

Joelle-Denise Lux* & Alexandra Budke**

Alles nur ein Spiel?

Geographisches Fachwissen zu aktuellen gesellschaftlichen Herausforderungen in digitalen Spielen

* j.lux@uni-koeln.de, Institut für Geographiedidaktik, Universität zu Köln

** alexandra.budke@uni-koeln.de, Institut für Geographiedidaktik, Universität zu Köln

eingereicht am: 10.07.2020, akzeptiert am: 11.09.2020

Trotz besonderer Potentiale von digitalen Unterhaltungsspielen für die Bildung finden diese bislang kaum Anwendung im Geographieunterricht, was an mangelnder Kenntnis über deren fachliche Relevanz liegen könnte. Die vorliegende Studie versucht Potentiale und Grenzen kommerzieller Strategie- und Simulationsspiele für den Kompetenzbereich Fachwissen im Geographieunterricht herauszuarbeiten, insbesondere für aktuelle gesellschaftliche Themen. Unsere Spieleanalyse zeigt, dass besonders in den Themen Klimawandel und Ressourcennutzung viele lehrplanrelevante Aspekte dargestellt werden und die aktive Problemlösefähigkeit von Spielerinnen und Spielern gefördert wird, aber dass die Spiele auch einige Systemzusammenhänge vereinfachen, was im Unterricht reflektiert werden sollte.

Keywords: digitales spielebasiertes Lernen, Kompetenzbereich Fachwissen, sozioökologische Herausforderungen, Geographiedidaktik

All just a game? Geographical specialist knowledge on current social challenges in digital games

Despite special potentials of digital entertainment games for education, they have so far hardly been used in geography lessons. This could be due to a lack of knowledge about their relevance for the subject. The present study attempts to work out the potentials and limitations of commercial digital strategy and simulation games for the competence area of specialist knowledge in geography education, particularly regarding current societal topics. Our game analysis shows that—especially in the topics of climate change and resource use—many relevant aspects are presented and the active problem-solving ability of players is promoted, but also that the games simplify certain systemic interconnections, which should be reflected in class.

Keywords: digital game-based learning, competence area of specialist knowledge, socio-ecological challenges, geography education

1 Einleitung

Klimawandel, Migration, die nachhaltige Nutzung von Ressourcen – auf dem Deutschen Kongress für Geographie 2019 waren es diese Themen, die in der Podiumsdiskussion zu den aktuell wichtigsten Forschungsfragen und Herausforderungen für die Geographie gezählt wurden. Die Dringlichkeit der mit diesen Phänomenen einhergehenden Herausforderungen wird aller Voraussicht nach durch die weltweite Ressourcenverknappung, die Zunahme von Migrationsströmen und einen bislang wenig ambitionierten Klimaschutz im Laufe des Jahrhunderts weiter steigen. Deshalb bestimmen diese Themen auch das Schulfach Geographie, in dessen Zentrum Mensch-Umwelt-In-

teraktionen stehen (vgl. DGfG 2017: 5). Fachwissen als Kompetenz, insbesondere im Sinne des Verstehens des Zusammenwirkens verschiedener natur- und humanographischer Faktoren (vgl. DGfG 2017: 12) und einer fachlich fundierten Problemlösefähigkeit (ebd.: 8), ist essentiell, um mit diesen sozialen bzw. sozio-ökologischen Herausforderungen mündig umgehen zu können.

Für den Erwerb eines solchen Fachwissens könnten digitale Spiele, die aktuelle, gesellschaftlich relevante geographische Themen ebenfalls aufgreifen, einen Beitrag leisten. In den letzten Jahren zeigt die bildungsorientierte Forschung, dass digitale Spiele nicht bloß eine beliebte Freizeitbeschäftigung unter Jugendlichen darstellen (vgl. MPFS 2018: 56), sondern sich auch

als Lehr- und Lernmedium eignen (Übersicht in Boyle et al. 2016). Eine Besonderheit dieses interaktiven Mediums ist, dass die Spielumgebungen das Lernen in einen Kontext setzen, bei dem das Gelernte direkt relevant ist und eingeübt wird (vgl. Van Eck 2006: 18), etwa in der Lösung von im Spielverlauf entstehenden Problemsituationen (vgl. Charsky 2010: 192). Ließen sich diese Kontexte auch fachlich andocken, könnten digitale Spiele zu konstruktivem, selbstgesteuertem und situiertem Lernen im Fachunterricht beitragen (vgl. Thoma 2014: 34). Insbesondere kommerzielle Strategie- und Simulationsspiele sollten vor diesem Hintergrund in den Blick genommen werden, da sie nicht nur motivierend sind (vgl. Arnold et al. 2019), sondern auch einen komplexen Kontext (z. B. Lux & Budke 2020) für mögliche geographische Lerninhalte liefern.

Dass die Inhalte von Unterhaltungsspielen genügend fachliche Relevanz aufweisen, wird allerdings bisweilen skeptisch gesehen (z. B. McFarlane et al. 2002: 12 f.). Da eine solche Relevanz jedoch ein großer Antrieb für Lehrkräfte wäre, spielebasiertes Lernen im Unterricht umzusetzen (De Grove et al. 2012), könnte diese Skepsis ein Grund für den bislang stark limitierten Einzug kommerzieller Spiele in den Geographieunterricht sein.

Studien über geographierelevante Themen in Unterhaltungsspielen sind rar (z. B. Endl & Preisinger 2018), spezifische Potentiale für die Vermittlung von Fachwissen und die curriculare Relevanz des dargebotenen Wissens wurden bislang nicht untersucht. Ziel der nachfolgenden Studie ist es daher, die Potentiale erfolgreicher kommerzieller Strategiespiele für das in Geographielehrplänen verankerte Fachwissen im Bereich der aktuellen sozio-ökologischen Herausforderungen des Klimawandels, der Migration und der Ressourcennutzung herauszuarbeiten. Leitende Fragen sind dabei: Bilden die Spiele fachlich relevante Inhalte ab und wie werden diese in den Spielen dargestellt? Inwiefern bergen sie Potentiale für den Kompetenzbereich Fachwissen in der geographischen Bildung? Aber auch: Welche lehrplanrelevanten Aspekte werden in den Spielen nicht dargestellt und welche Aspekte sollten kritisch im Geographieunterricht reflektiert werden? Dazu führen wir eine qualitative Analyse ausgewählter Computerspiele durch und diskutieren deren Potentiale und Grenzen für den Kompetenzbereich Fachwissen im Geographieunterricht.

2 Lernen mit digitalen Spielen

Klassische Spiele, etwa Rollenspiele und analoge Simulationen, finden schon lange Verwendung im Geographieunterricht (im Folgenden auch: GU).

Laut Walford (2007) werden sie bereits seit dem 19. Jahrhundert in schulischen Kontexten eingesetzt, um geographische Phänomene (be)greifbarer zu machen, mit einem bisherigen Höhepunkt ihrer Beliebtheit in den 1960er-Jahren. Während in den nachfolgenden Jahrzehnten das Spielen im GU an Bedeutung verloren hat (ebd.), plädieren einige Geographiedidaktiker/innen aktuell für eine Wiederentdeckung des Spielens, gerade auch im Zuge der Kompetenzförderung (z. B. Böing & Sachs 2009; Uhlenwinkel 2013; Hofmann 2018). Sofern der fachliche Inhalt zum Spielmechanismus passt (vgl. Uhlenwinkel 2013: 66), wird durch das Spielen eine Förderung verschiedener Kompetenzen möglich, darunter etwa geographische Sach- und Methodenkompetenz (Rinschede & Siegmund 2020: 261) und allgemeine Fähigkeiten zum Analysieren, Planen, Problemlösen, Entscheiden, Kommunizieren und Vertreten von Positionen, sowie Potentiale zur Selbsterfahrung (vgl. Uhlenwinkel 2013 mit Verweis auf Blötz 2003 und Rachow 2000). Vor allem in Simulations-, Plan- und Rollenspielen wird das besondere Potential gesehen, sich seiner eigenen Standpunkte bewusst zu werden und diese durch den Perspektivenwechsel im Spiel anpassen zu können, weshalb sie auch für die Bildung für nachhaltige Entwicklung (BNE) oder das Globale Lernen interessant sind (zusammengetragen in Hofmann 2018: 42).

Anders als ihre analogen Verwandten haben digitale Spiele in der Fachdidaktik bislang noch kein besonderes Interesse hervorgerufen. Zwar findet sich im jüngsten Werk zur Geographiedidaktik im Kapitel „Spiele“ ein Abschnitt über Computersimulationen (vgl. Rinschede & Siegmund 2020: 268 ff.), hier sind aber eher spielferne, mathematisch basierte Modellsimulationen gemeint, z. B. Klimamodelle. Wir untersuchen daher nachfolgend, inwiefern auch digitale Spiele zur Kompetenzförderung beitragen könnten, insbesondere im Bereich Fachwissen als Kompetenz im Sinne der weithin bekannten Kompetenzdefinition nach Weinert (2001).

Inzwischen sind nicht nur Studien zahlreich, die das Motivationspotential digitaler Spiele belegen (z. B. Dickey 2007, Arnold et al. 2019), sondern auch die Eignung zur allgemeinen Wissensvermittlung in Bildungskontexten. In einer Meta-Analyse identifizierten Boyle et al. (2016: 183) 57 empirische Studien aus den Jahren 2009–2014 zu den Effekten digitaler Spiele auf den Erwerb von Wissen und Fähigkeiten – überwiegend mit positiven Ergebnissen des Spieleinsatzes. Dabei beschäftigen sich nur rund 12 % der in der Überblicksarbeit betrachteten Studien mit Unterhaltungsspielen, die Mehrheit konzentriert sich auf Effekte von Lernspielen, einer Unterform der ‚Serious Games‘. Diese sind mehrheitlich auf einen speziellen

didaktischen Zweck zugeschnitten – ein Beispiel aus der Geographiedidaktik ist *Sprite's Quest* speziell zum Erlernen von Terminologie und Konzepten der physischen Geographie (vgl. Hébert et al. 2018). Dadurch bleibt der Kontext relativ eng, Themen werden häufig nacheinander abgearbeitet. Gerade kontextuelles Lernen ist jedoch besonders effektiv und dessen Ermöglichung eines der größten Potentiale digitaler Spiele (vgl. van Eck 2006: 18).

Unterhaltungsspiele haben aufgrund ihrer thematischen Freiheit oftmals einen breiteren thematischen Kontext als ‚Serious Games‘. Dies trifft insbesondere auf Strategie- und Simulationsspiele (im Folgenden: SUS-Spiele) zu, in deren Zentrum die Modifikation virtueller Räume und das Management der enthaltenen Ressourcen steht. Die Spielsysteme kommerzieller SUS-Spiele sind häufig sehr komplex, u. a. durch die Vielfalt der steuerbaren Variablen, die Anzahl der integrierten Akteure und Maßstabebenen, die gebotene Maßnahmenvielfalt sowie die schwierige Vorhersagbarkeit der Folgeeffekte von Spieler/innenentscheidungen (Lux & Budke 2020). Solche komplexen Spielsysteme bergen nicht nur das Potential, die Systemkompetenz der Spieler/innen zu fördern (ebd.), sondern sind auch eine gute Basis für das kontextuelle Lernen im Kompetenzbereich Fachwissen, da dessen zugrundeliegendes Basiskonzept das Systemkonzept ist (vgl. DGfG 2017: 10f.) und folglich das Wissen über die Elemente von Systemen und deren Zusammenhänge auch zum Fachwissen gehört. Zudem geben diese komplexen Spielsysteme sowohl für Identifikation und Lösung spielgenerierter Probleme, aber auch für eigene Fragestellungen von Spielerinnen und Spielern Raum (vgl. Charsky 2010: 199). Problemlösungen sind dabei aufgrund der für SUS-Spiele typischen Zielkonflikte, die zu polytelischen Entscheidungssituationen¹ führen, nicht leicht zu finden (vgl. Czuderna & Budke 2020). Stattdessen erfordern sie eine Gesamtbetrachtung des Spielsystems und eine ständige Anpassung der getroffenen Maßnahmen. SUS-Spiele sind demnach für die Umsetzung einer Reihe von Unterrichtsprinzipien geeignet (vgl. Charsky 2010: 199), etwa für das problembasierte Lernen nach Savery (2006) oder einen konstruktivistischen Lernansatz (z. B. nach Reich 1998), und damit auch für selbstständiges, situiertes Lernen (vgl. Thoma 2014: 34). Durch das eigenständige Problemlösen in komplexen Kontexten könnten kommerzielle Spiele, sofern sie auch geographische Themen abbilden, den Erwerb von Fachkompetenzen im Sinne der deutschen Bildungsstandards (vgl. DGfG 2017) fördern.

¹ Entscheidungssituation, in der mehrere, zum Teil widersprüchliche Interessen zur Problemlösung gegeneinander abgewogen werden müssen (vgl. Funke 2010: 134).

Zudem sorgen Lernspiele zwar für eine Minimierung vermeintlich irrelevanter Spielaspekte, jedoch „fesseln“ kommerzielle Spiele gerade durch ihre Unterhaltungselemente die Spieler/innen so stark, dass sie sich intensiv mit dem Spielsystem beschäftigen und motiviert sind, dessen Mechaniken zu erlernen, um erfolgreich zu sein (vgl. Thoma 2014: 34); ein Zustand des sogenannten „Flows“ (Van Eck 2006: 26). Obgleich diese intensive Beschäftigung mit dem Spiel auch das Suchtpotential erhöht (vgl. Thoma 2014: 30), ist sie laut Thoma „die ideale Grundlage für jeden Lernprozess“ (ebd.: 34). Im Gegensatz dazu verfehlen viele Serious Games (noch) das Ziel, die Lerninhalte mit Spielspaß zu verbinden. Dies liegt zum Teil an stark limitierten Handlungsmöglichkeiten und einer wenig attraktiven Präsentation (vgl. Shen et al. 2009: 58). Problematisch ist zudem die Offensichtlichkeit des Lernzwecks, welche die Immersion stört und Widerstand auslöst (vgl. Thoma 2014: 35).

Bei den genannten Potentialen lohnt sich ein Blick auf kommerzielle SUS-Spiele zur Förderung des Kompetenzbereichs Fachwissen. Vorangegangene Studien haben bereits fachliche Potentiale für andere Fach- und Themenbereiche herausgearbeitet, z. B. für Stadtplanung (Gaber 2007) oder Geschichte (Squire 2004); für das Fach Geographie versucht die nachfolgende Spieleanalyse einen Beitrag zu leisten.

3 Methodik

Um die Eignung digitaler SUS-Spiele für den Kompetenzbereich Fachwissen im GU evaluieren zu können, wurde eine qualitative Spieleanalyse durchgeführt.

Spieleauswahl

Für die Analyse wurden SUS-Spiele ausgewählt, die sowohl kommerziell erfolgreich sein sollten, aufgrund ihres vermuteten Motivationspotentials und Einflusses auf Kinder und Jugendliche, sowie sozio-ökologische Herausforderungen thematisieren sollten, die aktuell gesellschaftlich diskutiert und im GU behandelt werden. Dazu haben wir folgende Auswahlkriterien angewendet: Die Spiele beinhalten mindestens eines der beispielhaft ausgewählten Themen ‚Klimawandel‘, ‚Migration‘ und/oder ‚Ressourcennutzung‘, sie wurden mindestens 50.000 Mal auf der entsprechenden Distributionsplattform verkauft (kommerzieller Erfolg) und haben überwiegend positive Nutzerkritiken auf ‚Steam‘ und ‚Metacritic‘ erhalten. Zudem sollten sie ab 10–12 Jahren zugelassen sein, damit sie Schüler/innen ab der Sekundarstufe spielen dürften, wenn auch der Erdkundeunterricht beginnt. Das Resultat dieser Auswahl sind 13 Spiele (Tab. 1).

Tab. 1: Übersicht zu den analysierten Spielen, den Genres und den geographischen Themen, die in den Spielen behandelt werden.

Spiel	Hauptziel/-aufgabe	Klimawandel	Migration	Ressourcen-nutzung
Anno 1800	Aufbau funktionierender Städte	X		X
Anno 2070	Aufbau funktionierender Städte			X
Age of Empires (AOE) II	Stadtaufbau und Eroberung		X	X
Banished	Überleben durch Aufbau einer autarken Siedlung			X
Cities: Skylines (+ Addons, „Green Cities“ & „Natural Disasters“)	Aufbau funktionierender Städte			X
Civilization VI: Gathering Storm	Aufbau einer überlegenen Zivilisation	X		X
Democracy 3	Regieren einer Nation	X	X	X
ECO	Aufbau einer Zivilisation	X		X
Fate of the World (FOTW) – Tipping Point	Verwaltung mehrerer Nationen	X	X	X
Frostpunk	Überleben durch Aufbau einer autarken Siedlung		X	X
Siedler 7	Aufbau einer überlegenen Siedlung			X
SimCity 4	Aufbau funktionierender Städte			X
Tropico 6	Aufbau und Regieren eines Inselstaates		X	X

Forschungsdesign

Um das Ziel der Evaluation des potentiellen Beitrags digitaler Spiele zur Förderung von Kompetenzen im Bereich Fachwissen erreichen zu können, wurden inhaltliche Analyseschwerpunkte auf Basis aktueller deutschsprachiger Lehrpläne für das Fach Geographie gebildet. Da wir uns damit nur auf eine gewisse Breite an Lehrplanvorgaben stützen wollten und es im Rahmen dieser Studie weder möglich noch zielführend gewesen wäre, alle Lehrpläne zu untersuchen, haben wir exemplarisch Lehrpläne aus Baden-Württemberg (KM BW 2016), Bayern (ISB o.J. a, b, c), Bremen (Senator für Bildung und Wissenschaft 2006) und NRW (MSB 2011, 2014), sowie die Richtlinien für die kompetenzorientierte Reifeprüfung in Österreich (BMBF Österreich 2012) verwendet. Für jedes der drei geographischen Themenfelder wurden drei Unterthemen herausgearbeitet, die schulformübergreifend wiederholt in den Curricula genannt werden.

Im Bereich Klimawandel sind dies dessen Ursachen und Auswirkungen sowie Handlungsmöglichkeiten zum Schutz des Klimas und zur Anpassung an den Wandel (international sowie auf individueller Ebene) (z. B. BMBF Österreich 2012: 37; ISB o.J. a: 3; MSB 2011: 27). Inhalte im Bereich Migration sind vorwiegend die Ursachen von Migrationsbewegungen und deren Folgen sowie Handlungsmöglichkeiten (BMBF Österreich 2012: 21–23; ISB o.J. b: 3f.; ISB o.J. c: 4). Im Bereich Ressourcennutzung sollen im Wesentlichen ihre wirtschaftliche Bedeutung, die Folgen der Nutzung und mögliche Lösungen (z. B. KM BW 2016: 4f.; MSB 2014: 23f.; Senator für Bildung und Wissenschaft 2006: 30), sowie Ressourcenkonflikte (z. B. ISB o.J. b: 3; MSB 2014: 23f.; MSB 2011: 10) im Unterricht thematisiert werden. Diese Themen dienen als Analysekatagorien für unsere qualitative Spieleanalyse. Die Fokussierung auf diese Unterthemen könnte kritisch diskutiert werden; Ziel der vorliegenden Studie ist allerdings nicht, die Curricula tiefgehend zu analysieren und Kritik an deren Schwerpunktsetzung zu üben. Wir richten unsere Spielanalyse an den Maßgaben aus, an denen sich Geographielehrkräfte aktuell orientieren müssen.

Insgesamt umfasst unser Forschungsdesign die folgenden Schritte: (1) Selektion geeigneter Spiele, (2) deduktive Kategorienbildung auf Basis von Curricula für den GU, (3) Anwendung der Kategorien in einer qualitativen Spieleanalyse (s. Abb. 1). Dabei wurden innerhalb der gewählten Themen im Sinne der Videospieleanalyse nach Eichner (2005) die Spielwelt/-regeln und ihre mediale Ausgestaltung sowie die Handlungsmodalitäten betrachtet. Die Auswirkungen des Rezeptionskontextes und die Rezeption der Spiele durch die Spieler/innen wurden nicht untersucht, da der Fokus auf den Spielinhalten lag. Unsere Studie möchte zudem eher einen Überblick über das Genre schaffen, statt detailliert auf die Besonderheiten einzelner Spiele einzugehen. Daher werden zwar auch Unterschiede der analysierten Spiele deutlich, vorwiegend werden aber die Gemeinsamkeiten fokussiert.

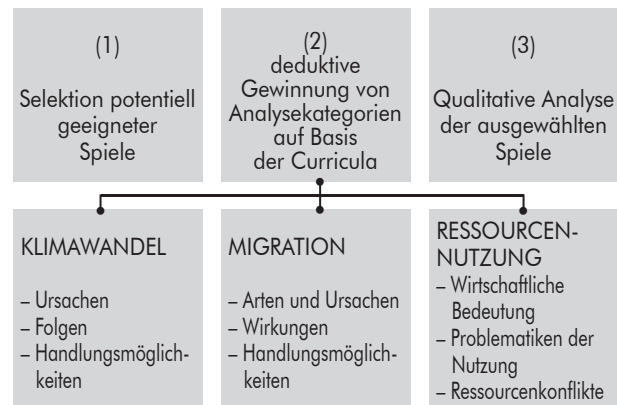


Abb. 1: Forschungsdesign und aus den Curricula abgeleitete Analysekatagorien für unsere Spieleanalyse (eigene Abbildung)

Die Spiele wurden, um eine Verzerrung der Analyse durch persönliche Eindrücke zu verringern, sowohl von zwei Wissenschaftlerinnen bzw. Wissenschaftlern als auch von mindestens zwei studentischen Hilfskräften gespielt. Die Analyse selbst erfolgte durch Ausprobieren möglichst aller gebotenen Handlungsoptionen im Spiel und das Dokumentieren ihrer Folgeeffekte. Zusätzlich wurden nicht-wissenschaftliche ‚Letsplays‘ (Videoaufnahmen von Spielsessions) und Spiele-Wikis zu Rate gezogen.

4 Ergebnisse

Aufgabe der untersuchten Spiele ist zumeist, eine Stadt, eine Nation oder eine ganze Zivilisation aufzubauen und/oder zu verwalten. Ziele sind dabei häufig die Erfüllung der Bedürfnisse der virtuellen Bevölkerung, wirtschaftliche Stabilität, technischer Fortschritt und Bevölkerungswachstum; bei Mehrspieler-Titeln zudem meist eine Überlegenheit in den genannten Punkten gegenüber Mitspielerinnen oder Mitspielern und seltener (bei *AOE* und, je nach eigener Schwerpunktlegung, bei *Civilization* und *Siedler*) eine militärische Dominanz. Spieler/innen nehmen dazu meist eine Hybridrolle aus den Bereichen Politik, Stadtplanung, Wirtschaft (und ggf. Militär) ein. Somit kommen Klimawandel, Migration und Ressourcennutzung als Spielmechaniken und Herausforderungen hinzu, die auf dem Weg zum Ziel berücksichtigt und/oder für die Erreichung des Spielziels genutzt werden müssen. Im Folgenden wird erläutert, wie lehrplanrelevante Bereiche dieser geographischen Themen in die ausgewählten Spiele integriert sind.

4.1 Klimawandel

In vier unserer ausgewählten Spiele können Spieler/innen aktiv im Themenfeld ‚Klimawandel‘ handeln: *Civilization VI*, *Democracy 3*, *Fate of the World (FOTW)* und *ECO*. In allen vier Spielen wird das Klima durch Handlungsentscheidungen der Spieler/innen beeinflusst. So können einige Spielhandlungen einen virtuellen Klimawandel verursachen, während es auch Handlungsspielräume zur Mitigation gibt. In *Anno 2070* wird der Klimawandel ebenfalls thematisiert, als Ausgangsszenario für eine Spielwelt mit stark erhöhtem Meeresspiegel. Dadurch, dass wesentliche Folgen des Wandels in *Anno* bereits eingetreten sind, ist der Einfluss von Spielerinnen und Spielern geringer; die Situation kann dennoch durch Handlungsentscheidungen zum Teil weiter verschlechtert werden. Der Klimawandel fungiert in all diesen Spielen als Herausforderung, die es bei der Erreichung der übergeordneten Spielziele zu überwinden gilt. Etwa können in

Democracy negative Auswirkungen des Klimawandels auf die Ökonomie eine zu erreichende Wiederwahl als Staatsoberhaupt verhindern, oder die Zerstörung des Ökosystems in *ECO* das Errichten einer High-Tech-Gesellschaft. In *FOTW* führt die Überschreitung eines Grenzwertes der globalen Durchschnittstemperatur je nach Mission direkt zum Verlieren des Spiels. Der anthropogene Treibhauseffekt erhöht demnach die Komplexität der Spiele.

Ursachen des Klimawandels

In allen fünf Spielen ist die Hauptursache für den anthropogenen Klimawandel der direkte Treibhausgasausstoß durch Nutzung fossiler Brennstoffe für Industrie und Verkehr. Beispielsweise verursacht in *Civilization* die Nutzung von Kohle und Öl als Energiequelle und Treibstoff den virtuellen Klimawandel, in *Democracy* kommt der Flugverkehr hinzu, und in *ECO* zeichnen sich industrielle Maschinen und Vehikel hauptverantwortlich. Demnach beeinflussen Spieler/innen mit der Ausrichtung ihrer Industrie und dem motorisierten Verkehr das virtuelle Klima. Zusätzlich hat in *Civilization*, *ECO* und *FOTW* Waldverlust einen negativen Effekt auf die CO₂-Bilanz. Die Ausrichtung der Landwirtschaft (z. B. ökologisch vs. konventionell, Anbau von Hochleistungskulturen oder Biokraftstoff) und die Ernährungsweise werden nur in *FOTW* im Zusammenhang mit dem Klimawandel thematisiert, obwohl diese wesentliche Einflussfaktoren darstellen (vgl. Schlatzer 2011).

Dadurch, dass in SUS-Spielen viele Thematiken miteinander zu komplexen Spielsystemen verknüpft sind (vgl. Lux & Budke 2020), werden auch einige Faktoren indirekt klimawirksam. Am stärksten sind diese Wechselwirkungen in *FOTW* erlebbar: Steigen beispielsweise Entwicklungsstand und BIP eines Landes, führt dies auch zur Steigerung der Lebensqualität und somit des Energiebedarfs, der sich wiederum durch Emissionen auf den Klimawandel auswirkt. *FOTW* simuliert auch einige der ‚Kipppunkte‘ des Klimasystems, welche den Klimawandel nochmals beschleunigen, etwa die Freisetzung arktischen Methans durch das Auftauen von Permafrostböden, oder das Abschmelzen des Grönlandeises und eine somit verringerte Albedo. Letztere werden allerdings in keinem der anderen Spiele thematisiert, obgleich sie für die weitere Entwicklung des Klimas essentiell sind – in *FOTW* steht der Klimawandel aber auch direkter mit dem Gewinnen oder Verlieren des Spiels in Verbindung und wird wahrscheinlich aufgrund dessen detaillierter simuliert. In Summe werden somit viele lehrplanrelevante Klimawandelursachen von den Spielen abgedeckt, wobei tiefergehende, systemische Rückkopplungseffekte des Klimasystems selten simuliert werden.

Folgen des Klimawandels

Wie die Analyse gezeigt hat, werden in den Spielen mehr Klimawandelfolgen als -ursachen dargestellt. Ein Anstieg der globalen Durchschnittstemperatur ist die grundlegende Folge des Klimawandels in allen untersuchten Spielen. Darüber hinaus thematisieren *Anno 2070*, *Civilization*, *FOTW* und *Democracy* Extremwetterereignisse als Folge des Klimawandels. Abb. 2 zeigt beispielhaft, wie die zunehmende Auftrittswahrscheinlichkeit von Dürren, Überschwemmungen und Stürmen in *Civilization* kommuniziert wird (s. Spalte „Prognose“); zeitgleich dienen Menüs wie diese oder Statistiken in den Spielen zur Information darüber, wie weit der Klimawandel im Spielstand bereits fortgeschritten ist. In *Civilization*, *FOTW* und *ECO* kann zudem der Meeresspiegel ansteigen, so dass Küstengebiete überschwemmt werden – in *Anno 2070* ist dies bereits passiert (in überzeichnetem Ausmaß).

Auch bei den Folgen des Klimawandels werden zum Teil weitergehende systemische Zusammenhänge simuliert, etwa ein Anstieg der Lebensmittelpreise in *Democracy 3* bei zunehmend bewässerungsintensivem Anbau als Folge der Erwärmung, oder Einflüsse auf die drei Wirtschaftssektoren in *FOTW*. Wirkungen des Klimawandels auf die Biodiversität werden in zwei Spielen thematisiert: In *FOTW* verursacht die Temperaturerhöhung, neben weiteren Faktoren wie der Entwaldung, ein Aussterben von Tier- und Pflanzenarten. In *ECO* ist die Variable ‚Luftverschmutzung‘ (in die sowohl Partikel- als auch CO₂-Ausstoß eingeht) für einen Rückgang von Pflanzenwachstum verantwortlich, wobei der genaue Zusammenhang jedoch nicht klar wird. Einzig in *FOTW* werden sowohl internationale Migrationsströme als Klimawandelfolge thematisiert, als auch Todesfälle aufgrund von Klimafolgewirkungen – wobei bei Letzteren der genaue Grund (etwa Extremwetter oder verunglückte Klimaflüchtlinge?) allerdings unklar bleibt.

Generell ist festzustellen, dass, obwohl die Spiele vielfältige reale Klimawirkungen und einige systemische Zusammenhänge simulieren, die Kausalketten an manchen Stellen undurchsichtig bleiben, etwa: Was ist die Verbindung zwischen CO₂-Ausstoß und Meeresspiegelanstieg in *Civilization* und *ECO*? Wodurch entstehen die Extremwetterereignisse in *Democracy*,

FOTW, *Anno* und *Civilization*? Hier werden höchstens Teilerklärungen geliefert, etwa eine Verknüpfung von schmelzenden polaren Eismassen und steigendem Meeresspiegel in *Civilization*, nicht aber tiefgehende, fachwissenschaftliche Zusammenhänge, wie die zwischen Veränderungen der atmosphärischen Zirkulation und Extremwetterereignissen oder zwischen Wärmeausdehnung des Wassers und dem Meeresspiegelanstieg (Übersicht z. B. in Neukirchen 2019). Nicht alle Systemzusammenhänge können demnach allein durch das Spielen der untersuchten Spiele im Unterricht vermittelt werden.



Abb. 2: Übersichtsmenü zum Stand von Klimawandelparametern in *Civilization VI* (Eigener Screenshot von *Civilization VI*).

Handlungsmöglichkeiten

Der simulierte Klimawandel stellt in den untersuchten Spielen ein von Entscheidungen der Spieler/innen ausgelöstes Phänomen dar und kann verlangsamt werden – etwa durch die Einschränkung von Individualverkehr und durch Reduzierung industrieller Aktivität. Die dadurch entstehenden Zielkonflikte zwischen wirtschaftlichem Aufschwung und Mobilität auf der einen Seite und Reduktion von Industrie und Verkehr zugunsten des Klimas auf der anderen Seite erzeugen polytelische Entscheidungssituationen. Ignorieren dürfen Spieler/innen den Klimawandel nicht, da seine Folgen in den meisten Fällen zum Verlieren des Spiels führen. Nur bis zu einem gewissen Grad können Spieler/innen die virtuellen Städte an den Wandel anpassen (z. B. durch Küstenschutz) oder sich in fortgeschrittenem Stadium an experimentellen Maßnahmen versuchen (z. B. riskantes Geoenginee-

ring in *FOTW*). Alternativ zur wirtschaftlichen Einschränkung kann auch auf den Ausbau regenerativer Energien und alternativer Fahrzeugantriebe gesetzt werden, der in den Spielen allerdings kosten- und forschungsintensiv dargestellt wird, sodass auch hier abgewogen werden muss, wann sich die Investition in welche Technologien und Forschungsfelder lohnt. In *Democracy* müssen zudem die z. T. konfligierenden Präferenzen verschiedener Wählergruppen mit einbezogen werden, um das Ziel eines guten Wahlergebnisses erreichen zu können; z. B. der Reichen, denen der Individualverkehr wichtig ist, versus denen der Umweltschützer/innen, die auf Klimaschutzmaßnahmen mit Zustimmung reagieren. Einzig in *FOTW* gibt es auch die Möglichkeit der sozialen Transformation, indem Spieler/innen Kampagnen zum Umweltbewusstsein und zur fleischärmeren Ernährung der Bevölkerung mit ihrem virtuellen Budget finanzieren. Was in den untersuchten Spielen größtenteils fehlt, ist das Aufzeigen von Handlungsmöglichkeiten im Alltag – diese können höchstens aus den politischen Maßnahmen erschlossen werden, etwa sich pflanzlicher zu ernähren oder weniger motorisierte Verkehrsmittel zu nutzen. Der fehlende Alltagsbezug hängt mit der Top-down-Steuerung und der beschriebenen hybriden Spieler/innenrolle in der Mehrheit der SUS-Spiele zusammen, durch die Spielerinnen und Spielern hauptsächlich Handlungsoptionen politischer und wirtschaftlicher Entscheidungsträger zur Verfügung stehen. Dies hat allerdings den Vorteil, dass Spieler/innen die Wirkungen weitreichender Maßnahmen austesten können und größere Handlungsspielräume haben als in ihrem Alltag.

4.2 Migration

In fünf Spielen unserer Auswahl beschäftigen sich Spieler/innen mit dem Themenfeld Migration: *Banished*, *Democracy 3*, *FOTW*, *Frostpunk* und *Tropico 6*. Ähnlich zum Klimawandel stellt auch Migration eine zusätzliche Herausforderung bzw. Aufgabe neben den Hauptzielen der Spiele dar, indem beispielsweise Auswanderung zu einer Unterbesetzung von Arbeitsplätzen und somit zu wirtschaftlichem Abschwung führen kann. Spieler/innen müssen daher Ursachen und Auswirkungen von Migration in ihre Spielstrategie einbeziehen und z. T. migrationspolitische Maßnahmen treffen. Insgesamt erhöht auch die Integration des Themas ‚Migration‘ die Komplexität der analysierten Spiele.

Arten und Ursachen

In den Geographielehrplänen sind besonders die Ursachen für Aus- und Einwanderung und die Migrationsarten von Relevanz für das Themenfeld (z. B.

KM BW 2016: 29). Wie unsere Spielanalyse ergeben hat, wird je Spiel nur eine Form der Migration dargestellt. In *Banished*, *FOTW* und *Frostpunk* wird ausschließlich Fluchtmigration thematisiert – Ursachen sind in *FOTW* Klimawandelfolgen wie der Meeresspiegelanstieg, in *Frostpunk* das lebensfeindliche Post-Klimawandel-Szenario, in *Banished* sind keine Ursachen ersichtlich. In *Democracy* wird nicht deutlich, um welche Art der Migration es sich handelt – da sich die Einwanderung allerdings erhöht, wenn das BIP steigt, ist von Arbeitsmigration auszugehen. Auch in *Tropico* ist als Ursache für Einwanderung das Arbeitsangebot der virtuellen Stadt anzunehmen.

Während alle diese Spiele Einwanderung thematisieren, wird Auswanderung nur in *Tropico* und *FOTW* betrachtet. Bewohner/innen der Inseln in *Tropico* können auswandern, wenn das Spielsystem – im Sinne der Spiellogik – nicht gut funktioniert; etwa, wenn Arbeitslosigkeit und Obdachlosigkeit hoch sind. In dieser Hinsicht gibt es Auswanderung auch in den anderen Stadtaufbauspielen, in denen Migration nicht explizit thematisiert wird. Schaffen es Spieler/innen nicht, die Bevölkerung zufrieden zu stellen, ziehen die Bewohner/innen aus der Stadt. Eine Auswanderungspolitik kann i. d. R. nicht verfolgt werden, stattdessen müssen Spieler/innen analysieren, welche Schwachstellen das Spielsystem hat und es entsprechend verbessern. Auswanderung wird in *FOTW* insofern integriert, dass der Klimawandel im Spiel internationale Migrationsströme anstößt, in vom Klimawandel betroffenen (z. B. von durch Dürren ausgelösten Hungersnöten) und in weniger betroffenen Ländern.

Insgesamt bildet jedoch keins der analysierten Spiele die Vielfalt an Arten und Ursachen von Migration ab, deren Behandlung im GU gefordert wird (vgl. Budke & Kuckuck 2018: 11 ff.). Typen wie irreguläre Migration, Binnenmigration (z. B. Land-Stadt-Wanderungen), Rückwanderung und Saisonarbeit werden gar nicht thematisiert; ausgeklammerte Migrationsgründe sind etwa familiäre und kulturelle Ursachen oder bessere Bildungschancen. Obwohl unfreiwillige Migration in drei der untersuchten Spiele eine Rolle spielt, werden typische Gründe für diese Migrationsart, wie Kriege und Verfolgung (IOM 2020: 39ff.), nicht angesprochen. Dies ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass die virtuelle Bevölkerung, vermutlich aus Gründen der Steuerbarkeit, vorwiegend als wenig differenzierbare Masse simuliert wird – somit kann kaum auf die in der Realität sehr vielfältigen Gründe für Ein- und Auswanderung eingegangen werden. Auch dadurch, dass die Spielhandlung auf Meso- (Städte in *Banished*, *Frostpunk* und *Tropico*) oder Makroebene (Staat(en) in *Democracy* und *FOTW*) stattfindet, können Handlungsentscheidungen von Migrierenden sowie individuell beeinflussen-

de Faktoren nicht thematisiert werden, etwa die für Migrationsentscheidungen wichtigen Netzwerke.

Wirkungen

Für den GU ebenso zentral wie die Ursachen, sind die Wirkungen von Migration (etwa ISB o. J. c: 4). Hier zeigt sich ebenfalls eine Oberflächlichkeit in den untersuchten Spielen. In *Democracy* hat Einwanderung nur negative Effekte, etwa Obdach- und Arbeitslosigkeit, sinkende Löhne und Spannungen in der Bevölkerung. *Tropico* differenziert oberflächlich zwischen weniger qualifizierten Einwanderern, welche die Arbeitslosenzahlen erhöhen und für die positiv gewertete Erhöhung der Einwohnerzahl sorgen, und qualifizierten Einwanderern, die wirtschaftlichen Aufschwung ermöglichen. Auswanderung wird in diesem Spiel grundsätzlich negativ gewertet, da dies zu einer Unterbesetzung von Arbeitsstellen führen kann und da Bevölkerungswachstum zu den Spielzielen gehört. In *Banished* und *Frostpunk*, in denen es hauptsächlich um das Überleben der virtuellen Bevölkerung geht, hat Immigration den Vorteil, dass wertvolle Arbeitskraft hinzu kommt; allerdings können auch Krankheiten in die Siedlung eingetragen werden und mehr Einwohner/innen bedeuten einen höheren Verbrauch an raren Ressourcen. So werden Folgen von Migration in den Spielen stark simplifiziert. Etwas differenzierter wirkt sich Migration in *FOTW* aus, da es dort etwa von der wirtschaftlichen Situation und der politischen Einstellung der Bevölkerung in Quell- und Zielland abhängt, ob Wirkungen – etwa auf das BIP oder die Stimmung in der Bevölkerung – positiv oder negativ ausfallen.

Insgesamt zeigt sich aber in allen fünf Spielen der Einfluss der vereinfachten und wenig differenzierten Darstellung der Bevölkerung, durch die eine wirklichkeitsnahe Betrachtung von Migrationswirkungen eingeschränkt wird. Auch daraus, dass je Spiel nur eine Migrationsart integriert ist, ergibt sich, dass einseitige Folgen simuliert werden, vorwiegend für Wirtschaft und Arbeitsmarkt und das Bevölkerungswachstum in Zielgebieten. Integration wird nur marginal angesprochen (s.u.), kulturelle Einflüsse oder Wirkungen auf die persönliche Lebenswelt von Migrierenden werden gänzlich ausgeklammert.

Handlungsmöglichkeiten

Die oberflächliche Behandlung des Themas setzt sich auch bei

den Handlungsmöglichkeiten fort. Sind überhaupt Handlungsoptionen gegeben – jenseits der Aufnahme bzw. Ablehnung von Flüchtlingsgruppen per einfachem Mausklick in *Banished* und *Frostpunk* – sind sie größtenteils grenzpolitischer Natur. In *Democracy* können Grenzkontrollen verschärft oder gelockert und in *FOTW* Grenzen geöffnet oder geschlossen werden. Spieler/innen von *Tropico* haben die Wahl, ob sie die Grenzen bevorzugt für qualifizierte Migrantinnen und Migranten oder für alle öffnen, oder ob sie die Einwanderung insgesamt untersagen („offene Türen“, „fähige Arbeiter“ oder „Tropico zuerst“, siehe Abb. 3). In *Tropico* können auch einzelne qualifizierte Migrantinnen und Migranten eingestellt werden, wenn ein Arbeitsplatz aufgrund eines Mangels an inländischen Fachkräften nicht zum gewünschten Zeitpunkt besetzt werden kann. Diese sind aber besonders teuer. Weitergehende Möglichkeiten werden in *FOTW* geboten, etwa die Finanzierung von Umsiedlungen im Zuge des Klimawandels oder von sog. Integrationsprogrammen, welche allerdings nur dazu dienen, nationalistisch motivierte Spannungen zu reduzieren.

Im Gegensatz zum Themenfeld Klimawandel sind die Möglichkeiten, die den Spielerinnen und Spielern zur Steuerung von Migration gegeben werden, weniger vielfältig und leichter umzusetzen; meist genügt ein Klick auf eine zur Auswahl stehende politische Maßnahme in den entsprechenden Auswahlmenüs, wie Abb. 3 beispielhaft zeigt. Insgesamt zeigt sich auch bei den Steuerungsmöglichkeiten die ‚Vogelperspektive‘, die auf Migration eingenommen wird – es geht weniger um Einzelschicksale, sondern darum, Migration in größerem Maßstab zu regulieren. Mit Ausnahme von *FOTW* scheint diese Regulation zudem hauptsächlich der Erreichung der Spielziele des Wirtschafts- und Bevölkerungswachstums zu dienen.



Abb. 3: Menü zur Regulation von Einwanderung in *Tropico 6* (Eigener Screenshot von *Tropico 6*).

4.3 Ressourcennutzung

Das Themenfeld ‚Ressourcennutzung‘ hat in allen untersuchten Spielen hohe Relevanz. Das Management von Ressourcen, d. h. ihre Gewinnung sowie ihr Einsatz zu verschiedenen Zwecken, ist eine der zentralen Spielmechaniken in SUS-Spielen. Dabei sind je nach Spiel verschiedene Arten von Ressourcen von Bedeutung, z. B. fossile Energieträger, nachwachsende Rohstoffe oder die Ressource ‚Boden‘.

Wirtschaftliche Bedeutung

Ein zentrales Thema, das im GU im Zusammenhang mit der Ressourcennutzung behandelt werden soll, ist ihre wirtschaftliche Bedeutung (z. B. Senator für Bildung und Wissenschaft 2006: 30). In den untersuchten Spielen ist die Wirtschaft zu einem großen Teil von verschiedenen Ressourcen abhängig. So werden etwa fossile Brennstoffe wie Kohle und Öl für die Energieerzeugung (z. B. *Frostpunk*), fruchtbarer Boden für die Landwirtschaft (z. B. *Tropico*), andere natürliche Ressourcen wie Wasser zur Versorgung der Bevölkerung (z. B. *SimCity*) sowie Rohstoffe zur Weiterverarbeitung in der Industrie (z. B. *Anno*) und als Baumaterialien (z. B. *AOE*) benötigt. Somit bilden Ressourcen nicht nur die Basis für die virtuelle Wirtschaft, sondern darüber hinaus auch für die Stadt- bzw. Raumentwicklung in den Spielen.

Kritisch zu sehen ist in diesem Zusammenhang das Wachstumsparadigma vieler der untersuchten Spiele: Für erfolgreiches Spielen müssen die wirtschaftlichen Einnahmen steigen, die Bevölkerung wachsen und die Städte sich immer weiter ausdehnen. Dadurch ist für den Spielerfolg ein stetig steigender Ressourcenverbrauch notwendig. In der Realität sind solche Wachstumsziele u. a. aufgrund weltweiter Ressourcenverknappung zu hinterfragen – selbst, wenn sie auch dort nicht selten sind. Aber auch in den Spielen kann die Ressourcennutzung nicht gänzlich unbedacht erfolgen, was nachfolgend näher betrachtet wird.

Problematiken der Nutzung

Eine der Herausforderungen im Themenfeld ‚Ressourcennutzung‘, die in den Lehrplänen als zentrales Unterthema ausgewiesen wird, ist die weltweite Ressourcenverknappung (z. B. KM BW 2016: 4f.). In Teilen findet sich diese Thematik in den untersuchten Spielen wieder. In vielen der Spiele muss die lokale Begrenztheit der verfügbaren Ressourcen in die Spielstrategie einbezogen werden. So sind beispielsweise in *Frostpunk* und *Anno 2070* lokale Kohlevorkommen endlich, sodass Abbau und Nutzung vorausschau-

end erfolgen müssen. In *Banished*, *Siedler* und *ECO* ist auch Weitblick in der Nutzung nachwachsender Rohstoffe gefragt – Bäume zur Holzgewinnung etwa benötigen Zeit, um nachzuwachsen, sodass es wichtig ist, sie im Rahmen der Spielzeit nicht zu schnell abzuholzen und rechtzeitig aufzuforsten. Auch mit der Ressource ‚Boden‘ muss mit Bedacht umgegangen werden, da die Baufläche in den meisten der Spiele stark limitiert ist. In *Tropico* muss zusätzlich eine durch Nutzung degenerierende Bodenfruchtbarkeit beachtet werden. Ob eine Ressource limitiert ist oder nicht, orientiert sich allerdings nicht in allen Fällen an der Realität. So dezimiert sich etwa der Wald in *Anno* bei der Holzgewinnung nicht, während Bäume in *AOE* nicht nachwachsen. In *Anno 1800* und *Civilization* liefern zudem Ablagerungen von z. B. Kohle und Metallen unendlich lang Rohstoffe. Sie sind allerdings nur sporadisch und nicht auf jeder Insel/in jeder Region zu finden, sodass zumindest strategische Überlegungen zu Gewinnung und Einsatz getroffen werden müssen. In den klassischen Citybuildern *Cities: Skylines* und *SimCity* wird Ressourcengewinnung gar nicht thematisiert. Hier muss nur die Infrastruktur zur Verteilung von Wasser und zur Generierung von Strom geplant werden. Die Endlichkeit vieler Ressourcen auf globaler Ebene, etwa von Öl, wird trotz der Omnipräsenz von Ressourcennutzung in den Spielen lediglich in Einem (*FOTW*) thematisiert. Somit zeigen sich in diesem Themenfeld deutliche Unterschiede zwischen den Spielen.

Eine weitere Problematik, die auch im GU thematisiert werden soll, sind die ökologischen Folgen der Ressourcennutzung (vgl. MSB 2014: 24). In den meisten Spielen wirkt sich die Nutzung von Ressourcen, insbesondere der fossilen, auf die Umwelt aus, allerdings in unterschiedlichen Intensitäten. Neben klimawirksamen Emissionen in fünf Spielen (s. Kap. 4.1) entstehen mehrheitlich durch die Nutzung fossiler Brennstoffe Luft- und Bodenverschmutzung. Diese beeinflussen z. B. in *Anno* die Stadtattraktivität negativ, in *Cities: Skylines* die Gesundheit, und in *ECO* schädigen sie die Pflanzen- und Tierwelt. Visualisiert wird die Verschmutzung meist mit fehlendem Pflanzenwachstum und Rauchschwaden rund um das betreffende Gebäude, wie etwa grauer Rauch rund um die Köhlerei in *Anno 1800* (Abb. 4). In *Cities: Skylines*, *ECO*, *SimCity* und *Tropico* können die Quelle und Verbreitung von Umweltschäden zusätzlich mittels eines integrierten geographischen Informationssystems (GIS) nachvollzogen werden. Lediglich in *AOE*, *Banished*, *Frostpunk* und *Siedler* werden Umweltschäden nicht thematisiert, was zumindest bei den Mehrspieler-Titeln *AOE* und *Siedler* aufgrund des Fokus‘ auf schnelle (militärische) Überlegenheit nicht überrascht.



Abb. 4: Visuelle Darstellung der Luftverschmutzung durch Kohleverbrennung in Anno 1800 durch dunklen Rauch (Eigener Screenshot von Anno 1800).

Auswirkungen durch den *Abbau* von Ressourcen sind nur in zwei Spielen integriert: In *FOTW* verursacht auch die Ressourcengewinnung klimawirksame Emissionen; in *ECO* entstehen im Gewinnungsprozess Schlacken und erschöpfte Lagerstätten hinterlassen bleibende Gräben. Soziale Problematiken des Abbaus, z. B. durch Umsiedlungen, werden jedoch nicht thematisiert.

Auch Limitationen der Darstellung von Umweltwirkungen sind hervorzuheben. Entstehen bei der Ressourcennutzung die o. g. Umweltschäden, werden sie zumeist in einer Variable ohne konkrete Maßeinheit zusammengefasst, etwa ‚Ökobilanz‘ in *Anno 2070* oder ‚Umweltverschmutzung‘ in *Tropico 6*, was sie wenig nachvollziehbar macht (s. dazu auch Endl & Preisinger 2018). Zudem bleiben Luft- und Bodenverschmutzung häufig lokal, entweder beschränkt auf die betreffende Stadt oder sogar nur auf einen engen Kreis um das entsprechende Gebäude. Dies ist wenig wirklichkeitsnah, da sich Emissionen in der Realität durch Wind, und Bodenschadstoffe über das Wasser leicht verbreiten. Durch die überwiegende lokale Gebundenheit von Umwelteinwirkungen besteht häufig eine effektive Spielstrategie zur ‚Sauberhaltung‘ der Hauptstadt darin, verschmutzende Industrie in die Nachbarstädte oder auf andere Inseln auszulagern. So werden Probleme verlagert, anstatt gelöst, was auch in realen Kontexten durchaus praktiziert wird, etwa durch die Auslagerung ‚schmutziger‘ Teile von Produktionsketten in Länder mit niedrigen Umweltstan-

dards – sowohl im Spiel als auch in der Realität eine hochproblematische Praktik.

Eine nachhaltigere Lösung der o. g. Problematiken kann in den Stadt-Simulationsspielen (außer denen mit historischen Settings) mithilfe regenerativer Energien angestrebt werden (s. auch 4.1). Diese verursachen keine Luft- und Bodenverschmutzung und haben grundsätzlich einen (z. T. realitätsfernen) positiven Einfluss auf die Zufriedenheit virtueller Anwohner/innen, sind aber teurer und weniger effizient. Der Abriss verschmutzender Industrien löst ebenfalls die Verschmutzungsproblematik, in *Anno* sogar ohne zeitliche Verzögerung, reduziert aber den ökonomischen Gewinn. Politische Maßnahmen wie Umweltauflagen für die Industrie (z. B. *Tropico*) oder die Ausweisung von Naturschutzzonen (z. B. *ECO*) können ebenfalls zu mehr Nachhaltigkeit beitragen – bringen aber Nachteile wie z. B. Wirtschaftshemmnisse mit sich, die abgewogen werden müssen. Insgesamt ergeben sich in diesem Bereich die gleichen Zielkonflikte wie im Themenfeld Klimawandel.

Ressourcenkonflikte

Auch Konflikte um Ressourcen sind ein zentrales Thema des Geographieunterrichts (z. B. MSB 2011: 10), das sich in den analysierten Spielen wiederfindet. Da Ressourcen in den meisten der analysierten Spiele zwingend für den Spielfortschritt benötigt werden und zumindest einige davon endlich sind, ergeben

sich zwangsläufig Konflikte mit Gegenspielern und –spielerinnen (wenn vorhanden). Besonders intensiv sind diese Konflikte in Militär-Strategiespielen wie AOE II und Siedler präsent, da mithilfe von Ressourcen ein ‚Wettrüsten‘ stattfindet und alle Beteiligten versuchen, sich schnell Flächen mit vielen Ressourcen für einen strategischen Vorteil zu sichern. Wie häufig auch in realen Disputen (vgl. HIIK 2020) gehen dabei Ressourcen- und territoriale Konflikte miteinander einher. Sind Ressourcen nicht auf eigenen Gebieten in ausreichender Menge vorhanden, können sie z. B. in Tropico, Civilization und Anno durch Handel erworben werden. Dabei spielen auch diplomatische Beziehungen eine Rolle – feindlich gesinnte Charaktere oder Nationen handeln nicht mit den Spielerinnen und Spielern. So können Konflikte um Ressourcen entstehen, die sich entweder kriegerisch oder diplomatisch lösen lassen. Beziehungen mit Handelspartnern lassen sich etwa durch Bündnisse verbessern.

Eine Betrachtung von Ressourcen als (geo)politische Machtinstrumente, von globalen Problematiken wie der des ‚Land Grabbing‘ zur Stillung des Ressourcenbedarfs des primären Sektors (gefordert z. B. in BMBF Österreich 2012: 35), von innerstaatlichen Ressourcenkonflikten (beispielsweise um Wasser und fruchtbaren Boden, Beispiele in HIIK 2020: 56f.), sowie von resultierenden sozioökonomischen Disparitäten innerhalb (auch ressourcenreicher) Länder (gefordert z. B. in MSB 2014: 18f.), fehlt jedoch in den untersuchten Spielen. Entwicklungsunterschiede aufgrund von Ungleichverteilungen werden nur (und auch nur in begrenztem Maße) in *FOTW* thematisiert, indem Entwicklungsindikatoren wie der HDI indirekt an die Ressourcengewinnung eines Landes gekoppelt sind. Eine Ausbeutung ressourcenreicher Länder, etwa durch Kolonialisierung, wird zwar in *Anno 1800* durch die mögliche Besiedlung von Inseln einer sog. ‚Neuen Welt‘ angedeutet, in der z. B. Rohstoffe für Luxusgüter gewonnen werden können. Konflikte mit der Bevölkerung entstehen dadurch jedoch keine. Im Gesamten wird dennoch, trotz der genannten Defizite, durch die Darstellung einiger Konflikte und Nutzungsproblematiken, aber auch der wirtschaftlichen Bedeutung, durchaus eine Kontroversität des Themas Ressourcennutzung deutlich.

5 Potentiale der Spiele für die Förderung von geographischer Fachkompetenz

Die vorgestellte Spieleanalyse dient der Beantwortung der Frage, inwiefern digitale Strategie- und Simulationsspiele zum Erwerb der geographischen Fachwissen-Kompetenz beitragen können. Insgesamt betrachtet stellen die Spiele einige der Aspekte

der Themen Klimawandel, Migration und Ressourcennutzung dar, die schulformübergreifend in den Lehrplänen für Geographie vorgesehen sind – etwa die Bedeutung regenerativer Energien in der Lösung von Ressourcenproblematiken (z. B. MSB 2014: 23 f.) oder das Auftreten von Dürren und Stürmen als Folge des Klimawandels (z. B. ISB o. J. c: 2). Mit der ‚Klimamigration‘ in *FOTW* wird sogar ein Feld thematisiert, das im World Migration Report zwar erst als ‚aufkommendes Studiengebiet‘ ausgewiesen ist (IOM 2020: 323), aber bereits seinen Weg in die bayerischen Curricula gefunden hat (ISB o. J. a: 3). Auch wenn nicht alle relevanten Aspekte der drei Themen in den Spielen dargestellt werden, widerlegt dies für das Fach Geographie die (allerdings für den britischen Schulkontext getroffene) Annahme von McFarlane et al. (2002: 12 f.), Unterhaltungsspiele hätten wenig Bezug zu lehrplanrelevanten, fachlichen Inhalten. Besondere Potentiale sehen wir in der vernetzten Behandlung der analysierten geographischen Themen.

Wie die Analyse gezeigt hat, wird keines der geographischen Themen in den Computerspielen isoliert betrachtet. Zum einen beeinflussen alle drei Themen die Stadt- bzw. Raumentwicklung, die als wichtiges geographisches Thema im Zentrum der analysierten Spiele steht. Die Entwicklung der virtuellen Räume hängt in allen Spielen zu einem großen Teil von der strategischen, überlegten Nutzung von Ressourcen ab. Sowohl der Klimawandel als auch Boden- und Luftverschmutzung durch Ressourcennutzung forcieren zudem eine Anpassung des Raums, beispielsweise im Bereich der nachhaltigen Stadtentwicklung. Migration beeinflusst die Stadt-/Raumentwicklung etwa durch die beschriebenen Folgen für die Wirtschaft.

Aber auch untereinander stehen die Themen in Verbindung, da sie in den Spielen häufig gemeinsam vorkommen. Die Nutzung von fossilen Energieressourcen bedingt zum Großteil den virtuellen Klimawandel. Dieser wird zumindest in *FOTW* mit Migration verknüpft, indem Flüchtlingsströme aufgrund von Klimawandelfolgen simuliert werden. Migration wird in den Spielen häufig mit Bevölkerungswachstum und einem dadurch steigenden Bedarf an allen o. g. Ressourcen in Verbindung gebracht. Somit werden die Themen in einen systemischen Kontext gesetzt, der wechselseitige Abhängigkeiten und Einflüsse verdeutlicht. Dies ermöglicht das für Spiele typische kontextuelle Lernen (vgl. Van Eck 2006: 18) auch im Bereich des geographischen Fachwissens. Wie allgemeingültig die dargestellten Systemverknüpfungen tatsächlich sind (z. B. Bevölkerungswachstum durch Migration), sollte jedoch im GU kritisch reflektiert werden.

Hier ließe sich die Frage diskutieren, ob die Spiele nur Fachinhalte vermitteln, oder ob sie auch zur Kom-

petenzförderung beitragen können. Da Spieler/innen aktiv in den vernetzten, geographischen Themenfeldern handeln müssen, sehen wir deutliche Potentiale für den Kompetenzerwerb im Bereich Fachwissen. Die Spieler/innenrollen ermöglichen eine Beeinflussung von Migration, Klimawandel und Ressourcennutzung auf politischer, wirtschaftlicher und stadtplanerischer Ebene und geben so Raum für das Entwickeln und Anwenden verschiedener Strategien und Problemlösungen, über die Spieler/innen im Alltag keine Entscheidungsgewalt hätten. Sie erfahren Konsequenzen von durch ihre Handlungen ausgelösten Systemveränderungen und reagieren wiederum auf diese Entwicklungen. Wie die Analyse ebenfalls gezeigt hat, werden Spieler/innen fortwährend mit Zielkonflikten konfrontiert, die sich aus der Verknüpfung der Thematiken ergeben (s. Abb. 5): So stehen etwa Umwelt- und Klimaschutz und die Nachhaltigkeit in der Ressourcennutzung in Konkurrenz mit dem Ziel einen möglichst großen, schnellen wirtschaftlichen Profit zu generieren. Das Spielziel des Bevölkerungswachstums, unterstützt durch Immigration, steht durch mögliche Arbeitslosigkeit mit Wirtschaftszielen und durch erhöhten Ressourcenverbrauch mit Umwelt- und Nachhaltigkeitszielen in Konflikt. Polytelische Entscheidungssituationen (vgl. Czuderna & Budke 2020), die keine eindeutigen Lösungen erlauben, wie es auch im Sinne des problembasierten Lernens ist (vgl. Savery 2006), sind somit in den Spielen auch in geographischen Kontexten gegeben und verlangen das Abwägen von Interessen und Lösungsmöglichkeiten. Damit könnten die untersuchten Spiele zu einem Verständnis der systemischen Vernetzung konkreter geographischer Themen und einer Problemlösefähigkeit in diesen Kontexten beitragen, die im Kompetenzbereich Fachwissen in den deutschen Bildungsstandards gefordert werden (vgl. DGfG 2017).

Problemorientierung und gelenkt-entdeckendes Lernen werden auch bei geographischen Lernaufgaben als kompetenzfördernd eingestuft (vgl. Reinfried 2016: 6), die Möglichkeiten zum Perspektivenwechsel, zum Ausprobieren von Handlungen und zur direkten Wissensanwendung ähneln denen in analogen Simulations- und Rollenspielen (vgl. z. B. Hofmann 2018). Die Fachinhalte sind zudem mit den Spielmechaniken verknüpft, wie auch von analogen Spielen im GU gefordert (vgl. Uhlenwinkel 2013: 66). Somit teilt sich das digitale Spielen einige Eigenschaften mit

anderen Methoden zur Kompetenzförderung, die in der Geographiedidaktik bereits etabliert sind. Durch die beschriebene Vernetzung verschiedener geographischer Themen in komplexen Systemen hat das Medium ‚Videospiel‘ aber auch eigene Potentiale.

Zum Teil sind auch Potentiale für die Förderung weiterer Kompetenzbereiche der Bildungsstandards diskutierbar. Beispielsweise kann durch die beschriebenen polytelischen Spielsituationen das, auch im Kompetenzbereich Beurteilung/Bewertung zu verortende, Abwägen „fachbezogene[r] Kriterien, [...] z. B. naturgeographische/ökologische und wirtschafts- und sozialgeographische Aspekte – v. a. auch in ihrer gegenseitigen Beeinflussung“ (DGfG 2017: 23) eingeübt werden. Die in unserer Analyse herausgearbeiteten Handlungsmöglichkeiten in den Spielen – beispielsweise die verschiedenen Arten, mit dem Klimawandel umzugehen – könnten das für eine Handlungskompetenz benötigte handlungsrelevante Wissen generieren, zu dem nach DGfG (2017: 25) etwa die Kenntnis von raumbezogenen Problemen und von (insbesondere ökologischen) Lösungsansätzen gehört. Bezüglich dieser Kompetenzbereiche könnten jedoch zusätzliche Studien weitere Erkenntnisse liefern, etwa für den Kompetenzbereich ‚Handeln‘ eine Analyse der politischen Aushandlungsmöglichkeiten in Spielen. Ob die Fähigkeiten, die im Kontext der zumeist mächtigen Spieler/innenrollen gewonnen werden, auf die Alltagswelt der Schüler/innen übertragbar sind, bleibt zudem offen und könnte Gegenstand weiterer Untersuchungen sein.

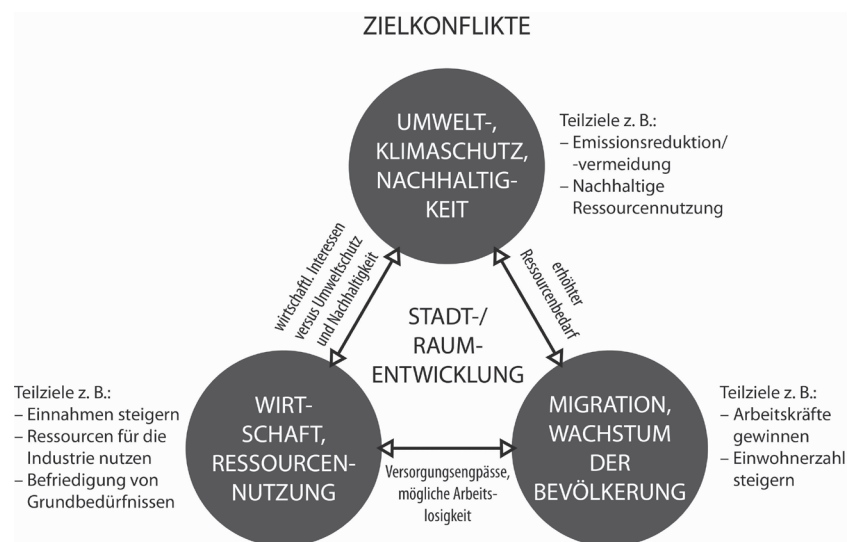


Abb. 5: Auswahl konfigurierender Teilziele der Spiele (eigene Abbildung)

Deutlich wurde jedoch auch eine z. T. stark vereinfachte Darstellung der Thematiken, etwa eine lokale Gebundenheit von Umweltschäden oder das Ausklammern der Landwirtschaft im Klimasystem. Ins-

besondere Ursachen und Wirkungen von Migration werden oberflächlich und einseitig dargestellt. Diese Oberflächlichkeit ist aufgrund des Fokus' der Spiele auf Unterhaltung nicht verwunderlich; wobei auch „ernste“ Simulationen stets auf vereinfachten, unvollkommenen Modellen beruhen (vgl. Starr 1994: 19 f.). Bildende Inhalte und Spielspaß scheinen sich zwar nicht auszuschließen, dennoch brauchen sich die Entwickler/innen, anders als bei Lehrmedien, nicht einer realitätsnahen Darstellung der geographischen Themen verpflichtet fühlen. Mehrheitlich ziehen SUS-Spiele ihre Komplexität zudem eher aus einer Vernetzung verschiedener Thematiken statt aus der Vertiefung eines Themas (vgl. Lux & Budke 2020).

Ebenfalls auffällig ist ein Wachstumsfokus in vielen der SUS-Spiele, der sich damit erklären ließe, dass Entwicklung in den Spielen eng an wirtschaftliche Entwicklung gekoppelt ist, wie Gaber (2007: 116) es für *SimCity* festgestellt hat. Dieses Wachstumsziel ist kritisch zu sehen, da dadurch eine stetige Steigerung der Ressourcenausbeutung propagiert wird, die nicht zukunftsfähig ist. Auch die Schwerpunktsetzung innerhalb der geographischen Themen hängt von Spielziel und Spieler/innenrolle ab; bei auf Eroberung ausgerichteten Strategiespielen etwa spielen ökologische Folgen der Ressourcennutzung seltener eine Rolle. Auch hier sollte nicht vergessen werden, dass das dem Spiel zugrundeliegende Modell und die implizierten Werte und Erfolgsfaktoren nicht zwingend der Welt außerhalb des Spiels entsprechen (vgl. Starr 1994) und, dass die Spielziele die Entscheidungen von Spieler/innen indirekt beeinflussen (Czauderna & Budke 2020: 11 ff.).

Es besteht daher ein gewisses Dilemma zwischen dem, was im Rahmen von Unterhaltungsspielen möglich und gewollt ist, und der Abbildung geographisch relevanter Inhalte in ihrer eigentlichen Tiefe und Komplexität. Letzteres muss aber gar nicht Anspruch an die Spiele sein, um sie sinnvoll in Lernkontexten einsetzen zu können. Sie sollen und können den GU schließlich nicht ersetzen, sondern nur ein neues Medium für den Unterricht darstellen, das besondere Potentiale für die Kompetenzförderung bietet, das aber auch, wie jedes Medium, kritisch betrachtet werden sollte. Ein fachlicher Gehalt, wie er in unserer Analyse festgestellt wurde, bildet zwar die Basis für die genannten Potentiale zur Förderung von Fachkompetenzen – und wie eingangs erwähnt, ist er auch eine Grundvoraussetzung für Lehrkräfte, um Spiele überhaupt als Unterrichtsmedium in Erwägung zu ziehen (vgl. De Grove et al. 2012). Es ist jedoch laut Van Eck (2006: 23) ein Fehlschluss, aus einigen problematischen oder fehlenden Inhalten zu folgern, dass sich ein Spiel nicht sinnvoll in Lernkon-

texten nutzen ließe – sofern die Lehrperson sich dieser bewusst ist (vgl. Gaber 2007: 116). Stattdessen bieten die Limitationen eine Gelegenheit für Lehrkräfte, ‚ins Spiel zu kommen‘ und fehlerhafte Konzeptionen zu reflektieren, sowohl bei einem Einsatz der Spiele im Unterricht als auch bei Besprechung von in informellen Kontexten gemachten Schüler/innenerfahrungen. Ebenso bietet sich dadurch die Chance zur Förderung von Medienkompetenz, die auch die Fähigkeit zu kritischen Stellungnahmen „zur Beeinflussung der Darstellungen in geographisch relevanten Informationsträgern durch unterschiedliche Interessen“ (DGfG 2017: 25) beinhaltet. In diesem Fall wäre dies etwa das Interesse der Spieleentwickler/innen an der Unterhaltsamkeit und Vermarktbarkeit ihrer Produkte, aber auch eine Hinterfragung der „Interessen der Spieler/innenrolle“ und der Spielziele wäre in diesem Rahmen sinnvoll. Grundsätzlich sollten jedoch alle im Unterricht eingesetzten Spiele reflektiert werden, auch solche mit weniger offensichtlichen Limitationen. Spiele unkritisch als repräsentative Modelle der Realität hinzunehmen, wäre fahrlässig; insbesondere, wenn in der Folge Entscheidungen in der realen Welt auf Basis der virtuellen getroffen werden (s. Gaber 2007: 116; Starr 1994: 19 ff., 26 ff.). Zudem kann laut Charsky (2010: 199) das volle Potential des problembasierten Lernens mit Spielen erst ausgeschöpft werden, wenn die erarbeiteten Problemlösungen, deren Angemessenheit und die zugrundeliegenden Denkprozesse in der Klasse besprochen werden. Aufgabe der Lehrkräfte im Kontext des spielebasierten Lernens ist es damit, die Spielerfahrungen von Schülerinnen und Schülern zu besprechen und das vermittelte Wissen zu hinterfragen, zu bündeln, zu sortieren und zu ergänzen.

Die beliebte Freizeitbeschäftigung des digitalen Spielens kann somit den Geographieunterricht – und seien die Spiele noch so gut – nicht ersetzen. Die untersuchten Strategie- und Simulationstitel sind aber auch mehr als „nur Spiele“: Sie sind nicht bloß unterhaltsam, sondern zeigen besondere Potentiale zur kontextuellen Wissensvermittlung und Kompetenzförderung. Auch digitale Spiele könnten daher den Geographieunterricht bereichern und zu Fachkompetenzen im Kontext aktueller gesellschaftlicher Herausforderungen beitragen.

Dank

Dieses Forschungsprojekt wurde vom deutschen Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) finanziert, Förderkennzeichen 01JD1810A.

Literatur

- Arnold, U., H. Söbke & M. Reichelt (2019): SimCity in Infrastructure Management Education. In: *Education Sciences* 2019(9). S. 209:1–209:16.
- Böing, M. & U. Sachs (2009): Rollenexkursionen als geographische Bühne für mehrperspektivisches Handeln im Raum. In: Dickel, M. & G. Glasze (Hrsg.): *Vielperspektivität und Teilnehmerzentrierung – Richtungsweiser der Exkursionsdidaktik*. Lit, Münster. S. 15–38.
- Boyle, E. A., T. Hailey, T. M. Connolly, G. Gray, J. Earp, M. Ott, T. Lim, M. Ninaus, C. Ribeiro & J. Pereira (2016): An update to the systematic literature review of empirical evidence of the impacts and outcomes of computer games and serious games. In: *Computers & Education* 94. S. 178–192.
- Budke, A. & M. Kuckuck (2018): *Migration und Geographische Bildung*. Steiner, Stuttgart.
- BMBF Österreich (Bundesministerium für Bildung und Frauen Österreich) (2012): *Die kompetenzorientierte Reifeprüfung: Geographie und Wirtschaftskunde*. BMBF, Wien.
- Charsky, D. (2010): Making a connection: Game genres, game characteristics, and teaching structures. In: Van Eck, R. (Hrsg.): *Gaming and Cognition. Theories and practice from the learning sciences*. Information Science Reference, Hershey. S. 189–212.
- Czuderna, A. & A. Budke (2020): How Digital Strategy and Management Games Can Facilitate the Practice of Dynamic Decision-Making. In: *Education Sciences* 10(4). S. 99:1–99:24.
- De Grove, F., J. Bourgonjon & J. Van Looy (2012): Digital games in the classroom? A contextual approach to teachers' adoption intention of digital games in formal education. In: *Computers in Human Behavior* 28. S. 2023–2033.
- DGfG (Deutsche Gesellschaft für Geographie) (2017): *Bildungsstandards im Fach Geographie für den Mittleren Schulabschluss mit Aufgabenbeispielen*, 9. Aufl. Selbstverlag Deutsche Gesellschaft für Geographie, Bonn.
- Dickey, M. (2007): Game design and learning: A conjectural analysis of how massively multiple online role-playing games (MMORPGs) foster intrinsic motivation. In: *Journal of Educational Psychology* 88(4). S. 715–730.
- Eichner, S. (2005): Videospieleanalyse. In: Mikos, L. & C. Wegener (Hrsg.): *Qualitative Medienforschung*. UVK, Konstanz. S. 474–483.
- Endl, A. & A. Preisinger (2018): Den Klimawandel spielbar machen – Diskursive Strategien der Darstellung von Umweltproblemen in Strategiespielen. In: *Paidia-Zeitschrift für Computerspielforschung* 8. S. 1–14.
- Funke, J. (2010): Complex problem solving: a case for complex cognition? In: *Cogn Process* 11. S. 133–142.
- Gaber, J. (2007): Simulating Planning: SimCity as a Pedagogical Tool. In: *Journal of Planning Education and Research* 27. S. 113–121.
- Hébert, C., J. Jenson & K. Fong (2018): Challenges with Measuring Learning through Digital Gameplay in K–12 Classrooms. In: *Media and Communication* 6(2). S. 112–125.
- IIHK (Heidelberg Institute for International Conflict Research) (2020): *Conflict Barometer 2019*. IIHK, Heidelberg.
- Hofmann, J. (2018): Zur Eignung spielbasierter Unterrichtssettings für ethisches Urteilen im Geographieunterricht. Ein konzeptioneller Vergleich des Welthandelsspiels mit dem iterierten Gefangenendilemma. In: *ZGD* 46(4). S. 33–63.
- IOM (International Organization for Migration) (2020): *World Migration Report 2020*. https://www.un.org/sites/un2.un.org/files/wmr_2020.pdf (08.07.2020)
- ISB (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München) (o.J. a): *Fachlehrpläne Gymnasium: Geographie 10*. <https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachlehrplan/gymnasium/10/geographie> (08.07.2020)
- ISB (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München) (o.J. b): *Fachlehrpläne Gymnasium: Geographie 12*. <https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachlehrplan/gymnasium/12/geographie> (08.07.2020)
- ISB (Staatsinstitut für Schulqualität und Bildungsforschung München) (o.J. c): *Fachlehrpläne Realschule: Geographie 9*. <https://www.lehrplanplus.bayern.de/fachlehrplan/realschule/9/geographie> (08.07.2020)
- KM BW (Ministerium für Kultus, Jugend und Sport Baden-Württemberg) (2016): *Geographie: Gemeinsamer Bildungsplan der Sekundarstufe 1*. http://www.bildungsplaene-bw.de/site/bildungsplan/get/documents/lbw/export-pdf/depot-pdf/ALLG/BP2016BW_ALLG_SEK1_GEO.pdf (08.07.2020)
- Lux, J.-D. & A. Budke (2020): Playing with Complex Systems? The Potential to Gain Geographical System Competence through Digital Gaming. In: *Education Sciences* 10(5). S. 130:1–130:31.
- McFarlane, A., A. Sparrowhawk & Y. Heald (2002): *Report on the educational use of games. An exploration by TEEM of the contribution which games can make to the education process*. Teem, Cambridge.
- MSB (Ministerium für Schule und Weiterbildung NRW) (2011): *Kernlehrplan für die Realschule in Nordrhein-Westfalen: Erdkunde*. MSB, Düsseldorf. https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SIRS/EK/KLP_RS_EK.pdf (08.07.2020)
- MSB (Ministerium für Schule und Weiterbildung NRW) (2014): *Kernlehrplan für die Sekundarstufe II Gymnasium/Gesamtschule in Nordrhein-Westfalen: Geographie*. MSB, Düsseldorf. https://www.schulentwicklung.nrw.de/lehrplaene/upload/klp_SII/ek/KLP_GOST_Geographie.pdf (08.07.2020)
- MPFS (Medienpädagogischer Forschungsverbund Südwest) (2018): *JIM-Studie 2018 – Jugend, Information, Medien: Basisuntersuchung zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger*. https://www.mpfs.de/fileadmin/files/Studien/JIM/2018/Studie/JIM_2018_Gesamt.pdf (08.07.2020)

- Neukirchen, F. (2019): Die Folgen des Klimawandels. Springer, Berlin.
- Reich, K. (1998): Konstruktivistische Unterrichtsmethoden – lerntheoretische Voraussetzungen und ausgewählte Beispiele. In: *System Schule* 2(1). S. 20–26.
- Reinfried, S. (2016): Kompetenzorientierte Lernaufgaben – mehr als alter Wein in neuen Schläuchen? In: *Ga&S* 223(38). S. 4–14.
- Rinschede, G. & A. Siegmund (2020): *Geographiedidaktik*. 4. Aufl. UTB, Schöningh.
- Savery, J. R. (2006): Overview of Problem-based Learning: Definitions and Distinctions. In: *Interdisciplinary Journal of Problem-Based Learning* 1(1). S. 9–20.
- Schatzler, M. (2011): Tierproduktion und Klimawandel. Ein wissenschaftlicher Diskurs zum Einfluss der Ernährung auf Umwelt und Klima. Lit, Wien.
- Senator für Bildung und Wissenschaft (2006): *Welt-Umweltkunde, Geschichte, Geografie, Politik: Bildungsplan für das Gymnasium, Jahrgangsstufe 5–10*. Senator für Bildung und Wissenschaft, Bremen.
- Shen, C., H. Wang & U. Ritterfeld (2009). Serious Games and Seriously Fun Games. In: Ritterfeld, U., M. Cody & P. Vorderer (Hrsg.): *Serious games: Mechanisms and Effects*. Routledge, New York. S. 48–61.
- Starr, P. (1994): Seductions of Sim: Policy as a Simulation Game. In: *The American Prospect* 17. S. 19–29.
- Squire, K. (2004): *Replaying History: Learning World History Through Playing Civilization III*. Dissertation zur Erlangung des Doktorgrads, Indiana University.
- Thoma, J. (2014): *Computerspiele und Kompetenzförderung*. In: Mikuszeit, B. (Hrsg.): *Blended-Learning mit digitalen Bildungsmedien*. IB&M, Berlin. S. 27–38.
- Uhlenwinkel, A. (2013): *Spielen im Geographieunterricht*. In: Rolfes, M. & A. Uhlenwinkel (Hrsg.): *Essays zur Didaktik der Geographie*. Universitätsverlag Potsdam, Potsdam. S. 63–70.
- Van Eck, R. (2006). Digital game-based learning. It's not just the digital natives who are restless. In: *EDUCAUSE Review* 41(2). S. 55–63.
- Walford, R. (2007): *Using Games in School Geography*. Chris Kington Publishing, London.
- Weinert, F. E. (2001): Vergleichende Leistungsmessung in Schulen – eine umstrittene Selbstverständlichkeit. In: Weinert, F. E. (Hrsg.): *Leistungsmessung in Schulen*. Beltz, Weinheim. S. 17–31.

Analysierte Spiele

- Age of Empires II HD: Ensemble Studios & Hidden Path Entertainment, PC, Microsoft 2013.
- Anno 1800: Blue Byte, PC, Ubisoft 2019.
- Anno 2070: Blue Byte, PC, Ubisoft 2011.
- Banished: Shining Rock, PC, Shining Rock 2014.
- Cities: Skylines: Colossal Order, PC, Paradox Interactive 2015.
- Civilization VI: Firaxis, PC, 2K Games 2016.
- Democracy 3: Positech, PC, Positech 2013.
- ECO: Strange Loop Games, PC, Strange Loop Games 2018.
- Fate of the World – Tipping Point: Red Redemption, PC, Red Redemption 2011.
- Frostpunk: 11 bit studios, PC, 11 bit studios 2018.
- Siedler 7: Blue Byte, PC, Ubisoft 2019.
- SimCity 4 Deluxe Edition: EA Maxis, PC, Electronic Arts 2003.
- Tropico 6: Limbic Entertainment, PC, Kalypso Media 2019.

