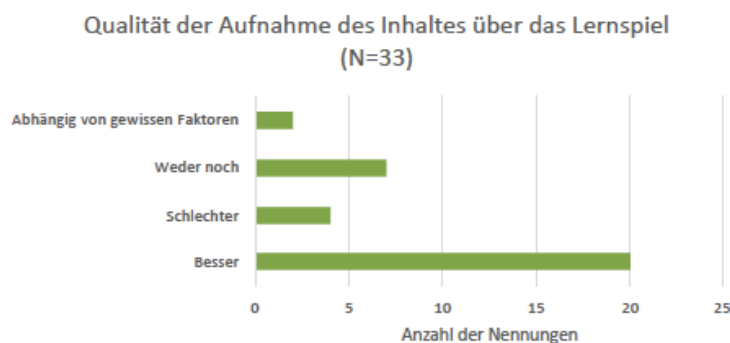


Abbildung 10: Verteilung der Antworten auf die Frage "Wenn ja: Hast du den Inhalt dadurch besser/schlechter aufgenommen? (als ohne Lernspiel)" (N=33)

Dies wird auch durch das positive Feedback zu Systemcheck bestätigt. 12 der Schülerinnen und Schüler bewerteten Systemcheck allgemein positiv. Durch das Lernspiel sei ein „schnelles Aufsaugen“ des Inhaltes möglich und das sofortige Feedback der richtigen Lösung ermögliche eine gute „Selbstüberprüfung“.

Als weiterer positiver Aspekt wurde die Thematik von Mobilität und der Beziehung zwischen Stadt und Land von 7 Befragten genannt.

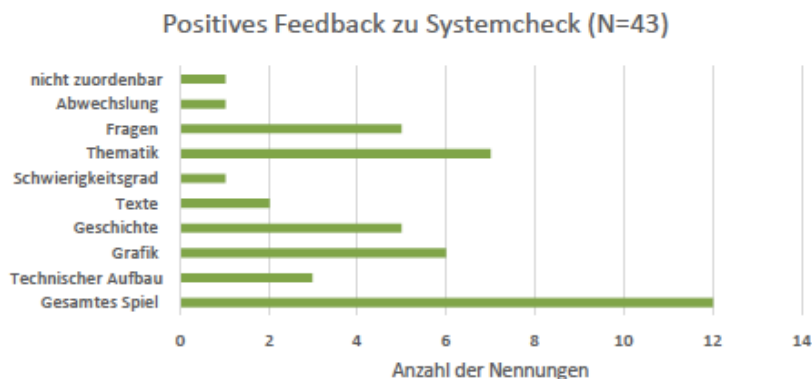


Abbildung 11: Verteilung der Antworten auf die Frage "Was hat dir an dem Spiel gut gefallen?" (N=43)

Das negative Feedback der Schülerinnen und Schüler bezieht sich vor allem auf die Quiz-Fragen, welche Begriffe enthielten die von den Befragten nicht verstanden wurden, oder allgemein als unverständlich oder zu kompliziert empfunden wurden. Auch die Länge des Spieles wurde von 10 Schülerinnen und Schülern negativ bewertet, wobei die meisten das Spiel als zu lang empfanden.

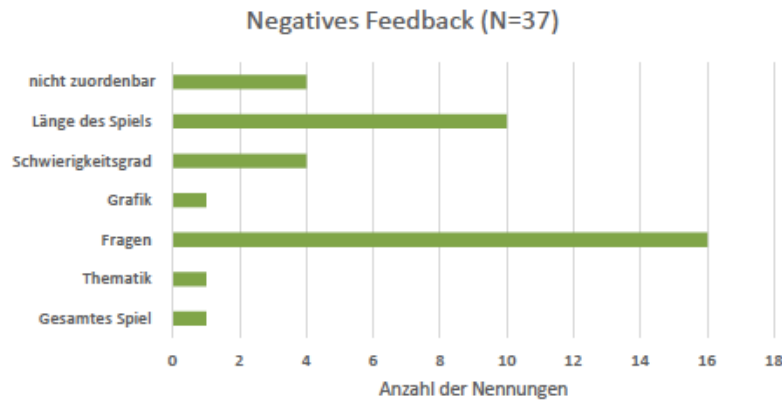


Abbildung 12: Verteilung der Antworten auf die Frage "Was hat dir an dem nicht Spiel gefallen?" (N=37)

Feedback aus den Interviews mit Pädagoginnen und Pädagogen

Alle befragten Pädagoginnen und Pädagogen gaben an bereits Lernspiele in ihrem Unterricht eingesetzt zu haben. Dem Einsatz von Lernspielen zur Unterstützung und Auflockerung des Frontalunterrichts stehen die Befragten positiv gegenüber. Lernspiele werden vor allem zur Wiederholung und Sicherung des Gelernten eingesetzt und können aus Sicht der befragten Lehrpersonen einen Frontalunterricht nicht ersetzen.

Die Befragten können sich den Einsatz von Lernspielen in allen Schulfächern vorstellen, hervorgehoben wurde jedoch der Einsatz in den Fächern Biologie, Geografie, Mathematik, Sprachen, Sachunterricht, Deutsch und Musik.

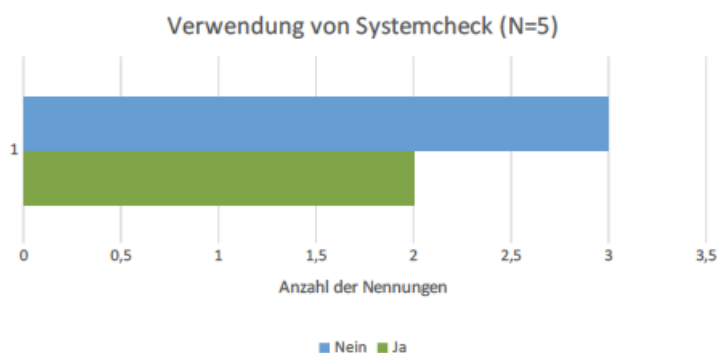


Abbildung 13: Verteilung der Antworten auf die Frage "Würden Sie Systemcheck in Ihrem Unterricht als Lehrmittel verwenden?" (N=5)

Auch wenn die Mehrheit die Frage danach, ob sie Systemcheck als Lehrmittel in ihrem Unterricht einsetzen würden, verneint, lässt sich aus den Interviews schlussfolgern, dass für die entsprechende Zielgruppe (6. und 7. Schulstufe) geeignet ist. Jene Pädagoginnen und Pädagogen, welche mit „Nein“ geantwortet haben, haben hinzugefügt, dass das Niveau von Systemcheck für ihre Schülerinnen und

Schüler der Volksschule zu anspruchsvoll ist. Würde der Schwierigkeitsgrad an eine jüngere Zielgruppe angepasst werden, könnten sie sich die Verwendung jedoch vorstellen.

Jene beiden Pädagogen welche in der Neuen Mittelschule und der 9. Schulstufe unterrichten, würden Systemcheck als Lehrmittel in ihrem Unterricht einsetzen.

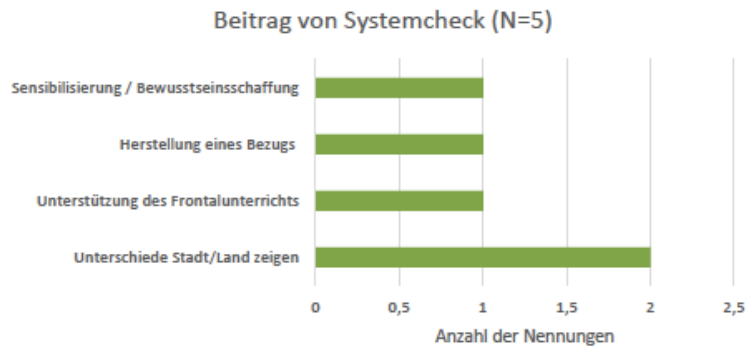


Abbildung 14: Verteilung der Antworten auf die Frage "Welchen Beitrag kann Systemcheck für ein besseres Systemverständnis in Bezug auf Mobilität und Verkehr in Stadt und Land liefern?" (N=5)

Einen Beitrag zu besserem Systemverständnis bezüglich Mobilität in Stadt und Land sahen die Befragten vor allem in Bezug darauf Unterschiede zwischen Stadt und Land aufzuzeigen.

Feedback aus den Interviews mit Personen außerhalb der Zielgruppe

Von jenen Befragten die keiner der beiden Zielgruppen (Schülerinnen und Schüler, Pädagoginnen und Pädagogen) zugeordnet werden konnten, wurde die Geschichte von Systemcheck am häufigsten positiv erwähnt. Das Durchlaufen der verschiedenen Lebensphasen von der Grundschule bis zur politischen Tätigkeit als Bürgermeister wird als spannend empfunden und mache neugierig. Auch die Thematik bzw. der Zweck des Spieles wurde von 5 Befragten als positiv hervorgehoben, da sie zum Nachdenken anregen und zur Bewusstseinsbildung beitragen.

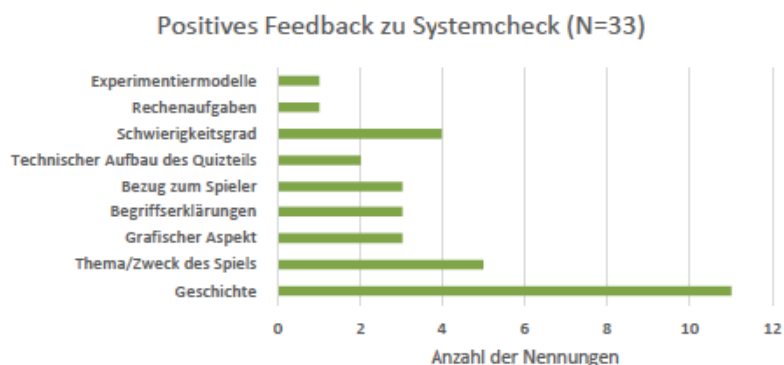


Abbildung 15: Verteilung der Antworten auf die Frage „Was hat Ihnen an dem Spiel gut gefallen?“ (N=33)

Das negative Feedback der Befragten außerhalb der Zielgruppe betrifft überwiegend die Experimentiermodelle im zweiten Teil von Systemcheck. Die werden von 9 Personen als unübersichtlich und zu schwierig eingestuft. Vielen war nicht klar, was in den Modellen gefragt ist und wie sie bedient werden sollen.

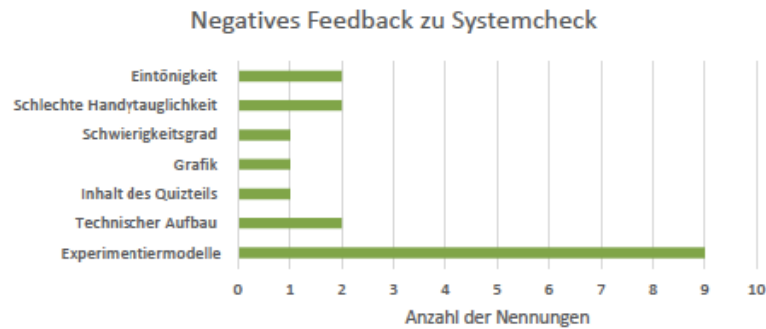


Abbildung 16: Verteilung der Antworten auf die Frage „Was hat Ihnen an dem Spiel nicht gut gefallen?“ (N=18)

Weiterentwicklung des Spiels

Nach der teilweise aufwändigen Weiterentwicklung des Spiels für die öffentliche Mit-Mach-Phase war das Budget für die Programmierung aufgebraucht. Dieses Budget war vorher schon durch eine Kostenumschichtung von 5.000 € (durch E-Mail am 09.01.2020 bekanntgegeben) vergrößert worden.

Kleinere Anpassungen und Fehlerbehebungen wurden nach der öffentlichen Mit-Mach-Phase noch durchgeführt. Die Berücksichtigung kritisierter Aspekte, die strukturelle Änderungen des Spiels, der Funktionen oder der Technik (z.B. Umgehen der Einschränkungen von InsightMaker durch eine Eigenentwicklung) notwendig machen würde, konnte mit dem zur Verfügung stehenden Budget allerdings nicht bewältigt werden.

Die wegen ihrer Komplexität kritisierten Experimentier-Modelle sollten bei einer Weiterentwicklung aufgeteilt werden, um die SpielerInnen langsamer an diesen Spielmechanismus heranzuführen. Weil im Rahmen des aktuellen Projekts eine solche Aufteilung nicht mehr möglich war, wurde eine andere Herangehensweise gewählt.

Diverse Unterrichtsmaterialien wurde entwickelt, um Lehrerinnen und Lehrern bei der Vorbereitung des Einsatzes von Systemcheck zu unterstützen. Diese enthalten

- ein Handbuch zur Verwendung von Systemcheck
- Unterrichtsmaterial zum System- und Modellbegriff
- Unterrichtsmaterial zum Aufbau der Modelle in Systemcheck
- Lösungen zu allen Aufgaben
- Vorlagen für Urkunden für Spielenden.

Durch den Einsatz dieser Unterrichtsmaterialien zur Vor- und Nachbereitung sollte die beim selbstständigen Spielen erfahrene und kritisierte Überforderung durch die plötzliche Komplexität vermieden und der Lerneffekt erhöht werden können.

3) Auflistung der Aktivitäten zur Dissemination

KONFERENZEN UND ÖFFENTLICHE VERANSTALTUNGEN

Systemcheck wurde auf zwei internationalen Konferenzen präsentiert. Zum einen auf der 18th International System Dynamics Conference im Thread „Learning and Teaching“, die vom 19. bis 24.07.2020 virtuell stattgefunden hat. Zum zweiten gab es einen Konferenzbeitrag auf der European Transport Conference 2020, die vom 9. bis 11.09.2020 virtuell stattgefunden hat. Darüber hinaus wird Systemcheck beim 2nd International Symposium in Transportation Engineering am 19.-23.10.2020 virtuell in Sao Paolo präsentiert.

Systemcheck wurde auch auf den Digi Play Days am 06.11.2019 in Wien präsentiert, wo Schülerinnen und Schüler eine frühe Version der Experimentier-Modelle ausprobieren konnten.

Geplant war darüber hinaus, Systemcheck auch bei der Langen Nacht der Forschung am 08.05.2020 und beim Science Education Day 2020 des IST Austria zu zeigen. Beide Events wurden bedingt durch die Covid-19-Pandemie abgesagt bzw. auf einen Zeitpunkt außerhalb der Projektlaufzeit verschoben.

ONLINE

Updates und Hintergrundinformationen zum Projekt wurden auf der vom Institut für Verkehrswesen betreuten Website www.young-mobility.at veröffentlicht. Darüber wurde auch auf den Webseiten der BOKU und des Instituts für Verkehrswesen über neue Entwicklungen berichtet, insgesamt mit vier Beiträgen auf der [BOKU-Newsseite](#) und zwei weiteren Beiträgen auf der des [Instituts](#).

EINREICHUNGEN FÜR PREISE

Systemcheck wurde für den BOKU Nachhaltigkeitspreis 2020 in der Kategorie Bildung für Nachhaltige Entwicklung eingereicht und wurde in die engere Auswahl aufgenommen. Die Preisverleihung wurde auf 04.11.2020 verschoben.

WEITERE AKTIVITÄTEN

Über die Projektarbeit hinaus wurde Systemcheck auch im Rahmen der Lehrveranstaltung „Interdisziplinäres Projekt Umwelt- und Bioressourcenmanagement“ eingesetzt. Studierende haben dort Erweiterungsmöglichkeiten für das Lernspiel erarbeitet und die Ergebnisse auf einem Poster zusammengefasst. Das Poster wurde auf der Website [Young Mobility](#) wie auch auf der Forschungsplattform [ResearchGate](#) veröffentlicht.

TEIL II: Zahlenmäßiger Nachweis

Der zahlenmäßige Nachweis erfolgt durch die beigelegte Kostenabrechnung.