



Medienimpulse  
ISSN 2307-3187  
Jg. 63, Nr. 2, 2025  
doi: 10.21243/mi-02-25-02  
Lizenz: CC-BY-NC-ND-3.0-AT

# Vom spielbasierten zum spielenden Lernen. Digitale Spiele als kognitive Aufgaben analysieren

Alexander Preisinger  
Matthias Steinböck

*Digitale Spiele sind essenzieller Teile der Freizeit- und Unterhaltungskultur und ihr Einsatz wird auch im Bildungsbereich etwa durch pädagogische Plattformen unterstützt. Der spieldidaktische Forschungsstand ist bislang unbefriedigend, da oftmals die ‚innere‘ Lernhandlungsseite von digitalen Spielen in bestehenden Modellen, etwa Genre-Lern-Zuordnung, nicht durchdrungen wird. Um digitales game-based learning auf der Lern-Mikroebene zu analysieren, verwendet der Aufsatz den Raster der Tübinger Aufgabenanalyse (Maier et al. 2014), ergänzt um für digitale Spiele spezifische Formen des Feedbacks (Dunwell et al. 2011). Dadurch entsteht ein aus sieben Kategorien bestehendes Raster,*

*das das Verständnis vom spielbasierten zum spielenden Lernen – als Tätigkeit gedacht – verschiebt und Games als Lernaufgaben analysiert. Damit können Spieldidaktisierungen konzeptualisiert oder evaluiert werden. Produktionsseitig können Developer Spiel- und Lernmechaniken effektiver verbinden.*

*Digital games are an essential part of leisure and entertainment culture and their use is also supported in the education sector, for example through educational platforms. The current state of research on game didactics is unsatisfactory, as the 'inner' learning behaviour side of digital games is often not penetrated in existing models (e.g. genre as learning classification). In order to analyse digital game-based learning at the learning micro-level, the article uses the Tübingen task analysis grid (Maier et al. 2014), supplemented by a form of feedback specific to digital games (Dunwell et al. 2011). This results in a grid consisting of seven categories that shifts the understanding from game-based to learning through play – conceived as an activity – and analyses games as learning tasks. This allows game didactics to be conceptualised or evaluated. On the production side, developers can combine game and learning mechanics more effectively.*

## 1. Einleitung

Digitale Spiele sind essenzielle Teile der Freizeit- und Unterhaltungskultur geworden; laut JIM-Studie geben 72 % aller Jugendlichen an, regelmäßig zu spielen, im Schnitt 92 Minuten pro Wochentag (mpfs 2023: 48–49). In den letzten Jahren sind daher Plattformen wie „Games im Unterricht“ der Landesanstalt für Kommunikation Baden-Württemberg, der Spieleratgeber NRW oder der österreichischen BuPP entstanden, die sowohl Serious Games als auch kommerzielle Spiele im didaktischen Kontext vor-

stellen, um digitale Spiele in die Schulen zu bringen. Auch Bildungseinrichtungen – Gedenkstätten, Museen, Bildungsinitiativen – haben Games als attraktives Vermittlungsangebot in den letzten Jahren erkannt, was zu einem regelrechten Serious Games-Boom etwa in den Bereichen Informatik, Politische Bildung, Geschichte oder Sprachen geführt hat.

Quests, Tasks und Missionen – schon eine oberflächliche Betrachtung der Semantik digitaler Spiele zeigt deren Aufgabenfundierung. Sie sind hochgradig instruktiv, etwa indem Tutorials explizit oder die sequenzweise Anhebung des Schwierigkeitsgrades oder die Erhöhung der Interaktionsmöglichkeiten implizit ständig neue Lehr-Lern-Arrangements zur Verfügung stellen. Digitale Spiele lassen sich daher als Interaktionsangebote verstehen, deren kontinuierliche Abfolge von Information, Tätigkeit und Evaluation zu einer subjektseitigen Verhaltensanpassung – dies lässt sich als Lernen benennen – führen können. So konzeptualisiert sind digitale Spiele Lernaufgaben. Im Gegensatz zu analogen Formen sorgt die Digitalität für eine automatisierte Reaktion (Input-Output-Kreislauf).

Demgegenüber ist der spieldidaktische Forschungsstand bislang unbefriedigend (einen Überblick bieten etwa Aguilera/Roock 2022). Viele Aufsätze und die ‚Klassiker‘ des spielbasierten Lernens (exemplarisch Prensky 2001; Gee 2003/2013; Schrier 2016) verwenden keine oder kaum explizit genannte Lerntheorien oder -modelle. Ein gelungenes Gegenbeispiel ist das lerntheoretisch fundierte Werk *Choosing and Using Digital Games in the Classroom*

von Katrin Becker (2017). Der Vorgang des Lernens bleibt ansonsten aber vielfach vage und unbestimmt. Bestehende Lern-Evaluationsmodelle (etwa MEEGA+) beinhalten allgemeine Kriterien der Spiele-Evaluation (vgl. die Meta-Studie von Wangenheim/Petri 2016), die rein über Interventionsstudien und Fragebögen ermittelt werden, oder begleitende Lernfaktoren (Infrastruktur, Kompetenzen) beschreiben (Groff/Mouza 2008). Die innere und domänen spezifische Lernhandlungsseite bei Verwendung digitaler Spiele wird vielfach nicht durchdrungen (Baigi et al. 2022). Die daraus entstehenden Didaktisierungen bleiben konzeptuell („Im Anschluss an das Spiel wird Aspekt XY diskutiert.“), auf Reproduktions- und bestenfalls Transferaufgaben bezogen (ANF I-II, z. B. Themen und Motive wiedergeben) und werden weder den Kompetenzerwartungen noch der Interaktivität des Mediums des digitalen Spiels gerecht.

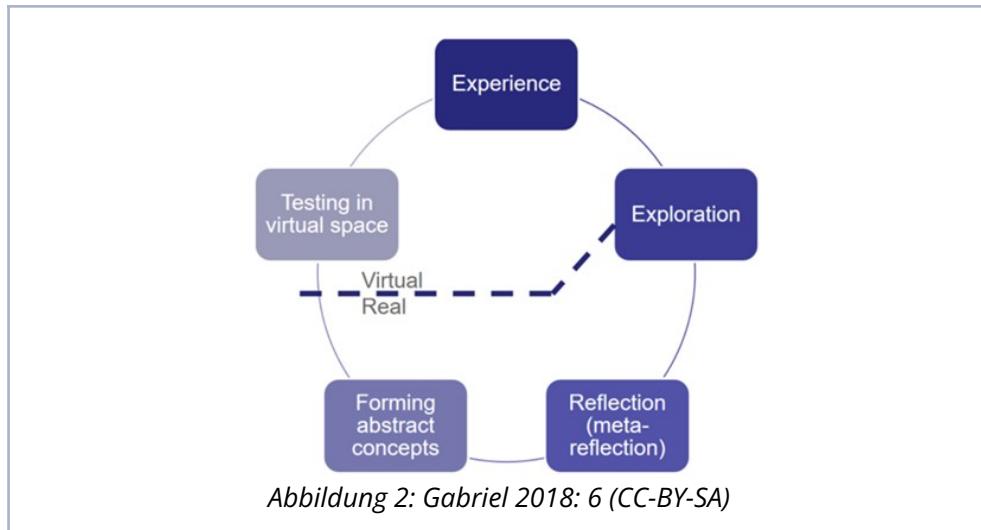
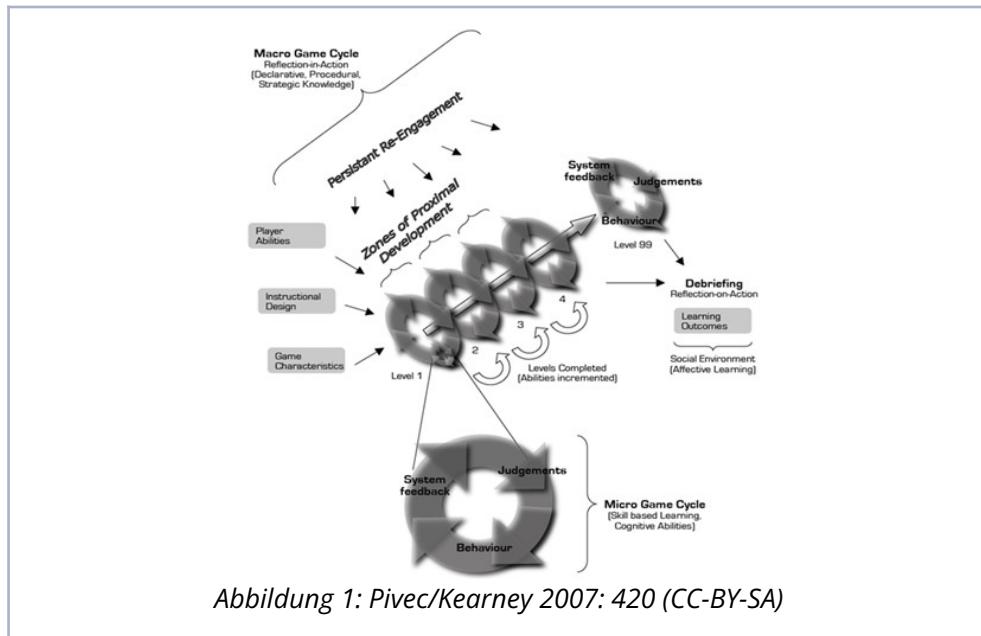
Der Aufsatz wird im Folgenden den Raster der Tübinger Aufgabenanalyse (Maier et al. 2014), ergänzt um für digitale Spiele spezifische Form der Rückmeldung (Feedback-Analyse nach Dunwell et al. 2011) vorstellen, um digitale Spiele als Lernaufgaben zu analysieren. Somit entsteht ein aus sieben Kategorien bestehendes tätigkeitsbezogenes Raster, das das Verständnis vom spielbasierten zum spielenden Lernen – als Tätigkeit gedacht – verschiebt. Für die Analyse ist es dabei unerheblich, ob es sich um Serious Games oder Commercial-off-the-Shelf-Games handelt, also ob Lernen intentional oder beiläufig stattfindet. Mithilfe des Rasters können Spieldidaktisierungen konzeptualisiert und evaluiert wer-

den. Produktionsseitig können die Kategorien Developer:innen die Möglichkeit geben, Spiel- und Lernmechaniken noch effektiver über Core-Loops zu verbinden.

## 2. Digitale Spiele als Aufgabensequenzen mit automatisiertem Feedback

Spielerisches Tun, der „natürliche Modus des Lernens“ (Hauser 2021), teilt konzeptuell etliche Merkmale mit Lernen (Breuer 2010: 12): „Erfolgserlebnisse vermitteln ein Gefühl der Selbstwirksamkeit“, „Fortschritte sind für den Spieler/Lerner spürbar“, „Spieler/Lerner erhalten eine Rückmeldung über ihre Leistung“ und „Spieler/Lerner müssen selbst aktiv sein“. Spielbasiertes Interagieren bzw. Lernen lässt sich im Rahmen etablierter Lerntheorien beschreiben (Becker 2017: 63–97). Die für das digitale spielbasierte Lernen zentralen Kategorien sind jene der Interaktivität und Involvierung, die über den kybernetischen Regelkreis bzw. den so genannten Input-/Output-Kreislauf, der „core of ludo didactic design“ (Renger et al. 2019), zustande kommen. Eine player:innen-seitige Eingabe (simulatives ‚Als-ob-Handeln‘) führen zu einem In-Game-Feedback, das wiederum vom Spielenden interpretiert wird und zu weiterem Handeln veranlasst. Durch dieses „probe, hypothesize, reprobe, rethink cycle“ (Gee 2003: 90) oder auch „trial-and-error approaches“ (Panoutsopoulos/Samson 2012: 15) kommt es zum Erleben von Agency und Engagement (Breuer 2010: 15). Die in der Literatur zu findenden Rotationsgraphiken zerlegen das spielbasierte Lernen unterschiedlich akzentuiert

(grob- vs. feingliedriger, explorativer vs. normativer, offen vs. geschlossen), zielen aber auf das gleiche Verständnis von Spiel- und Lernmechanik ab:



Wie ein Fraktal durchzieht der Game Cycle einzelne Handlungen (Micro Game Cycle: Spieloption auswählen) bis hinauf zu komplexen Strukturen (Macro Game Cycle: Storyline). Die Lernwirksamkeit von Spielen wird in diesem Zusammenhang vielfach mit der Selbstbestimmungstheorie von Richard M. Ryan und Edward L. Deci und den Faktoren Kompetenz, soziales Eingebundensein und Autonomie erklärt und als *active learning* (Schwartz/Plass 2019: 57) beschrieben.

Diese Abfolge von Informations- und Aufforderungsteil, Spieler:inentätigkeit, Feedback (Schmidt/Fiene/Siegmund 2024: 11) und Reflexion als Phasierung wird in didaktischen Konzepten ebenso angewandt: Sie entspricht zweier von Oser/Baeriswyl (2001: 1046) konzipierten und weithin bekannten Lernbasismodellen, nämlich dem simulativen „Discovery Learning“ oder dem „problembasierten Lernen“. In der Literatur wird, etwa bei Gabriel (2018) oder Dunwell et al. (2011: 43–45), auf das „erfahrungsbasierte Lernen“ David A. Kolbs (1984) verwiesen. Auf unterrichtlicher Mesoebene kann die Abfolge auf Lernphasierungsmodelle, etwa den Aufgabenzyklus (Task-Based Learning Framework) nach Dave und Jane Willis (2007) für das Sprachenlernen, oder die Lernspirale übertragen werden. Auf didaktischer Mikroebene (zu den Ebenen Seufert/Schuchmann 2016) entspricht der Abfolge das Konzept der Aufgabe nach den Merkmalen von Harald Gropengießer (2006): Digitale Spiele stellen wie edukative Aufgaben Informationen zur Verfügung. Sie bieten einen Aufforderungsteil, eine „Lücke zwischen Sein und Sollen“ (Girmes 2014: 17), „Leerstellen, die der

Lernende ausfüllen muss“ (Schmidt/Peters/Kiper 2014: 26). Eine Spiel- wie eine Lernhandlung können den oder die Spielende:n mit unterschiedlichen Dissonanzen bzw. „conflict[s]“ (Stenros 2017: 511–513) konfrontieren, etwa mit Logik-Rätsel, moralischen Entscheidungsdilemmata oder widersprüchlichen Erzählungen. Wie digitale Spiele stellen auch Aufgaben einen „design space“ (Gee 2003: 32) oder „problem space“ (Schrier 2016: 54) zur Bearbeitung zur Verfügung. Sie können Hilfe, etwa über einen Unterstützungs- und Lösungsteil, über unterschiedliche Formen wie einem Tutorial, Kontextmenüs oder abrufbare Hilfestellungen anbieten. Anders als bei digitalen Aufgaben findet das Feedback bzw. der Output aber zeitlich verzögert und außerhalb der Aufgabe und des Lernmediums – etwa über die Lehrkraft, einen Tafelanschrieb oder ein Lösungsheft – statt. Während edukative Feedbacks meist klare Handlungsanweisungen umfassen und normativ gerahmt sind, stehen dem digitalen Spiel mehr Möglichkeiten zur Verfügung. In Simulationen oder Open-World-Spielen muss der/die Spielende sich erst seine:ihre eigenen Ziele setzen, um anschließend Indikatoren für die Selbstevaluation zu bestimmen und ggf. zu interpretieren. Im Idealfall adaptiert das Lernsubjekt auf Basis dieser Rückmeldung seine oder ihre Handlungen, um eine weitere und herausforderndere Aufgabe (siehe Abbildung 1) zu erfüllen. Diese Aufgabenlogik durchzieht die Mikro- bis zur Makroebene sowohl in edukativen Zusammenhängen als auch im digitalen Spiel:

[T]he problem itself becomes an impetus of play; the problem gets solved to unveil the game, but it is also what drives the game, in part (Schrier 2016: 54).

Lernen findet aufgrund dieser Strukturlogik der Aufgabe nicht nur in Serious Games oder beim Serious Gaming statt, es ist konstitutiver Bestandteil jeder Spielnutzung.

Die Schnittstelle zwischen Subjekt und System ist die Spielmechanik. Überlegungen, über gutes Gamedesign Lernen in „game's internal economy“ (Alsaqqaf/Li 2023: 19) zu verankern, liegen nahe. Autoren wie Amani Alsaqqaf, Frederick W. B. Li (2023), Arnab (et al. 2015) („Learning Mechanics and Game Mechanics-Framework“), Wendy Bedwell (et al. 2012) oder Konstantin Mitungutsch und Lena Robinson (2023) („Purposeful Game Design Framework“) ordnen Spielmechaniken bestimmten Lernmechaniken zu. Dazu werden im Spiel auffindbare Strukturen („Guidance“, „Mystery“ oder „Discover“) verwendet, die aber uneindeutig, nicht spezifisch für die Interaktivität digitaler Spiele (Cutting/Deterding 2022: 263–264) sind und vielfach erschließt sich zudem nicht, warum einer gewählten Mechanik ein bestimmter Lerneffekt zugeordnet wurde. Cutting/Deterding (2022) plädieren daher für eine subjektorientierte Task-Attention-Theory, um game based-learning zu beforschen. Hier setzt auch der vorliegende Aufsatz an, der einen Rahmen bereitstellt, um die Aufgabenförmigkeit von digitalen Spielaktivitäten auf Mikroebene zu analysieren.

### 3. Die Interaktivität digitaler Spiele als Lernaufgaben analysieren

Lernen ist nicht direkt beobachtbar, sondern wird erst in Performanzen sichtbar. Die seit dem „PISA-Schock“ und vor dem Hintergrund eines tiefgreifenden technischen und soziokulturellen Wandels etablierte kompetenz- und outputorientierte Didaktik hat daher eine neue Aufgabenkultur ins Zentrum ihrer Bemühungen gestellt (Seufert/Schuchmann 2016). Kompetenzorientierung bleibt ohne Tätigkeit des lernenden Subjekts eine Leerformel, da Lernen ein subjektbezogener und individueller Akt ist. Aufgaben sind der performative Anlass, um Lernen sichtbar zu machen, sie sind die Scharnierstellen des Unterrichts, sie verbinden Subjekt und Objekt, Kompetenz und Performanz; sie führen zu einem vertieften Nachdenken, einer elaborierten Auseinandersetzung mit den Lerninhalten und letztlich zu einem verstärkten Lernzuwachs (Lipowsky/Bleck 2019, 224–227). Sie sind wesentlicher Bestandteil von Phasierungsmodellen und Methoden (von der direkten Instruktion bis zum selbstgesteuerten Lernen, vom erarbeitenden zum ‚forschend‘-entdeckenden Lernen).

Ein etabliertes Modell zur Analyse von Aufgaben stellt die sogenannte „Tübinger Matrix“ dar, die von sechs Erziehungswissenschaftler:innen an der Universität Tübingen seit 2008 entwickelt wurde. Mit dem „allgemeindidaktischen Kategoriensystem zur Analyse des kognitiven Potenzials von Aufgaben“ (Maier et al. 2010) lassen sich Aufgaben mit sieben Kategorien klassifizieren, die auf Basis der Lernzieltaxonomien (Benjamin Bloom, Lorin W.

Anderson/David Krathwohl) entstanden sind. Als allgemeindidaktisches System klassifiziert die Matrix fach- und medienübergreifend Aufgaben hinsichtlich der kognitiven Lernprozesse:

| Dimension                            | Ausprägung   |                       |  |   |
|--------------------------------------|--|-----------------------|--|---|
| Wissensart                           | Fakten   | Prozeduren            | Konzepte   | Metakognition                             |
| Kognitiver Prozess                   | Reproduktion   | naher Transfer        | weiter Transfer  | Problemlösen                              |
| Wissenseinheiten                     | eine WE bis 4 Wissenseinheiten                           |                       |  |   |
| Offenheit                            | definiert/konvergent: klarer Anfangszustand, eine Lösung |                       | definiert/divergent: klarer Anfangszustand, mehrere Lösungen | ungenau/divergent: unspezifische Aufgaben |
| Lebensweltbezug                      | keine  | konstruiert           | authentisch  | real                                      |
| sprachliche/ multimodale Komplexität | niedrig  |                       | mittel   | hoch                                      |
| Repräsentationsformen                | eine   |                       | Integration  | Integration und Transformation            |
| Feedback                             | Zeit   | sofortige Rückmeldung |  | verspätete Rückmeldung                    |
|                                      | Inhalt   | evaluativ             | interpretativ  | supportiv<br>sondierend<br>verstehend     |

Tab. 1: Allgemeindidaktisches Aufgabenkategoriensystem (Maier et al. 2014: 48) kombiniert mit Feedbackkriterien (Dunwell et al. 2011)

Mit *Wissensart* sind die in der didaktischen Literatur verwendeten vier Wissensformen der Kognitionspsychologie gemeint: *Fakten*, auch deklaratives domänenspezifisches Wissen, beziehen sich auf eindeutig reproduzierbare Informationen. Mit prozedurellem Wissen ist ein Verfügen über Abläufe gemeint (etwa Methoden). Konzeptuelles Wissen meint das Wissen über sogenannte „Second Order Konzepte“, also der strukturellen Vernetzung und Verknüpfung von deklarativem Wissen. Mit Metakognition ist das Wissen über das eigene Wissen und Lernen gemeint. Mit der Kategorie *kognitiver Prozess* sind die in der schulischen Aufgabenkultur genannten Anforderungsbereiche gemeint. Die Kategorie bezeichnet die Nähe zwischen Ausgangsinformation und Aufgabenlösung (Reproduktion, Transfer, Problemlösen). Mit *Wissenseinheiten* sind die zur Bearbeitung der Aufgabe notwendigen Wissenselemente gemeint. Allerdings sind sowohl die Definition der distinkten Wissenseinheiten als auch ihre Zählung und Abgrenzung mitunter uneindeutig. Daher wird diese Kategorie im Folgenden nicht angewandt. *Offenheit* charakterisiert den Grad der Festlegung des Anfangs- und Endzustands einer Aufgabe (siehe Ausführung in der Tabelle). Mit *Lebensweltbezug* ist die Nähe der Aufgabe zur Lebenswelt des Lernsubjekts gemeint. Die *sprachlogische Komplexität* charakterisiert in der Matrix den Schwierigkeitsgrad der Aufgabenformulierung. Im Kontext digitaler Spiele, die multimodal sind, wird hier dementsprechend von *multimodaler Komplexität* gesprochen. Die Kategorie *Repräsentationsformen* charakterisiert die Art und Weise der Wissensrepräsentation (etwa Text, Bild, Diagramm,

Symbole) in der Aufgabe und der zu erstellenden Lösung sowie deren Verhältnis zueinander (Integration, Transformation).

Von analogen Lernaufgaben unterscheidet sich das digitale Spiel durch die automatisierte, sofortige und ggf. situierte Rückmeldung. Daher wollen die Autoren die Tübinger Matrix um die Kategorie *Feedback* erweitern, deren Systematisierung sie von Dunwell et al. (2011) entnehmen. Die Autor:innen systematisieren die Rückmeldung nach Zeit und Inhalt: Mit der Zeitkomponente ist der Grad der temporalen Unmittelbarkeit gemeint. Was die Inhaltskomponente anbelangt, so orientieren sich die Autor:innen an den Feedbacktypen des humanistischen Psychologen Carl Rogers: *Evaluatives* Feedback bewertet, *interpretatives* stellt auch Vermutungen über die erbrachte Leistung an, *supportives* will unterstützen, *sondierendes* gibt vertieft-selektiv Rückmeldung und *verstehendes* Feedback bezieht die Situation der Person möglichst umfassend mit ein. Zwei weitere Kategorien, die die Autor:innen anführen, Format und Content, werden nicht subjektseitig gedacht und spielen hier keine Rolle. Prinzipiell geben alle digitalen Spiele Rückmeldung; zentral ist das Feedback insbesondere für Serious Games, da über die Feedbackmerkmale die subjektseitige Verhaltensanpassung beeinflusst wird. Je deutlicher wahrnehmbar, expliziter und instruktionaler das Feedback erfolgt, desto eher entspricht es dem einer traditionellen Aufgabe. Auf der anderen Seite des Spektrums kann über instrumentelle Handlungen hinausgehend auch gar kein Feedback erfolgen, etwa bei Sandbox Games.

Die Tübinger Matrix wird hier also um die Kategorie des Feedbacks erweitert. Insgesamt ist der Raster so konzipiert, dass er fachübergreifend und spielunabhängig eingesetzt werden kann; er kann analoge Lernaufgaben (Lückentexte, Rätsel, Quiz; mit Ausnahme der Feedbackkomponente) genauso charakterisieren, wie digitale Serious Games mit expliziten und Commercial-off-the-Shelf-Games mit nicht-instruktionalen Lernhandlungen. Hier wird von einem rein spielimmanenten Lernen ohne Kontext und, in Analogie zum und zur impliziten Leser:in (Iser 1972), von einem im Lernangebot angelegten idealen Spielenden bzw. Lernenden (Aarseth 2007: 132) ausgegangen. Freilich nimmt die Matrix als fachübergreifendes Modell auf domänenspezifisches Lernen (z. B. fachliche Kompetenzmodelle) keine Rücksicht. Die Anwendung des Modells ist im Artikel auf spielimmanentes Lernen beschränkt; konkrete spilexterne Interventionen, etwa durch die Lehrkraft, lassen sich ebenfalls analysieren. Die Analysekategorien beschränken sich auf kognitives Lernen. Soziales, affektiv-emotionales und kulturelles Lernen (Schwartz/Plass 2019: 61–69) müssten in eigenen Ansätzen modelliert werden und sind natürlich ebenfalls Komponenten von spielbasiertem Lernen.

#### 4. Exemplarische Analyse

Das kostenlose Spiel *Save the Planet* (GameFirst 2023) ist auf Apple und Android sowie über Steam erhältlich. Als Eco Awareness Game bzw. Climate Change Game zählt es zu den Serious Games; auch die Texte auf Steam oder der Gamewebsite machen auf die

edukative Intention aufmerksam. Die Simulation bzw. das Strategiespiel versetzt den:die Spielende:n in die Rolle einer weltweit agierenden NGO, die den Klimawandel per Umweltprojekte stoppen will. Dazu müssen die Umweltqualität in verschiedenen Kategorien (Wasser, Land, Tierwelt) auf 100 % gesteigert werden (Siegbedingung). Unterschiedliche Szenarien variieren Startbedingungen, den Umweltzustand und Ereignisse. Um erfolgreich zu sein, müssen vor allem visuelle Repräsentationen des Umweltzustandes auf der Weltkarte und der Statistikteil, der den Umweltzustand numerisch bemisst, richtig interpretiert werden. Da die Ressourcen (Eco-Initiative-Points) knapp sind, müssen für den Spielgewinn möglichst die kosteneffizientesten Projekte ausgewählt werden, die die meisten Umweltprobleme beheben.

Das Spiel vermittelt eindeutig deklaratives *Wissen*, indem es Umweltprobleme und Lösungen benennt, die vom Spielenden einander zugeordnet werden müssen (Zuordnungsmechanik). Probleme und Projekte werden durch Überschriften und kurze Sachtexte erläutert. Zusätzlich werden die Umweltprobleme durch Symbole visualisiert. Hinsichtlich des *kognitiven Prozesses* verlangt das Game von den Spielenden transferierende Handlungen, sofern kein Weltwissen vorhanden ist. Sowohl der grafische als auch der numerische Umweltzustand müssen den richtigen Umweltprojekten (textuelle Beschreibung) zugeordnet werden. Allerdings ist es auch möglich, allein auf die symbolische Repräsentation der Probleme zu achten und diesen die entsprechenden Umweltprojekte, die ebenfalls die Symbole abbilden, zuzuordnen (Reprodukti-

on). Verfügen die Spielenden über die entsprechende Umweltbildung, können sie die Überschriften als Entscheidungsgrundlage nutzen. Die *Offenheit* des Arrangements lässt sich als definiert und divergent beschreiben: Die Aufgabe ist eindeutig, die Ausgangslage ist anhand der Indikatoren beschreibbar; es ist den Spielenden überlassen, welches Projekt ausgewählt wird, sodass es zwar einen Zielzustand gibt, dieser aber über mehrere Lösungswege erreichbar ist. Der *Lebensweltbezug* ist abstrakt: Die Schüler:innen agieren auf makropolitischer Ebene als kollektive Akteur:innen. Prozesse und Entscheidungsträger:innen sind entpersonalisiert. Abgesehen von der Umweltpolitik wird kein weiteres politisches Feld simuliert. Die *sprachliche Komplexität* ist einfach. So wird im Tutorial die Aufgabenstruktur des Spiels einführend erklärt. In späteren Szenarien wird dies nicht mehr explizit gemacht. Die *Repräsentationsform des Wissen* bzw. der Transfer zwischen Aufgabeninformation und Lösung kann als integrativ beschrieben werden. Unterschiedliche Repräsentationsformen (verbale, numerische, symbolische und ikonische Darstellungen) müssen von den Spielenden hinsichtlich der auszuwählenden Projekte aufeinander bezogen werden. Es können aber auch ausschließlich die Problemsymbole verwendet werden, wobei es sich dann um eine niedrige multimediale Komplexität handelt. Entsprechend der Konzeption als Serious Game ist sicherlich die erste Variante intendiert. Da es sich um eine Simulation handelt, ist das *Feedback* zeitlich verzögert. Aufgrund der Vielzahl an interdependenten Einflüssen auf die Umweltindikatoren lässt sich nicht genau sagen, welche Aktion welche Konsequenzen hat. Das Feed-

back ist daher, und das ist typisch für Simulationen, indirekt; Dunwell, de Freitag und Jarvis bezeichnen dieses Feedback als Mischung aus Sondieren und Verstehen, das sich der:die Spielende selbst geben muss: „*the learner acts and the world evolves in response providing feedback indirectly*“ (Dunwell et al. 2011: 54). Nur Spielniederlage oder -sieg werden direkt, unmittelbar und evaluativ rückgemeldet. Damit unterstützt das Spiel den Lernprozess nicht direkt.

Ausgehend von dieser Charakterisierung lassen sich folgende didaktische Überlegungen anstellen, womit die Praxisrelevanz des vorliegenden Ansatzes demonstriert werden soll: *Save the Planet* vermittelt deklaratives Wissen über Umweltproblematiken und -lösungen v. a. in einem technologiebezogenen Bereich. Die Offenheit der Simulation regt dazu an, unterschiedliche Lösungswege zu vergleichen. Aufgrund der abstrakten Repräsentation braucht es spielexterne Transferprozesse, damit eine jugendliche Zielgruppe lebensweltliche Bezüge herstellen kann. Am interessantesten ist die Analyse sicherlich hinsichtlich der kognitiven Prozesse und der multimodalen Komplexität: Wird das digitale Spiel auf Basis einer Problemsymboltextzuordnung gespielt, lässt sich das spielimmanente didaktische Verfahren als ‚entdeckendes‘ Lernen bezeichnen. Das Spiel fordert den:die Spielende:n zur Mitkonstruktion des Feedbacks auf, da der Simulationscharakter, das uneindeutige Feedback und die integrative Wissensrepräsentation keine eindeutige Rückmeldung geben. Erfolgt die Optimierung der Lösungsansätze allerdings allein auf der symbolischen Ebene,

so handelt es sich um ein rein reproduktives Verwendenlernen des Interface ohne inhaltlichen Bezug. Ein erfolgreicher Spiel-durchgang sagt dann nichts darüber aus, ob umweltbezogenes Wissen erworben wurde. Lehrkräfte sind also mit *Save the Planet* gefordert, über Lernaufgaben, Materialien und andere Interventionen die inhaltlichen Bezüge sichtbar zu machen. Die Analyse macht auch darauf aufmerksam, dass das Spiel als demotivierend empfunden werden kann, da kein supportives Feedback erfolgt und der:die Spielende aufgrund der multikausalen Einflüsse Gründe für sein:ihr Scheitern nicht präzise nachvollziehen und die integrative Repräsentation zunächst überfordern kann. Als Abhilfe dafür könnten Lösungsstrategien innerhalb der Lerngruppe besprochen und getestet werden. Auch dadurch wird der Simulationscharakter und ein partizipativer ‚entdeckender‘ Ansatz gestärkt und das Spiel zum ‚Klimawandellabor‘.

## 5. Resümee

Die Studie hat gezeigt, dass sich digitale Spiele als Aufgaben verstehen und wie schulische Aufgaben analysieren lassen. Anstatt den Lernwert von Spielen mit statischen und abstrakten Merkmalen bestimmen zu wollen, ist es sinnvoller, auf das Spielen als Lerntätigkeit zu blicken. Die Tübinger Matrix lässt sich, ergänzt um eine Analyse des für digitale Spiele typischen Feedbacks, auch auf interaktive Zusammenhänge (I-/O-Loop) anwenden. Dadurch werden digitale Spiele und das mit ihnen verbundene Lernen auf kleinteiliger Ebene analysierbar und bewertbar. Lehrende können

auf Basis der Analyse spielimmanente Lernangebote bewerten oder spielexterne Lehr-Lern-Arrangements entwerfen. Produktionsseitig ließen sich Spiel- und Lernmechaniken auf Mikro-Ebene aufeinander abstimmen, um etwa wirksame Serious Games zu erstellen. Dazu müssten überlegte Aufgabendesigns mit den spielseitigen „Core Mechanics“ verbunden werden, um Lernen nicht nur an der Spieloberfläche, sondern strukturell zu verankern – eben durch die für digitale Spiele als nonlineare Medien typische Interaktivität.

Die Lernaufgabenanalyse zeigt, wie viele unterschiedliche und didaktisch-interessante Lernanlässe mit digitalen Spielen immanent möglich sind. Aus der Spielmechanik oder dem Genre lässt sich nicht die Mikroebene der Aufgabe erschließen. Wie *Save the Earth* gezeigt hat, können selbst kleinste Game-Design-Entscheidungen, etwa die Interfacegestaltung oder die Verwendung von Symbolen statt Schriftlichkeit, zu deutlich unterschiedlichen Aufgabengestaltungen führen. Die Spielenden werden damit zu Mitkonstrukteur:innen von Aufgaben. Die Analyse von Spielinteraktionen als Aufgaben zeigt auch, dass es im didaktischen Kontext nicht zwangsläufig darum gehen muss, Games komplett durchzuspielen oder dass die Spielenden ‚vollkommen‘ die Regelkomponente durchdringen müssen: pointierte, fokussierte und strukturell-spezifizierte Spielsequenzen sind für ein klar umrissenes Lernziel gegebenenfalls ausreichend. Als Entscheidungsgrundlage kann auch hierfür die Lernaufgabenanalyse dienen. Eine Analyse macht zudem auf das in Spielen angelegte ‚forschend‘-

---

entdeckende Lernen aufmerksam, das der I/O-Loop bietet. Für die kompetenzorientierte Didaktik, die auf Partizipation, Selbstwirksamkeitserwartung, Agency und Problemlösen setzt, können digitale Spiele daher geradezu ideale Lernmedien sein. Wichtig ist es den Autoren, zu erwähnen, dass digitale Spiele immer Lernprozesse auslösen; im simpelsten Fall findet ein selbstgesteuertes, immanentes Spiel-Spielen-Lernen statt. Hierbei ist Spielen allerdings Selbstzweck. Einem ungehinderten Spielkonsum unter dem Deckmantel des Lernens soll hier nicht das Wort geredet werden. Im besten Fall, und dies sollte das Ziel einer sinnstiftenden edukativen Spielnutzung sein, soll ein auf die ‚Wirklichkeit‘ transferierbares Lernen stattfinden.

---

### Anmerkung

Dieser Artikel entstand im Rahmen des Projektes *Digital GameBased Learning*, gefördert vom Bundesministerium für Frauen, Wissenschaft und Forschung.

---

### Literatur

Aarseth, Espen (2007): I fought the law: Transgressive play and the implied player, in: Proceedings of the 2007 DiGRA International Conference. Situated Play, 130–133.

- Aguilera, Earl/Roock, Roberto de (2022): Digital Game-Based Learning: Foundations, Applications, and Critical Issues, in: Aguilera, Earl/Roock, Roberto de (Hg.): Oxford Research Encyclopedia of Education, Oxford: University Press.
- Alsaqqaf, Amani/Li, Frederick W. B. (2023): Gamifying Experiential Learning Theory, Heidelberg: Springer VS.
- Arnab, Sylvester/Lim, Theodore/Carvalho, Maira B./Bellotti, Francesco/Freitas, Sara de/Louchart, Sandy et al. (2015): Mapping learning and game mechanics for serious games analysis, in: British Journal of Educational Technology 46, 391–411.
- Baigi, Seyyedeh Fatemeh Mousavi/Aval, Reyhaneh Norouzi/Sarbaz, Masoumeh/Kimiafar, Khalil (2022): Evaluation Tools for Digital Educational Games: A Systematic Review, in: ACTA 60.
- Becker, Katrin (2017): Choosing and Using Digital Games in the Classroom. A Practical Guide, Heidelberg: Springer VS.
- Bedwell, Wendy L./Pavlas, Davin/Heyne, Kyle/Lazzara, Elizabeth H./Salas, Eduardo (2012): Toward a Taxonomy Linking Game Attributes to Learning, in: Simulation & Gaming 43, 729–760.
- Breuer, Johannes (2010): Spielend lernen? Eine Bestandsaufnahme zum (Digitalen) Game-Based Learning, Düsseldorf: LfM, online unter: <https://www.medienanstalt-nrw.de/fileadmin/lfm-nrw/Publikationen-Download/Doku41-Spielend-Lernen.pdf> (letzter Zugriff: 01.05.2025).
- Cutting, Joe/Deterding, Sebastian (2022): The task-attention theory of game learning: a theory and research agenda, in: Human-Computer Interaction 39, 257–287.
- Dunwell, Ian/Freitas, Sara de/Jarvis, Steve (2011): Four-dimensional Consideration of Feedback in Serious Games, in: de Freitas, Sara (Hg.): Digital Games and Learning, Hoboken: John Wiley & Sons, 42–62.

Gabriel, Sonja (2018): Learning by Playing – Wie digitale Spiele den Erwerb von Kompetenzen unterstützen können, R&E Source, online unter: <https://journal.ph-noe.ac.at/index.php/resource/article/view/462> (letzter Zugriff: 25.02.2025).

Gee, James Paul (2003): What Video Games have to Teach us about Learning and Literacy, Basingstoke: Palgrave Macmillan.

Gee, James Paul (2013): Good Video games and good Learning. Collected Essays on Video Games, Learning and Literacy, New York: Peter Lang.

Girmes, Renate (2014): „Allgemeine Didaktik“ als Theorie der sich stellenden Aufgaben, in: Blumschein, Patrick (Hg.): Lernaufgaben – didaktische Forschungsperspektiven, Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt, 10–23.

Groff, Jeniffer/Mouza, Chriystalla (2008): A Framework for Addressing Challenges to Classroom, in: AACE 16, 21–46.

Gropengießer, Harald (2006): Mit Aufgaben lernen. Unterricht und Material 5 – 10. Orientierung gewinnen, Wissen erarbeiten, Sicherheit erlangen, Probleme lösen, Seelze: Friedrich.

Hattie, John (2020): Lernen sichtbar machen. Mit Index und Glossar. Hg. v. Beywl, Wolfgang/Zierer, Klaus, Baltmannsweiler: Schneider.

Hauser, Bernhard (2021): Spiel in Kindheit und Jugend. Der natürliche Modus des Lernens, Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt.

Iser, Wolfgang (1972): Der implizite Leser. Kommunikationsformen des Romans von Bunyan bis Beckett, Berlin: Suhrkamp.

Lipowsky, Frank/Bleck, Victoria (2019): Was wissen wir über guten Unterricht? – Ein Update, in: Steffens, Ulrich/Messner, Rudolf (Hg.): Unterrichtsqualität. Konzepte und Bilanzen gelingenden Lehrens und Lernens. Grundlagen der Qualität von Schule 3, Frankfurt am Main: Waxmann, 219–249.

Maier, Uwe/Kleinknecht, Marc/Metz, Kerstin/Bohl, Thorsten (2010): Ein allgemeindidaktisches Kategoriensystem zur Analyse des kognitiven Potenzials von Aufgaben, in: Beiträge zur Lehrerbildung 28, 84–96.

Maier, Uwe/Bohl, Thorsten/Kleinknecht, Marc/Metz, Kerstin (2014): Allgemeine Didaktik und ein Kategoriensystem der überfachlichen Aufgabenanalyse, in: Blumschein, Patrick (Hg.): Lernaufgaben – didaktische Forschungsperspektiven, Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt, 35–51.

Mitgutsch, Konstantin/Robinson, Lena (2023): Purposeful Game Design, in: Biermann, Ralf/Fromme, Johannes/Kiefer, Florian (Hg.): Computerspielforschung. Interdisziplinäre Einblicke in das digitale Spiel und seine kulturelle Bedeutung, Leverkusen: Barbara Budrich, 215–230.

mpfs (Hg.) (2023): JIM-Studie 2023, Stuttgart, online unter: <https://mpfs.de/studie/jim-studie-2023/> (letzter Zugriff: 01.05.2025).

Oser, Fritz K./Baeriswyl, Franz J. (2001): Choreographies of Teaching: Bridging Instruction to Learning, in: Richardson, Virginia (Hg.): Handbook of research on teaching, Washington DC: American Educational Research Association, 1031–1065.

Panoutsopoulos, Hercules/Sampson, Demetrios G. (2012): A Study on Exploiting Commercial Digital Games into School Context, in: Educational Technology & Society 15, 15–27.

Pivec, Maja/Kearney, Paul (2007): Games for Learning and Learning from Games, in: *Informatica* 31, 419–423.

Prensky, Marc (2001): *Digital Game-Based Learning*, New York: McGraw-Hill.

Renger, Willem-Jan/Hoogendoorn, Evert (2019): *Ludo Didactics. Designing for Didacticians*, Utrecht: HKU Press.

Schmidt, Stefan/Peters, Sebastian/Kiper, Hanna (2014): Wissenserwerb durch Lernaufgaben, in: Blumschein, Patrick (Hg.): *Lernaufgaben – didaktische Forschungsperspektiven*, Bad Heilbrunn: Julius Klinkhardt, 24–34.

Schrier, Karen (2016): *Knowledge Games*, Baltimore: Johns Hopkins University Press.

Schrier, Karen (2019). *Learning, Education & Games. Vol. 3. 100 Games to use in the Classroom & Beyond*, Pittsburgh: ETC Press.

Schmidt, Vanessa/Fiene, Christina/Siegmund, Alexander (2024): Experimentelles Arbeiten im virtuellen Raum zur Vermittlung von Folgen des regionalen Klimawandels – Bedeutung und Potenziale von Feedback, in: Becker, Wolfgang/Metz, Maren (Hg.): *Serious Games und Gamification in der schulischen Bildung*, Wiesbaden: Springer VS, 205–218.

Schwartz, Ruth N./Plass, Jan L. (2019): Typos of Engagement in Learning with Games, in: Plass, Jan L./Mayer, Richard E./Homer, Bruce D. (Hg.): *Handbook of Game-Based Learning*, Cambridge: The MIT Press, 53–82.

Seufert, Sabine/Schuchmann, Daniela (2016): Im Wildwasser einer veränderten Welt, in: *Erwachsenenbildung* 62, 52–56.

Wangenheim, Christiane Gresse von/Petri, Giani (2016): How to Evaluate Educational Games: a Systematic Literature Review, in: *Journal of Universal Computer Science* 22, 992–1021.

Willis, Dave/Willis, Jane R. (2007): Doing Task-Based Teaching, Oxford: University Press.

---

### Ludografie

Save the Earth. GameFirst, PC, GameFirst 2023.