

## Climate Escape – Entkommen aus der Klimakatastrophe?!

- Gestaltung einer Escape-Room-Umgebung für den Physikunterricht -

**Timo Graffe\*, Johannes F. Lhotzky\*, Uwe Oberlack\*, Filip Sirrenberg\*, Klaus Wendt\***

\*Johannes Gutenberg-Universität Mainz, Institut für Physik, Staudingerweg 7, 55128 Mainz  
timo.graffe@uni-mainz.de

### Kurzfassung

„Climate Escape“ ist ein interaktives Schülerlabor in Form eines Escape Rooms zu den Themen „Klimawandel“ und „Nachhaltigkeit“. Schulklassen können das Escape Game mit Modellversuchen im NaTLab Physik der Johannes Gutenberg-Universität (JGU) Mainz durchleben. Der Escape-Game-Ansatz bietet eine Möglichkeit, physikalische Inhalte spielerisch zu vermitteln, um auf diese Weise eine kontextbezogene motivierende Lernumgebung zu gestalten. Dieser Beitrag soll das Konzept des Escape Games als Lernumgebung exemplarisch am Schülerlabor „Climate Escape“ veranschaulichen und dabei vermitteln, welche Schritte bei der Entwicklung eines Escape Games für den Physikunterricht beachtet werden müssen.

### 1. Einleitung und didaktische Rahmung

Die Zeit drängt, nur noch 5 Minuten bis der Timer klingelt und die versteckte Geheimakte, die dringend für die nächste Klimakonferenz benötigt wird, gefunden sein muss. Die Schülergruppe einer neunten Klasse gibt nochmal alles, um die Zahlenkombination der letzten Kiste zu entschlüsseln und so den fehlenden Teil des Geheimcodes der letzten Station zu erhalten.

Dies ist ein typisches Szenario aus dem „Climate Escape“ des Schülerlabors NaTLab Physik der Johannes Gutenberg-Universität Mainz. Hierbei handelt es sich um das erste Schülerlabor an diesem Standort, das einen Gamification-Ansatz verfolgt. Unter Gamification ist „die Einbettung der Lerninhalte in einen umspannenden Spielekontext“ [1] zu verstehen. Eine spezielle Variante von Gamification stellen Escape Games dar. Das konzipierte „Climate Escape“ bietet eine solche Umsetzung. Escape Rooms sind üblicherweise als kommerzielle Unterhaltungsangebote bekannt, die nicht unbedingt darauf abzielen, einen bestimmten Bildungsinhalt zu vermitteln. „Der Escape Room ist ein realitätsgetreu nachgebauter thematischer Raum, in dem die Spieler in der vorgeschriebenen Zeit [...] unterschiedliche Rätsel lösen müssen, um den Raum als Sieger verlassen zu können [...] Die Rätsel sprechen verschiedene Fähigkeiten an – benutzt werden müssen Köpfe, Phantasie, Geschick, Logik und Kombinationsgabe. Wie im echten Leben gibt es niemanden, der alles weiß und kann [...] Einzelkämpfer und einsame Helden haben wenig Chancen – nur wenn die Gruppe als Team zusammenarbeitet, kann sie gewinnen“ [2]. Anhand dieser Beschreibung wird das Potential eines didaktischen Einsatzes im Lernkontext deutlich. Daher bietet sich der Ansatz her-

vorrangend an, in Verbindung mit Bildungsinhalten interaktive Lernumgebungen zu gestalten.

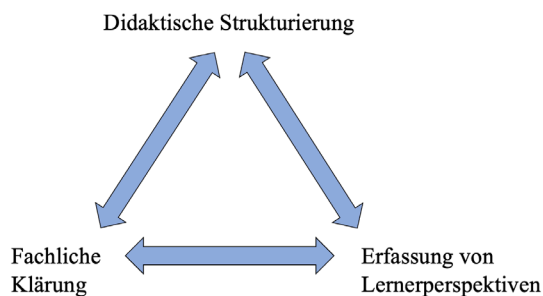
Escape Games bieten didaktische Potentiale im Lernkontext in Form von folgenden Aspekten:

- Durch die Arbeit in Kleingruppen wird das kooperative Lernen gefördert [3].
- Das Setting der Lernumgebung mit Rätseln, Quizen und unerwarteten Fragestellungen macht das Lernen zum Erlebnis.
- Durch die Kopplung von Rätseln mit naturwissenschaftlichen Fragestellungen wird die Problemlösekompetenz der Schülerinnen und Schüler trainiert [4].
- Der Austausch in und zwischen den Kleingruppen fördert die Kommunikationsfähigkeit, die notwendig ist, um gemeinsam im Escape Room zu bestehen [3].
- Die Einbettung der fachlichen Inhalte in ein sinnstiftendes, nicht-fachliches Setting mit realitätsnaher Gestaltung erzeugt eine authentische Kontextorientierung [5].

Insgesamt wirken sich diese Punkte positiv auf das Interesse und die Motivation der Schülerinnen und Schüler aus und führen zu einer kognitiven Aktivierung bei den Teilnehmenden [6][7].

Auch aus didaktisch-struktureller Perspektive kann der Escape-Game-Ansatz vorteilhaft sein. Wird das didaktische Triplet betrachtet (s. Abb.1), steht auf der einen Seite die fachliche Perspektive in Form eines Bildungsinhaltes und auf der anderen Seite die Lebenswelt der Schülerinnen und Schüler [8]. Escape Rooms können in kontextualisierten gamifizierten Ansätzen beide Perspektiven miteinander verbinden und diese in eine sinnvolle didaktische Rahmenstruktur integrieren. Die einzelnen Elemente bauen dabei aufeinander auf und setzen sich wie Puzzleteile zu einem Ganzen zusammen.

Der Escape Room startet mit einer zentralen Problemstellung, die in eine Story eingebettet ist. Um dieses Problem zu lösen, müssen die Spielerinnen und Spieler verschiedene Teilherausforderungen absolvieren, die zusammen eine Lösung für das Ausgangsproblem ergeben. Hier werden Grundzüge zur Didaktik deutlich, bei der eine kontextualisierte Problemstellung den Ausgangspunkt einer Lerneinheit bietet, woran sich die weitere Erarbeitung anschließt [9]. Hierbei besteht die Charakteristik des Escape Rooms aus seinem fremdartigen, abgeschlossenen Raum, seiner limitierten Zeitspanne, einer (ggf.) spezifischen Gruppenzusammensetzung und seinem partizipativ fiktiven Kontext [10].



**Abb.1:** Fachdidaktisches Triplet, Abb. nach [8]

In der konkreten Umsetzung eines Escape Rooms in Form des vorgestellten „Climate Escape“ werden diese Ansätze genutzt, um die Lernenden zu einer fachlich-kritischen Auseinandersetzung mit den Themen des anthropogenen Klimawandels und mit den daraus resultierenden naturwissenschaftlichen sowie gesellschaftlichen Konsequenzen anzuregen. Das Escape-Szenario ist für Gruppengrößen von bis zu 30 Schülerinnen und Schülern der Jahrgangsstufen acht bis zehn ausgelegt. Dafür wurden sechs Stationen mit einer Spieldauer von jeweils 90 Minuten konzipiert, welche sowohl die naturwissenschaftlichen Grundlagen des Klimawandels thematisieren als auch Aspekte eines nachhaltigen und klimafreundlichen Handelns ansprechen. Die Schülerinnen und Schüler bearbeiten dabei jeweils zwei Stationen in ihren Kleingruppen, so dass jede Station mindestens von einer Schülergruppe bearbeitet wird und damit das Ausgangsproblem durch die in den Kleingruppen erarbeiteten Teilergebnisse gelöst werden kann.

In Tabelle 1 sind die thematischen Inhalte der einzelnen Stationen dargestellt. Dabei wird ersichtlich, dass das „Climate Escape“ zwar einen deutlichen Fokus auf die Physik legt, aber auch Bezüge zu anderen Disziplinen hergestellt werden: Die Station „Ozeanversauerung“ behandelt biologische und chemische Inhalte; humangeographische Themen sind Bestandteil der Station „Nachhaltigkeit“. Zudem stellen die einzelnen Stationen immer wieder Bezüge zu politikwissenschaftlichen Themen her, etwa am Beispiel des Pariser Klimaabkommens. Dieser multiperspektivische Ansatz wurde bewusst gewählt, da die Klima-Problematik eine intrinsisch

interdisziplinäre Thematik darstellt. Der Escape Room wird damit abgeschlossen, dass die Gesamtgruppe der Schülerinnen und Schüler einen Geheimcode aus allen Teilergebnissen aller Stationen zusammensetzt, um eine Geheimakte zu finden und dazu eine Einsicht in die Klimawandelthematik zu gewinnen.

|            |  |
|------------|--|
| Station 1  | Albedo (Reflexionsvermögen der Solarstrahlung) |
| Station 2  | Treibhauseffekt                                |
| Station 3a | Eigenschaften von Treibhausgasen               |
| Station 3b | Anthropogener Treibhauseffekt und Kippelemente |
| Station 4  | Gletscherschmelze und Meeresspiegelanstieg     |
| Station 5  | Ozeanversauerung und -erwärmung                |
| Station 6  | Nachhaltigkeit und klimafreundliches Verhalten |

**Tab.1:** Übersicht der Stationen des „Climate Escape“

## 2. Aufbau eines Escape Rooms exemplarisch an der Station 1 „Albedo“ des „Climate Escape“

Nachfolgend werden Anregungen gegeben, um eine Grundlage zur Konzeption eines eigenen Escape Games im Lehr-Lern-Kontext zu schaffen:

- Festlegung der theoretischen Umrahmung und der Lernziele (Einordnung in die Lernziele) (Didaktische Rekonstruktion [8])
- Entwicklung des Grundgerüsts der Lerneinheit und Konzeption des Versuchs
- Entwicklung eines Kontextes und Einbettung in eine ansprechende Geschichte (Storytelling)
- Erarbeitung geeigneter Aufgaben und Herausforderungen zum Entschlüsseln von verschlossenen Kisten, Geheimcodes und Verstecken
- Materiale und/oder personale Planung der Moderation des Lernprozesses

### 2.1. Festlegung der theoretischen Umrahmung und der Lernziele

Im ersten Schritt werden die fachwissenschaftlichen Inhalte herausgearbeitet. Im Fall der Station der Albedo sind für die Lernumgebung folgende fachliche Inhalte relevant: Unter der Albedo der Erdoberfläche ist das „Verhältnis des Anteils der an der Erdoberfläche reflektierten Solarstrahlung zu der einfallenden Intensität“ [11] zu verstehen. Dabei hängt die Albedo von der Wellenlänge und dem Einfallswinkel der Strahlung sowie von der Beschaffenheit und der Oberflächenfarbe der bestrahlten Fläche ab. Landschaften mit den Oberflächeneigenschaften von (hauptsächlich) Eis, Vegetation, Acker und Siedlung, die eine unterschiedliche Oberflächenfarbe besitzen, weisen dementsprechend eine unterschiedliche Albedo auf; aufgrund der Energieerhaltung können sich die dortigen Oberflächentemperaturen stark unterscheiden. Bei Veränderungen der landschaftlichen Begebenheiten, die beispielsweise durch Abholzung von Vegetation, Bebauung

oder Eisschmelze künstlich verursacht werden, hat dies Auswirkungen auf das Mikro-, Meso- sowie Makroklima [12].

Aufbauend auf dieser theoretischen Grundlage werden die Lernziele festgelegt. Die Station befähigt die Schülerinnen und Schüler zu verstehen, was die Ursachen der Albedo sind und wie ihr Wert bestimmt wird, sowie den Einfluss der Albedo auf den Klimawandel erläutern zu können. Dazu wird ein Zusammenhang zwischen Oberflächenfarbe, Albedo und Oberflächentemperatur hergestellt.

## 2.2. Entwicklung des Grundgerüsts der Lerneinheit und Konzeption des Versuchs

Nachdem der theoretische Rahmen und die Lernziele festgelegt worden sind, erfolgen die didaktische Rekonstruktion und Phasierung. Für die Phasierung des Unterrichts werden das Lehr-Lern-Modell von Leisen sowie der experimentelle Algorithmus als Grundlage genutzt. Auf diese Schritte wird im Folgenden nicht näher eingegangen, da sie analog zur Konzeption von herkömmlichen Lernumgebungen sind und somit in der fachdidaktischen Literatur nachvollzogen werden können, vgl. [8][13][14]. Nachfolgend soll ein Überblick gegeben werden, welche Herausforderungen die Escape-Room-Umgebung besitzt und wie diese gelöst werden können:

### a) Phase 1: Einführung in den Lernkontext

Für die Einführung in den Lernkontext eignet sich ein informierender Einstieg, der die Schülerinnen und Schüler in die Geschichte einführt [15]. Das Entwickeln einer problemorientierten Fragestellung kann nicht so offen gestaltet werden, wie es im lehrkraftgelenkten Unterricht üblich ist. Eine große Einschränkung beim Escape Game entsteht durch die Tatsache, dass für Lernaufgaben nur geschlossene bzw. halbgeschlossene Aufgabenformate gewählt werden können [16]. Das bedeutet, dass es eine fest definierte Lösung oder eine endliche Anzahl an Lösungen geben muss. Auch wenn die Schülerinnen und Schüler eine Fragestellung im herkömmlichen Sinne nicht selbst entwickeln können, kann trotzdem die Lernumgebung so gestaltet sein, dass sie zu dieser Fragestellung hinführt. So identifizieren die Schülerinnen und Schüler beispielsweise an der Albedo-Station verschiedene Auffälligkeiten durch Landnutzungsänderungen und werden zur zentralen Fragestellung der Station „Warum verursachen großflächige Veränderungen in der Landschaft einen lokalen Anstieg der Lufttemperaturen?“ hingeführt.

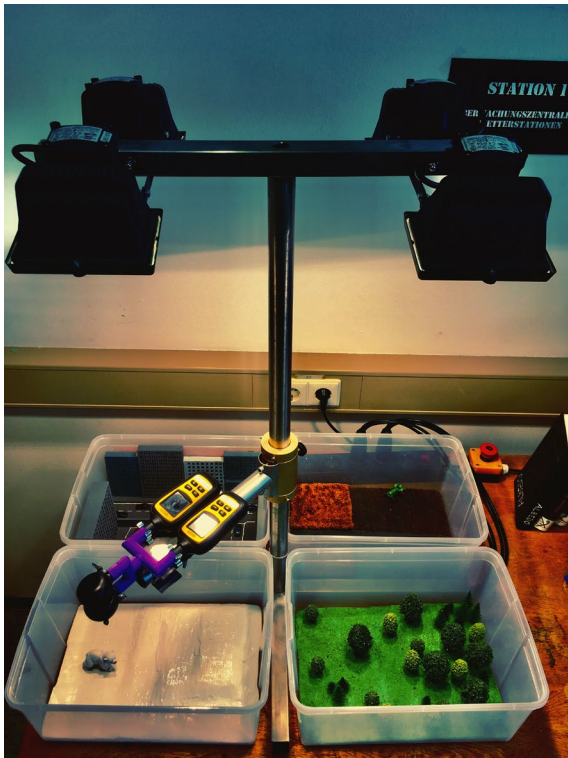
### b) Phase 2: Vorwissen aktivieren und Vorstellungen entwickeln

Multiple-Choice-Aufgaben und Zuordnungsaufgaben bieten sich an, um bereits bekannte schulische Inhalte zu aktivieren. In der Station „Albedo“ werden beispielsweise die Begriffe „Reflexion“, „Emission“ und „Absorption“ wiederholt.

Auch Instruktionsphasen können in die Escape-Room-Umgebung in Form von Texten oder Videos eingebunden werden. Ein Erklärvideo zur „Albedo“ sowie zu deren Berechnung gibt den Schülerinnen und Schülern im „Climate Escape“ einen erforderlichen Input, sodass diese bei der späteren Versuchsdurchführung die Albedo eigenständig bestimmen können. Dabei kann der Escape-Game-Ansatz gezielt genutzt werden, um das neue Wissen des Inputs direkt im Anschluss anzuwenden. Nachfolgend wird eine Aufgabe zur Berechnung der Albedo gestellt.

### c) Phase 3: Erarbeitungsphase

In der Erarbeitungsphase stellt die sinnvolle Einbindung des Versuchs in die Lernumgebung die größte Herausforderung für den Escape-Room-Ansatz dar. Dafür existieren je nach Versuchsart verschiedene Möglichkeiten. Bei qualitativen Versuchen kann anschließend an den Versuch eine Frage mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten gestellt werden, die nur beantwortet werden kann, wenn der Versuch richtig durchgeführt wurde. Die richtige Lösung führt dann zur nächsten Aufgabe. Bei der Station „Albedo“ wurde dagegen ein quantitativer Versuch konstruiert (siehe Abb.2). Dieser besteht aus vier Kästen mit jeweils einer Modelllandschaft („Eis“, „Vegetation“, „Acker“ und „Siedlung“), die von einer Halogenleuchte als „Sonne“ bestrahlt wird. Mithilfe eines Albedometers, bestehend aus zwei Luxmetern, welche die einfallende und die reflektierte Strahlung messen, kann die Albedo bestimmt werden. Das Albedometer ist dabei direkt an einem Schwenkarm am Versuchsaufbau aus Gründen der Reproduzierbarkeit der Messung montiert (siehe Abb.2). Nacheinander können alle Dioramen unterschiedlicher Beschaffenheiten unter identischen Bedingungen gemessen werden. Für den Versuch existieren verschiedene Variationsmöglichkeiten. Zum einen kann ein Deckel mit der jeweiligen Landschaftsfarbe auf die Kiste gelegt werden. Zum anderen kann anstelle des Albedometers eine Wärmebildkamera an den Schwenkarm montiert werden, um Temperaturunterschiede der verschiedenen Landschaften zu messen. Die Messergebnisse des Versuchs können in diesem Fall direkt als Lösung genutzt werden, um zur nächsten Aufgabe auf einer webbasierten Plattform zu gelangen (siehe Abb.3). Dafür sollte die Lehrperson im Vorfeld mehrere Messreihen durchführen sowie einen Fehlerbereich bestimmen und festlegen, dass alle sich in diesem Fehlerbereich befindlichen Werte als korrekte Lösung angezeigt werden. Mithilfe dieses Versuchs kann der Zusammenhang zwischen Oberflächenfarbe, Albedo und Oberflächentemperatur erarbeitet werden.



**Abb.2:** Versuchsaufbau Station 1 „Albedo“ – Bestrahlung von vier Modelllandschaften mit Halogenleuchten und Messung der Albedo mithilfe zweier Luxmeter

**Einsatzleiter:**  
Oh nein, die Messwerte von Herr Ledderbogen fehlen. Diese werden dringend benötigt. Zum Glück habt ihr die Messung der **Modelllandschaften** wiederholt und die Albedo berechnet.

Bitte gebt eure Messwerte (als ganze Zahl) im Anschluss ein:

Eis (in %):

Acker (in %):

Siedlung (in %):

Vegetation (in %):

**Abb.3:** Beispielaufgabe auf der webbasierten Plattform

#### d) Phase 4: Sicherung

Die Sicherungsphase lässt sich nur bedingt in der Escape-Room-Umgebung gestalten, da in dieser Phase eine Vernetzung des neugelernten Wissens stattfinden soll. Aus diesem Grund eignen sich geschlossene Aufgabenformate nur bedingt. Eine Möglichkeit der Sicherung über ein geschlossenes Format stellt ein Wirkungsgefüge dar, bei dem die einzelnen inhaltlichen Aspekte in Form von Kärtchen bereits vorgegeben sind. Auf diese Weise können die Kärtchen mit Zahlen versehen werden, die bei korrekter Anordnung einen Code ergeben. Alternativ wird für die Sicherung ein offenes Aufgabenformat verwendet, was im Anschluss mit den Schülerinnen und Schülern diskutiert werden kann. Da die Sicherung in der Regel den Abschluss des Escape Games oder einer Escape-Game-Station bildet, wird das Ergeb-

nis der Sicherung nicht benötigt, um weitere Aufgaben der Lerneinheit freizuschalten. Die Sicherung der Station „Albedo“ erfolgt in einem offenen Aufgabenformat, indem die Schülerinnen und Schüler einen „Forschungsbericht“ verfassen

### 2.3. Storytelling

Ein wichtiges Element des Escape Rooms ist die Geschichte, in die die Lernumgebung eingebettet wird. Das „Climate Escape“ erzählt eine übergeordnete Geschichte und besitzt eine Kontextualisierung über alle Stationen hinweg: „In den Kellerräumen der Universität Mainz befindet sich ein streng geheimes Forschungslabor. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler dieses Labors haben sich zur Aufgabe gemacht, den anthropogenen Klimawandel und dessen Auswirkungen zu untersuchen. Sie stellen wichtige Forschungsergebnisse für den nächsten Klimakongress zusammen. Leider kommt es zu einem Zwischenfall im Labor. Eine Organisation aus militanten Klimawandelleugnern hat das Labor gestürmt. Die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler haben versucht, einen Teil ihrer Forschungsdaten vor den Angreiferinnen und Angreifern zu verstecken. Aber leider wurde ein Großteil der Daten vernichtet und die Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftler wurden verschleppt. Aus diesem Grund wurde eine Gruppe von Nachwuchswissenschaftlerinnen und -wissenschaftlern in das Labor geschickt, um die Forschungsdaten zu rekonstruieren.“ Jede Station erzählt jeweils eine in dieses Szenario eingebettete Nebengeschichte. Die Station „Albedo“ stellt eine Überwachungszentrale für Wetterstationen des Forschungslabors dar. Der fiktive Leiter Dr. Ledderbogen hat vor dem Überfall noch einen auffälligen Temperaturanstieg an drei Wetterstationen gemessen. Die Aufgabe der Schülerinnen und Schüler ist es, eine Erklärung für diese Auffälligkeiten zu finden.

### 2.4. Erarbeitung geeigneter Aufgaben und Herausforderungen zum Entschlüsseln von verschlossenen Kisten, Geheimcodes und Verstecken

Die digitale Lernumgebung kann mit der physischen Welt verknüpft werden, wozu bei „Climate Escape“ Holzkisten, die mit Zahlenschlössern versehen sind (siehe Abb.4), Geheimcodes und Verstecke gewählt wurden. In den Kisten, die erst mit der Eingabe der passenden Zahlencodes geöffnet werden können, sind Versuchsgegenstände wie das Albedometer oder die Wärmebildkamera, QR-Codes und Hinweise versteckt. Geheimcodes, meistens in Form von Zahlenkombinationen, können in der Escape-Room-Umgebung versteckt werden. UV-Lampen werden beispielsweise genutzt, um mit UV-Stiften geschriebene Codes sichtbar zu machen. Eine weitere Möglichkeit bieten Verstecke, wie falsche Thermometer, Batterien, künstliches Obst etc.





**Abb.4:** Ausschnitt aus der Station mit Zahlenschloss gesicherte Holzkisten und Batterie mit Geheimversteck

### 2.5. Materiale und/oder personale Planung der Moderation des Lernprozesses

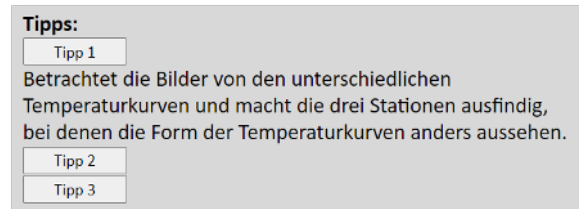
Bei der Moderation des Lernprozesses steht die Frage im Vordergrund, wie die Schülerinnen und Schüler dazu motiviert werden, den Escape Room vollständig in einer bestimmten Reihenfolge zu absolvieren und nicht beliebig Aufgaben zu überspringen. Damit dies nicht passiert, können die Schülerinnen und Schüler im „Climate Escape“ erst nach dem erfolgreichen Lösen einer Aufgabe die nächste Aufgabe bearbeiten. Hierfür kommt eine digitale Moderation zum Einsatz. Dafür steht eine Webseite mit einzelnen Aufgabenstellungen zur Verfügung, die mit HTML und PHP programmiert wurde und von den Schülerinnen und Schülern über ein iPad aufgerufen wird. Der Link zur Seite der nächsten Aufgabe wird erst dann freigegeben, wenn der dafür benötigte Code richtig eingegeben worden ist.

Zu den Startwebseiten gelangen die Schülerinnen und Schüler mithilfe von QR-Codes, die entweder offen auf dem Tisch liegen oder erspielt werden müssen. Sollte es bei der eigenen Umsetzung einer Escape-Game-Idee an Programmierkenntnissen oder an einer passenden Website fehlen, kann alternativ eine Decodierscheibe als einfacher analoger Ersatz dienen. Dies sind runde Scheiben aus Papier, mit denen verschiedene Zahlencodes eingestellt werden können.

### 3. Möglichkeiten der Binnendifferenzierung im Escape Room

In dem „Climate Escape“ wurden mittels der digitalen Moderation gezielt Elemente zur Binnendifferenzierung integriert. Hierbei wird zwischen einer Differenzierung der Qualität und der Quantität der Lernaufgaben unterschieden [17]. Im Hinblick auf die Qualität werden die Lernaufgaben nach den unterschiedlichen Leistungsniveaus der Schülerinnen und Schüler differenziert. Dies wird in Form von gestuften Hilfen bei den einzelnen Lernaufgaben umgesetzt. Die Website wurde dabei so programmiert, dass die Schülerinnen und Schüler unterhalb der Aufgabenstellung die Möglichkeit haben, bis zu drei Tipps anzuklicken (siehe Abb.5). Während der erste Tipp lediglich eine kleine Hilfestellung darstellt, wird mit dem letzten Tipp eine präzise Hilfestellung gegeben, wodurch das Schwierigkeitsniveau der Aufgabenstellung vereinfacht und das Erreichen des Aufgabenziels sichergestellt werden.

Zudem muss davon ausgegangen werden, dass sich das Vorwissen der einzelnen Kleingruppen teilweise stark unterscheidet. Um dem entgegenzuwirken, wurden gezielt Zusatzinformationen, etwa in Form von Erklärvideos, bereitgestellt, die bei Bedarf abgerufen werden können. Auf diese Weise wird versucht, das Ausgangsniveau der verschiedenen Lerngruppen zu nivellieren und an die Erwartungen des Escape Rooms anzupassen.



**Abb.5:** Beispiel für eine gestufte Hilfestellung aus Station 1 „Albedo“, bei der Tipp 1 ausgewählt wurde

Eine quantitative Differenzierung ist vor allem aufgrund der Tatsache notwendig, dass der Escape Room ein Spiel auf Zeit ist. Das heißt für die Schülerinnen und Schüler, dass sie ein gewisses Zeitbudget besitzen, welches durch einen Timer an der Station angezeigt wird. In diesem Zusammenhang können zwei Differenzierungsmöglichkeiten umgesetzt werden. Zum einen hat jede Gruppe die Möglichkeit, eine Zusatzaufgabe zu bearbeiten, wenn sie am Ende der Station angelangt ist und noch über Restzeit auf ihrem Timer verfügt. Auf diese Weise kann sich die Gruppe zusätzliche Punkte dazu verdienen. Zum anderen wurden in die digitale Moderation „Überspringerseiten“ integriert, die zwischen den Lernaufgaben eingebaut sind und abfragen, ob die Zeit auf dem Timer unter einer gewissen Mindestzeit liegt. Ist das der Fall, werden automatisch Übungs- bzw. Anwendungsaufgaben, die für den weiteren Lernprozess nicht zwingend relevant sind, ausgelassen. So können auch leistungsschwächere

Schülerinnen und Schüler die Station erfolgreich abschließen und mit einem Erfolgserlebnis verlassen.

#### 4. Fazit und Ausblick

Mithilfe des Escape-Room-Ansatzes wurde mit dem „Climate Escape“ ein Schülerlabor konzipiert, das die naturwissenschaftlichen Grundlagen des Klimawandels betrachtet sowie Impulse zum nachhaltigen Handeln setzt und diese miteinander zu einer interaktiven und kontextbezogenen Lernumgebung verknüpft. Bei einer Reihe von Durchläufen des „Climate Escapes“ mit Schulklassen wurde ersichtlich, dass diese Form der Gamification bei den Schülerinnen und Schülern auf Begeisterung, hohes Interesse und Motivation stößt, so dass hier Potenzial für kognitive Aktivierung und für eine emotionale Einbindung in diese Thematik zu verzeichnen ist.

Insgesamt wiegen die Vorteile des Escape-Room-Ansatzes, wie kooperatives, kontextbezogenes Lernen, Motivationssteigerung, Förderung der Problemlösekompetenzen und Partizipation an der Klimawandelthematik, die Nachteile, wie einen hohen Zeitaufwand für die Erstellung und Durchführung, die entstehenden Kosten, die benötigten Programmierkenntnisse sowie die Verfügbarkeit einer Website, was aber ggf. auch „analog“ umgangen werden kann, auf. Der Ansatz bietet sich damit ideal für Projektwochen, AGs und interdisziplinäre Lernumgebungen an.

Im NaTLab Physik der JGU Mainz wird der Ansatz weiterverfolgt, indem das „Climate Escape“ zukünftig um zusätzliche Stationen erweitert wird. Es sind u.a. Stationen geplant, welche die erneuerbaren Energien in den Fokus stellen und klimapolitische Aspekte vertiefen. Zudem werden aktuell einige der bereits bestehenden Versuche mithilfe von Arduino und Co. stärker digitalisiert und an die Bedürfnisse des Einsatzes in der Sekundarstufe II angepasst.

#### 5. Literatur

- [1] Cornelsen Verlag (2018): Gamification: Was es ist und was es bringt. In: Unterricht gestalten, Url: <https://www.cornelsen.de/magazin/beitraege/was-bringt-gamification-im-unterricht> (Stand 05/2022).
- [2] Escape Rooms Gießen (o. J.): Was ist ein Escape Room? Url: <https://www.escaperooms-giessen.de> (Stand 05/2022).
- [3] Haug, Reinhold (2013): Kooperatives Lernen aus fachdidaktischer Sicht. In: Beiträge zum Mathematikunterricht, Jahrestagung der Gesellschaft für Didaktik der Mathematik, 47 (2013).
- [4] Krabbe, Heiko; Fischer, Hans E. (2020): Gestaltung von Unterricht. In: Kircher, Ernst; Girwidz, Raimund, Fischer, Hans E. (2020). Physikdidaktik. Grundlagen. S. 117 – 153. Berlin: Springer.
- [5] Duit, Reinders; Mikelskis-Seifert, Silke (o. J.): Kontextorientierter Physikunterricht. Url: [http://www.mathphys.uni-freiburg.de/physik/filk/public\\_html/InfoLehramt/FD17\\_QhxBz/pikobrief\\_kontext.pdf](http://www.mathphys.uni-freiburg.de/physik/filk/public_html/InfoLehramt/FD17_QhxBz/pikobrief_kontext.pdf) (Stand 05/2022).
- [6] Hemmer, Ingrid; Hemmer Manfred (2010): Wie kann Schülerinteressen im Geographieunterricht berücksichtigen? Empfehlungen für die Lehrplanarbeit und den Unterrichtsalltag. In: Hemmer, Ingrid; Hemmer Manfred, Schülerinteresse an Themen, Regionen und Arbeitsweisen des Geographieunterrichts. Band 46 (2010). S. 273 – 280. Weingarten.
- [7] Leuders, Timo; Holzäpfel, Lars (2011): Kognitive Aktivierung im Mathematikunterricht. In: Unterrichtswissenschaft, 39, S. 213 – 230.
- [8] Kattmann, Ulrich et al. (1997): Das Modell der Didaktischen Rekonstruktion – Ein Rahmen für naturwissenschaftsdidaktische Forschung und Entwicklung. In: Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 3, 3, S. 3 – 18.
- [9] Leisen, Josef (2010): Lernprozesse mithilfe von Lernaufgaben strukturieren. Informationen und Beispiele zu Lernaufgaben im kompetenzorientierten Unterricht. In: Unterricht Physik, 117/118, S. 9 – 13.
- [10] Haubrich, Hartwig (2006): Geographie unterrichten lernen. Die Didaktik der Geographie konkret. München: Oldenbourg.
- [11] Weischet, Wolfgang; Endlicher, Wilfried (2012): Einführung in die Allgemeine Klimatologie. Berlin. Stuttgart: Borntraeger.
- [12] Schönwiese, Christian-Dietrich (2020): Klimatologie. Stuttgart: Ulmer.
- [13] Leisen, Josef (2018) Was Lehrkräfte brauchen – ein praktikables Lehr-Lern-Modell. Url: <http://www.josefleisen.de/downloads/lehrenlernen/00%20Was%20Lehrkräfte%20brauchen%20-%20Ein%20praktikables%20Lehr-Lern-Modell%202018.pdf> (Stand 05/2022).
- [14] Girwidz, Raimund (2019): Experimente im Physikunterricht. In: Kircher, Ernst; Girwidz Raimund; Fischer, Hans E. (2020). Physikdidaktik. Grundlagen (2020). S. 263 – 292. Berlin: Springer.
- [15] Rinschede, Gisbert (2003): Geographiedidaktik. Paderborn: Schöningh.
- [16] Hieber, U. (2011): Aufgabentypen – die Vielfalt macht’s. Abwechslungsreiche Aufgabenstellung im Geographieunterricht. In: Geographie heute, 291/292, S. 16 – 19.
- [17] Bahr, Matthias (2013): Der Vielfalt mit Vielfalt begegnen – Binnendifferenzierung im Geographieunterricht. In: Praxis Geographie, 6, S. 4 – 10.