

## **Draußen digital - Umweltbildung und BNE mit mobilen Medien**

Wenn in der Umweltbildung und BNE von der „Großen Transformation“ die Rede ist, ist damit eine normative Entwicklung zu einer nachhaltigen Gesellschaft gemeint (WBGU 2011). Gleichzeitig findet mit der Digitalisierung eine empirische Große Transformation statt, die unsere Gesellschaft umfassend verändern wird (Stengel et al. 2017). Stalder (2017) spricht von der „Kultur der Digitalität“, in der Medien nicht die Realität abbilden, sondern ein Teil der Realität sind. Diese beiden Entwicklungen haben (noch) wenig miteinander zu tun, doch zeigen sich in ihrer Verbindung große Potentiale – wie auch Herausforderungen – sowohl für eine Nachhaltige Entwicklung der Gesellschaft (s. Höfner & Frick 2019), als auch für die Bildungsarbeit (s. Lude et al. 2013). In diesem Beitrag soll der Einsatz von digitalen Medien in der Umweltbildung und BNE näher betrachtet werden.

Die vielfältigen Methoden der Umweltbildung und BNE haben durch digitale Medien zusätzliche Werkzeuge bekommen. Erste Ansätze, z.B. zur Modellierung komplexer Systeme gab es schon sehr früh in den Anfängen der Umwelterziehung (vgl. Bolscho et al. 1980). Die Steigerung der Leistungsfähigkeit und die weite Verbreitung mobiler Endgeräte (Smartphones und Tablets) haben diese Entwicklung in den letzten Jahren beschleunigt, wie die Studie mobiLU zeigt (Lude et al. 2013). Dort wurden zum ersten Mal systematisch „didaktische Drehbücher“ für den Einsatz mobiler digitaler Medien in der BNE konzipiert, die das Lernziel, die Rahmenbedingungen und die Struktur des Lernangebotes definieren.

## Digitale Medien als Mehrwert

Eine der ersten Entscheidungen sollte sein, ob der Einsatz digitaler Technik einen Mehrwert gegenüber „traditionellen“ Medien bietet. Dafür gibt das SAMR-Modell eine Orientierung (Abb.1, Puentedura 2006): Die unterste Ebene bildet die *Substitution*, also den einfachen Ersatz, indem z.B. ein Text nicht mehr auf Papier geschrieben wird, sondern mit der Tastatur in ein digitales Endgerät. Die zweite Stufe, die *Augmentation* bietet dazu nur geringfügige Verbesserungen, wie eine Rechtschreibkorrektur. Auf der dritten Ebene, der *Modification*, befinden sich neue Aufgabenformate: Statt einer Texteingabe wird eine Audiodatei oder ein Foto aufgenommen. Aufgaben, die überhaupt erst durch digitale Technik möglich sind, werden auf der Ebene der *Redefinition* verortet. Hier könnte dann die Text- oder Bildeingabe automatisch auf ihre Richtigkeit überprüft und gewertet werden.

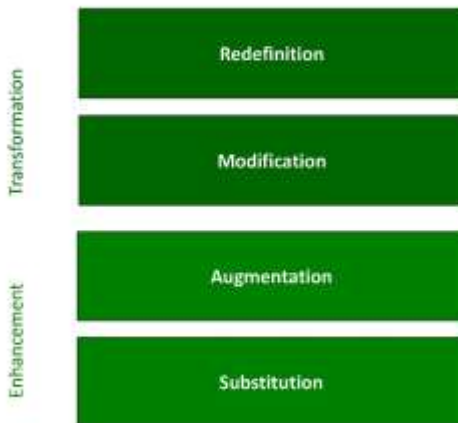


Abb. 1: Das SAMR-Modell (eigene Darstellung nach Puentedura 2006)

Die ersten beiden Ebenen bieten gegenüber herkömmlichen Medien nur einen geringen didaktischen Mehrwert. Doch mit der *Modification* kann digitale Technik z.B. den Zugang zum Lerngegenstand erleichtern und inklusiv wirken, da eine Audioaufnahme keine Schreibfähigkeit voraussetzt. Relativ weit verbreitet ist auf dieser Ebene der Einsatz von GPS-Navigation, die eine autonome und schülerzentrierte Bearbeitung der Aufgaben im Naturraum möglich macht. So erreicht eine digitale „Schnitzeljagd“ im Vergleich zu einer geführten Exkursion oder einer Papier/Bleistift-Rallye zumindest gleichwertige Wirkungen in Bezug auf Umweltwissen (Ruchter et al. 2010) oder auf Naturverbundenheit (Crawford et al. 2016). Letztere Studie stellte zudem eine deutlich höhere Motivation der teilnehmenden Schülerinnen und Schüler fest. Auf dieser Ebene des SAMR-Modells gibt es inzwischen vielfältige Bildungsangebote, die in der mobiLU-Studie dargestellt werden (Lude et al. 2013). Allerdings stellt diese auch fest, dass die meisten dieser Angebote Derivate von Geocaching sind und die viel weiter gehenden Potentiale von Smartphones nicht nutzen (ebd.: 34-35). Die mobilen Endgeräte werden meist zur Navigation oder zur Darstellung der Aufgaben eingesetzt. Eine Verarbeitung von Daten oder die Einbettung in eine zusammenhängende Spielgeschichte findet nicht statt. Damit aber wäre die Ebene der *Redefinition* des SAMR-Modells erreicht, auf der Aufgaben und Lernsettings erstellt werden, die ohne digitale Technik gar nicht möglich sind.

## Geogames – ortsbezogene Spiele im Naturraum

Dieses Ziel sollte im Projekt *FindeVielfalt*<sup>1</sup> mit sogenannten Geogames verwirklicht werden. Geogames sind komplexe ortsbezogene Spiele für Smartphones, die ein virtuelles Spiel an einen realen Ort binden (Schlieder 2014). Die Fortbewegung draußen ist für die Erreichung des Spielziels ebenso wichtig, wie das geschickte Agieren in der Spielgeschichte. Sie bringen damit eine Reihe von Potentialen für Umweltbildung und BNE mit sich:

- Sie finden im Freien statt, bieten also zusätzliche Naturkontakte.
- Sie bringen komplexe Sachverhalte an die spezifischen Orte des Lerngegenstands und erhöhen so die Authentizität des Lernens.
- Sie lassen den Lernenden Freiräume für eigenes Erkunden und die Steuerung des Lernprozesses.

Ziel des Projektes war es, eine App zu entwickeln, die für verschiedene Orte und Themen (Streuobstwiese, Schafbeweidung, Waldnutzung) sowohl die ökologische, als auch die ökonomische und soziale Dimension von Nachhaltiger Entwicklung aufgreift. So musste z.B. beim Thema Waldnutzung der Schutz der Wildkatze mit der Holznutzung ausbalanciert werden. Dafür wurden die Spielenden mit Erkundungsaufgaben in den realen Naturraum geschickt, wo sie den bevorzugten Lebensraum der Wildkatze fotografisch dokumentieren sollten.

Das Argumentieren und Abwägen verschiedener Handlungsoptionen innerhalb der Spielgruppe verlangten Dilemma-Aufgaben: Die jeweiligen Vor- und Nachteile, die sie in ihre Entscheidung einbezogen hatten, sollten sie in einer Audionachricht aufzeichnen. Das zentrale Spielelement zur Abwägung von ökologischen, ökonomischen und sozialen

---

<sup>1</sup> Kooperationsprojekt der Pädagogischen Hochschule Ludwigsburg, der Universität Bamberg und dem Deutschen Jugendherbergswerk: [www.findevielfalt.de](http://www.findevielfalt.de)

Aspekten war ein Simulationsspiel, das nach jeder ortsbezogenen Aufgabe eine Runde weitergespielt werden konnte. Hier musste durch die Vergrößerung bzw. Verkleinerung des Schutzgebietes und die Schaffung von Wildkatzenwegen ein Ausgleich zwischen dem Wald als (nachhaltige) Rohstoffquelle und der Biodiversität in diesem Wald erreicht werden.

Damit haben diese Geogames Potentiale für die unmittelbare Naturbegegnung, aber auch für komplexe Bewertungs- und Entscheidungsprozesse im Sinne der BNE.

### **Naturverbundenheit fördern mit digitalen Medien**

Der Hauptkritikpunkt an digitalen Medien in der Umweltbildung ist sicher die Ablenkung von der Natur: Im „Jugendreport Natur 2006“ untersucht Brämer (2006) den Aufenthalt von Jugendlichen in der Natur im Vergleich zum Medienkonsum (ebd.:18-38): Er verortet Jugendliche in der „Glasmengerie“, aus der heraus sie die Draußen-Welt nur noch durch Glasscheiben oder Bildschirme wahrnehmen. Zehn Jahre später ist die Bildschirmzeit weiterhin ein Hindernis für Naturerlebnisse: Jugendliche mit Nutzungszeiten über drei Stunden täglich berichteten deutlich weniger Aktivitäten in der Natur (Lagerfeuer, Tierbeobachtung) als Gleichaltrige mit „einigen Stunden pro Woche“ vor dem Bildschirm. Die mobile Mediennutzung wurde allerdings nicht explizit untersucht. (Brämer et al. 2016: 14).

Deshalb war es eine wichtige Frage im Projekt *FindeVielfalt*, ob sich die Naturverbundenheit durch digitale Spiele im Gelände fördern lässt. Oder sinkt sie womöglich durch die Fokussierung auf die mobilen Geräte? Die ersten Ergebnisse dazu brachte eine Studie von Schaal, Schaal & Lude (2017): Sowohl die Wertschätzung von biologischer Vielfalt als auch die Naturverbundenheit war nach den Geogames signifikant höher als

vorher. Die folgende Studie, die explizit die Förderung der Naturverbundenheit untersuchte, konnte diese Ergebnisse spezifizieren (Schneider & Schaal 2018a):

Schülerinnen und Schülern der Sekundarstufe I und II wurden vor und nach dem Geogame auf ihre Naturverbundenheit untersucht: Als Messinstrumente wurden die Skalen inclusion of nature in self (INS, Schultz 2002) und disposition to connect to nature (DCN, Brügger et al. 2010) eingesetzt.

Die Ergebnisse zeigen einen signifikanten Anstieg auf der INS-Skala. Die DCN-Skala korreliert mit den INS-Werten. Die Spielfreude wirkte als Kovariate auf die Entwicklung des INS: Je höher die Spielfreude desto deutlicher ist der Anstieg der Naturverbundenheit.

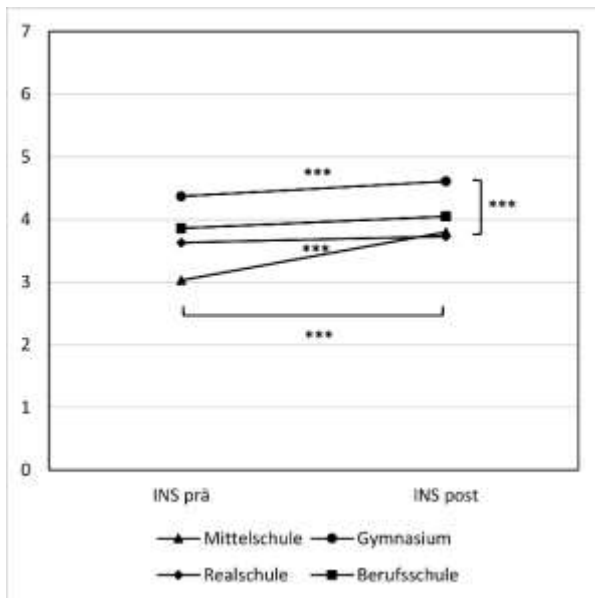


Abb. 2 Die Entwicklung der INS-Werte differenziert nach Schularten: Die Teilnehmenden der Mittelschule verzeichnen den stärksten Anstieg, Signifikanzniveau \*\*\* entspricht  $p < 0,001$  (Schneider & Schaal 2018a)

Aufgeteilt nach Schularten (Abb. 2) wird erkennbar, dass die Teilnehmenden der Mittelschule die stärkste Entwicklung bei der Naturverbundenheit erreichen (Schneider & Schaal 2018a).

Zusätzlich ist bei dieser Schulart die Spielfreude am höchsten (Schneider et al. 2019), somit scheint diese Kombination von digitalen Medien und Aufenthalt in der freien Natur besonders für „naturferne“ Jugendliche geeignet.

### **Förderung von Bewertungskompetenz durch Geogames**

Digitale Medien können also ein Weg sein, Naturnähe herzustellen, indem Jugendliche im Naturraum aktiv sind. Doch können die Geogames auch den Aufbau komplexerer Kompetenzen der BNE fördern? Die Spiele waren so angelegt, dass die Teams regelmäßig in Dilemma-Aufgaben und im Simulationsspiel Handlungsoptionen in vernetzten Systemen erfassen und fundierte Entscheidungen treffen mussten.

Vorangegangene Studien mit mobilen und stationären Medien gaben Hinweise, dass diese Methoden förderlich sind: Morin et al. (2013) konnten durch das gemeinsame Erstellen von Wikis zu sozio-ökologischen Themen die Argumentation und die Berücksichtigung multipler Perspektiven verbessern. Squire und Mingfong (2007) präsentieren mit dem „Mad City Mystery“ ein mobiles, ortsbezogenes Spiel, in dem ein Kriminalfall um einen verseuchten See gelöst werden muss. Die Spielenden sammeln an realen Orten Messdaten und Aussagen virtueller Charaktere und führen diese zu einem Gesamtbild zusammen. Die

Wahrnehmung multipler Perspektiven auf das Problem förderte die Argumentationsfähigkeit der Jugendlichen.

Im Projekt *Finde Vielfalt* wurde die Wirkung der Geogames auf die Bewertungskompetenz nach dem Göttinger Modell (Eggert & Bögeholz, 2006) untersucht. Sie ist - als Fähigkeit fundierte Entscheidungen aufgrund von Werten und Normen der Nachhaltigkeit zu treffen - Teil des Konzeptes der Gestaltungskompetenz (de Haan 2008; Bögeholz et al. 2014). In mehreren Studien zu diesem Modell wurde nachgewiesen, dass sich Bewertungskompetenz durch gezieltes Training in Entscheidungssituationen fördern lässt (s. Eggert et al. 2010; Gresch et al. 2013). Das entsprechende Messinstrument wurde auch eingesetzt, um die Entwicklung der Bewertungskompetenz durch das Geogame zu erheben (Schneider & Schaal 2018b).

Hier zeigt sich bei den Teilnehmenden über 18 Jahre eine signifikante Verbesserung der Kompetenz „Bewerten und Entscheiden“. Sie steigen schon mit einem hohen Kompetenzniveau in das Spiel ein und können dieses weiter ausbauen. Das entscheidende Spielelement dafür sind die ortsbezogenen Dilemma-Aufgaben, da die Simulation des Geogames keinen weiteren Lerneffekt bringt (Schneider & Schaal 2018b).

Die jüngeren Teilnehmenden verbleiben auf unverändert niedrigerem Niveau, sie scheinen mit den Aufgaben im Spiel eher überfordert zu sein. In den direkten Rückmeldungen bestätigte sich der Eindruck, dass Schülerinnen und Schüler in diesem Alter die offene Herangehensweise an ein Problem, ohne eine eindeutig richtige Lösung, nicht gewohnt sind. Trotzdem können die Geogames eine erste Auseinandersetzung mit komplexen Entscheidungen im Nachhaltigkeitskontext bieten.



Zusammengefasst lässt sich damit sagen, dass die Geogames des Projektes *FindeVielfalt* Lernpotentiale für unterschiedliche Zielgruppen haben: Für jüngere Spielende, und da v.a. für die „Naturfernen“, bieten sie einen Ansatz zum Aufbau von Naturverbundenheit. Für ältere Spielgruppen geben sie die Möglichkeit, in authentischen Entscheidungssituation Bewertungskompetenz zu entwickeln.

Dieses Prinzip lässt sich natürlich auf jeden Ort übertragen. So können auch Geogames für den urbanen Raum entwickelt werden, wie im Projekt *Expedition Stadt*<sup>2</sup> (Hiller et al. 2019): Hier werden Themen der nachhaltigen Stadtentwicklung aufgegriffen, bei denen ökologische, soziale und ökonomische Aspekte auf engem Raum aufeinandertreffen und damit Anlässe für Bewertungs- und Entscheidungssituationen geben.

### **Virtuelle Welten – ein Ausblick**

Dass Entscheidungen oft auf unsicherer Informationslage getroffen werden müssen, vermitteln auch stationäre Simulationsspiele wie z.B. KEEP COOL,<sup>3</sup> dessen gemeinsames Spielziel es ist, den globalen Temperaturanstieg unter 2°C zu halten. Die Spielfreude und ein ausführliches Debriefing tragen zum Aufbau von Systemwissen über den Klimawandel bei (Eisenack 2013). Auch die Simulation ECO,<sup>4</sup> bei der die Spielenden innerhalb von 30 Tagen eine Spielwelt nachhaltig entwickeln müssen, unterstützt den Aufbau, bzw. die Festigung von Umweltbewusstsein (Fjællingsdal & Klöckner 2019).

Ob virtuelle Welten auch zur Naturverbundenheit beitragen können, ist noch weitgehend unklar. Spielende von Online-

---

<sup>2</sup> <https://expedition-stadt.de/>

<sup>3</sup> <http://keep-cool-mobil.de/>

<sup>4</sup> <https://www.play.eco/>

Rollenspielen bevorzugen „natürliche Landschaften“ in der Spielwelt als Aufenthaltsorte, die allerdings einem sehr romantisierenden Naturbild entsprechen (Truong et al. 2018). Im Vergleich zu „klassischen“ Videos zeigten 360°-Filme von natürlichen Orten eine stärkere Wirkung auf die Naturverbundenheit (Breves & Heber 2019). Da diese Form von Naturbegegnung aber nur einen, maximal zwei Sinne ansprechen können, sind sie kein Ersatz für ein reales Naturerlebnis.

Zusammenfassend kann damit untermauert werden, was schon in der Einleitung gesagt wurde: Digitale Medien können als wirksame Werkzeuge da eingesetzt werden, wo sie einen tatsächlichen Mehrwert für die Bildungsarbeit bieten. Darin liegt ihr großes Potential, denn die meisten der Schülerinnen und Schüler haben eines dieser mächtigen Werkzeuge bei sich. Sie müssen nur richtig genutzt werden.

### **Dr. Joachim Schneider**

Leiter des neuen Naturerlebnis zentrums Rhön, ausgebildeter Gymnasiallehrer für Biologie/Chemie, arbeitete schon früh ehrenamtlich in der Umweltbildungsarbeit, promovierte über den Einsatz von digitalen Medien in der Umweltbildung/BNE, begeistert seit der Agenda 21 von BNE, da sie auf lokaler Ebene Menschen unterstützt, global die natürlichen Ressourcen zu erhalten und die Zukunft lebenswert zu machen.

**Kontakt:** [jm.schneider@gmx.net](mailto:jm.schneider@gmx.net)

## Literatur: (ins Netz)

Bolscho, D., Eulefeld, G., Seybold, H. (1980): *Umwelterziehung. Neue Aufgaben für die Schule*. München [etc.]: Urban & Schwarzenberg.

Bögeholz, S., Böhm, M., Eggert, S., Barkmann, J. (2014): *Education for Sustainable Development in German Science Education. Past – Present – Future*. Eurasia J Math Sci Tech Ed 10(4), 231-248.

Brämer, R. (2006): *Natur obskur. Wie Jugendliche heute Natur erfahren*. München: ökom.

Brämer, R., Koll, H., Schild, H.-J. (2016): *7. Jugendreport Natur 2016 - Erste Ergebnisse. Natur Nebensache?* Hg. v. Universität Köln.

Breves, P., Heber, V. (2019): *Into the Wild: The Effects of 360° Immersive Nature Videos on Feelings of Commitment to the Environment*. Environmental Communication 90(3), 1-15.

Brügger, A., Kaiser, F. G., Roczen, N. (2011): *One for All?* European Psychologist 16(4), 324-333.

Crawford, M. R., Holder, M. D., O'Connor, B. P. (2016): *Using Mobile Technology to Engage Children With Nature*. Environment and Behavior 49(9), S. 959-984.

Eggert, S., Bögeholz, S. (2006): *Göttinger Modell der Bewertungskompetenz – Teilkompetenz „Bewerten, Entscheiden und Reflektieren“ für Gestaltungsaufgaben Nachhaltiger Entwicklung*. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 12, 177-197.

Eggert, S., Bögeholz, S., Watermann, R., Hasselhorn, M. (2010): *Förderung von Bewertungskompetenz im Biologieunterricht durch zusätzliche metakognitive Strukturierungshilfen beim Kooperativen Lernen – Ein Beispiel für Veränderungsmessung*. Zeitschrift für Didaktik der Naturwissenschaften 16, 299-314.

Eisenack, K. (2013): *A Climate Change Board Game for Interdisciplinary Communication and Education*. Simulation & Gaming 44(2-3), 328-348.

Fjællingsdal, K. S., Klöckner, C. A. (2019): *Gaming Green: The Educational Potential of Eco - A Digital Simulated Ecosystem*. Frontiers in psychology 10.

Gresch, H., Hasselhorn, M., Bögeholz, S. (2013): *Training in Decision-making Strategies: An approach to enhance students' competence to deal with socio-scientific issues*. International Journal of Science Education 35(15), 2587-2607.

Haan, G. (2008): *Gestaltungskompetenz als Kompetenzkonzept der Bildung für nachhaltige Entwicklung*. In: Bormann I. & Haan, G. (Hg.): *Kompetenzen der Bildung für nachhaltige Entwicklung. Operationalisierung, Messung, Rahmenbedingungen, Befunde*. 1. Aufl. Wiesbaden: VS, Verl. für Sozialwiss., 23-43.

Hiller, J., Lude, A., Schuler, S. (2019): *Expedition Stadt. Didaktisches Handbuch zur Gestaltung von digitalen Rallyes und Lehrpfaden zur nachhaltigen Stadtentwicklung mit Umsetzungsbeispielen aus Ludwigsburg*. Ludwigsburg: PHL.

Höfner, A., Frick, V. (Hg.) (2019): *Was Bits & Bäume verbindet. Digitalisierung nachhaltig gestalten*. München: oekom verlag.

Lude, A., Schaal, S., Bullinger, M., Bleck, S. (2013): *Mobiles, ortsbezogenes Lernen in der Umweltbildung und Bildung für*

*nachhaltige Entwicklung. Der erfolgreiche Einsatz von Smartphone und Co. in Bildungsangeboten in der Natur.* Baltmannsweiler: Schneider Hohengehren.

Morin, O., Simonneaux, L., Simonneaux, J., Tytler, R. (2013): *Digital technology to support students' socioscientific reasoning about environmental issues.* Journal of Biological Education 47(3), 157-165.

Puentedura, R. R. (2006): *Transformation, Technology, and Education.* Online verfügbar unter <http://hippasus.com/resources/tte/>, zuletzt geprüft am 26.02.2020.

Ruchter, M., Klar, B., Geiger, W. (2010): *Comparing the effects of mobile computers and traditional approaches in environmental education.* Computers & Education 54(4), 1054-1067.

Schaal, So., Schaal, St., Lude, A.: BioDiv2Go: does the location-based geogame "Finde Vielfalt Simulation" increase the valuing of local biodiversity among adolescent players? In: Gericke N. & Grace M. (Hg.): *Challenges in Biology Education Research. A selection of papers presented at the XIth conference of European Researchers in Didactics of Biology (ERIDOB).* Karlstad: Karlstads universitet, 315-332.

Schlieder, C. (2014): *Geogames – Gestaltungsaufgaben und geoinformatische Lösungsansätze.* Informatik Spektrum 37(6), 567-574.

Schneider, J., Schaal, S. (2018a): *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), 1597-1610.

Schneider, J., Schaal, S. (2018b): Smartphone-Spiele in der BNE – Förderung von Bewertungskompetenz durch Geogames. In: Hammann M. & Lindner M. (Hg.): *Lehr- und Lernforschung in der Biologiedidaktik. Band 8*. 1. Auflage. Innsbruck: Studien Verlag, 207-222.

Schneider, J., Schaal, S., Schlieder, C. (2019): *Integrating simulation tasks into an outdoor location-based game flow*. Multimedia Tools and Applications. DOI: 10.1007/s11042-019-07931-4.

Schultz, P. W. (2002): Inclusion With Nature: The Psychology of Human-Nature Relations. In: Schmuck P. & Schultz P.W. (Hg.): *Psychology of sustainable development*. Boston: Kluwer Academic, 61-78.

Squire, K. D., Mingfong, J. (2007): *Mad City Mystery. Developing Scientific Argumentation Skills with a Place-based Augmented Reality Game on Handheld Computers*. J Sci Educ Technol 16(1), S. 5-29.

Stalder, F. (2017): *Kultur der Digitalität*. 2. Auflage. Berlin: Suhrkamp (edition suhrkamp, 2679).

Stengel, O., van Looy, A., Wallaschkowski, S. (Hg.) (2017): *Digitalzeitalter - Digitalgesellschaft. Das Ende des Industriezeitalters und der Beginn einer neuen Epoche*. 1. Auflage 2017. Wiesbaden: Springer Fachmedien

Truong, M.-X., Prévot, A.-C., Clayton, S. (2018): *Gamers Like It Green. The Significance of Vegetation in Online Gaming*. Ecopsychology 10 (1), 1-13. DOI: 10.1089/eco.2017.0037.

WBGU (2011): *Welt im Wandel: Gesellschaftsvertrag für eine Große Transformation*. Berlin