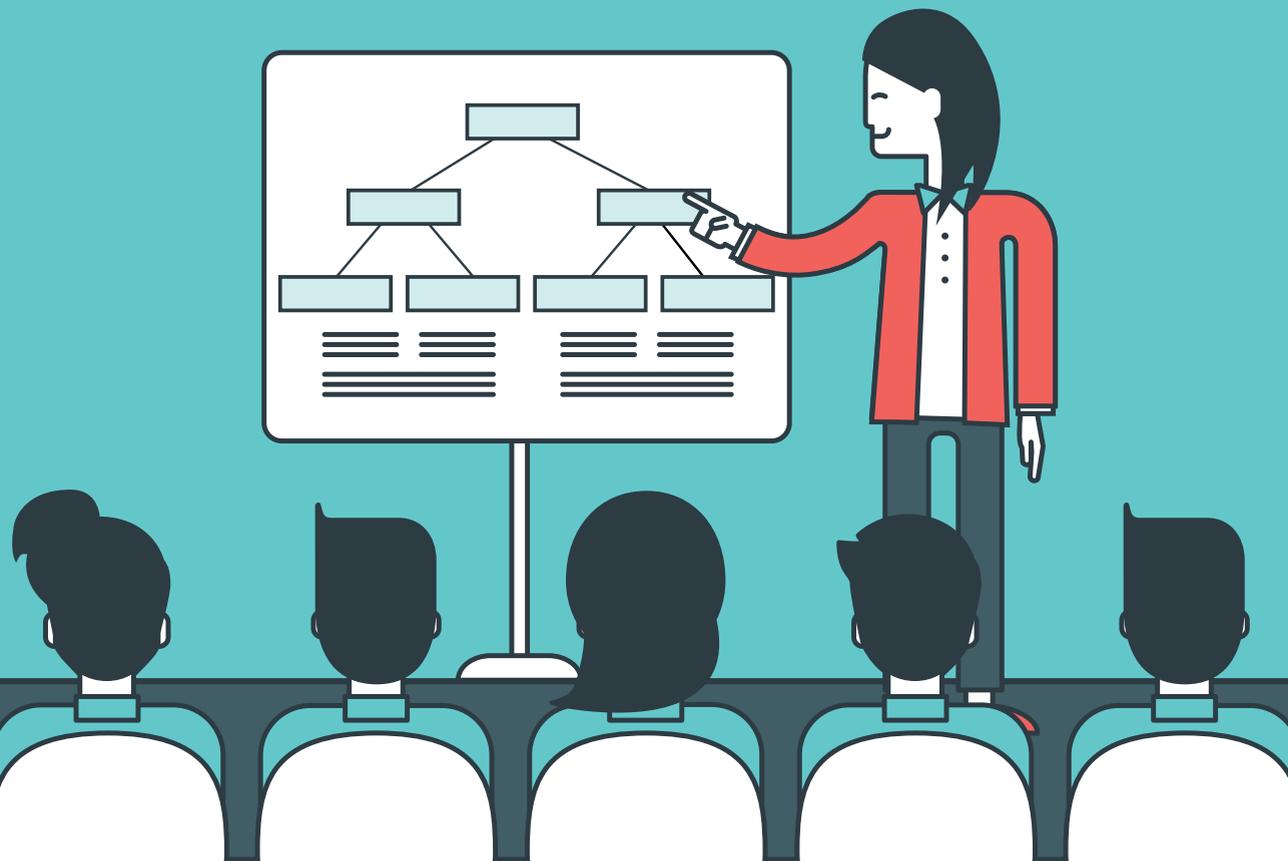


Petra Gretsch und Lars Holzäpfel (Hrsg.)

# Lernen mit Visualisierungen

Erkenntnisse aus der Forschung  
und deren Implikationen für die Fachdidaktik



WAXMANN



Petra Gretsch  
Lars Holzäpfel (Hrsg.)

# Lernen mit Visualisierungen

Erkenntnisse aus der Forschung und  
deren Implikationen für die Fachdidaktik



Waxmann 2016  
Münster • New York

### **Bibliografische Informationen der Deutschen Nationalbibliothek**

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.dnb.de> abrufbar.

Print-ISBN 978-3-8309-3414-1

E-Book-ISBN 978-3-8309-8414-6

© Waxmann Verlag GmbH, Münster 2016  
Steinfurter Straße 555, 48159 Münster

[www.waxmann.com](http://www.waxmann.com)  
[info@waxmann.com](mailto:info@waxmann.com)

Umschlaggestaltung: Pleßmann Design, Ascheberg

Titelbild: © VIGE.co – [www.fotolia.com](http://www.fotolia.com)

Satz: Sven Solterbeck, Münster

Druck: Hubert & Co., Göttingen

Gedruckt auf alterungsbeständigem Papier,  
säurefrei gemäß ISO 9706



Printed in Germany

Alle Rechte vorbehalten. Nachdruck, auch auszugsweise, verboten.  
Kein Teil dieses Werkes darf ohne schriftliche Genehmigung des  
Verlages in irgendeiner Form reproduziert oder unter Verwendung  
elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

## Vorwort

Dieses Buch entstand im Rahmen des interdisziplinären Forschungs- und Nachwuchskollegs VisDeM (Visualisierungen im Deutsch- und Mathematikunterricht), welches vom Land Baden-Württemberg in zwei Förderphasen zu je drei Jahren von 2013–2019 gefördert wurde. Um das Lernen mit Visualisierungen untersuchen zu können, ist eine grundlegende Expertise in mindestens drei Forschungsbereichen notwendig: die einschlägige Fachdidaktik, die pädagogische Psychologie und die Visualisierungsforschung selbst. In der Zusammenarbeit von Promovierenden und ihren Betreuungspersonen innerhalb des Kollegs kann nun nach knapp der Hälfte der Projektlaufzeit ein erster Meilenstein zu diesen konzeptuellen Grundlagen im Überblick vorgelegt werden. Der vorliegende Band erarbeitet die disziplinenübergreifende Basis, von der aus die einzelnen Promotionsprojekte in den jeweiligen Teildisziplinen starteten bzw. starten. Die Forschungsergebnisse der ersten Phase sind bereits in zahlreiche fachspezifische Publikationen eingeflossen, die in diesem Buch allerdings nur angedeutet werden können.

Dieses VisDeM-Kolleg setzt bzw. setzte sich jeweils zusammen aus zwölf Doktorandinnen und Doktoranden sowie einer Juniorprofessur. Ganz herzlich möchten wir uns an dieser Stelle bei allen bedanken, die in diversen Colloquien und auf kollegsinternen wie -externen Tagungen mit uns diskutiert haben und dieses Vorhaben über die verschiedenen Fachdisziplinen hinweg ermöglicht und mitgetragen haben. Neben der finanziellen Unterstützung seitens des Landes Baden-Württemberg bereitete auch unsere Institution, die Pädagogische Hochschule Freiburg, den angemessenen Rahmen für eine erfolgreiche Umsetzung. Ein besonderer Dank gilt den Personen, die das Projekt maßgeblich mit angestoßen und tatkräftig begleitet haben: An dieser Stelle sollen besonders Frau Prof. Dr. Bärbel Barzel (jetzt tätig an der Universität Duisburg-Essen), Frau Prof. Dr. Constanze Weth (jetzt tätig an der Universität Luxemburg) und Prof. Dr. Andreas Eichler (jetzt tätig an der Universität Kassel) erwähnt werden. Ein besonderer Dank geht auch an den ersten Sprecher des Kollegs, Prof. Dr. Markus Wirtz, der einen ersten Konzeptionsentwurf für den vorliegenden Band entwickelt hat und wesentlich dazu beigetragen hat, dass dieses komplexe Vorhaben realisiert werden konnte.

Auch für die Unterstützung durch externe Personen möchten wir uns herzlich bedanken: Wir konnten sehr profitieren von Workshops, Vorträgen und kollegialer Beratung durch Prof. Dr. Bettina Kümmerling-Meibauer (Universität Tübingen), Prof. Dr. Wolfgang Schnotz (Universität Landau) und Prof. Dr. Markus Vogel (Pädagogische Hochschule Heidelberg).

Freiburg, im August 2016  
Petra Gretsch & Lars Holzäpfel



# Inhalt

Einleitung .....	9
<i>Petra Gretsch und Lars Holzäpfel</i>	

## Visualisierungen in der Fachdidaktik

Visualisierungen in der Sprachdidaktik .....	21
<i>Petra Gretsch</i>	

Bilder und Visualisierungen in der Lese- und Literaturdidaktik .....	63
<i>Tatjana Jesch und Michael Staiger</i>	

Visualisierungen in der mathematischen Bildung .....	83
<i>Lars Holzäpfel, Andreas Eichler und Benjamin Thiede</i>	

Zur Bedeutung von Medien in der Allgemeinen Didaktik .....	111
<i>Patrick Blumschein und Gudrun Schönknecht</i>	

## Grundlagen aus der psychologischen Forschung

Die Theorie der kognitiven Belastung (Cognitive Load Theory) .....	123
<i>Wolfgang A. Bay, Benjamin Thiede und Markus A. Wirtz</i>	

Das Gedächtnis .....	139
<i>Katharina Hohn, Anja Frech und Alexander Eitel</i>	

Gestaltpsychologie .....	147
<i>Markus A. Wirtz</i>	

Mentale Modelle .....	159
<i>Katharina Hohn und Sammy Wafi</i>	

Text-Bild-Integration .....	165
<i>Katharina Hohn, Ulrike Dreher und Alexander Eitel</i>	

Dual-Coding-Theorie .....	173
<i>Tatjana Jesch</i>	

Bildbegriffe und Bildtheorien ..... 185  
*Markus A. Wirtz*

Entwicklung zentraler Funktionsbereiche im Kontext von  
(visueller) Informationsverarbeitung ..... 195  
*Janina Strohmer*

### **Grundlagen aus weiteren, angrenzenden Disziplinen**

Semiotik ..... 207  
*Wolfgang A. Bay und Stefan A. Seeger*  
*unter Mitarbeit von Gabriele Kniffka*

Metaphern ..... 219  
*Friedemann Holder und Petra Gretschn*

Visual Literacy ..... 237  
*Petra Gretschn und Constanze Weth*

Bildlinguistik ..... 253  
*Gabriele Kniffka*

Sprachliche und piktoriale Information in Schriftsystemen,  
Skripten und Typografie ..... 259  
*Thomas Heyl und Constanze Weth*

Visualisierung aus Perspektive des Kommunikationsdesigns ..... 273  
*Thomas Heyl*

Autorinnen und Autoren ..... 285

# Einleitung

Petra Gretsch und Lars Holzäpfel

---

Kaum ein Schriftprodukt kommt heute ohne Bilder und Grafiken aus. Text und Bild ergänzen sich in fast allen uns umgebenden Printmedien und in der digitalen Welt gilt dies in noch deutlicherem Ausmaß. Im Lernkontext Schule ist das Bild in Form des *Tafelbildes* und in bebilderten Fibeln sowie Schulbüchern aller Schulstufen und Schularten seit der bahnbrechenden Didaktik von Comenius im 17. Jahrhundert verankert und – abhängig von einzelnen Fachkulturen und ihren Lehrmedien – mehr oder weniger etabliert. Comenius schreibt über den „außerordentlichen Nutzen der Bilder bei dem Akte des Lehrens“ (Comenius, 1657/1898, S. 165):

Der außerordent-  
liche Nutzen der  
Bilder bei dem  
Akte des Lehrens.

10. Wenn aber die Dinge einmal fehlen, so kann man deren Stellvertreter anwenden; nämlich Kopieen oder Bilder, die man des Lehrens halber angefertigt hat: wie es bei den Botanikern, Zoographen, Geometern, Geodäten und Geographen ein nützlicher Brauch ist, daß sie ihren Beschreibungen Figuren beifügen. Das ließe sich

Mit dem auf W.J.T. Mitchell zurückgehenden *pictorial turn* in den 90er Jahren und dem fast zeitgleich angestoßenen *iconic turn* von G. Boehm interessierten sich auch die Geistes- und Sozialwissenschaften für die Bildlichkeit in ihrer bedeutungstragenden und medialen Dimension. Parallel dazu weitete sich der Anteil an Bildern in papiergebundenen und den neu entstandenen digitalen Medien aus. Der technologische Fortschritt führt zu fast unbegrenzten Möglichkeiten der Bildproduktion, -manipulation und -distribution. Dieser Wandel innerhalb der früher deutlich stärker vom Text dominierten Schriftkultur verleiht auch dem didaktisch genutzten Bild in der Schule ein wachsendes Gewicht. Damit stellt sich für Lehrkräfte im Grunde nicht mehr die Frage, *ob* sie Bilder und Visualisierungen verwenden, sondern vielmehr *wie* sie diese didaktisch lernförderlich auswählen, modifizieren und in ihren Unterricht einbinden bzw. deren schülerseitige Produktion anregen.

Bei den hier im Fokus stehenden Begrifflichkeiten ‚Bild‘ und ‚Visualisierung‘ handelt es sich um Fachtermini in je spezifischen Fachkulturen bzw. deren Übersetzung aus dem Englischen. Die disziplinspezifischen, divergenten Verwendungen der Begriffe ‚Bild‘ und ‚Visualisierung‘ führen dazu, dass sie in den einzelnen Artikeln des vorliegenden interdisziplinären Bandes nicht immer einheitlich verwendet werden können. Als erste Annäherung an eine brückenschlagende, verbindende Definition fassen wir unter Visualisierungen piktoriale oder grafische Repräsentationen, die von Lernenden interpretiert, verwendet und eigenständig konstruiert werden (Presmeg, 2006) und somit für einen didaktischen Zweck entworfen oder unabhängig davon innerhalb eines Lernsettings Verwendung finden.

Dieses Buch möchte aufzeigen, welche kritischen Stellen es bei der Gestaltung und Auswahl von Visualisierungen und dem Prozess ihrer Erstellung und Nutzung gibt, und führt dazu in die relevanten Grundlagen von Visualisierungen und visualisierungsbezogenen Prozessen ein. Dies erscheint insbesondere vor dem Hintergrund geboten, dass mit zunehmenden medialen Möglichkeiten Lehrmaterialien oftmals unbedacht piktorial überfrachtet werden und sie damit den Grundprinzipien der Lehr-Lernforschung und angrenzenden Disziplinen zuwiderlaufen.

## Gute Visualisierungen?

Die Praxis verlangt eine Antwort auf die Frage, was eine „gute“ oder „angemessene“ Visualisierung ist. Dies kann in dieser Absolutheit jedoch nicht beantwortet werden, da die Verwendungskontexte stark variieren und letztlich gilt, dass eine gute Lehrkraft eigentlich alles mehr oder weniger zielführend verwerten kann: Ein schlechter Text oder eine sachinadäquate, grafisch ambige Visualisierung kann sehr wohl in einem späteren Anwendungsschritt in einer Überarbeitungsaufgabe sinnvoll eingesetzt werden.

Dennoch ist die Frage nach der „guten“ Visualisierung legitim. Der Begriff ‚Visualisierung‘ changiert dabei aufgrund des Suffixes *-ung* zwischen einer Produktdimension und einer Prozessdimension. Diese Eigenschaft ist dem Begriff ‚Bild‘ nicht zu eigen; die entsprechende Substantivierung ‚Bildung‘ weist jedoch eine spannende Schnittmenge der jeweiligen semantischen Konzepte auf. Unsere Thematik des Lernens mit Bildern und Visualisierungen fokussiert beide Dimensionen, da einerseits Lehrmaterialien zielführend zu gestalten sind und andererseits die Lernenden bei der Verarbeitung oder Produktion von Materialien unterstützt werden müssen.

Relevante Gütekriterien betreffen somit die Produkt- wie Prozessperspektive auf Visualisierungen und u.a. Aspekte der Sachangemessenheit, der Adressatenpassung, der Kombination mit weiteren Repräsentationsformen, der Lernprozessorientierung oder auch des Visualisierungsziels und seiner Funktion. An zwei Beispielen soll kurz verdeutlicht werden, welche Fragen sich in diesem Zusammenhang ergeben.

## Ein Beispiel aus der Mathematikdidaktik

Das nachfolgende Beispiel des Distributivgesetzes zeigt anschaulich, wie abstrakt erscheinende Rechengesetze durch Visualisierungen leichter verständlich gemacht werden können:

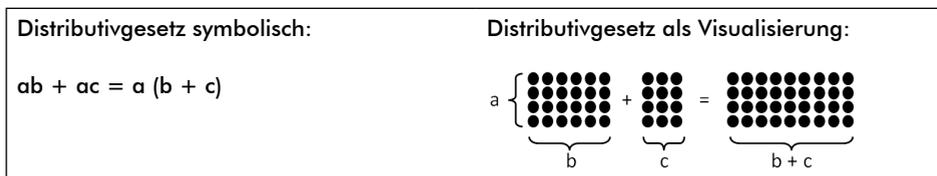


Abb. 1: Visualisierung des Distributivgesetzes

Untersuchungen zur Frage der Verständlichkeit von Beweisen wie beispielsweise die von Healy & Hoyles (1998) zeigen, dass Schülerinnen und Schüler die visuelle Darstellung als verständlicher wahrnehmen und deshalb auch der symbolhaften Darstellung vorziehen (interessanterweise gehen sie gleichzeitig davon aus, dass sie für die formale Darstellung eine bessere Note erhalten würden). Die hohe Bedeutung einer Visualisierung wird bereits an solchen einfachen Beispielen deutlich. Damit die visuelle Darbietung jedoch verständlich wird und den Kern der Sache fokussiert, ist es notwendig, sich mit diversen Gestaltungsprinzipien auseinanderzusetzen. So spielt hier (siehe Abb. 1) die Aufteilung der einzelnen Punkte in Zeilen und Spalten eine wichtige Rolle. Dass z.B. die Anzahl der Zeilen beibehalten wird (d.h. das  $a$  in beiden Rechtecken links des Gleichheitszeichens gleich groß ist) und die Anzahl Spalten dann rechts zusammengefasst werden kann, wird hier deutlich durch die über das Gleichheitszeichen hinweggedachten Linien. Die darin enthaltenen Bildgestaltungsprinzipien tragen wesentlich zur Verständlichkeit bei, z.B. werden die Spalten und Zeilen deshalb als solche wahrgenommen, weil die Abstände zwischen den Punkten entsprechend variieren.

### Ein Beispiel aus der Deutschdidaktik

Im zweiten Beispiel aus einem Deutsch-Lehrwerk werden in einer Aufgabe unterschiedliche Visualisierungsformen angeboten, um sich dem Phänomen der Wortartenklassifikation zu nähern. Die grundlegendste klassifikatorische Trennlinie wird in der Fachwissenschaft zwischen flektierenden und nichtflektierenden syntaktischen Kategorien gelegt. Sowohl in der piktorialen (Baumdarstellung) als auch in der schematischen Grafik wird diese Zweiteilung a priori angelegt und somit zum – fachwissenschaftlich korrekten – Ausgangspunkt der schülerseitigen Überlegungen gemacht (siehe Abb. 2):

**4** Fertigt ein Plakat zur Bestimmung der Wortarten für eure Klasse an. Wählt eine Darstellungsform, die euch gefällt!, z. B.:

- die Fragen als Merksätze formulieren
- eine Tabelle zusammenstellen
- eine Wortartenbestimmungsmaschine zeichnen
- einen Bestimmungsbaum zeichnen
- eine Mind Map

Wortart	Regel	Beispiele
...	...	...

Abb. 2: Auszug aus deutsch.kombi 5, Sprach- und Lesebuch, S. 196 (Klettverlag)

Die Vielfältigkeit der in der Aufgabenstellung angelegten Visualisierungsformate (Tabelle, Bestimmungsmaschine, Bestimmungsbaum, Mindmap, visualisierter Baumausschnitt, visualisiertes Schema einer Concept-Map) bietet schülerseitig möglicherweise passgenaue Anknüpfungspunkte, könnte aber auch zu einer Überforderung führen. Der Aufbau der Visualisierungen selbst, ihre Kombination in diesem Lehrwerksausschnitt und ihre Einbettung in eine Aufgabenstellung, die als formal schematisch zu charakterisieren ist, erfordert jeweils separate Analyseschritte und ein eigenes Analyseinstrumentarium. In Hofmann & Leimbrink (2012) werden zur Erschließung der Wortarten didaktische Pfade mit funktionaler Fundierung – konträr zur schematischen Regeldiktation – vorgeschlagen, die prinzipiell mit den obigen Visualisierungsformaten vereinbar sind. Dies führt nochmals die Unabhängigkeit der einzelnen Visualisierung und des einzelnen Visualisierungsformaten von seiner Verwendung in einem didaktischen Kontext vor Augen. Empirische Untersuchungen stehen in diesem Bereich noch aus.

Wie die beiden Beispiele belegen, sind Bilder und Visualisierungen in Lernmaterialien in der Regel mit Texten und/oder weiteren Zeichensystemen kombiniert. Das Lesen und Interpretieren dieser Text-Bild-Konglomerate erfordert sowohl Kompetenzen in der Textrezeption und Kompetenzen in der Bildrezeption als auch zusätzlich ein Wissen darüber, wie Verbales und Piktoriales miteinander interagieren. Zur Textrezeption gehören bspw. die Kenntnis der Alphabetschrift, aber auch ihr wandelbares Erscheinungsbild in verschiedenen Schriftfamilien und Schriftschnitten, Kenntnisse im Bereich typografischer Dispositive, Kenntnisse über Textsorten und ihre jeweiligen prototypischen Merkmale, Kenntnisse zur Auflösung von Referenz u.v.m. Zur Bildrezeption gehört u.a. die Vertrautheit mit Bild-Konventionen, verschiedenen Darstellungsformen (von realitätsnahen Darstellungen zu abstrakteren Umrisszeichnungen, von konventionalisierten Perspektivierungen zu perspektivfreien Strukturgrafiken etc.), die Kenntnis fachspezifischer Darstellungsformate (Tabelle, Explosionszeichnung etc.), ihrer teils fachspezifischen Symbolik (Rolle von Pfeilen und Klammerdarstellungen, Farbgebung) und der Interpretation ihrer räumlichen Anordnung.

## Faktorengefüge des Lernens mit Visualisierungen

Wie die obigen Beispiele ebenfalls zeigen, hängt die Frage nach dem Lernerfolg beim Arbeiten mit Visualisierungen von einem komplexen Faktorengefüge ab. Zentrale Fragestellungen, die mit der Differenziertheit dieses Gefüges unmittelbar zusammenhängen, sind u.a.:

- Sind die Schülerinnen und Schüler in der Lage, die Visualisierung als solche zu verstehen? Können sie die visuell gegebene Abstraktion mit dem intendierten Sachinhalt in Verbindung bringen? Hier ist also die Frage nach den Voraussetzungen zu stellen. Gleichzeitig ist aber auch das Lesenkönnen solcher Visuali-

sierungen ein Bildungsziel. Nicht zuletzt geht es auch um die Kompetenz, solche Visualisierungen selbst produzieren und anwenden zu können (z.B. in Situationen, in denen etwas erklärt bzw. kommuniziert werden soll).

- Inwiefern ist es hilfreich, mehrere Visualisierungen anzubieten? Dem Argument, dass man durch ein vielfältiges Angebot verschiedene Lerntypen ansprechen kann (Differenzierungsangebot), steht das Argument der Verwirrung bzw. der Überforderung angesichts der Komplexität (auch *cognitive overload*) gegenüber. Die dazugehörige Kompetenz, den Eignungsgrad einer Visualisierung zu erkennen und unter verschiedenen Darstellungsformaten das Passende auszuwählen, wäre an dieser Stelle noch zu nennen.
- In welcher Weise fokussiert die Visualisierung den prototypischen Kern des zu lernenden Sachgegenstands und dient somit der Erschließung des anvisierten, abstrakten Konzepts? Ein kritischer Blick sollte dabei auf die Elemente geworfen werden, die nicht zielführend oder gar irreführend erscheinen. In diesem Zusammenhang muss über den Mehrwert gegenüber einer rein schriftlichen Präsentation des Sachverhalts reflektiert und auch die Frage der Progressionsfähigkeit einer Repräsentation mitbedacht werden.
- Wie ist die Visualisierung gestaltet? Wie stehen verschiedene piktoriale und grafische Elemente im Verhältnis zueinander und welche mehr oder weniger konventionalisierten Modalitäten finden sich in ihr (verbaler Code, visueller Code, grafischer Code)?
- Welche Komponenten aus Text und Bild haben welche Funktion und wie interagieren diese? Im fachspezifischen Lernkontext können Visualisierungen Ainsworth (2006) folgend einerseits als eigener *Lerngegenstand* fungieren wie bei der grafischen Darstellung einer mathematischen Funktion, andererseits als *Lernhilfe* auftreten wie in grafischen Darstellungen der Satzglieder des Deutschen als Satzstern. Weitere Funktionsdimensionen ergeben sich u.a. aus der Rolle von Visualisierungen im Rahmen eines kommunikativen Aktes, innerhalb einer wissensgenerierenden oder konfirmierenden Fachtextsorte, im Rahmen ihrer Rolle für die Aufmerksamkeitslenkung (eye-catcher) oder ihrer nachhaltigeren Verfügbarkeit im Langzeitgedächtnis, um nur einige zu nennen.

Können pauschale Antworten zu den hier aufgeworfenen Fragen überhaupt gegeben werden? Ja, wenn auch zu konzedieren ist, dass diese ohne Kontextklärung und ohne eine Präzisierung des Lernziels und des jeweiligen Lernstandes der Adressatengruppe aus Prozess-Sicht problematisch sind. Es lassen sich aber grundsätzliche Erkenntnisse aus der fachdidaktischen Forschung und der Lernpsychologie heranziehen, die die Darstellungsformen und Funktionen fachspezifischer Visualisierungen betrachten und die auch Einblicke in die Arbeitsweise unseres Gehirns angesichts komplexer Lern- und Verstehensprozesse im Zusammenhang mit der Verarbeitung von Visualisierungen geben.

## Relevante Funktionsdimensionen

Eingebettet in Lern- oder Lesematerialien oder auch im Lernprozess selbständig produziert, können Bilder und Visualisierungen sehr unterschiedlichen Funktionen oder auch Funktionsbündeln zugeordnet werden, die u.a. in Seels (1993), Weidenmann (1994), Arcavi (2003), Verschaffel et al. (2009) und Kniffka & Roelcke (2015) aus ganz unterschiedlichen Fachdisziplinen heraus untersucht werden:

- kommunizierende Funktion zur Aufbereitung eines Sachverhalts für einen Anderen
- veranschaulichende und wissensgenerierende Funktion wie bei Comenius angeführt
- motivierende und affizierende Funktion mit Blick auf die altersspezifische Adressatengruppe
- mnemotechnische Funktion zur Stützung des Gedächtnisses
- strukturierende und reduzierende Funktion vor allem bei Strukturgrafiken
- ideengenerierende und aktualisierende Funktion wie bei Einsteins visueller Umgebung
- bestätigende Funktion im Gegensatz zur Aktualisierung von Wissensbeständen
- Funktion des visuellen Denkens bzw. Problemlösungsfunktion
- dekorative Funktion wie bspw. gemalte Blumenranken um einen lyrischen Text

Der kurze und unvollständige Aufriss im Bereich der Funktionen zeigt nicht nur die Vielfalt relevanter Dimensionen auf, sondern rechtfertigt zusätzlich zur formgebundenen Analyse die Heterogenität der Visualisierungsforschung, präziser gesagt ihre Zersplitterung in vielerlei Fachdisziplinen wie die Psychologie, Medienwissenschaften, Bildwissenschaften, Semiotik, (Bild-)Linguistik und weitere Gebiete, die für die Gestaltung von Bildungssituationen zusammengeführt werden müssen. Dem wird im vorliegenden Band Rechnung getragen, indem wir Schlaglichter auf diese einzelnen Domänen werfen und mit der Frage nach dem visualisierungsgestützten Lernen zusammenführen.

## Desideratum Visualisierungs-Curriculum

Wir wollen nicht nur ein grobes Bild von den diversen Bezügen entwerfen, die sich bei der Auseinandersetzung mit Visualisierungen ergeben, sondern möchten auch anregen, entsprechende Kompetenzanforderungen explizit im Curriculum zu verankern. Die mit den obigen Ausführungen verbundenen Anforderungen an bildbezogene Kompetenzen seitens der Schülerinnen und Schüler wie seitens der Lehrkräfte stehen in ihrer Komplexität und – zu weiten Teilen – in ihrer fachspezifischen Konventionalisierung der Schrift in nichts nach. Form und Funktion von Visualisierungen können im Gegensatz zu ihrer alltäglichen Verwendung in der

Schule jedoch kaum als erschöpfend beforscht und in der Praxis fundiert verankert gelten, geschweige denn, dass es parallel zum Schriftspracherwerb ein Curriculum für ihren „Erwerb“ gäbe.

Dieses Buch wendet sich an alle, die mit Visualisierungen täglich umgehen und diese für Lehr-Lernkontexte besser beurteilen und sinnstiftend, d.h. zieladäquat, einsetzen möchten. Seine fachdidaktische aber auch fachwissenschaftliche Betrachtungsweise dient als originärer Anknüpfungspunkt für Lehrpersonen, die vor der Herausforderung des Transfers in die Praxis stehen. Die Thematik ist aber auch für Fachkolleginnen und Fachkollegen relevant, die sich für die Gestaltung und Rolle von Visualisierungen in ihrer Disziplin und für ausgewählte Aspekte der damit einhergehenden psychologischen Prozesse interessieren. Darüber hinaus können die behandelten Themen Anregungen für eine progressionsförderliche Curriculumsgestaltung geben und somit Visualisierungen auch bildungspolitisch ins rechte Licht rücken.

## Aufbau des Buches

Als Ausgangspunkt der Auseinandersetzung mit Visualisierungen dienen die Kernfächer Deutsch und Mathematik, die sich beide der Herausforderung stellen, abstrakte Sachverhalte zu vermitteln, die keinen unmittelbaren realweltlich sichtbaren Bedeutungskern aufweisen. Dazu gehört bspw. die Satzstruktur einer Sprache, der Aufbau einer Erzählung, die Multiplikation von Brüchen oder die Modellierung eines statistischen Zusammenhangs. An dieser Stelle wird die Rolle von Visualisierungen besonders deutlich, da hier das Lernen von Inhalten oder auch die Bearbeitung spezifischer Problemstellungen auf fachspezifische Visualisierungsformate zurückgreift, welche selten in Frage gestellt und im Unterrichtskontext expliziert werden.

Die ersten drei fachdidaktisch ausgerichteten Kapitel stellen den fachspezifischen Umgang mit Visualisierungen vor und skizzieren den Stand der Forschung für die Sprachdidaktik (Petra Gretsch), für die Lese- und Literaturdidaktik (Tatjana Jesch und Michael Staiger) und für den Bereich der mathematischen Bildung (Lars Holzäpfel, Andreas Eichler und Benjamin Thiede). Ein weiteres Kapitel zur Bedeutung von Medien in der Allgemeinen Didaktik (Patrick Blumschein und Gudrun Schönknecht) weitet den Blick über die fachspezifischen Besonderheiten hinaus und bietet Anknüpfungspunkte auch für andere schulische Fachdisziplinen.

Auf diesen (fach-)didaktischen Teil folgt ein lernpsychologisch ausgerichteter Teil, der einzelne Aspekte der Produkt- und Prozessdimension von Visualisierungen aufgreift und einschlägige Fachkonzepte in einer gerafften Form erläutert. Die in diesem Teil vereinten Kapitel fokussieren einzelne Fragestellungen und damit zusammenhängende Paradigmen und Konzepte im Konnex zu Visualisierungen. Der parallele Aufbau der Kapitel und die Zusammenfassung der wichtigsten Punkte am Ende bieten eine schnelle Orientierung. Wie eingangs erläutert, spielt die kognitive

Verarbeitung im Sinne des *cognitive load* bei der Verarbeitung von Text-Bild-Konglomeraten keine unbedeutende Rolle. Somit eröffnet die Theorie der kognitiven Belastung (Wolfgang Bay, Benjamin Thiede und Markus A. Wirtz) den Reigen der kognitionspsychologischen Beiträge und geht auf die Grundlagen der Verarbeitung verschiedener Repräsentationen und ihrer Bindung von Gedächtniskapazitäten ein. Daraus ergibt sich die Notwendigkeit, die basalen Vorgänge im Gedächtnis offenzulegen, was im direkt nachfolgenden Kapitel geschieht, in dem u. a. auf Aspekte der verschiedenen Gedächtnistypen eingegangen wird (Katharina Hohn, Anja Frech, Alexander Eitel).

Über Visualisierungen nachzudenken heißt auch, bildliche und grafische Elemente als zusammenhängend oder eben als disparat wahrzunehmen und zu verarbeiten. Was ist Figur, was Hintergrund, was wird als vollständig erkannt bzw. als zu vervollständigen und damit vielleicht auch als „zu erledigende Aufgabe“ interpretiert? Leitende Handlungsmaximen, basierend auf klassischen Forschungsergebnissen, liefert für diese Fragestellung die Gestaltpsychologie (Markus A. Wirtz). Wahrnehmungsprozesse und ihre weitere Verarbeitung finden unter Aspekten der Relevanz, der Kontextsetzung, der Wissensintegration u. a. m. statt und erfordern eine dynamische Modellierung innerhalb eines lernerseitigen mentalen Modells, um Wissensbestände zu aktualisieren oder zu konfirmieren. Dies wird im Kapitel zu Mentalen Modellen näher ausgeführt (Katharina Hohn und Sammy Wafi).

Moderne Darbietungsformen von Information greifen textsortenunabhängig verstärkt auf Text-Bild-Kombinationen zurück, die zu interpretieren oder zu produzieren sind. Dabei „addieren“ sich nicht einfach die Informationsbestandteile von Bild und Text, sondern sie interagieren medial und modalitätsabhängig in je spezifischer Weise. Diesen Forschungsbereich erschließt die Disziplin des Multimedialernens, die aufzeigt, welche Interaktionsmuster als förderlich und welche eher als hinderlich einzuschätzen sind. Eine Liste von Prinzipien zur Text-Bild-Integration (Katharina Hohn, Ulrike Dreher, Alexander Eitel) fasst die wesentlichen Wirkungen von Interaktionsmustern zusammen. In diesem Kapitel wird deutlich, wie Gedächtnis, modalitätsspezifische Verarbeitungsprozesse und deren Zusammenführung beim aktiven Aufbau eines mentalen Modells zusammenspielen und welche Bedingungen sich daraus für die Gestaltung von Lernsituationen ergeben.

Während der Begriff des Multimedialen eher auf die technische Seite der Informationspräsentation und der verwendeten Medien abhebt, deutet der Begriff der Modalität auf die Unterschiedlichkeit der Repräsentationen hin: bildlich-grafisch oder verbal-textgebunden. Diese können jeweils visuell gegeben sein, wie im schultypischen Fall eines gedruckten Lehrmaterials; bei auditiv vermitteltem Text können sich diese Repräsentationen aber auch aus anderen sensorischen Inputkanälen speisen. Die Dual-Coding-Theorie untersucht dabei den Unterschied zwischen verbaler und nichtverbaler Informationsverarbeitung und seine Implikationen für das Textverstehen. Diese Zweiteilung der Codierung von Information in der Kognition hat den wissenschaftlichen und auch fachdidaktischen Diskurs zur Analyse und

Wirkung von Text-Bild-Konglomeraten nachhaltig beflügelt, wie dem Kapitel zur Dual-Coding-Theorie (Tatjana Jesch) zu entnehmen ist.

Wie weiter oben schon angedeutet, ist der Terminus „Bild“ ein sehr vielfältiger, der im Zuge der Klärung des Visualisierungsbegriffs zu spezifizieren ist. Im Kapitel zu Bildbegriffen und Bildtheorien (Markus A. Wirtz) werden hierfür auch aus Sicht der sprachraumspezifischen Fachkulturen einschlägige Konzepte wie *picture*, *image*, *concept*, Idee, Schema etc. auseinanderdividiert und verschiedene psychologische Dimensionen bei der Betrachtung von Bildern mit unterschiedlichem piktorialen Gehalt vorgestellt. Den Abschluss des psychologischen Grundlagenteils bildet ein Abriss der Entwicklung zentraler Funktionsbereiche im Kontext visueller Informationsverarbeitung (Janina Strohmmer), der unmittelbare Implikationen für das didaktische Handeln mit einzelnen Zielgruppen und Anknüpfungspunkte zur „didaktischen Reduktion“ bei der Erschließung von Visualisierungen bietet.

Ein letzter, dritter Teil erschließt Visualisierungen und ihr Potenzial aus der Perspektive von Semiose-Prozessen und bezieht weitere, linguistische wie typografische Disziplinen ein, die sich mit zeichentheoretischen Fragen der visuellen Bedeutungskonstruktion beschäftigen. Als Paradedisziplin der Erforschung bedeutungsschaffender Repräsentationen und Prozesse bietet die Semiotik grundlegende Konzepte an, die den Verweischarakter von Zeichen beleuchten und diesbezügliche Modellierungen anbieten (Wolfgang Bay und Stefan A. Seeger). Das darauf folgende Kapitel zu Metaphern beschäftigt sich mit einem besonderen Semiose-Prozess, der ausgehend von der Analyse sprachlicher Bilder auf eine Metaebene des Verstehens verweist. Die Metaphernforschung hat mittlerweile nicht nur den verbalen Bereich, sondern auch den piktorialen Bereich erschlossen, was den Begriff der Metapher für uns in doppelter Hinsicht interessant macht (Friedemann Holder und Petra Gretsch). Das nachfolgende Kapitel zu *visual literacy* (Petra Gretsch und Constanze Weth) widmet sich den verschiedenen Dimensionen, die mit einzelnen kulturspezifischen Ausprägungen und Interpretationen dieses vielschichtigen Konzepts verbunden sind und fächert auf, welche Kompetenzfacetten von einem denkbaren Curriculum zur *visual literacy* berücksichtigt werden könnten. Während der Begriff der *visual literacy* vor allem im angloamerikanischen Raum geprägt wurde, hat sich eine Strömung der deutschsprachigen Bild-Text-Forschung eher einem linguistischen Zugriff auf die Bildwelt verschrieben, was sich im ergänzenden Kapitel zur Bildlinguistik (Gabriele Kniffka) niederschlägt. Ein weiteres Kapitel zur Bildlichkeit unserer Schrift weist auf die Zwitterstellung der Schrift selbst zwischen Text und Visualität hin und entwirrt die Überlagerungen von sprachlichem und außersprachlich-visuellem Informationsgehalt in Schriftsystemen, Skripten und Typografien (Thomas Heyl und Constanze Weth). Die abschließende Betrachtung von Visualisierungen und Text-Bild-Bezügen aus der Sicht des Kommunikationsdesigns (Thomas Heyl) rundet unseren Rundgang um das Phänomen „Visualisierung“ ab und hält weitere Orientierungsmöglichkeiten und Anregungen bereit, um Visualisierungen zielführender zu produzieren, zu rezipieren, zu bewerten und zu vermitteln.

Es bleibt dabei eine große Herausforderung, Erkenntnisse aus Grundlagenforschung, Fachwissenschaft und Fachdidaktik in deren Bedeutung für die Umsetzung in eine konkrete Unterrichtsplanung, die Gestaltung von Lernprozessen und die interaktive Steuerung in spezifischen Lernsituationen nutzbar zu machen. Es gibt drei gute Gründe, es dennoch anzugehen: (1) Lernen mit Visualisierungen ist unausweichlich gegeben, (2) es ist nachhaltiger und es ist (3) ein stimulierendes Korrektiv hinsichtlich der anvisierten abstrakten Zielkonzepte – für Lehrpersonen wie Schülerinnen und Schüler, sofern auch über deren Interpretationspotenzial explizit gesprochen und verhandelt wird.

## Literatur

- Ainsworth, S.E. (2006). A conceptual framework for considering learning with multiple representations. *Learning and instruction*, 16, 183–198.
- Arcavi, A. (2003). The role of visual representations in the learning of mathematics. *Educational Studies in Mathematics*, 52 (3), 215–241.
- Comenius, J.A. & Lion, C.T. (1657/1891). *Job. Amos Comenius Große Unterrichtslehre* (3. verb. Aufl.) Langensalza: Beyer.
- Healy, L. & Hoyles, C. (1998). *Justifying and proving in school mathematics*. Summary of the results from a survey of the proof conceptions of students in the UK. Research Report Mathematical Sciences, Institute of Education, University of London.
- Hoffmann, L. & Leimbrink, K. (2012). Didaktik der Wortarten: Deutsch als Fremdsprache. *Jahrbuch Deutsch als Fremdsprache 2011 Bd. 37. Wortarten im Kontrast* (S. 104–124). München: Iudicium.
- Presmeg, N.C. (2006). Research on visualization in learning and teaching mathematics. In P. Boero & A. Gutierrez (Hrsg.), *Handbook of research on the psychology of mathematics education* (S. 205–235). Rotterdam: Sense Publishers.
- Seels, B. (1993). Visual literacy: The definition problem. In M. Moore & F. Dwyer (Hrsg.), *Visual Literacy: A Spectrum of Visual Learning* (S. 97–112). Englewood Cliffs, NJ: Educational Technology Publications.
- Verschaffel, L., Luwel, K., Torbeyns, J. & Dooren, W. (2009). Conceptualizing, investigating, and enhancing adaptive expertise in elementary mathematics education. *European Journal of Psychology of Education*, 24 (3), 335–359.
- Kniffka, G. & Th. Roelcke (2015). *Fachsprachenvermittlung im Unterricht*. Paderborn: Schöningh.
- Weidenmann, Bernd (1994<sup>2</sup>). *Lernen mit Bildmedien: psychologische und didaktische Grundlagen* (Seminareinheit 1, Mit den Augen lernen). Weinheim/Basel: Beltz.

# **Visualisierungen in der Fachdidaktik**



# Visualisierungen in der Sprachdidaktik

Petra Gretsch

---

## 1. Zur Rolle der Visualisierungen in einem schriftdominierten Fach

Die Aufgabe des Faches Deutsch ist es zunächst, die Schülerinnen und Schüler zum Lesen und Schreiben zu befähigen, einen angemessenen Sprachausbau zu begleiten und sie zur Reflexion und zum Genuss von Sprache und Literatur (einschließlich Theater, Film und weiterer Medien) anzuregen, wie eine Zusammenschau diverser länderspezifischer Bildungs- und Lehrpläne zeigt. Ein zentraler Aspekt, wenn nicht der zentrale Aspekt des Faches, ist die Hinführung zur Schriftkultur und der Ausbau schriftsprachlicher Kompetenzen. Gelingende Bildungskarrieren hängen maßgeblich davon ab, in welchem Ausmaß Kinder und Jugendliche über schriftsprachliche Kompetenzen verfügen, da diese Kompetenzen im Gegenstand der schulischen Kompetenzmessung bei Klassenarbeiten und Abschlussarbeiten letztlich evaluiert werden.

Kann es hier noch einen Platz für andere visuelle Repräsentationsformen als die Schrift geben oder wäre das nicht gerade kontraproduktiv? Überspitzt formuliert, was sollen Visualisierungen im Deutschunterricht, wenn es doch um Schriftkultur geht?

Was das Fach Mathematik bzw. die Mathematikdidaktik betrifft, stellt sich hier offensichtlich kein paralleles Rechtfertigungsproblem für die Auseinandersetzung mit Visualisierungen: Neben dem offensichtlich visuell gebundenen Fachgegenstand „Geometrie“ sind visuelle Beweisformen als Erkenntnisinstrument vor allem auch aus der Mathematikgeschichte bekannt. Im Bereich gesprochener und geschriebener Sprache scheint ein entsprechendes Pendant zunächst zu fehlen.<sup>1</sup>

Welche Rolle Piktorialität und Visualität in einem Fach spielen, ist eine Frage der impliziten Fachkultur und des individuellen Fachverständnisses (s.d. auch Dehn, 2007b). Nach konservativem Verständnis gehört Bildlichkeit im Fach Deutsch in die Kinderwelt (Bilderbücher) bzw. fungiert nur als Brücke oder Motivationshilfe (Comics) zur „echten“, also monomodal schriftbasierten Buchkultur. Visuell dominierte Lerngegenstände haben aus dieser Perspektive heraus nur die Funktion des Steigbügels für die gesellschaftlich besonders gewürdigte Monokultur des Wortes bzw. der Schrift. Die Bildungspläne für das Fach Deutsch spiegeln diese geringschätzende bis ablehnende Haltung gegenüber der Piktorialität und erwähnen entsprechende Kompetenzen nur implizit, wie in den Grundschulplänen, oder sehr vereinzelt im Sekundarbereich. Die Auseinandersetzung mit Bildlichkeit als eigenem Kompetenzaspekt fließt ein bei zu erlernenden Visualisierungs- und Präsentationstechniken sowie bei

---

1 Allerdings kennt auch die Mathematikdidaktik das Problem der Geringschätzung von Visualisierungen (s.d. Presmeg, 1997).

der Fixierung von Brainstorming-Resultaten (Cluster, Mindmap), wobei letztere wiederum nur als Planungshilfen für den „eigentlichen“ Schreibprozess erlernt werden. Darüber hinaus spielt *visual literacy* jedoch – mit Ausnahme der sächsischen Lehrpläne – keine tragende Rolle.

Dieser Befund steht im Gegensatz zum Erscheinungsbild der Bildungspläne selbst, in denen sich neben illustrativen Elementen auch diverse Tabellen, Grafiken und Schaubilder finden (stellv. sei hier der Berliner Rahmenlehrplan Grundschule von 2004/2005, Fach Deutsch genannt, S. 25). Obiger Befund steht auch im Gegensatz zu den fachbezogenen Lehrwerken, die einen stetig wachsenden Anteil an visuellen Elementen aufweisen und den produktiven und rezeptiven Umgang mit ihnen in einhergehenden Aufgabenstellungen erwarten.<sup>2</sup> Der Befund steht im Gegensatz zu den gängigen Verfahren zur Erhebung von Lese-Kompetenzständen im Fach Deutsch, die visuelle Elemente wie Grafiken selbstverständlich miteinbeziehen, da in der Schriftkultur relevant. Dies zeigt sich bspw. in den PISA-Studien, die in den Aufgaben zur Lesekompetenz stets auch diskontinuierliche Texte enthalten wie „Formulare, Gebrauchsanweisungen, Grafiken, Karten ...“ (s.d. die Ausführungen zum Kompetenzbereich Lesekompetenz auf dem PISA-Hauptportal der Technischen Universität München, [www.pisa.tum.de](http://www.pisa.tum.de)). Der Befund steht im Gegensatz zur kaum noch explizit gelehrt, aber in Lehrprozessen nach wie vor eingesetzten Kunst des Tafelbilds, welches gerade auch im Zeitalter von *PowerPoint* und *Prezi* noch seinen Platz auf alten Tafeln, Whiteboards oder entsprechend genutzten Smartboards hat (Bühs, 1999).

Der Befund steht darüber hinaus im Gegensatz zur internationalen Literacy-Forschung und ihren fachdidaktischen und unterrichtspraktischen Folgeerscheinungen in anderen Ländern (stellv. Burmark, 2002; Arends & Kilcher, 2010; Eilam, 2012; Moline, 2012) und er steht wohl auch im Gegensatz zu unserer eigenen Erfahrung mit Printmedien, digitalen Medien und den Ausprägungen unserer alltäglichen Schrift- und Kommunikationskultur, welche vielfältige visuelle Kompetenzen erfordert.

Die damit zusammenhängende Herausforderung für Bildungssysteme wurde von D. Gray 2008 in einem programmatischen Artikel auf den Punkt gebracht:

In our school systems we teach our children the three R's – reading, writing and arithmetic, because we believe them to be fundamental skills for successful integration in society. But the three R's are no longer enough. Our world is changing fast – faster than we can

2 In einer Auszählung des Bild-Text-Verhältnisses von Sprachbüchern ab dem Jahre 1972 ließ sich feststellen, dass bis in die 90er Jahre hinein der Anteil des Bildes stetig zugenommen hat und seither in etwa stagniert. Gezählt wurden Bilder pro Lehrwerksseite ohne Piktogramm-Darstellungen. Als historischer Vergleichspunkt wurde das Bild-Text-Verhältnis von sieben Lehrwerken von 1658–1882 untersucht und diesen zehn modernen Lehrwerken (Erstersch., 1972–2005) gegenübergestellt. Mitte der 90er Jahre ist eine sprunghafte Verdopplung des Bildanteils festzustellen, die die kulturspezifische Literacy-Entwicklung hin zu Multimedialität und kreativer Visualität widerspiegelt.

keep up with our historical modes of thinking and communicating. Visual literacy – the ability to both read and write visual information; the ability to learn visually; to think and solve problems in the visual domain – will, as the information revolution evolves, become a requirement for success in business and in life. [...]

We're leaving an industrial age and entering an information age, yet we continue to teach, and operate our schools, as if they were factories. In an information age, visually literate societies will succeed and thrive. (Dave Gray, 22.5.2008, „Why PowerPoint rules the business world“, xplaner.com)

Das globale Bildungsziel der Teilhabe an der Gesellschaft schließt notwendigerweise produktive und rezeptive Kompetenzen im Bereich Visualisierung ein. Die obige Formulierung dieses Bildungsziels suggeriert, dass die lernförderliche Verbindung von Schrift und Bild für eine *visually literate society* ein Novum des digitalen Zeitalters ist. Damit unterschläge man aber die bilderreiche Tradition der (Fremd-) Sprachvermittlung, die beginnend mit dem *Orbis Pictus* von Johann Amos Comenius als kombiniertem Sach- und Sprachbuch Verbalität und Visualität didaktisch sinnstiftend in Beziehung gesetzt hat.<sup>3</sup> Die tradierte Fachkultur hat also in ihren Lehrmaterialien und im Tafelbild die lernspezifischen Implikationen der *dual-coding theory* von Paivio (s. zu diesem Stichwort den Artikel von Jesch, in diesem Band) vorweggenommen und Visualisierungen selbstverständlich in das Unterrichtsgeschehen eingebunden, wohingegen die einzelnen Fachdisziplinen das Bild geringschätzten. In *Academia* galt dem Auge Zugängliches, also „Augen-fälliges“, lange als selbsterklärend und universell interpretierbar, daher fachwissenschaftlich als uninteressant. Diese Sichtweise änderte sich im Zuge des *pictorial turns* (Mitchell, 1994) bzw. des *iconic turns* (Boehm, 1994; Curtis, 2009) sowie damit einhergehender Paradigmenwechsel in den Geisteswissenschaften.

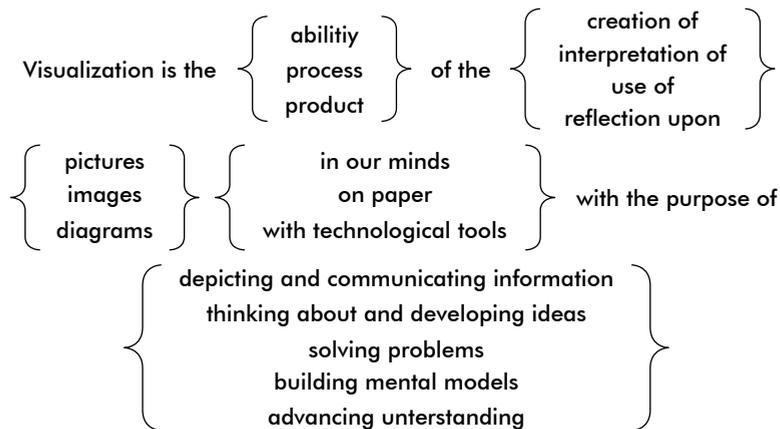
## 2. Was versteht man unter Visualisierungen im Fach Deutsch?

Ein gängiges, einheitliches Visualisierungskonzept für das Fach Deutsch ist nicht etabliert. Dafür sind die den Deutschunterricht speisenden fachwissenschaftlichen und fachdidaktischen Disziplinen zu heterogen: Literatur, Theater, Film, digitale Medien und Informationstechnik, Sprachentwicklung/Sprachreflexion, Schrift/Schriftsprache, Deutsch als Zweitsprache und Forschung im Bereich Lesen, Lesedidaktik und (chirografischem) Schreiben sowie Schreibdidaktik bilden jeweils eigene Wissenschaftsfelder. Diese sind zwar in einem singulären Schulfach vereint und können auch gewinnbringend in Beziehung gesetzt werden, haben aber einen jeweils eigenen Zugang und eine (sub-)disziplin-spezifische Historie in ihrem Umgang mit Visu-

3 Allerdings galt dies nicht generell für Sprachlehrwerke. Die Lehrwerke von Adelung (1816), die Schulgrammatik der deutschen Sprache (1848), die Deutsche Sprachschule in Übungsbeispielen (1880) und das Hilfsbuch für den ersten Sprech-, Schreib- und Lese-Unterricht in den Elementarklassen der Bürger- und Volksschulen (1882) kommen bspw. ganz ohne Bildlichkeit aus.

alisierung (vgl. dazu auch den Beitrag zur Lese- und Literaturdidaktik von Jesch und Staiger in diesem Band).

Pragmatisch ließe sich für unsere Zwecke eine Definition fassen, die als Visualisierung begreift, was als Visualisierung im Fach Verwendung findet (Rezeptionssicht) bzw. als Visualisierung für das Fach entwickelt wurde (Produktionssicht). Deutlich differenzierter ist die fachübergreifend formulierte Visualisierungsdefinition nach Arcavi (2003, S. 217), in welche wiederum die Definitionen von Zimmermann und Cunningham (1991, S. 3) und Hershkowitz et al. (1989, S. 75) eingeflossen sind. Der Übersichtlichkeit halber ist diese Definition in Klammerform gesetzt, um Alternativen optisch kenntlich zu machen:<sup>4</sup>



Arcavis Unterscheidung folgend, werden wir uns im Folgenden auf die Betrachtung von Visualisierungen beschränken, die in fachdidaktischen Materialien bzw. in schulischen Lehrwerken vorkommen und somit als externalisierte, visuelle 2D-Repräsentationen in Bildungskontexten entwickelt wurden. Im Sinne des Titels engen wir die Diskussion zusätzlich auf sprachdidaktische Visualisierungen ein. An dieser Stelle ist noch eine Bemerkung zur verwendeten Terminologie notwendig: Was wir in der Linguistik oder im Deutschunterricht dem Auge zugänglich machen, ist einerseits Schrift, also die Visualisierungsform von Sprache schlechthin; andererseits sind es aber auch visuelle Entitäten wie Grafiken, Schaubilder, Diagramme, Tabellen, die möglicherweise Schrift enthalten, jedoch in ihrer Piktorialität „jenseits“ der Schrift liegen. Daher klärt der nächste Abschnitt zunächst, inwiefern Visualität mit Schrift verknüpft ist und wie wir terminologisch damit umgehen können.

4 Die Darstellung in der Alternativen herausstellenden Klammerform stammt von L. Holzäpfel. Sie kann als erstes Beispiel dafür dienen, dass die visuelle Präsentation von Schrift bzw. abgrenzbaren Einheiten der Schrift, deren Anordnung auf einer Fläche und ihre Relation zueinander in Kombination mit dem diagrammatischen Element der Klammer einen Mehrwert gegenüber der herkömmlichen Präsentation als Fließtext bieten können.

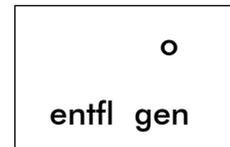
### 3. Zur Begrifflichkeit von verbalem und visuellem Code

Schrift beruht auf der Umsetzung von Sprache in visuell gegebene Zeichen und ist in der Erscheinung als mediengebundenes Produkt auf drei verschiedenen Ebenen codiert:

Erstens, in Umsetzung eines verbalen Codes. Auf dieser Ebene transportiert Schrift einen sprachlich zurückübersetzbaren Inhalt, wie man ihn soeben durch den Leseprozess entnehmen und auch verbalisieren kann.

Zweitens, in der Realisierung als visuell gegebene Folge von Schriftzeichen. Hier codiert die chirografische oder typografische Erscheinung selbst vielfältige Informationen, u.a. über den Schriftproduzenten/die Schriftproduzentin als Person, was bspw. in der forensischen Handschriftanalyse zum Tragen kommt oder auch die Kompetenz des Schriftproduzierenden im Umgang mit (typo-)grafischen Konnotationen, was sich durch die Demotisierung des typografischen Handwerks in der **digitalen Welt** auf diversen *selbstgebastelten* *Homepages* in seinen *ausufernden Spielarten* besichtigen lässt (q.e.d.). Schriftfamilien sind neben dem ästhetischen Aspekt und den Aspekten der Formklarheit und Lesbarkeit mit kultur- und generationenspezifischen Konnotationen und Emotionen assoziiert, die im Beispiel des vorigen Drucksatzes zum Tragen kommen.

Drittens, in der räumlichen Verteilung der Schrift über einen Seitenspiegel bzw. eine gegebene zweidimensionale Fläche. Diese weitere Informationsebene erlaubt es, ein Zeichen wie „3“ als Fußnote, als Aufzählungszeichen wie hier im Absatz, als Seitenzahl oder als Teil einer Datumsangabe etc. zu identifizieren (Layout-Ebene). Eine weitere Nutzung dieser Ebene bietet die Durchbrechung der Normen für kontinuierliche Texte in der Kunst, wobei die Abgrenzung zur „Druckerkunst“ und zu ästhetisch ansprechenden Layouts fließend sind (s. rechts ein Bsp. des Künstlers Christian Lippuner, welches hier durch die Verkleinerung und die Fließtextumgebung in seiner Ausdruckskraft stark beschnitten ist).



Die Erfassung dieser unterschiedlichen Ebenen wird innerhalb der Sozialesemiotik in einer Form geleistet, die sowohl den multimodalen Ensembles, ihren Codifizierungen und auch ihren Funktionsbereichen gerecht wird (Kress & van Leeuwen, 2001, 2006; Jewitt, 2009, 2013; Kress, 2010; Böck & Pachler, 2013). Zentraler Gesichtspunkt ist das „meaning making“ auf den verschiedenen Repräsentationsebenen, die auf dem Fundament der Kommunikation in sozialen Bezügen und ihrer (fach-)kulturellen Praxen erschlossen werden.<sup>5</sup>

5 Jewitt (2013, S. 1) führt hierzu aus: „Multimodal research shows that people draw upon their available modal resources to make meaning in specific contexts. Further, these resources come to display regularities through everyday patterns of use. The more a set of resources has been used in the social life of a particular community, the more fully and finely articulated its regularities and patterns become. Consequently, any given mode is contingent upon fluid and dynamic resources of meaning, rather than static skill replication and use.“

Punkt 1. lässt sich nach sozialsemiotischer Begrifflichkeit mit *verbal mode* oder auch *written mode* erfassen, wobei mit *mode* eine Repräsentationsebene mit eigener Codierung und Normierung verstanden wird. Die Punkte 2. und 3. betreffen den *visual mode*, stellen aber eigene Unterformen dar, der bei Punkt 2. einen *typografischen Code* involviert und bei Punkt 3 auf die räumliche Anordnung und die dadurch angeregte Analogiebildung eines wegfliegenden Objekts abhebt. Das Beispiel aus der bildenden Kunst setzt somit alle drei Codierungsebenen miteinander in Relation und bezieht aus der Durchbrechung schriftsprachlicher und typografischer Normen in Kombination mit der ikonischen Darstellung des Wegfliegens seine Ausdruckstärke. Das auf den einzelnen Ebenen „Transportierte“ (Denotation, Konnotation, Emotion) ist somit nicht ineinander übersetzbar und liegt in seiner medialen Erscheinungsform als multimodal codiertes Produkt einer spezifischen Literacy-Kultur vor, in der die Gesamtinterpretation mehr ist als die Summe der „Informationen“ aus den einzelnen Ebenen.

Die theoretische Einbettung in einen sozialsemiotischen Ansatz erlaubt dabei die fachkulturgebundene, funktional-orientierte Erfassung dieser Ebenenvielfalt als Bündel von eigenständigen semiotischen Ressourcen:

„Semiotic resources exist in different ways for different people and groups. [...] Semiotic resources may take the form of more or less loose collections of signs or the form of systems of rules – or something in between.“ (Kress & van Leeuwen, 2001, S. 112).

„No semiotic resource is by ‚nature‘ either ‚lexically‘ or ‚grammatically‘ organized. Interestingly, as language loses some of its power, theories of language are becoming more ‚lexical‘ and less ‚grammatical‘. More and more linguists, particularly in areas such as corpus linguistics and ‚formulaic language‘, now conceive of people’s knowledge of language not in the way Chomsky did, as a small, economical set of rules that can generate an infinite number of linguistic utterances, but as a vast, maze-like storehouse of words and collocations of words, of fragments of language, idioms etc.: in short, in the way in which people used to conceive of the visual mode. At the same time, the first visual grammars are appearing – our own work has been part of this move (Kress and van Leeuwen, 1996)“.  
(Kress & van Leeuwen, 2001, S. 113)

Die einzelnen Ressourcen mit ihren spezifischen *modes* tragen dabei in unterschiedlicher und nur partieller Weise zur Konstruktion einer Gesamtbedeutung bei (s. Jewitt, 2001). Der Zusammenhang dieser *modes* mit einer Fachkultur mit eigener Fachsprache und Fachvisualisierung sowie ihrer Abhängigkeit von aktuellen Paradigmen und Trends muss nicht eigens erörtert werden. *Modes* stellen somit auch Fachpraxen der Codierung dar. Die Trennung von deskriptionalen und depiktionalen Repräsentationen schlägt sich auch in psychologischen Verstehensmodellen nieder (s. v.a. Schnotz 2002 und nachfolgende Modifikationen), die dem verbalen und dem visuellen *mode* separate, interagierende Verarbeitungsschienen zuweisen (Schnotz & Dutke, 2004, S. 76). Im Sinne des oben Ausgeführten müssten diese Modelle des Text- und Bildverstehens jedoch dahingehend adaptiert werden, dass

im Falle der Schrift keine „reine“ Repräsentation von Symbolen vorliegt, sondern Schriftzeichen im Zusammenhang mit ihrem Träger auch eine visuell-depiktionale Qualität aufweisen und dies letztlich für alle symbolischen „Notationssysteme“ gilt. Man denke an chirografisch oder typografisch erzeugte Notenschrift aus der Musik, an chirografisch erfasste Morsezeichen oder die chinesische Kalligrafie als Paradebeispiel. Die Frage von Deskriptionalität und Depiktionalität ist also keine Frage der betrachteten Entität, sondern eine Frage der Perspektive auf eine Entität und deren kulturspezifisch geprägten Passungen mit einem oder mehreren *modes*, mithilfe derer diese Entität erfasst und verstanden wird.

#### 4. Klassifizierungsvorschläge

Systematiken zu Visualisierungen sind vielfach vorgeschlagen worden; sie finden sich übergreifend im Rahmen von Visual Literacy Ansätzen wie im Periodensystem ([visual-literacy.org](http://visual-literacy.org)) oder spezialisiert im Bereich Business in der SUCCESS Klassifizierung von Hichert ([hichert.com](http://hichert.com)) oder anknüpfend an bildphilosophische/bildwissenschaftliche Fachdiskurse (Sachs-Hombach, 2003, 2013 und Artikel des Netzwerks Bildphilosophie). Aufgegriffen werden Anzahl und Verwendungsmöglichkeiten der räumlichen Dimensionen, die Frage des Einbezugs von Zeitlichkeit und damit von Entwicklungsverläufen, von Farbgebung und von der Nutzung von Leserichtung und Lesegewohnheiten auf einer gegebenen Fläche, bspw. bei der Darstellung von Hierarchien. Je nach fachlicher Herkunft und damit einhergehendem Visualisierungsgegenstand, lassen sich auf dieser Basis mehr oder weniger abgrenzbare Visualisierungsformen ausdifferenzieren (vgl. Tortendiagramm vs. Kreisdiagramm, Flussdiagramm vs. alluviales Diagramm). Innerhalb der wissenschaftlichen Fachkommunikation sind viele Visualisierungsformen stark fachspezifisch und hochkonventionalisiert, man denke an Boxplots oder auch an komplexe Netzwerkdiagramme mit hoher *data-ink ratio* (Tufté, 1983). Eine eigene Systematik zu linguistischen oder sprachdidaktischen Darstellungsformen existiert wohl noch nicht. Die in der Linguistik und Sprachdidaktik einschlägigen Visualisierungsformen lassen sich in erster Annäherung ausreichend präzise mit den herkömmlichen Begrifflichkeiten wie Liste, Tabelle, Baumdiagramm beschreiben.

Während die Bemühungen um Klassifikationssysteme nach der Form der Visualisierung sehr knapp abgehandelt werden konnten, muss der Skizzierung von Funktionen von Visualisierungen und ihren Systematiken etwas mehr Raum gegeben werden. Unser Untersuchungsgegenstand der sprachdidaktischen Visualisierungen verlangt nach einem kommunikativen Ansatz und dem Einbezug des Adressaten bzw. der Zielgruppe. Analog zur Entwicklung in der Linguistik werden inzwischen auch bei der Diskussion von Visualität vordringlich Funktionszusammenhänge der Interaktion, Kommunikation und der Kontextsetzung gesehen, so dass Bilder aus dem Blickwinkel ihres Funktionspotenzials bzw. ihrer Verwendung in einem Real-kontext betrachtet werden:

„Ein und derselbe Gegenstand kann daher Unterschiedliches sein: ein Bild, ein Diagramm oder ein Schriftzeichen, relativ zu der Hinsicht, die wir bei unserer Rezeption bevorzugt haben. Indem wir etwa nach Goodman einen Gegenstand in seiner syntaktischen Dichte würdigen, handelt es sich um ein Bild und nicht um ein Sprachzeichen.“ (Netzwerk Bildphilosophie, Stichwort: Bildverwendungstypen)

Neben den drei grundsätzlichen Bildfunktionen, der dekorativen (‚Zierbild‘), explikativen (‚Schaubild‘) oder mimetischen (‚Abbild‘) Funktion wird das Bild zunehmend als kommunikatives Medium gesehen, was das Analyseinstrumentarium der illokutiven Funktionen für die Bildlichkeit zugänglich macht (vgl. a.a.O.).

Dies gilt vor allem auch im spezifischen Kontext von Lehr-Lernzusammenhängen, wie Ainsworth betont. Sie zeigt die Notwendigkeit auf, die teleologische Funktion von Bildern und Texten in multiplen, externalen Repräsentationen (MERs) zu fokussieren und schlägt vor „[...] that generalised principles for effective learning with MERs will rest upon a careful analysis of their purposes.“ (Ainsworth, 1999, S. 134). Auf dieser Basis entwickelt sie eine funktionale Taxonomie von MERs, die u.a. auf Eigenschaften des Informationsstatus‘ und verschiedene Interpretations- und Verstehensaspekte abhebt. In der Diskussion von praktischen Beispielen erweist sich ihre Taxonomie jedoch als nicht ausreichend trennscharf.

Eine weitere funktionsorientierte Taxonomie findet sich bei Weidenmann (1994), der in seiner Betrachtung pädagogischer Visualisierungen zwischen Aktivierungsfunktion (Aktivierung vorhandenen Wissens), Konstruktionsfunktion (Zusammensetzung eines mentalen Modells aus bekannten Elementen), Fokusfunktion (ein bestehendes Schema, Skript oder mentales Modell wird ausdifferenziert) und Ersatzfunktion (Bild als Ersatz für ein mentales Modell) unterscheidet und diese jeweils an Beispielen aus Lehrmaterialien erläutert (Weidenmann, 1994, S. 31 ff.). Je mehr Vorwissen vorhanden ist, desto eher wird eine Aktivierungsfunktion mit niedrigem Detailreichtum ausreichen, je weniger Vorwissen, desto notwendiger ist eine Darstellung mit hohem Detailreichtum, also eine Visualisierung in Ersatzfunktion. Auch Weidenmann stellt fest, dass ein und dasselbe Bild im didaktischen Zusammenhang unterschiedliche Funktionen erfüllen kann.<sup>6</sup>

Eine eigene Typologisierung von Bildern anhand einer mehrdimensionalen Mikro- und Makroanalyse stellt Stöckl zur Diskussion. Durch die Kontrastierung

6 Mit Weidenmann (1988) aber auch mit Doelker (2002) liegen auch Vorschläge zur Modellierung des Verarbeitungsprozesses beim Lernen mit Bildern vor, die sich eng an deren Funktionen und ihrer sukzessiven Erschließung orientieren. Die Zusammenführung des funktionalen Bedeutungsspektrums von Bildern im sog. Kreismodell von Doelker (2010) bündelt zehn Funktionen in fünf Grundfunktionen und bemüht sich um Exhaustivität; so bezieht er auch Wirkbilder in ihrer energetischen Funktion mit ein (meditatives Moment bei Mandalas, Doelker, 2010, S. 15). Für uns ist vor allem die explikative Funktion interessant, mit dem Begriff Schaubild erfasst, und eventuell die mimetischen Funktion sofern ein Abbildcharakter bei der Visualisierung abstrakter, sprachdidaktisch relevanter Konzepte überhaupt zum Tragen kommt.

verschiedener Bildmuster verdeutlicht er, „wie sich Funktionalität und Situationalität der Sprachtexte auf die Merkmalsausprägungen der Bildtexte auswirken“ (Stöckl, 2004, S. 137). Die genannten Bildmuster erfassen prototypisch das Werbebild, das Zeitungsbild, das Illustriertenbild, das Comichild, das Karikaturbild und das fachliche Bild. Diese Vielfalt übersteigt zwar deutlich unseren Interessensraum ist aber aus drei Gründen für uns interessant: Erstens ist das angewandte Analyseinstrumentarium und die Nähe zur Textlinguistik<sup>7</sup> für unseren Untersuchungsgegenstand der *Sprachdidaktik* terminologisch wie konzeptionell passend; zweitens erlaubt seine Orientierung an Bildern als prototypischen Konzepten einen fließenden Übergang zwischen „Bild“ und „Nichtbild“<sup>8</sup>, was im Verbund mit den Grundlagen der Prototypentheorie ein flexibles, merkmalsbasiertes Ordnungssystem bereitstellt; drittens erfasst er ein breites Spektrum an Bildgebrauchskontexten in einer Systematik, welche somit nicht a priori eine funktionelle Ausweitung oder disziplinübergreifende Verwendung ausschließt.<sup>9</sup>

Der folgende Absatz paraphrasiert aus der tabellarische Darstellung nach Stöckl (2004, S. 136 ff.) die Belegungen der Tabellenspalte ‚Fachliches Bild‘ und führt somit in die sechs übergeordneten Analyseebenen seiner 17 Typologisierungskriterien ein (kursiviert erscheint das jeweilige Merkmalskriterium und seine übergeordnete Kategorie).

Das Stichwort zur Erfassung des *Bild-Welt-Abgleichs* ist exemplifizierend, die *Abbildungspraktik* ist schematisiert, abstrahierend und symbolisch und zeigt in den *Bildinhalten* Funktionsweisen, räumliche Zusammenhänge in Systemen und/oder macht das Nicht-Sichtbare sichtbar. Die *mediale/technische Beschaffenheit* ist zu differenzieren nach prä- und postfotografisch, also computererzeugt, die *Herstellung* wird mit „(hand-)gezeichnet“, „skizziert“, „neue bildgebende Verfahren“ angegeben,

- 7 Stöckl expliziert hierzu: „Ich verwende den Textbegriff in Bezug auf Bilder aber nicht nur, um ihre Komplexität und Gegliedertheit zu betonen. Wenn Bildern Textstatus zuerkannt wird, geht es vielmehr auch darum, visuelle Zeichenphänomene systematisch auf kommunikative Situationen zu beziehen. Des Weiteren bringt es die Textualität von Bildern mit sich, dass einzelne Bildteile Kotexte haben und man ihnen solche Eigenschaften wie Kohärenz und Intentionalität zusprechen kann.“ (Stöckl, 2004, S. 96)
- 8 Stöckl führt dazu aus: „Bilder als prototypisch strukturiertes Konzept aufzufassen, heißt zunächst zu akzeptieren, dass eine Unterscheidung in Bilder und Nichtbilder nicht in jedem Falle klar möglich sein muss. Hier ist v.a. davon auszugehen, dass die Grenzen zwischen piktorialen und verbalen Texten fließend sind, zumal sie in vielen Textsorten interagieren und sich gegenseitig bedingen.“ (Stöckl, 2004, S. 105)
- 9 An dieser Stelle muss betont werden, dass die verbale Sprache selbst von figurativen Bildern durchzogen ist: Idiome, Metaphern, Ironie und übertragene Bedeutungen i.w.S. zeugen vom ‚Bild in der Sprache‘, welches als relativ gut beforscht gelten kann (s.d. den Artikel zu Metaphern in diesem Band). Folgt man Stöckl (2004) in seiner Gesamtkonzeption der Habilitationsschrift, so ist es lohnenswert, die Verschränkungen von materiellem Bild, sprachlichem Bild und mentalem Bild auszuloten und die jeweiligen Musterbildungen zu vergleichen. Dies wäre auch von einer fachdidaktischen Systematik einzufordern, was aber an dieser Stelle nicht geleistet werden kann.