

*bevorzugte Zitierweise:* Behnke, Y. (2017): Der Pictural Turn – die Digital Natives und visuelle geographische Lernmedien. Herausforderungen beim Lehren und Lernen mit Bild und Text im Geographieunterricht. Schulgeographie. #10-8-1. Heft 92 (Mai 2018), 59–66.

# Der Pictural Turn – die Digital Natives und visuelle geographische Lernmedien

Herausforderungen beim Lehren und Lernen mit Bild und Text im Geographieunterricht

**Yvonne Behnke**

## Der Pictural Turn und Geographische Lernmedien

*„The problem of the twenty-first century is the problem of the image“* – Peter Felten, 2008

1992 verkündete W.J.T. Mitchell den ‚Pictural Turn‘, weil Bilder mittlerweile zentrale Elemente der Kommunikation, Bedeutungsgebung und des Wissenserwerbs unserer Gesellschaft seien (Mitchell, 1992). Ähnlich argumentieren Schlottmann und Miggelbrink (2009) im Kontext der Geographie, wenn sie von Bildern als „machtvollen Mitteln der Welterzeugung“ sprechen.

Das Schulfach Geographie ist traditionell durch eine intensive Nutzung visueller Medien gekennzeichnet (vgl. Haubrich et al., 2006). Mehr noch, diese intensive Mediennutzung wird als ein Alleinstellungsmerkmal des Faches Geographie interpretiert (vgl. Thornes, 2004). Spätestens seit Roses (2003) Intervention betrachtet sich die Geographie auch als „visuelle Disziplin“ (Schlottmann & Miggelbrink, 2009; Thornes, 2004). Wenig überraschend ist deshalb der kontinuierliche Anstieg des Bildanteils geographischer Lernmedien sowie deren wachsende Vielfalt (Janko & Knecht, 2014). Heute sind z.B. Fotos, Karten, Infografiken, Blockbilder, Diagramme, Tabellen, Satellitenbilder und Modelle deren übliche Bestandteile. Die Digitalisierung erweitert das breite Spektrum visueller geographischer Bildungsmedien um GIS, interaktive Karten, digitale Atlanten und ein ständig wachsendes Angebot an Apps sowie digitaler Lerntools. Nicht nur Bild und Text als Gesamtheit, sondern auch deren Parameter wie Layout, Typographie, Farbe, Informationsdesign, Sound und Bewegtbild kennzeichnen visuelle Lernmedien. Dies veranschaulicht die Vielfalt heutiger Medienkommunikation. Deshalb wird inzwischen nicht nur von einem ‚Pictural Turn‘ sondern von einer ‚Multimodalen Wende‘ gesprochen (Bucher, 2013).

Im Alltag sind Lernende heute täglich mit unzähligen und verschiedensten visuellen Medien konfrontiert. Sie begegnen ihnen in Kommunikations-, Informations- und Unterhaltungsmedien, sowohl im öffentlichen als auch im privaten Raum.

Für den Geographieunterricht werden vielfältige digitale und analoge Visualisierungsformen, oft eingebettet in komplexe Bild-Text-Strukturen, angeboten. Spätestens seit der Allgegenwärtigkeit von Smartphone und Social Media ist für Lernende auch das Produzieren, Inszenieren und Verbreiten eigener Bilder alltäglich.

Für das Lehren und Lernen mit visuellen Medien im Geographieunterricht könnten daraus Herausforderungen resultieren wie:

### 1. Aufmerksamkeit

Eine Abbildung in einem Lernmedium ist Teil der täglichen „Bilderflut“ und konkurriert mit weiteren Bildeindrücken um Aufmerksamkeit der Betrachtenden. Um eine Abbildung im Lernprozess zu nutzen, müssen Lernende auf diese aufmerksam werden und sie bewusst betrachten.

## 2. Relevanz

Eine Abbildung erhält dann Aufmerksamkeit Lernender, wenn deren Relevanz für den eigenen Lernkontext erkannt wird. Hierfür müssen Lernende in dieser Abbildung einen hilfreichen und relevanten Bezug zum Lernkontext/zur Aufgabenstellung identifizieren.

## 3. Struktur

Um eine Abbildung effektiv für den Lernprozess zu nutzen, müssen die Bildinformationen so aufbereitet, organisiert und strukturiert sein, dass deren Informationsgehalt den Lernenden zugänglich wird (vgl. auch Lin, 2006).

## 4. Verständlichkeit

Die logische und inhaltliche Struktur einer Abbildung muss so gestaltet sein, dass Verständnisprozesse gefördert werden. Dies gilt sowohl für die Abbildung selbst als auch für Bild-Text-Strukturen im Lernmedium.

## 5. Kompetenzen

Für das Lernen mit komplexen Bild-Text-Strukturen und modernen Informationsvisualisierungen benötigen Lernende medienspezifische Kompetenzen, die über (geographisches) Fachwissen hinausgehen. Diese müssen auf den (geographischen) Fachkontext transferiert werden.

Abgeleitet aus den genannten Aspekten widmet sich dieser Beitrag folgenden Fragestellungen:

Wie medienkompetent sind heutige Lernende, auch als ‚Digital Natives‘ bezeichnet,

in der effizienten Nutzung visueller Medien für den eigenen Lernprozess?

Wie rezipieren und bewerten Lernende visuelle Lernmedien für den Geographieunterricht?

Wie funktioniert multimediales Lernen?

### **Welche Schlussfolgerungen lassen sich daraus für das Lehren und Lernen mit visuellen geographischen Lernmedien ziehen?**

## Mythen und Fakten über Digital Natives

*„Graphic communication is a mark of membership, it's a badge that says we are a part of the modern society.“* – Neville Brody, 2007 (zitiert nach Louie, 2013)

Die heutige Schülergeneration wächst mit Gadgets wie dem Smartphone auf. Diese ermöglichen eine konstante Vernetzung mit dem Internet und sozialen Medien (Boeckle & Ebner, 2015). So besitzen laut der neuesten JIM-Studie heute 97 Prozent der Jugendlichen zwischen 12 und 19 Jahren ein eigenes Smartphone (Behrens & Rathgeb, 2017). Dieses wird als unverzichtbarer Begleiter heutiger Jugendlicher bezeichnet (Behrens & Rathgeb, 2017). Das heißt, Lernende haben heute konstanten Zugang zu visuellen Medien, denn digitale Medien sind in hohem Maße visuell.

### **Lässt sich daraus ableiten, dass die heutige Schülergeneration elaborierte Kompetenzen hat, visuelle Medien effektiv für den eigenen Lernprozess zu nutzen?**

Begriffe, wie ‚Digital Natives‘ oder ‚Netzgeneration‘ sollen die heutige Schülergeneration beschreiben. Damit verbunden sind Eigenschaftszuschreibungen. Prensky, der 2001 den Begriff ‚Digital Natives‘ prägte, beschrieb die Generation der nach 2000 geborenen Jugendlichen als „native speakers of technology, fluent in the digital language of computers, video games, and the Internet“ (Prensky, 2001a). ‚Digital Natives‘ werden in der Literatur u.a. als sich in der digitalen Welt kompetent bewegende, multitaskende Medienprofis beschrieben, die in Hypertext-Manier denkend, selbstgesteuert lernen (Barnes, Marateo, & Ferris, 2007; Prensky, 2001b; Veen, 2006). Daeid (2008) schreibt der ‚Netzgeneration‘ elaborierte medienspezifische Kompetenzen wie Visual Literacy, Visual Spatial Literacy und Media Literacy zu.

Neuere Untersuchungen hinterfragen diese Eigenschaftszuschreibungen. Empirische Studien zeigen, dass eine intensive Nutzung digitaler Medien für Freizeit, Unterhaltung und Kommunikation nicht unbedingt

mit einer kompetenten Mediennutzung für den eigenen Lernprozess einhergeht (P. A. Kirschner & De Bruyckere, 2017; Schulmeister, 2013).

Darüber hinaus wurde festgestellt, dass medienspezifische Kompetenzen wie Digital Literacy, Visual Literacy und Information Literacy auch bei den ‚Digital Natives‘ noch ausbaufähig sind. Das zeigt sich z.B. daran, dass Google und Wikipedia im Lernkontext die meist genutzten Online-Recherche-Tools sind (Comba, 2011). Die Nutzung digitaler Medien im eigenen Lernprozess beschränkt sich oft auf Standard-Office-Tools, Social Media und gängige Suchmaschinen (P. A. Kirschner & De Bruyckere, 2017) und nur ca. ein Viertel der heutigen Schülergeneration sind kreative Content-Produzenten, während mehr als drei Viertel hauptsächlich Konsumenten von Webinhalten sind (Behrens & Rathgeb, 2017; Livingstone, Haddon, Görzig, & Olafsson, 2011).

Daraus lässt sich ableiten, dass didaktische Konzepte und eine intensivere Vermittlung medienspezifischer Kompetenzen, wie digitale Medien (z.B. das Smartphone) gewinnbringend in Lernprozesse integriert werden können, notwendig ist (Kirschner & De Bruyckere, 2017; Lonka et al., 2015; Schulmeister, 2013).

Visuelle Lernmedien bereiten Schülerinnen und Schülern häufig Schwierigkeiten, Informationen aus Bildern und Texten im Lernkontext sinnvoll aufeinander zu beziehen (Schlag, 2011; Schnotz et al., 2011), grafische Informationsvisualisierungen zu dekodieren (Bétrancourt, Ainsworth, de Vries, & Boucheix, 2012; Mason, Tornatora, & Pluchino, 2015) oder Fotos zielführend im spezifischen Lernkontext zu interpretieren (Schnotz, Ludewig, et al., 2014; Testa, Leccia, & Puddu, 2014).

In diesem Zusammenhang ergab die 2013-OECD Studie zu Adult Literacy Skills (OECD, 2013), dass ca. 30 Prozent der Erwachsenen (aus OECD-Ländern) Schwierigkeiten haben, komplexe grafische Informationsvisualisierungen zu verstehen.

**Kann man aus deren Omnipräsenz zumindest schließen, dass Lernende visuellen Medien im Lernkontext große Aufmerksamkeit schenken?**

## Wie betrachten und bewerten Lernende visuelle geographische Bildungsmedien?

„[...] eye movements offer us a window on the mind.“ – Jana Holsanova, 2014

Meine explorative Studie untersuchte visuelle Aufmerksamkeitsprozesse Lernender während der Betrachtung von Doppelseiten aus Geographie-Schulbüchern. Die Studie umfasste eine Eye Tracking Untersuchung mit begleitender Befragung und eine Analyse der gestalterischen Komponenten der Geographieschulbuchseiten. Eine ausführliche Beschreibung ist in Behnke (2016) nachzulesen.

Eye Tracking als berührungslose Methode der Aufzeichnung von Blickbewegungen ermöglicht Erkenntnisse darüber, wie ein Medium rezipiert wird (Geise, 2011). Ich untersuchte, welche Aufmerksamkeit Betrachtende einzelnen visuellen Komponenten (Foto, Grafik, Text) widmeten und wie sie diese im Hinblick auf deren Effektivität für den eigenen Lernprozess bewerten.

Die Datenauswertung erfolgte in einer interdisziplinären Betrachtungsweise, welche Erkenntnisse aus pädagogischer Psychologie, Fachdidaktik, Visueller Kommunikation und Schulbuchforschung einbezog. Erste Ergebnisse zeigen einen Fokus visueller Aufmerksamkeit auf Textelemente der Schulbuchseiten. Damit offenbarte die Untersuchung eine Diskrepanz zwischen dem hohen Abbildungsanteil der Schulbuchseiten und der visuellen Aufmerksamkeit für Abbildungen. Die Probanden und Probandinnen betrachteten Grafiken eher oberflächlich und schenkten Fotos wenig visuelle Aufmerksamkeit. Dieses Ergebnis schließt an Forschungserkenntnisse an, die feststellten, dass Lernende häufig dazu tendieren, Bilder in Lernmaterialien zu ignorieren und Text zu bevorzugen (z.B. Schnotz, Mengelkamp, Baadte, & Hauck, 2014). Bewertungen der Gestaltungsparameter aus Sicht der Probanden und Probandinnen wiesen in vielen Fällen Parallelen zu den Ergebnissen meiner Analyse aus der Perspektive der Visuellen Kommunikation und der pädagogischen Psychologie auf. Daraus könnte geschlossen werden, dass die Probanden und Probandinnen in der Lage waren, visuelle Gestaltungsparameter der Schulbuchseiten im Hinblick auf deren Effektivität für den eigenen Lernprozess zu beurteilen. Dies würde an Dargusch, Persaud, & Horsley (2011)

anschließen, die feststellten, dass Lernende in der Lage sind, die Nützlichkeit und Qualität von Lernmaterialien für den eigenen Lernprozess zu beurteilen.

Das ist von Bedeutung, weil subjektive Faktoren wie Selbstwirksamkeit, Nützlichkeit und Benutzerfreundlichkeit in der Literatur als wichtige Einflussparameter der Akzeptanz und Wirksamkeit von Bildungsmedien genannt werden (vgl. Joo et al., 2014). Darüber werden in der Self-Determination-Theory Selbstwirksamkeit, Verbundenheit und Selbstbestimmung als „Motoren“ intrinsischer Lernmotivation dargestellt (Deci & Ryan, 1993).

## Wie funktioniert multimediales Lernen?

*„Geography is unique in how it relies on certain kinds of visualities and visual images to construct its knowledges“ – Gillian Rose, 2003*

Theorien zum Lernen mit Multimedia stützen die motivationstheoretischen Ansätze. Mayers (2005, 2009) Cognitive Theory of Multimedia Learning (CTML) geht von einem besseren Lerneffekt aus, wenn Bild- und Textinformationen gemeinsam bzw. miteinander verbunden präsentiert werden. Dies wird vom Integrativen Modell des Text- und Bildverstehens ergänzt, welches von einer integrativen Verarbeitung von Text- und Bildinformationen ausgeht (Schnotz, 2005).

Morenos (2006) Cognitive Affective Theory of Learning with Media (CATLM) erweitert Mayers CTML und geht davon aus, dass Emotionen, Motivation und Verhalten neben kognitiven Variablen eine entscheidende Rolle im Lernprozess mit Bildungsmedien spielen (vgl. Park et al., 2014). In diesem Kontext kann die Emotional Design Hypothesis verortet werden. Emotional Design beschäftigt sich damit, wie visuelle Designelemente lernförderlich in multimedialen Lernumgebungen eingesetzt werden (Heidig, Müller, & Reichelt, 2015). Die Emotional Design Hypothesis nimmt an, dass es den Lernprozess fördert, wenn Schüler und Schülerinnen mit Lernmaterialien arbeiten, die sie visuell ansprechen und motivieren (vgl. Mayer & Estrella, 2014; Stark, 2016). So wurde z.B. festgestellt, dass eine als positiv empfundene Lernumgebung die individuell empfundene Schwere einer Lernaufgabe reduzieren kann (Um, Plass, Hayward, & Homer, 2012).

## Was bedeutet das für das Lehren und Lernen mit visuellen Medien im Geographieunterricht?

*„Science teachers should be aware that an image is worth more than thousand words only if the reader knows the codes to interpret and to design images“ – Roser Pintó & Jaume Ametller, 2002*

Für eine Wissenskonstruktion mithilfe visueller Medien ist Aufmerksamkeit für die abgebildeten Materialien eine wichtige erste Voraussetzung. Ebenso entscheidend ist, für wie relevant Lernende eine Abbildung in Bezug auf den eigenen Lernkontext einstufen. Nur wenn die Betrachtenden die Relevanz einer Abbildung z.B. für das Verständnis des Lerninhaltes oder die Lösung einer Aufgabe erkennen, wird diese genau betrachtet. Dann werden z.B. Details analysiert oder versucht, Textinformationen (Bildunterschriften, erläuternder Text) mit der Abbildung in einen sinnvollen Zusammenhang zu bringen (Oestermeier & Eitel, 2014; Pettersson, 2010).

Lehrende sollten deshalb nicht davon ausgehen, dass Lernende Abbildungen automatisch beachten, sondern die bewusste Bildwahrnehmung und aktive Bildverarbeitung Lernender anregen und auf Zusammenhänge zwischen Bildern und Texten verweisen.

Bildinformationen sind holistisch und können je nach Perspektive und Vorwissen ihrer Betrachter unterschiedlich interpretiert und verstanden werden. Aufgrund dieser Vieldeutigkeit erfolgt nicht automatisch eine für den Lernkontext hilfreiche Interpretation einer Abbildung; selbst wenn diese aufmerksam betrachtet wird (vgl. attention comprehension gap, St. Amant & Meloncon, 2015).

Lehrende können Lernende unterstützen, indem sie durchdachte Fragestellungen formulieren, anhand derer Lernende üben, Abbildungen und Bild-Text-Kombinationen zielführend im Lernkontext zu integrieren. Hierbei helfen präzise und eindeutig formulierte Aufgaben, die anleiten, Bildinformationen unter fachspezifischen Aspekten systematisch zu dekodieren, zu analysieren und zu interpretieren sowie die Kommunikation klarer Kriterien anhand derer Lernende überprüfen können, ob sie eine Abbildung im Sinne der Aufgabe richtig interpretieren (vgl. auch Behnke, 2017). Damit werden gleichzeitig Fähigkeiten trainiert, die zur medienspezifischen Kompetenz Visual Literacy gehören wie z.B. eine kritische (geographische) Bildanalyse und -reflexion.

Grafische Informationsvisualisierungen wie Infografiken und Karten sind für viele Lernende eine kognitive Herausforderung, weil unterschiedliche Zeichen- und Symbolsysteme erkannt, dekodiert und im Lernkontext adäquat interpretiert werden müssen (Oestermeier & Eitel, 2014). Für das Verständnis grafischer Informationsvisualisierungen von Räumen, wie z.B. Karten, sind Fähigkeiten der Analyse und Dekodierung räumlicher Informationen aus zweidimensionalen Visualisierungen notwendig (Schnotz, Picard, & Hron, 1993; Wilmot, 1999). Die medienspezifische Kompetenz zur Dekodierung, Interpretation und Erzeugung grafischer Repräsentationen ist Graphicacy (vgl. Bétrancourt et al., 2012; de Vries & Lowe, 2010; Lowe & Boucheix, 2016).

Lehrende können Lernende unterstützen, indem sie mit Lernenden strukturiert üben, grafische Informationsvisualisierungen zielführend im (geographischen) Fachkontext zu dekodieren und zu interpretieren sowie graphische Informationsvisualisierungen zu erstellen. Grafiken in Lernmedien sind lerneffektiv, wenn diese so gestaltet sind, dass sie sowohl für den Lernkontext als auch die Kenntnisse der Lernenden adäquat sind (vgl. Schnotz & Baadte, 2014).

Die Wissenskonstruktion mit Bild und Text ist komplex und erfordert von Lernenden vielfältige Kompetenzen. Dazu gehört neben der Fähigkeit, Fotos und grafische Informationsvisualisierungen zu dekodieren, die gewonnenen Informationen mit zugehörigen Textinhalten in Beziehung zu setzen, die aus der Verbindung von Abbildung und Text resultierenden Informationen zu erkennen, zu verstehen und im Sinne einer Lernaufgabe/des Lernkontextes richtig zu interpretieren. Die gewonnenen Informationen müssen mit Vorwissen abgeglichen und in ein kohärentes Modell integriert werden, das im Langzeitgedächtnis gespeichert wird (Bartholomé, 2007; Mayer, 2009; Schnotz, 2005).

Zahlreiche Studien belegen jedoch, dass Lernen mit Bild und Text gemeinsam erfolgreicher ist (Multimedia Effekt) als nur mit Text oder nur mit Abbildungen (Eitel, Scheiter, & Schüler, 2013; Oestermeier & Eitel, 2014; Schnotz, Wagner, Ullrich, Horz, & Mcelvany, 2017). Im Besonderen profitieren schwächere Lernende, wenn Sie die Integration von Bild- und Textinformationen gut beherrschen (Schnotz et al., 2017).

Die Integration von bildlichen/grafischen und textlichen/sprachlichen Informationen erfolgt nicht automatisch. Dies gilt für das gedruckte Geographieschulbuch ebenso wie für digitale Anwendungen. Wie bei den Kulturtechniken Lesen, Schreiben und Rechnen, kann auch bei Medienkompetenzen wie Visual Literacy, Graphicacy und Digital Literacy nicht davon ausgegangen werden, dass Lernende diese intuitiv beherrschen. Die Techniken müssen erlernt und systematisch eingeübt werden (Rummer, Schweppe, Scheiter, & Gerjets, 2008; Schlag, 2011; Ullrich u. a., 2012).

Deshalb wird empfohlen, sowohl in der Aus- und Weiterbildung von Lehrenden als auch im Unterricht noch stärker auf Kompetenzen und Strategien zur erfolgreichen Integration von Bild und Text in Lernmedien zu fokussieren (Schnotz et al., 2017).

Lernen mit visuellen Medien kann durch eine didaktisch durchdachte, kohärente, sich gegenseitig ergänzende Kombination von Text und Bild im Lernmedium gefördert werden (vgl. Oestermeier & Eitel, 2014). Morgan (2014) stellte dazu fest, dass „well designed textbooks“ aktiv kognitive Verarbeitungsprozesse Lernender wie analytisches Denken, Argumentieren und die Strukturierung von Wissen unterstützen können. Allerdings entstehen lerneffektive Medien nicht dadurch, dass eine Liste von Regeln abgearbeitet wird, sondern durch eine adäquate Auswahl der jeweils zutreffenden Prinzipien (Baadte & Schnotz, 2012). Hierfür ist neben einem zu Medium, Lerninhalt und Lernziel passenden didaktischen Konzept sowie dem Einbeziehen von Prinzipien zum erfolgreichen Lernen mit Medien auch eine ästhetische und übersichtlich strukturierte Gestaltung notwendig (Emotional Design Hypothesis, CATLM). Dies sollte motivationale Aspekte einbeziehen und die Lernenden als Hauptnutzer des Mediums im Blick behalten.



Effektive Lernmedien entstehen durch eine Verschränkung von wissenschaftlichen Erkenntnissen und Praxiserfahrungen aus den Bereichen Didaktik, pädagogische Psychologie und Design während der Planung, Konzeption und Erstellung des Lernmediums.

**Zusammenfassend** kann geschlossen werden, dass Abbildungen und Bild-Text-Kombinationen trotz ihrer Omnipräsenz von Lehrenden und Lernenden im Lernkontext noch unterschätzt werden und zwar sowohl in deren kognitiven Herausforderungen für Lernende, als auch in ihrem Potenzial für den Lernprozess.

### Fazit

Bilder in Lernmedien können mehr als tausend Worte sagen, wenn es gelingt, Bildinformationen adäquat im Lernkontext zu dekodieren – ein Text kann mehr als tausend Bilder sagen, wenn Bild und Text einander sinnvoll ergänzen und Bild- und Textinformationen zielführend integriert werden.

### Literatur:

- BAADTE, C., & SCHNOTZ, W. (2012). Das Verstehen von Texten mit Bildern. *Weiterbildung*, (4), 35–37.
- BARNES, K., MARATEO, R. C., & FERRIS, S. P. (2007). Teaching and Learning with the Net Generation. *Innovate: Journal of Online Education*, 3(4), 1–8. [http://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.00994\\_2.x](http://doi.org/10.1111/j.1467-8535.2009.00994_2.x)
- BARTHOLOMÉ, T. (2007). Kohärenzbildung beim Wissenserwerb mit Text und Bild. Wie können Lerner unterstützt werden? Berlin: Logos.
- BEHNKE, Y. (2016). Wie betrachten und bewerten Lernende Geographieschulbuchseiten? How Do Learners Observe and Assess Geography Textbook Spreads? *ZGD Zeitschrift für Geographiedidaktik*, 3, 5–34.
- BEHNKE, Y. (2017). Sagt ein Bild mehr als tausend Worte? Herausforderungen und Potenziale von Fotos in Bildungsmedien. *Geogenda*, 4, 20–24.
- BEHRENS, P. & T. RATHGEB (2017). JIM Studie 2017 Jugend, Information, (Multi-) Media. Basisstudie zum Medienumgang 12- bis 19-Jähriger in Deutschland. Stuttgart. Abgerufen von [www.mpfs.de](http://www.mpfs.de)
- BÉTRANCOURT, M., AINSWORTH, S., DE VRIES, E., & J.-M. BOUCHEIX (2012). Graphicacy: Do readers of science textbooks need it? In E. DE VRIES & K. SCHEITER (Hrsg.), *Staging Knowledge and Experience: How to take Advantage of Technologies in Education and Training? Proceedings of the EARLI SIG Meeting on Comprehension of Text and Graphics*, Grenoble, August 28–31 2012 (S. 37–39). Grenoble.
- BOECKLE, M. & M. EBNER (2015). Game Based Learning in Secondary Education : Geographical Knowledge of Austria. *Proceedings of World Conference on Educational Multimedia, Hypermedia and Telecommunications 2011*, (APRIL 2011), 1510–1515. <http://doi.org/10.13140/RG.2.1.2070.1520>
- BUCHER, H.-J. (2013). Multimodalität – ein universelles Merkmal der Medienkommunikation : Zum Verhältnis von Medienangebot und Medienrezeption. In BUCHER, H.-J. & P. SCHUMACHER (Hrsg.), *Interaktionale Rezeptionsforschung. Theorie und Methode der Blickaufzeichnung in der Medienforschung* (S. 52–60). Wiesbaden: Springer Fachmedien. <http://doi.org/10.1007/978-3-531-93166-1>
- COMBA, V. (2011). Net generation and digital literacy: A short bibliographical review and some remarks. *Journal of E-Learning and Knowledge Society*, 7(1), 59–66.
- DAEID, N. N. (2008). Educating the next generation. *Science and Justice* (Bd. 48). <http://doi.org/10.1016/j.scijus.2008.03.007>
- DARGUSCH, J., PERSAUD, N. & M. HORSLEY (2011). Judging the quality of educational materials – a research project on student voice. *IARTEM e-Journal*, 4(2), 45–62.
- DE VRIES, E., & LOWE, R. K. (2010). Graphicacy: What Does the Learner Bring to a Graphic? In *Proceedings of the EARLI SIG Meeting 2010*, Tübingen, August 26–28. Tübingen.
- DECI, E. L. & R. M. RYAN (1993). Die Selbstbestimmungstheorie der Motivation und ihre Bedeutung für die Pädagogik. *Zeitschrift für Pädagogik*. <http://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- EITEL, A., SCHEITER, K., & SCHÜLER, A. (2013). How inspecting a picture affects processing of text in multimedia learning. *Applied Cognitive Psychology*, 27(4), 451–461. <http://doi.org/10.1002/acp.2922>
- FELTEN, P. (2008). Visual Literacy. *Change*, (December), 60–65.
- GEISE, S. (2011). Extended Paper. Eyetracking in der Kommunikations- und Medienwissenschaft: Theorie, Methode und kritische Reflexion. *Eyetracking in Communication and Media Studies: Theory, Method and Critical Reflection. Studies in Communication Media*, 2, 149–263.

- HAUBRICH, H., HOFFMANN, T., LENZ, T., MEYER, C., OTTO, K.-H., REINFRIED, S. & Y. SCHLEICHER (2006). *Geographie unterrichten lernen. Die neue Didaktik der Geographie konkret.* (H. Haubrich, Hrsg.) (2. erweiterte Auflage). München: Oldenbourg.
- HEIDIG, S., MÜLLER, J., & M. REICHEL (2015). Emotional design in multimedia learning: Differentiation on relevant design features and their effects on emotions and learning. *Computers in Human Behavior*, 44, 81–95. <http://doi.org/10.1016/j.chb.2014.11.009>
- HOLSANOVA, J. (2014). Reception of multimodality: Applying eye-tracking methodology in multimodal research. In C. JEWITT (Hrsg.), *Routledge Handbook of Multimodal Analysis* (2. Edition, S. 285–296). London: Routledge.
- JANKO, T. & P. KNECHT (2014). Visuals in Geography Textbooks – Increasing the Reliability of a Research Instrument. In P. Knecht, E. MATTHES, S. SCHÜTZE, & B. AAMOTSBAKKEN (Hrsg.), *Methodologie und Methoden der Schulbuch- und Lehrmittelforschung* (S. 227–239). Bad Heilbrunn: Klinkhardt.
- JOO, Y. J., JOUNG, S., CHOI, S., LIM, E., & K. Y. GO (2014). Structural Relationships between variables of elementary school students' intention of accepting digital textbooks. In M. B. NUNES & M. MCPHERSON (Hrsg.), *Proceedings of the International Conference on e-Learning 2014*, July 15–19, Lisbon (S. 95–102). IADIS Press.
- KIRSCHNER, P. A., & DE BRUYCKERE, P. (2017). The myths of the digital native and the multitasker. *Teaching and Teacher Education*, 67, 135–142. <http://doi.org/10.1016/j.tate.2017.06.001>
- LIN, T. S. (2006). Information Design for Learning. A Visual Communication Perspective. *International Journal of Technology, Knowledge and Society*, 1.
- LIVINGSTONE, S., HADDON, L., GÖRZIG, A., & K. OLAFSSON (2011). *EU kids online: final report*. London. Abgerufen von <http://eprints.lse.ac.uk/39351/>
- LONKA, K., HIETAJÄRVI, L., MOISALA, M., TUOMINEN-SOINI, H., VAARA, L. J., HAKKARAINEN, K., & K. SALMELA-ARO (2015). *Innovative Schools: Teaching & Learning in the Digital Era. Workshop Dokumentation*. Brussels. Abgerufen von <http://www.europarl.europa.eu/studies>
- LOUIE, H. (2013). *Graphics as a Form of Communication*. Royal Melbourne Institute of Technology.
- LOWE, R. K., & J.-M. BOUCHEIX (2016). Principled animation design improves comprehension of complex dynamics. *Learning and Instruction*, 45(August), 72–84. <http://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2016.06.005>
- MASON, L., TORNATORA, M. C., & PLUCHINO, P. (2015). Integrative processing of verbal and graphical information during re-reading predicts learning from illustrated text: an eye-movement study. *Reading and Writing*, 28(6), 851–872. <http://doi.org/10.1007/s11145-015-9552-5>
- MAYER, R. E. (2005). Cognitive Theory of Multimedia Learning. In: *The Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (S. 31–48). Cambridge: Cambridge University Press. [http://doi.org/10.1207/s15326985ep4102\\_2](http://doi.org/10.1207/s15326985ep4102_2)
- MAYER, R. E. (2009). *Multimedia Learning*. Cambridge: Cambridge University Press.
- MAYER, R. E., & G. ESTRELLA (2014). Benefits of emotional design in multimedia instruction. *Learning and Instruction*, 33, 12–18. <http://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2014.02.004>
- MITCHELL, W. J. T. (1992). The Pictorial Turn. *Artforum*, 30, 89–94.
- MORENO, R. (2006). Does the modality principle hold for different media? A test of the method-affects-learning hypothesis. *Journal of Computer Assisted Learning*, 22(3), 149–158. <http://doi.org/10.1111/j.1365-2729.2006.00170.x>
- MORGAN, K. E. (2014). Decoding the Visual Grammar of Selected South African History Textbooks. *Journal of Educational Media, Memory, and Society*, 6(1), 59–78. <http://doi.org/10.3167/jemms.2014.060104>
- OECD. (2013). *OECD Skills Outlook 2013: First results from the survey skills*. OECD Publishing. <http://doi.org/10.1787/9789264204256-en>
- OESTERMEIER, U., & A. EITEL (2014). *Lernen mit Text und Bild*. Online Publikation von e-teaching.org, 1–36. Abgerufen von <http://www.e-teaching.org/didaktik/>
- PARK, B., PLASS, J. L., & R. BRÜNKEN (2014). Cognitive and affective processes in multimedia learning. *Learning and Instruction*, 29, 125–127. <http://doi.org/10.1016/j.learninstruc.2013.05.005>
- PETTERSSON, R. (2010). *Bilder in Lehrmitteln*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren GmbH.
- PINTÓ, R. & J. AMETLLER, (2002). Students' difficulties in reading images. Comparing results from four national research groups. *International Journal of Science Education*, 24(3), 333–341. <http://doi.org/10.1080/09500690110078932>
- PRENSKY, M. (2001a). Digital Natives, Digital Immigrants Part 1. *On the Horizon*, 9(5), 1–6. <http://doi.org/10.1108/10748120110424816>
- PRENSKY, M. (2001b). The Games Generations: How Learners Have Changed. In *Digital Game-Based Learning* (Bd. 1, S. 1–26). <http://doi.org/10.1145/950566.950596>
- ROSE, G. (2003). On the Need to Ask How, Exactly, Is Geography "Visual". *Antipode*, (3), 212–221.

- RUMMER, R., SCHWEPPE, J., SCHEITER, K., & P. GERJETS (2008). Lernen mit Multimedia. Die kognitiven Grundlagen des Modalitätseffekts. *Psychologische Rundschau*, 59(2), 98–107. <http://doi.org/10.1026/0033-3042.59.2.98>
- SCHLAG, S. (2011). *Kognitive Strategien zur Förderung des Text- und Bildverstehens beim Lernen mit illustrierten Sachtexten*. Berlin: Logos.
- SCHLOTTMANN, A. & J. MIGGELBRINK (2009). Visuelle Geographien – ein Editorial. *Social Geography*, 4(1), 13–24. <http://doi.org/10.5194/sg-4-13-2009>
- SCHNOTZ, W. (2005). An integrated model for text and picture comprehension. In R. E. MAYER (Hrsg.), *Cambridge Handbook of Multimedia Learning* (S. 49–70). Cambridge: Cambridge University Press.
- SCHNOTZ, W. & C. BAADE (2014). Surface and deep structures in graphics comprehension. *Memory & Cognition*, 42(8), 1–16. <http://doi.org/10.3758/s13421-014-0490-2>
- SCHNOTZ, W., LUDEWIG, U., MCELVANY, N., ULLRICH, M., HORZ, H., & J. BAUMERT (2014). Strategy Shifts During Learning from Texts and Pictures. *Journal of Educational Psychology*, 106(4), 974–989. <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.1037/a0037054>
- SCHNOTZ, W., MENGELKAMP, C., BAADE, C., & G. HAUCK (2014). Focus of attention and choice of text modality in multimedia learning. *European Journal of Psychology of Education*, 1–19. <http://doi.org/10.1007/s10212-013-0209-y>
- SCHNOTZ, W., PICARD, E. & A. HRON (1993). How do successful and unsuccessful learners use texts and graphics? *Learning and Instruction*, 3(3), 181–199. [http://doi.org/10.1016/0959-4752\(93\)90003-I](http://doi.org/10.1016/0959-4752(93)90003-I)
- SCHNOTZ, W., ULLRICH, M., HOCHPÖCHLER, U., HORZ, H., MCELVANY, N., SCHROEDER, S., & J. BAUMERT (2011). What Makes Text-Picture-Integration Difficult? A Structural and Procedural Analysis of Textbook Requirements. In *RICERCHE DI PSICOLOGIA* (S. 103–135). <http://doi.org/10.3280/RIP2011-001006>
- SCHNOTZ, W., WAGNER, I., ULLRICH, M., HORZ, H., & N. MCELVANY (2017). Development of students' text-picture integration and reading competence across grades 5 – 7 in a three-tier secondary school system : A longitudinal study. *Contemporary Educational Psychology*, 51, 152–169. <http://doi.org/10.1016/j.cedpsych.2017.06.003>
- SCHULMEISTER, R. (2013). On the myth of the Digital Natives and the Net Generation. *BIBB: BWP Special Edition 2013*, 31–35.
- ST. AMANT, K., & L. MELONCON, (2015). The Attention-Comprehension Gap: A framework for rethinking information design. *Intercom*, 62(2), 15–17.
- STARK, L. (2016). *Emotionen und Lernen mit Multimedia*. Universität des Saarlandes.
- TESTA, I., LECCIA, S., & E. PUDDU, (2014). Astronomy textbook images: do they really help students? *Physics Education*, 49, 332–343. <http://doi.org/10.1088/0031-9120/49/3/332>
- THORNES, J. E. (2004). The Visual Turn and Geography (Response to Rose 2003 Intervention). *Antipode*, 36(5), 787–794. <http://doi.org/10.1111/j.1467-8330.2004.00452.x>
- ULLRICH, M., SCHNOTZ, W., HORZ, H., MCELVANY, N., SCHROEDER, S., & J. BAUMERT (2012). Kognitionspsychologische Aspekte eines Kompetenzmodells zur Bild-Text-Integration. *Psychologische Rundschau*, 63(1), 11–17. <http://doi.org/10.1026/0033-3042/a000105>
- UM, E. , PLASS, J. L., HAYWARD, E. O., & B. D. HOMER (2012). Emotional design in multimedia learning. *Journal of Educational Psychology*, 104(2), 485–498. <http://doi.org/10.1037/a0026609>
- VEEN, W. (2006). Homo Zappiens and the Need for New Education. Chapter of book.
- WILMOT, P. D. (1999). Graphicacy as a form of communication. *South African Geographical Journal*, 81(2), 91–95.

Yvonne BEHNKE

yvonne.behnke@geo.hu-berlin.de