

## Steffen Schaal

# NaKueg! – Natur und Kultur erspielen! Geogames als Vehikel zum Ausbau digitalisierungsbezogener Kompetenzen bei angehenden Sachunterrichtslehrkräften

Das Projekt dileg-SL (Projektlaufzeit: 2016–2019) sowie die Publikation beim kopaed-Verlag wurden gefördert von der Deutsche Telekom Stiftung. Die Texte sind online unter der Creative-Commons-Lizenz CC BY-NC-SA Deutschland 4.0 verfügbar. Bitte weisen Sie bei der Verwendung der Texte auf das Gesamtwerk und die Herausgeber hin.

Auf der kopaed-Seite zum Buch gibt es einen digitalen Anhang zum Download:

[https://kopaed.de/dateien/Junge\\_1106\\_df\\_Online-Anhang.pdf](https://kopaed.de/dateien/Junge_1106_df_Online-Anhang.pdf)

Zitationsempfehlung:

Schaal, Steffen (2019): NaKueg! – Natur und Kultur erspielen! Geogames als Vehikel zum Ausbau digitalisierungsbezogener Kompetenzen bei angehenden Sachunterrichtslehrkräften. In: Junge, Thorsten/Niesyto, Horst (Hrsg.): Digitale Medien in der Grundschullehrerbildung. Erfahrungen aus dem Projekt dileg-SL. Schriftenreihe Medienpädagogik interdisziplinär, Band 12. München: Verlag kopaed, S. 87-102.



Erschienen in:

**Thorsten Junge & Horst Niesyto (Hrsg.):  
Digitale Medien in der Grundschullehrerbildung**

**Erfahrungen aus dem Projekt dileg-SL**

**kopaed**

**medienpädagogik interdisziplinär 12**

Steffen Schaal

## NaKueg! – Natur und Kultur erspielen!

### Geogames als Vehikel zum Ausbau digitalisierungsbezogener Kompetenzen bei angehenden Sachunterrichtslehrkräften

#### Einleitung

Die digitale Transformation stellt die Lehrkräftebildung vor die Herausforderung, zeitgemäße Technologien bei der Gestaltung von Bildungsprozessen zu berücksichtigen (Liu 2016). Obwohl digitale Technologien nicht aus dem Alltag wegzudenken sind, scheint deren reflexive Integration im Unterricht national (z. B. Drossel/Eickelmann/Lorenz 2018) und international (z. B. Tondeur et al. 2017) nur schleppend zu gelingen. Insbesondere in der Grundschule herrschen Vorbehalte zur Nutzung digitaler Medien, welche es nicht zuletzt wegen der Alltags- und Zukunftsrelevanz auszuräumen gilt und es sind entsprechende bildungspolitische Voraussetzungen zu schaffen (Irion 2018). Aber auch die empirische Befundlage bezogen auf die Aus- und Weiterbildung von Lehrkräften ist zum Teil widersprüchlich und bei Weitem noch nicht ausreichend, um wirksame Maßnahmen zu planen: Es zeigt sich, dass Technologiewissen (TK) alleine für den Aufbau von digitalisierungsbezogenem Professionswissen (TPACK) nicht ausreicht (Niess 2015). Nach Koh und Kollegen (2013) kann zwar die Auseinandersetzung mit digitalen Tools und technologischen Fragen den Aufbau des TPACK bei Lehrkräften unterstützen, für die angemessene Nutzung und Reflexion digitaler Technologien in Schule und Unterricht jedoch reicht dies nicht aus. Für die Integration digitaler Technologien in Bildungskontexten scheinen vielmehr diesbezügliche Einstellungen wichtige Prädiktoren zu sein (Abdulla/Ward 2016). Makki und Kollegen (2018) zeigen deutlich auf, dass insbesondere gestalterische Aktivitäten (*design thinking*) digitalisierungsbezogene Einstellungen von Lehrkräften fördern. Dies wiederum erhöht die Wahrscheinlichkeit, dass digitale Technologien im Unterricht auch gezielt eingesetzt werden. Tondeur (2018) schlägt eine Reihe von Strategien zur Förderung digitalisierungsbezogener Kompetenzen im Lehramtsstudium vor:

1. **Erlebnisraum Hochschullehre** und Rollenmodelle: Digitale Technologien in der Lehre sowie Gestaltungsspielräume in Hochschulseminaren motivieren Studierende zur Nachahmung bzw. zur Integration digitaler Technologien in der eigenen Praxis.
2. Explizite **Erfahrungs- und Reflexionsräume** zu Möglichkeiten und Grenzen digitaler Technologien in der (schulischen) Bildung fördern die Einstellung zu deren Integration in den Unterricht. Insbesondere im Bereich Instructional Design (Clinton/Hokanson 2012) und in der Gestaltung digital angereicherter Lehr-Lern-Umgebungen scheinen Schlüsselstrategien für den Aufbau digitalisierungsbezogener Kompetenzen zu liegen (Voogt et al. 2013). Dabei ist ein möglichst authentisches Setting anzustreben, in welchem digitale Artefakte gestaltet und in der Praxis erprobt werden.
3. Ein **Peer-to-Peer-Ansatz** bei der Entwicklung, Erprobung und Reflexion von digital angereicherten Bildungsangeboten reduziert Unsicherheiten und fördert das Selbstwirksamkeitserleben, beides wichtige Voraussetzungen für die Integration digitaler Technologien in Unterrichtskontexten (Koh/Chai/Tsai 2016).
4. Fundiertes **Feedback** und individuell sichtbare Fortschritte sind während des gesamten Professionalisierungsprozesses notwendig für die Integration digitaler Technologien in der Unterrichtspraxis. Hong und Kollegen (2019) zeigen in ihrer Studie eindrücklich, dass die Verbindung von (medien-)gestalterischen Aktivitäten und „Feedback auf Augenhöhe“ die Reflexionsfähigkeit bezogen auf die Integration digitaler Technologien in Lehr-Lern-Handlungen deutlich fördert.

Basierend auf Vorarbeiten der Ludwigsburger Arbeitsgruppe zur Erstellung und Nutzung ortsbezogener Spiele (Schaal/Schaal 2018, Oppermann et al. 2018, Schneider/Schaal 2017) wurde eine praxisorientierte Seminarkonzeption für den naturwissenschaftlichen Sachunterricht entwickelt (Schaal/Baisch 2017), welche diese Strategien berücksichtigt und angehenden Lehrkräften einen Gestaltungs- und Reflexionsraum bietet. Die NaKueg!-Seminarkonzeption als Teil des *dileg-SL*-Projekts verbindet fachdidaktische und medienpädagogische Zugänge mit einer handlungsorientierten, schulpraktischen Umsetzung.

## Geogames gestalten – eine fach- und mediendidaktische Herausforderung

Geogames sind ortsbezogene Spiele für Smartphones und Tablets, bei denen Nutzerinnen und Nutzer an relevante Orte geführt werden, um sich dort mit ortsbezogenen Erkenntnis- und Erfahrungsaufgaben zu befassen (Ahlqvist/Schlieder 2017).

Geogames folgen der Spielmechanik „Suchen-und-Finden“, welche ein Charakteristikum für Spiele-Evergreens wie Schnitzeljagden oder Schatzsuchen darstellt. Auch in Bildungskontexten sind diese Spiele beliebt und weit verbreitet – nicht umsonst greifen Lehrkräfte an außerschulischen Lernorten gerne auf dort angebotene „Lern-Rallys“ oder Ähnliches zurück.

In Geogames werden ortsbezogene Aufgaben erst ausgelöst, wenn man die geolokalisierte Position (via GPS oder anderer Ortsmarken wie QR Codes oder NFC) erreicht.

Die Gestaltung solcher Erschließungsaufgaben bietet ein großes didaktisches Potenzial, für Lehrkräfte wie für Lernende:

1. **Ortsbezogene Aufgaben gestalten:** Gemeint sind hier Aufgaben, die tatsächlich nur vor Ort sinnvoll bearbeitet werden können. Die Aufgabenstellung regt dabei zu einer direkten Auseinandersetzung mit räumlichen Gegebenheiten an. In dieser Studie werden z.B. biologische Aspekte eines Lebensraums betrachtet, beobachtet und erfasst, relevante Informationen können nur an diesem Ort generiert oder abgerufen werden. Der Ortsbezug macht einen physisch erfassbaren Raum durch geeignete (hier naturwissenschaftliche) Arbeitsweisen verstehbar. Gleichzeitig wird durch passgenaue Aufgabenformate ein unmittelbares und sinnhaftes, emotionales Erleben generiert, wodurch ein zunächst neutraler (Lebens-) Raum zu einem für das Individuum bedeutsamen Ort werden kann (Lengen 2016).
2. Die Aufgaben als solche dienen als Mittler des Lernprozesses (Klieme 2018) und die Formate reichen von „einfach-reproduktionsbezogen“ mit niedrigem Anforderungsniveau (z.B. „Finde einen Ort und nenne die Baumart, die du dort findest“) bis hin zu Aufgaben aus dem Kompetenzbereich Bewerten, bei denen in Kleingruppen eine gemeinsame Lösung mit höherem Anforderungsniveau abgestimmt werden soll (z.B. „Ihr habt jetzt jede Menge über Totholz im Park erfahren. Sollen nun Eurer Meinung nach abgestorbene Bäume entfernt oder stehen gelassen werden? Begründet!“). Die Gestaltung, die Erprobung und die gemeinsame Reflexion von kognitiv aktivierenden Lernaufgaben erscheint insbesondere vor dem Hintergrund zunehmender Heterogenität in der Grundschule ein probates Mittel zur Professionalisierung (angehender) Lehrkräfte zu sein (ausführlich in Kleinknecht 2019).
3. **Spiel-orientiertes Lernen:** Die emotionale Komponente bei der spielerischen Auseinandersetzung mit einem für Lernende zunächst neutralen (naturwissenschaftlichen) Sachverhalt bekommt durch die individuelle und idealerweise freudvolle Auseinandersetzung sowie durch das „Vor-Ort-Sein“ einen Wert, weil die Sache in einen Sinn- und Erlebniszusammenhang gesetzt wird (Schaal et al. 2018). Solche Emotionen und situ-

ationsbezogene Affekte sind untrennbar mit kognitiven Prozessen der Informationsverarbeitung verbunden und sie beeinflussen, inwieweit sich Lernende engagiert mit einem Lerngegenstand auseinandersetzen (vgl. Pekrun/Linnenbrink-García 2012). Das ist insbesondere in der Natur- und Umweltbildung/BNE ein wichtiger Schritt im Dreiklang von Kennen, Schätzen und Schützen sowie beim Abwägen verschiedener Handlungsoptionen.

Aber auch **digitalisierungsbezogene Kompetenzen** werden bei der Gestaltung von Geogames gefördert: Angehende Lehrkräfte erleben und reflektieren die Nutzung digitaler Technologien in einem spezifischen Kontext, bevor sie selbst digital angereicherte Lernanlässe eigenständig gestalten. Die Erstellung, die Reflexion von und die gemeinsame Diskussion über digitale Artefakte eröffnet Möglichkeiten, Ansprüche der Medienbildung (i.S.v. Moser 2019) und der Fachdidaktik zu verbinden. Tondeur (2018) stellt z.B. so genannte *teacher design teams* ins Zentrum der Bemühungen um die Integration digitaler Technologien in den Unterricht und er betont, dass die gemeinsame Gestaltung von digital angereicherten Lehr-Lern-Szenarien sowohl relevante Kompetenzen wie auch notwendige Einstellungen und Überzeugungen fördern kann.

Die konkreten Herausforderungen für die Studierenden sind in unserem Projekt somit das Identifizieren und Reflektieren geeigneter Lernorte, das Gestalten aktivierender Aufgaben, die Auswahl und Begründungen der digitalen Unterstützung der Lernanlässe, die Kontextualisierung des Lernangebotes einschließlich der Reflexion des Spieledesigns sowie die Reflexion der Frage, inwieweit der Zugang der Geogames generell adressatengerecht für Schülerinnen und Schüler (SuS) der Grundschule genutzt werden kann.

## Das Seminar „NaKueG! – Natur und Kultur erspielen!“

Im Zentrum der Seminarkonzeption steht ein mehrfaches Wechselspiel von Erleben, Reflektieren, Gestalten und Erproben der Geogames (Abbildung 1) im Sinne des Experiential Learning Cycle (ELC) nach Kolb (ausführlich in Schaal/Baisch 2017) am Beispiel des Themas „Bäume“ im unmittelbar an die Schule angrenzenden Rosensteinpark:

- **Konkretes Erleben I:** Studierende spielen ein Geogame<sup>1</sup> zum Auftakt des Seminars. Darin werden ortsbezogene Aufgaben gelöst und die Ergebnisse in Sprach-, Bild- und Videoaufnahmen dokumentiert, online gespeichert und später nachbereitet.

---

1 Das „Na KueG!“-Projekt nutzt eine einfache Spielmechanik in Anlehnung an die altbewährte Schnitzeljagd, die über das Autorensystem Actionbound ([actionbound.de](http://actionbound.de)) mit zugehöriger App realisiert wurde.

- › **Reflexive Beobachtung I:** Studierende reflektieren das eigene Erleben aus einer didaktischen und medienpädagogischen Perspektive.
- › **Konzeptualisierung I:** Gemeinsam werden Designkriterien für die Gestaltung eines Geogames (z.B. Ortsbezug, Aufgabenformat und -schwierigkeit, Kooperationsanlässe, etc.) auf dem Schulhof entwickelt und diskutiert.
- › **Aktives Erproben I:** Studierende erstellen arbeitsteilig ein Geogame zum Thema Bäume und Holz auf dem Schulhof.

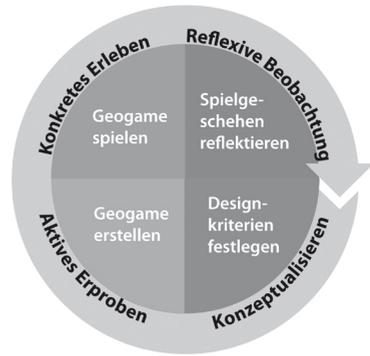


Abbildung 1: Übersicht Seminar-konzeption

- › **Konkretes Erleben II:** SuS spielen, durch Studierende begleitet, das Geogame.
- › **Reflexive Beobachtung II:** SuS geben eine Rückmeldung zu ihrem Spielerlebnis und Studierende moderieren diese Reflexion. Die Studierenden diskutieren ihre Beobachtungen und binden sie an die Konzeptualisierung I zurück.
- › **Konzeptualisierung II:** Darauf aufbauend werden Designkriterien für die Erstellung digitaler Artefakte (weiter-) entwickelt (z.B. Berücksichtigung der SuS-Perspektive, kohärente Text-Bild-Kombinationen, authentische Audio- und Filmherstellung) und das Vorgehen zur arbeitsteiligen Erkundung sachunterrichtsrelevanter Aspekte rund um das Thema Bäume geplant.
- › **Aktives Erproben II:** Einzelne Erkundungsaufgaben werden jeweils einer Kleingruppe zugewiesen, Studierende begleiten und unterstützen die SuS, auch bei der digitalen Dokumentation. In den folgenden Sitzungen im Klassenzimmer arbeiten die SuS die Dokumentation fachlich auf und überlegen, welche Aspekte der Entdeckungen besonders interessant und spannend sind. Zudem werden die digitalen Artefakte (Bilder, Videos, Audioaufnahmen) ausgewählt, reflektiert und gegebenenfalls überarbeitet<sup>2</sup>. Die Studierenden gestalten die inhaltliche Er-/Überarbeitung und moderieren die digitale Umsetzung. In dieser Phase werden iPads genutzt und für je drei SuS steht mindestens ein Gerät zur Verfügung.
- › **Konkretes Erleben II:** Aus den digitalen Dokumentationen werden ortsbezogene Informations- und Aufgabenformate erstellt, welche zu einem

<sup>2</sup> Die digitalen Dokumentationen werden mit der App BookCreator (bookcreator.com) durch die Schülerinnen und Schüler erstellt.



Abbildung 2: Erstellung multimedialer eBook-Seiten zum Thema Rotbuche mit dem BookCreator.

Geogame zusammengesetzt werden. Dieses wird abschließend gemeinsam gespielt.

- › **Reflexive Beobachtung III:** Die Studierenden reflektieren den gesamten Lern- und Designprozess aus einer grundschuldidaktischen Perspektive, womit sie den ELC abschließen. Insbesondere das Potenzial der Gestaltung von Geogames zur Integration medienpädagogischer und fachdidaktischer Anforderungen wird reflektiert.

So werden Erfahrungs- und Reflexionsräume eröffnet, die Gestaltung der digital unterstützten Lernanlässe wird von den Studierenden kooperativ geplant und unter Begleitung von drei Dozierenden (Didaktik des Sachunterrichts, Biologiedidaktik und Medienpädagogik) findet eine gemeinsame Reflexion in mehreren Feedbackrunden statt. Die iPads werden als „Werkzeuge“ zur Medienproduktion sowie für die Recherche genutzt, die Studierenden nutzen sie zusätzlich als Darstellungshilfen während der fachlichen und medienpädagogischen Begleitung der Lernenden.

## Fragestellung

Im Fokus dieser Studie stehen die Interaktionen während der Phase „Aktives Erkunden II“ (vier Unterrichtsabschnitte zu je 90 Minuten). Ausgehend von einem Angebots-Nutzungs-Modell (Helmke 2010) wird angenommen, dass die Schaffung konstruktiver Lerngelegenheiten in schülerzentrierten Arbeitsformen mit Lernbegleitung (Dalehefte 2007) die integrierte Nutzung digitaler Technologien fördert. Demzufolge stellt sich die Frage, ob die Studierenden in dieser Seminarkonzeption in der Lage sind, eine solche moderat-konstruktivistisch orientierte Lernbegleitung anzubieten. Die Forschungsfrage lautet entsprechend: In welchem Ausmaß zeigen Studierende in der Phase der Gestaltung digitaler Dokumentationen mit Tablets ein konstruktives, dialogisches Lehrhandeln?

## Material und Methoden

### *Stichprobe*

Die Erprobung der Seminarkonzeption fand jeweils im Sommersemester 2017 und 2018 in je einer vierten Klasse mit zusammen 46 Kindern, begleitet von insgesamt zehn Studierenden statt. Die Interaktionen in sieben von neun Kleingruppen wurden ausgewertet, die Kinder ohne Genehmigung der Erziehungsberechtigten zur videografischen Erfassung wurden in den anderen Gruppen zusammengefasst<sup>3</sup>.

### *Datenerhebung und -auswertung*

In der dritten Arbeitseinheit der SuS (Erstellung der digitalen Dokumentation mit iPads) wurden die Aktivitäten je einer Kleingruppe videografiert. Ausgewählt wurde jeweils ein dreißigminütiger Abschnitt in der Mitte der Erarbeitungsphase (vgl. Daland/Klette/Svenkerud 2019), der mittels Actioncam (GoPro Hero6) für alle Teilnehmenden weitestgehend störungsfrei aufgezeichnet wurde.

Für die Datenauswertung standen so insgesamt 355 Minuten Videomaterial aus sieben Gruppen zur Verfügung.

Die Videodaten wurden mittels inhaltlich strukturierender, qualitativer Analysen unter Verwendung von einfachen inhaltlichen Kategorien codiert und ausgewertet (Stamann/Janssen/Schreier 2016). Die Codes wurden deduktiv gebildet aus theoretischen Überlegungen zu (i) generellen Lehr-Lern-Vorstellungen und dem darauf bezogenen Lehrhandeln im Sachunterricht (vgl. Reinmann 2012), (ii) den Grundlagen

---

3 Es wurden nur diejenigen SuS aufgezeichnet, von deren Eltern auch ausdrücklich eine datenschutzrechtlich relevante Genehmigung zur Aufzeichnung und Speicherung von Videodaten vorlag.

dialogischer Didaktik (Alexander 2017) und (iii) zum Aufbau digitalisierungsbezogener Kompetenzen bei angehenden Lehrkräften (Redecker 2017). Es erfolgte eine Analyse der Sichtstrukturen des Unterrichtsabschnitts und die Kategorien wurden in Anlehnung an Dorfner und Kollegen (2017) sowie Förtsch und Kollegen (2017) operationalisiert und diskursiv validiert. Dabei wurden sowohl das Handeln der SuS wie auch der Studierenden in den Blick genommen und anhand eines einfachen Analyserasters ausgewertet.

Die vollständige Analyse des Videomaterials<sup>4</sup> erfolgte zunächst durch eine Person, eine zweite und unabhängige Analyse des gesamten Materials konnte aus Zeit- und Ressourcengründen nicht realisiert werden. Stattdessen wurden 20% des Videomaterials zufällig ausgewählt (75 Minuten) und anhand des Analyserasters codiert und ausgewertet. Dabei ergab sich eine Interrater-Reliabilität von Cohens  $\kappa = .78$ .

Zur Validierung der über die Videoanalyse generierten Daten wurde jeweils vor und nach dem gesamten Seminar eine Fragebogenerhebung mit den Studierenden durchgeführt, in der neben dem TPACK (Chai et al. 2013) auch die subjektive Einschätzung zu Nutzen/Brauchbarkeit der Gestaltung von Geogames im Sachunterricht (Ryan/Koestner/Deci 1991: 7 Items, z.B. „Ich denke, dass es wichtig ist, ortsbezogene Lernaktivitäten anzubieten, da sie das Lernen von Fachinhalten mit realen Orten verbinden“, 5-fach Likert-Skala) sowie offene Antwortformate zu deren Potenzialen und Grenzen erfasst wurden.

## Ergebnisse

Die Analyse der Gruppenvideos ergab 2.221 Handlungsereignisse, wovon lediglich 10 Ereignisse nicht klar kategorisiert werden konnten. Die Anzahl der Handlungsereignisse reichte pro Gruppe von 215 bis 602 einzelnen Zählungen, wenngleich sich ein proportional ähnliches Interaktionsmuster zeigte und daher die Ergebnisse aggregiert für die gesamte Stichprobe dargestellt werden.

In einem weiteren Auswertungsschritt wurden die Zeitabschnitte der Kategorien erfasst und prozentual dargestellt (Abbildung 3).

Die Interaktionen, die sich unmittelbar auf die Arbeit mit dem Lerngegenstand ohne die Nutzung digitaler Medien beziehen (insgesamt 15% der Unterrichtszeit), zeigten im Durchschnitt stärker dialogische, impulsgebende (11%) als instruierende Lehrhandlungen der Studierenden (4% der Unterrichtszeit).

Auch bei der Arbeit mit den Tablets (insgesamt 19% der Unterrichtszeit) zeigten die Studierenden einen höheren Anteil dialogischer Lehrhandlungen (7%) verglichen mit instruierenden Handlungen (3%). Die Studierenden setzten die Tablets als Ge-

---

4 Es wurde das MaxQDA2018 Softwarepaket zur Auswertung der Videodaten verwendet.

Tabelle 1: Übersicht über die Handlungsereignisse (einfache Zählung) während der dreißigminütigen Aufzeichnung (angegeben ist die jeweilige Anzahl der Handlungen)

<b>Allgemeine Interaktionsanalyse (ohne Tabletnutzung)</b>			
Studentische Handlungen gesamt:	338	Lernprozessbezogene Handlungen der SuS gesamt:	416
davon dialogische Lehrhandlungen:	251	(beinhaltet Interaktionen mit der stud. Begleitung, mit anderen SuS und realem Lernmaterial)	
davon instruierende Lehrhandlungen:	81		
diverse Handlungen:	6		
<b>Analyse der Interaktion bei der Nutzung der Tablets</b>			
Studentische Handlungen mit Tablet gesamt:	302	Lernprozessbezogene Handlungen der SuS mit Tablet gesamt:	227
davon dialogische Lehrhandlungen:	165	davon eigenständiges Arbeiten:	175
davon instruierende Lehrhandlungen:	62	davon nicht-inhaltsbezogenes Arbeiten:	8
diverse Handlungen:	74	(z.B. Bedienungsprobleme bei der Tabletnutzung)	
Studentische Nutzung der Tablets		diverse Handlungen:	44
... als Darstellungshilfe	88		
... als Recherchetool	19		
... als Gestaltungswerkzeug	86		

gestaltungswerkzeuge und Darstellungshilfen ein (je 4% der Unterrichtszeit), während sie mit einem Anteil von nur 1% der Unterrichtszeit als Recherchetools verwendet wurden.

Somit ist zunächst festzuhalten, dass die Studierenden die Seminarimpulse hin zu einem konstruktiv-dialogischen Lehrverhalten überwiegend aufgenommen haben und bei der Nutzung der Tablets in der Gruppenbegleitung umsetzen konnten (zusammen 18% der Unterrichtszeit,  $\cong$  etwa 5 von 30 Minuten).

Bei Betrachtung der SuS zeigte sich zunächst, dass sie die Anregungen und Materialien der Studierenden bei der Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand ohne Tablet in einem Umfang von 19% der analysierten Unterrichtszeit nutzten und sich aktiv mit ihnen auseinandergesetzt haben. Die eigenständige Arbeit der SuS mit den Tablets umfasste rund 8% der Unterrichtszeit, womit sie zusammen mit den nicht digital unterstützten lernprozessbezogenen Handlungen 27% der Unterrichtszeit ( $\cong$  etwa 8 von 30 Minuten) für konstruktive Lernprozesse nutzten.

Rund ein Viertel der Unterrichtszeit fiel in die Kategorie der „diversen Handlungen/Interaktionen“, also in den Bereich der nicht unmittelbar lernprozessbezogenen

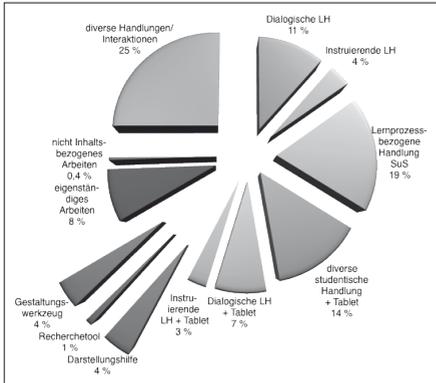


Abbildung 3: Prozentuale Verteilung der Zeitmünge (gerundet) für verschiedene Handlungsereignisse innerhalb der jeweils dreißigminütigen Aufzeichnungen (LH: Lehrhandlungen)

Aktivitäten wie Arbeitsorganisation, Gruppenführung oder ähnliches. 14% der Unterrichtszeit entfielen auf studentische Handlungen in Verbindung mit der allgemeinen Nutzung der Tablets (z.B. Öffnen von Apps, Erklärung deren Funktion, Unterstützung bei der Handhabung, etc.).

Die Auswertung der Fragebögen zeigte bei einem bereits hohen Ausgangsniveau bei der subjektiven Bewertung des Nutzen/ der Brauchbarkeit der Geogamegestaltung im Sachunterricht eine statistisch relevante Zunahme (T-Test:  $M_{\text{Vortest}}=4.33\pm.86$ ,  $M_{\text{Nachtest}}=4.98\pm.05$ ,  $t=2.1$ ,  $p<.05$ ,  $d=.79$ ). Die offenen Antworten beinhalteten schwerpunktmäßig Aussagen (i) zur

Förderung eigenständigen Arbeitens bei Lernenden, (ii) zur kognitiven Aktivierung durch die digitalen Dokumentationsaufgaben und (iii) zu den motivationalen Aspekten beim Lehren und Lernen mit den Tablets. Als Herausforderung nannten die Studierenden (i) den Übertrag der Konzeption auf den regulären Unterricht, der von nur einer Lehrkraft begleitet wird, (ii) zeitliche Aspekte sowie (iii) die aufwändige Einarbeitung in die Handhabung der Tablets und Apps. Bei der Frage nach der künftigen Nutzung der im Seminar vermittelten und bei der Gestaltung der Geogames erlebten Zugänge gab es eine vollständige Zustimmung zur Integration digitaler Technologien in den künftig geplanten und umgesetzten Sachunterricht.

## Diskussion

Die Seminarkonzeption zeigte bereits in der Pilotphase ein hohes Potenzial zur Förderung fachdidaktischer und medienpädagogischer Kompetenzen, aber auch hohe Anforderungen für die Beteiligten (Schaal/Baisch 2017). In dieser explorativen Studie sollte erfasst werden, inwieweit die Studierenden die Seminarimpulse zur Integration digitaler Technologien aufnehmen und in eigenständiges, dialogisches Lehrhandeln umsetzen können. Dabei wurde eine konzeptionelle wie methodische Grundlage gelegt, um die Lehrkraft-Schüler-Interaktion in einer produktorientierten Unterrichtssequenz analysieren zu können. Grundsätzlich ist festzuhalten, dass den Studierenden eine dialogisch-konstruktive Lernprozessbegleitung gelingt und

sie die SuS in ihren Gruppen zu einer aktiv-produktiven Auseinandersetzung mit dem Lerngegenstand, der Gestaltung eines Geogame, führen. Dabei entfällt ein etwas größerer Teil der Unterrichtszeit auf die inhaltliche Auseinandersetzung ohne digitale Unterstützung, die SuS nutzen digitale Technologien zur Gestaltung der digitalen Dokumentation im beobachteten Unterrichtsabschnitt in nur geringem Umfang (8%).

Die Ergebnisse lassen sich aus zweierlei Perspektiven interpretieren: Ein Interpretationsansatz ist, dass die Studierenden während der Lernprozessbegleitung angemessen abwägen, welche Lern- und Gestaltungsmittel während produktiver Phasen der Gruppenarbeit angemessen eingesetzt werden können – eine Fokussierung auf eine analog bzw. digital unterstützte Lernbegleitung ist nicht festzustellen. Ein anderer Interpretationsansatz ist, dass die Studierenden sich bei der Anwendung „analoger“ Lehr-Lern-Medien während der Unterrichtssequenz sicherer fühlen und somit nur dann die digitale Unterstützung der Tablets nutzen, wenn deren Anwendung entweder einfach zu realisieren oder offenkundig sinnvoll erscheint. Die Ergebnisse der Fragebogenerhebung deuten darauf hin, dass die Studierenden einen durchaus reflexiven Zugang zur Integration digitaler Technologien in die Unterrichtssequenz aufgebaut haben und sie die Potenziale der NaKueg!-Konzeption positiv bewerten. Auf welche Weise lässt sich das Verhältnis der beobachteten Unterrichtshandlungen nun einordnen? Vergleicht man die Ergebnisse der vorliegenden Videostudie mit anderen Interventionen im Sachunterricht, bei denen explizit eine kognitiv aktivierende Zusammenarbeit der Schülerinnen und Schüler im Vordergrund stand (z.B. Ranger 2017), so ist der Anteil der SuS-Aktivität in der beobachteten Unterrichtssequenz verhältnismäßig gering. Verglichen mit Ergebnissen anderer Videostudien im naturwissenschaftlichen Unterricht (z.B. Seidel et al. 2006) dagegen erscheint der beobachtbare Anteil eigenständiger, lernrelevanter Schüleraktivität verhältnismäßig hoch zu sein. Die Beschreibung der Sichtstrukturen der Unterrichtssequenz alleine kann zwar Rückschlüsse auf die Umsetzung in der Seminarkonzeption liefern, Aussagen über den Zusammenhang zwischen dem Unterrichtshandeln und den Lernergebnissen (weder auf Ebene der Studierenden noch auf Ebene der SuS) jedoch können nicht abgeleitet werden. Generell ist die empirische Befundlage bezogen auf den Zusammenhang zwischen den in Videostudien beobachteten Qualitätsmerkmalen und den Lernergebnissen der SuS noch nicht ausreichend, womit auch die Einordnung der Ergebnisse dieser Studie nur ansatzweise möglich ist: Dorfner und Kollegen (2017) stellen für den Biologieunterricht in der Sekundarstufe fest, dass die drei häufig genannten Kategorien *classroom management*, *unterstützendes Lernklima* und *kognitive Aktivierung* nicht ausreichen, um Zusammenhänge zum Lernerfolg angemessen zu beschreiben. Sie verweisen darauf, dass auch die (i) Förderung konzentrierten Arbeitens in (ii) inhaltlich strukturierten Lernumgebungen wie auch die (iii) positive Verstärkung bei der Erstellung guter Lernprodukte mit

dem Lernerfolg zusammenhängt. Diese Merkmale konnten in der hier vorliegenden Studie zum Teil beobachtet und als konstruktiv-dialogisches Lehrverhalten quantifiziert werden. Dies bedeutet, dass die Studierenden grundsätzlich in der Lage waren, die Lernenden konstruktiv zu fördern. Für verlässliche Aussagen ist jedoch die Datenbasis deutlich zu gering und neben den beobachteten Unterrichtshandlungen sind künftig auch Maßnahmen zur Erfassung der studentischen Lernergebnisse wie auch der Performanz in anderen Unterrichtssituation notwendig.

Darüber hinaus zeigen die Ergebnisse der Unterrichtsbeobachtung wie auch der Fragebogenerhebung, dass die Studierenden eine positive Einstellung gegenüber der Integration digitaler Technologien in den Sachunterricht aufgebaut und konkrete Praxisbeispiele gestaltet haben. Im Sinne von Tondeur (2018) sind damit Voraussetzungen für den Aufbau digitalisierungsbezogener Kompetenzen, für die Entwicklung digitalisierungsbezogener Einstellungen und die damit verbundene Integration digitaler Technologien in den Unterricht gegeben. Gudmundsdottir und Hatlevik (2018) verweisen ebenso auf die Notwendigkeit von Selbstwirksamkeitserlebnissen im Umgang mit digitalen Technologien in Lehr-Lern-Prozessen der ersten Phase der Lehrkräftebildung. Dies scheint, mit aller Vorsicht interpretiert, im Rahmen der Seminarkonzeption gelungen zu sein. Für künftige Maßnahmen der Lehrkräftebildung könnte die Gestaltung inhaltlich ausgerichteter Geogames für und mit Lernenden durchaus ein Ansatzpunkt sein, um die Nutzung digitaler Technologien aus einer gestalterischen, fachlichen wie auch spiel-basierten Perspektive erlebbar zu machen und so notwendige digitalisierungsbezogene Einstellungen aufzubauen.

## Danksagung

Die Konzeption und Durchführung des Seminars erfolgte gemeinsam mit Dr. Petra Baisch, der ein großer Dank für die konstruktive Zusammenarbeit gebührt. Eine Stärke des NaKueg!-Seminars war ebenso die interdisziplinäre Anlage des *dileg-SL* Projekts und die Kooperation mit Dr. Katrin Schlör und Dr. Thorsten Junge (Medienpädagogik) war ausgesprochen fruchtbar. Beeindruckend war die Bereitschaft der beteiligten Studierenden, sich auf die Herausforderungen bei der Gestaltung von Geogames im Sachunterricht einzulassen und daher geht ein besonderer Dank an sie für die konstruktiv-kritischen Diskurse und vor allem für die Umsetzung der Spiele. Abschließend geht ebenso ein Dank an die beteiligten Lehrkräfte der Rosensteinschule und besonders an die engagierten, kreativen und sehr neugierigen Schülerinnen und Schüler.

## Literaturverzeichnis

- Abdullah, Fazil/Ward, Rupert (2016). Developing a General Extended Technology Acceptance Model for E- Learning (GETAMEL) by analysing commonly used external factors. In: *Computers in Human Behavior*, 56.
- Ahlqvist, Ola/Schlieder, Christoph (2018). Introducing Geogames and Geoplay: Characterizing an Emerging Research Field. In: Ahlqvist, Ola/Schlieder, Christoph (Hrsg.). *Geogames and Geoplay*. Cham: Springer.
- Alexander, Robin (2017). *Towards Dialogic Teaching: rethinking classroom talk*. York: Dialogos.
- Chai, Ching Sing/Ng, Eugenia M. W./Li, Wenhao/Hong, Huang-Yao/Koh, Joyce H. L. (2013). Validating and modelling technological pedagogical content knowledge framework among Asian preservice teachers. *Australasian Journal of Educational Technology*, 29(1).
- Clinton, Gregory/Hokanson, Brad (2012). Creativity in the training and practice of instructional designers: the Design/Creativity Loops model. In: *Educational Technology Research and Development*, 60(1).
- Dalehefte, Inger (2007). *Unterrichtsskripts - ein multikriterialer Ansatz: Eine Videostudie zum Zusammenspiel von Mustern unterrichtlicher Aktivitäten, Zielorientierung und prozessorientierter Lernbegleitung*. Dissertation. Kiel: Christian-Albrechts-Universität zu Kiel.
- Dalland, Cecilie/Klette, Kirsti/Svenkerud, Sigrun (2019). Video studies and the challenge of selecting time scales. In: *International Journal of Research & Method in Education* (2019).
- Dorfner, Tobias/Förtsch, Christian/Boone, William/Neuhaus, Birgit, J. (2017). Instructional Quality Features in Videotaped Biology Lessons: Content-Independent Description of Characteristics. In: *Research in Science Education* (2017).
- Drossel, Kerstin/Eickelmann, Birgit/Lorenz, Ramona (2018). Determinanten der unterrichtlichen Computernutzungshäufigkeit und der medienbezogenen Kooperation. In: *Unterrichtswissenschaft*, 46(4).
- Förtsch, Christia/Wesner, Sonja/Dorfner, Tobias/von Kotzebue, Lena/Neuhaus, Birgit J. (2017). Effects of cognitive activation in biology lessons on students' situational interest and achievement. In: *Research in Science Education*, 47(3).
- Gudmundsdottir, Greta/Hatlevik, Ove (2018). Newly qualified teachers' professional digital competence: implications for teacher education. In: *European Journal of Teacher Education*, 41(2).
- Helmke, Andreas (2010). *Unterrichtsqualität und Lehrerprofessionalität. Diagnose, Evaluation und Verbesserung des Unterrichts*. Seelze: Klett-Kallmeyer.
- Hong, Huang-Yao/Lin, Pei-Yi/Chai, Ching Sing/Hung, Guo-Tsai/Zhang, Yibing (2019). Fostering design-oriented collective reflection among preservice teachers through principle-based knowledge building activities. *Computers & Education*, 130.

- Irion, Thomas (2018). Wozu digitale Medien in der Grundschule? Sollte das Thema Digitalisierung in Grundschulen tabuisiert werden? In: *Grundschule aktuell*, 142.
- Kleinknecht, Marc (2019). Aufgaben und Aufgabenkultur. In: *Zeitschrift für Grundschulforschung*, 12(1).
- Klieme, Eckhard (2018). Unterrichtsqualität. In: Gläser-Zikuda, Michaela/Harring, Marius/Rohlf, Carsten (Hrsg.)(2018). *Handbuch Schulpädagogik* (S. 393–408). Münster: Waxmann.
- Koh, Joyce/Chai, Ching/Tsai, Chin-Chung (2013). Examining practicing teachers' perceptions of technological pedagogical content knowledge (TPACK) pathways: A structural equation modeling approach. In: *Instructional Science*, 41(4).
- Kolb, David A. (1984). *Experiential Learning*. Englewood Cliffs: Prentice-Hall.
- Lengen, Charis (2016). Places: Ort mit Bedeutung. In: Gebhard, Ulrich/Kistemann, Thomas (Hrsg.)(2016). *Landschaft, Identität und Gesundheit*. Wiesbaden: Springer.
- Liu, Shih-Hsiung (2016). Teacher education programs, field-based practicums, and psychological factors of the implementation of technology by pre-service teachers. In: *Australasian Journal of Educational Technology*, 32(3).
- Makki, Taj W./O'Neal, Latoya J./Cotten, Shelia R./Rikard, R. V. (2018). When first-order barriers are high: A comparison of second-and third-order barriers to classroom computing integration. In: *Computers & Education*, 120.
- Moser, Heinz (2019). Medienkompetenz und Medienbildung im digitalen Zeitalter. In: Moser, Heinz (Hrsg.)(2019). *Einführung in die Medienpädagogik*. Wiesbaden: Springer.
- Niess, Margaret (2015). Transforming teachers' knowledge: Learning trajectories for advancing teacher education for teaching with technology. In: Angeli, Charoula/Valanides, Nicos (Hrsg.)(2015). *Technological Pedagogical Content Knowledge Technological pedagogical content knowledge*. Boston: Springer.
- Oppermann, Leif/Schaal, Steffen/Eisenhardt, Manuela/Brosda, Constantin/Müller, Heike/Bartsch, Silke (2018). Move, Interact, Learn, Eat – A Toolbox for Educational Location-Based Games. In: Cheok, Adrian/Inami, Masahiko/Romão, Teresa (Hrsg.). *Advances in Computer Entertainment Technology. ACE 2017. Lecture Notes in Computer Science*, 10714. Cham: Springer.
- Pekrun, Reinhard/Linnenbrink-Garcia, Lisa (2012). Academic emotions and student engagement. In: Christenson, Sandra/Reschly, Amy/Wylie, Cathy (Hrsg.)(2012). *Handbook of research on student engagement*. New York: Springer.
- Ranger, Gwendo (2017). Kinder in kooperativen Lernphasen kognitiv aktivieren: Eine Videostudie zur Qualität der Peer-Interaktionen im naturwissenschaftlichen Sachunterricht. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Redecker, Christine (2017). *Digital competence framework for educators (Dig-CompEdu)*. Brussels: European Union.
- Reinmann, Gabi (2012). Das schwierige Verhältnis zwischen Lehren und Lernen: Ein hausgemachtes Problem. In: Giest, Hartmut/Heran-Dörr, Eva/Archie, Car-

- men (Hrsg.)(2012). Lernen und Lehren im Sachunterricht. Zum Verhältnis von Konstruktion und Instruktion. Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- Ryan, Richard/Koestner, Richard/Deci, Edward (1991). Varied forms of persistence: When free-choice behavior is not intrinsically motivated. In: *Motivation and Emotion*, 15.
- Schaal, Steffen/Baisch, Petra (2017). Natur und Kultur ‚erspielen‘ - Geogames gestalten mit Schülerinnen und Schülern im Sachunterricht. In: *Ludwigsburger Beiträge zur Medienpädagogik*, 19/2019. <http://www.medienpaed-ludwigsburg.de/wp-content/uploads/2018/01/SchaalBaisch-Raeume-erkunden.pdf> [Zugriff: 3.5.2019]
- Schaal, Sonja/Schaal, Steffen (2018). Entdecke die Natur – ortsbezogene Geogames entwerfen und anwenden. In: *Unterricht Biologie*, 433.
- Schaal, Sonja/Otto, Siegmund/Schaal, Steffen/Lude, Armin (2018). Game-related enjoyment or personal prerequisites – which is the crucial factor when using geogames to encourage adolescents to value local biodiversity. In: *International Journal of Science Education, Part B*, 8(3).
- Schneider, Joachim/Schaal, Steffen (2017). Location-based smartphone games in the context of environmental education and education for sustainable development: fostering connectedness to nature with Geogames. *Environmental Education Research*, 24(11).
- Seidel, Tina/Prenzel, Manfred/Rimmele, Rolf/Dalehefte, Inger Marie/Herveg, Constanze/Kobarg, Mareike/Schwindt, Katharina (2006). Blicke auf den Physikunterricht. Ergebnisse der IPN Videostudie. In: *Zeitschrift für Pädagogik*, 52(6).
- Stamann, Christoph/Janssen, Markus/Schreier, Margrit (2016). Qualitative Inhaltsanalyse – Versuch einer Begriffsbestimmung und Systematisierung.“ In: *Forum Qualitative Sozialforschung*, 17(3).
- Tondeur, Jo (2018). Enhancing future teachers’ competencies for technology integration in education: Turning theory into practice. In: *Seminar.net*, 14(2).
- Tondeur, Jo/van Braak, Johan/Ertmer, Peggy A./Ottenbreit-Leftwich, Anne (2017). Understanding the relationship between teachers’ pedagogical beliefs and technology use in education: a systematic review of qualitative evidence. In: *Educational Technology Research and Development*, 65(3).
- Voogt, Joke/Fisser, Petra/Pareja Roblin, Natalie/Tondeur, Jo/van Braak, Johan (2013). Technological pedagogical content knowledge – a review of the literature. In: *Journal of Computer Assisted Learning*, 29(2).