



# ZEITSCHRIFT SCHREIBEN

www.zeitschrift-schreiben.eu

## Multikodalität in Studienabschlussarbeiten im Fach Maschinenbau

### Zusammenspiel von Bild und Text

Carmen Kuhn

#### Abstract

*Bilder, Visualisierungen und Abbildungen prägen unseren (wissenschaftlichen) Alltag. Der Umgang mit Bild-Text-Kompositionen kann als zentrale Kulturtechnik verstanden werden (Stöckl 2011, 66). Die Rezeption und vor allem auch die Produktion dieser Elemente erfordern vielfältige Kenntnisse, sowohl auf fachlicher als auch auf sprachlicher Ebene. Je nach fachlicher Ausrichtung von Texten sind andere Arten von Abbildungen für eine gegenstandsangemessene Darstellung sinnvoll und üblich. Dieser Aufsatz befasst sich mit Studienabschlussarbeiten des Fachs Maschinenbau und den für sie charakteristischen bedeutungstragenden Visualisierungen. Ziel ist, die Erkenntnisse zum Gegenstand aus verschiedenen Bezugsdisziplinen zusammenzustellen und auf das Fach Maschinenbau zu beziehen. Zunächst erfolgt deshalb eine theoretische Annäherung, indem der Forschungsstand zu Bild-Text-Kompositionen aus Perspektive von verschiedenen Disziplinen zusammengefasst wird. Dabei werden zunächst die einzelnen bildlinguistischen und textlinguistischen Diskussionsstränge kurz umrissen sowie das Verhältnis von Bild und Text betrachtet. Vor diesem Hintergrund werden die Besonderheiten von multikodalen Bedeutungsträgern in fachwissenschaftlichen Texten des Maschinenbaus herausgestellt und die bisher diskutierten Charakteristika auf die Studienabschluss übertragen.*

#### Ausgangslage

Sprache tritt immer häufiger in Verbindung mit anderen Zeichen – vor allem in Verbindung mit Bildern – auf, was ebenso das Schreiben wie das Lesen solcher Texte – von Bild-Text-Kompositionen<sup>1</sup> – beeinflusst (Ballstaedt 2016, 141). Bild-Text-Kompositionen finden sich sowohl in virtuellen als auch in gedruckten Texten, und sie finden sich in Alltagstexten wie auch in wissenschaftlichen und fachlichen Texten (Schmitz 2005, 191). Bild-Text-Kompositionen sind ebenso ein wesentlicher Bestandteil von studentischen Abschlussarbeiten. Ihre Produktion stellt spezifische Anforder-

ungen an die Schreiber/innen. Vor allem ungeübten Schreibern/-innen fällt das Verdichten von komplexen Informationen zu kompakten fachlichen Bild-Text-Kompositionen schwer. Im Verlauf des Studiums und bei ersten eigenen Forschungsarbeiten wird von Studierenden erwartet, dass sie diese vielfältigen Repräsentationen beherrschen, sie also einerseits verstehen und sie andererseits in ihrer Forschungsarbeit adäquat einsetzen und in Texte einbinden können. Allerdings werden diese Fähigkeiten im Verlauf des Studiums eher flankierend zu Fachinhalten und selten systematisch vermittelt.<sup>2</sup> Diese anspruchsvolle Aufgabe ist über-

<sup>1</sup> Das Gefüge aus Bild und Text wurde von verschiedenen Autoren/-innen unterschiedlich benannt. In diesem Beitrag wird der Begriff *Bild-Text-Komposition* verwendet. Dieser Begriff bezeichnet Texte, die neben Text auch bedeutungstragende Elemente anderer Zeichensysteme, wie Bilder oder Formelsprache, enthalten.

<sup>2</sup> Dies lässt sich auch durch die Prüfungsformen nachzeichnen, die im Fachstudium abgelegt werden. Häufig werden Prüfungen in Form von Klausuren und eher selten Texte als Prüfungsleistung geschrieben, wie z. B. an der Technischen Universität Darmstadt, Fachbereich Maschinenbau – Mechanical and Process Engineering (2014). Das führt dazu,

sprachlicher Natur und bereitet deshalb gleichermaßen erst- und fremdsprachigen Studierenden ähnliche Probleme (Fandrych u. Graefen 2010, 511). In diesem Aufsatz werden deshalb einerseits Bild-Text-Kompositionen fokussiert und andererseits Merkmale in den Blick gerückt, die für Bild-Text-Kompositionen im Fach Maschinenbau und beim Schreiben der Studienabschlussarbeit kennzeichnend sind.

### **Bilder als integrative Elemente von Texten (?)**

An der Erforschung von Bild-Text-Kompositionen sind verschiedene Disziplinen beteiligt, wie z.B. die Kommunikations- oder Medienwissenschaften, Informatik, Psychologie oder Linguistik, die die noch junge Teildisziplin der Bildlinguistik<sup>3</sup> ausgebildet hat. Für eine erste Annäherung an den Gegenstand ist zunächst eine Betrachtung des Textbegriffs erforderlich, der als Basis dient. Ein Text wird gemeinhin verstanden als eine kohärente Einheit mit einer erkennbaren kommunikativen Funktion (Brinker, Cölfen u. Pappert 2014, 23). Diese Definition kann um nichtsprachliche Zeichen erweitert werden, wie Fotos, Bilder, Diagramme und dergleichen (Adamzik 2002, 174). Diese erweiterte Definition kann wiederum auf *Fachtexte* bezogen werden, die Instrument und Resultat einer spezialisierten gesellschaftlich-produktiven und sprachlich-kommunika-

tion sind. Studierende haben nur wenige Gelegenheiten, die Textproduktion zu üben, während in der Studienabschlussarbeit i.d.R. schon differenzierte Kenntnisse erwartet werden. Um diese Diskrepanz aufzufangen, wurde an der Technischen Universität Darmstadt im SoSe 2014 eine fachspezifische Veranstaltung zur systematischen Förderung der Schreibfertigkeiten curricular verankert, die von mir konzipiert und betreut wurde. Ziel der Lehrveranstaltung ist, die Studierenden beim Schreiben ihrer Bachelor-Thesis trotz grosser Kohorten individuell zu unterstützen und systematisch anzuleiten.

- 3 Der Begriff *Bildlinguistik* ist per se widersprüchlich, da Bilder und Texte semiotisch, medial, methodisch und technisch verschiedene Ausdrucksformen sind (Große 2011, 31). Von einer Bildsprache kann nur metaphorisch ausgegangen werden, da mit sprachlichen Mitteln ein Sachverhalt dargestellt, aber kein materielles Bild erzeugt werden kann. Bilder und Texte weisen eine zu unterschiedliche Architektur auf, um mit den gleichen Methoden analysiert werden zu können (Große 2011, 31; Schmitz 2011, 23-24). Jedoch sind Bilder und Texte in der Praxis häufig verknüpft und der aktuelle Untersuchungsfokus der Linguistik liegt auf der Sprache, mündlich sowie schriftlich (Schmitz 2011, 23f.). Die Verschmelzung von Bild und Text, die ehemals getrennte Domänen waren, stellt die Philologen vor neue Herausforderungen (Große 2011, 31). Dies führt zu der Forderung, Bild-Text-Kompositionen disziplinenübergreifend zu erforschen und entsprechende Modelle zu erstellen (Schmitz 2011, 25; Stöckl 2011, 65f.). Auch die sich neu etablierende interdisziplinäre Bildwissenschaft erforscht Bilder, allerdings nimmt sie diese nicht einzeln mit den jeweils anhängigen Medien in den Blick, sondern fokussiert die menschliche Fähigkeit, Bilder zu rezipieren und wahrzunehmen sowie deren gezielte Verwendung und Erzeugung als Kommunikationsmedium (für Massen) (Schirra u. Sachs-Hombach 2006, 51f.; Opiłowski 2013, 221).

tiven Tätigkeit sind (Baumann u. Kalverkämper 1996, 19). Mit diesem Ansatz, der auch für diesen Aufsatz als Ausgangspunkt genommen wird, lassen sich Bilder in der Folge als Teil-Texte begreifen und sind damit als reguläres Element der Textanalyse zugänglich (Stegu 2000, 316). Bild und Text koalieren und bilden ein Gesamtkonstrukt (Brinker, Cölfen u. Pappert 2014, 82f.). Bei einer Analyse wird häufig versucht, die bekannten Kohärenzkriterien (grundlegend hierzu Beaugrande u. Dressler 1981, 48-206) von Texten auf Bild-Text-Verbindungen anzuwenden, was jedoch aufgrund der Verschiedenartigkeit der beiden Elemente nur bedingt funktioniert, sodass kaum belastbare Aussagen getroffen werden können (Stegu 2000, 317). Bilder und auch Abbildungen haben sowohl Merkmale von Texten als auch von sog. Nicht-Texten (Stegu 2000, 317). Ihre Analyse erfordert demnach besondere Kriterien, die im Folgenden für wissenschaftliche Texte im Fach Maschinenbau skizziert werden.

### **Der Bildbegriff und seine Ausprägung in wissenschaftlichen Texten**

Da Bilder aus verschiedenen Perspektiven betrachtet werden können, scheint zunächst ein Blick in die Grundlagen der Bildtheorie lohnenswert. Grundsätzlich ist die Bezeichnung *Bild* eine unscharfe Sammelbezeichnung für die verschiedensten Formen von visuellem Ausdruck (Lerchner 2000, 220). Dabei können die beiden Richtungen der prädikativen und der modalen Bildtheorie unterschieden werden. Zusammengefasst verweist die prädikative Bildtheorie auf einen starren Bildinhalt, während die modale Bildtheorie den Kontext, wie Ort, Zeit oder die Entstehung, in die Deutung einbezieht (Stöckl 2011, 95). Die modale Bildtheorie wird als Hintergrund für die weiteren Ausführungen zum Bildbegriff in diesem Aufsatz zugrunde gelegt. Dies entspricht auch der (fachsprachenlinguistischen) Auffassung, dass Texte disziplinspezifisch im Diskurs geprägt werden und die fachlichen und sozialen Konventionen eines Faches sich in den Texten widerspiegeln (Pogner 1997, 128; Beaufort u. Iñesta 2014, 141, 146; Zydati 2007, 199).

Eng damit verknüpft sind die Begriffe Multikodalität (z.B. Große 2011) bzw. Multimodalität (z.B. Bucher 2011, Stöckl 2011), die teilweise synonym oder uneinheitlich benutzt werden (Ballstaedt 2016, 143). Deshalb erfolgt nun eine Klärung der Begriffe *Medium*, *Modus* und *Code*, woraus sich das hier zugrundeliegende Verständnis von Multikodalität ableiten lässt. Den weiteren Ausführungen liegt folgendes linguistisches Begriffsverständnis zugrunde (Weidenmann zitiert in Ballstaedt 2016, 144):

- Der *Modus* bezeichnet die Art der Sinneswahrnehmung, z. B. den auditiven Modus des Hörens.
- Unter *Code* wird das Zeichensystem verstanden, in dem Informationen übertragen werden, z. B. Symbole zur Variablenbezeichnung oder die alphabetische Schrift.
- Das *Medium* bezeichnet die Art der technischen Überlieferung, z. B. Telefon oder Buch.

Modus, Code und Medium können verschiedenartige Bezüge zueinander aufweisen. Aus dem Verständnis von *Code* lässt sich der Begriff *Multikodalität* ableiten. Er bezeichnet hier das Zusammentreffen von in unterschiedlichen Codes repräsentierten Bedeutungsinhalten. Eine Bild-Text-Komposition ist also monomodal und multikodal. Auf die Studienabschlussarbeit bezogen, gilt ein Text mit alphabetischen Zeichen und mindestens einem weiteren Zeichensystem, wie technischen Zeichnungen, Formeln, Graphen und Abbildungen aller Art, als multikodal.

Bedingt durch die verschiedenen Bildtypen ist es selbst innerhalb der Bildwissenschaften schwer, eindeutige, grundsätzliche und übergreifende Merkmale sowie Eigenschaften von Bildern zu definieren. Der Bildbegriff ist ebenso wie der Textbegriff bislang noch nicht allgemein akzeptiert definiert (Sachs-Hombach u. Schirra 2011, 98). Dies ist vermutlich der Interdisziplinarität des Feldes, dem jeweiligen spezifischen Zugang und den verschiedenen theoretischen Traditionen hinsichtlich des Gegenstands geschuldet.<sup>4</sup> Fraglich bleibt auch hier, ob eine solche Definition theoretisch sinnvoll bzw. möglich und praktisch anwendbar ist, da die individuellen Zugänge in der Forschung jeweils eigene gegenstandsorientierte Definitionen erfordern (Große 2011, 40).<sup>5</sup> Im Rahmen dieses Aufsatzes wird deshalb eine Arbeitsdefinition aufgestellt, die die Einschränkung auf Bild-Text-Kompositionen fortführt, und andere Arten von Bildern damit ausschließt, wie z. B. Video, Projektion oder ähnliches.

In Anlehnung an Große (2011, 42) und Stöckl (2000, 327) werden Bilder als Trägermedien von Informatio-

nen verstanden, die strukturelle und funktionale Merkmale aufweisen und in einer kommunikativen Absicht verwendet werden. Für eine weitere Begriffsschärfung ist erneut ein Rückgriff auf die Bildtheorie erforderlich. Dort wurde von Liebert (2011, 362) der Begriff *Technobild* geprägt, um alle Arten von Bildern, Grafiken oder Simulationen zu bezeichnen, die zu einem Zeitpunkt technisch erstellt wurden, als deren reine sprachliche Beschreibung mittels Text für die Rezipienten/-innen unverständlich geworden wäre, wie z. B. bei Ultraschallaufnahmen (Liebert 2011, 357f.). Texte werden mit technischen oder wissenschaftlich erzeugten Bildern erläutert, kommentiert, teilweise sogar ersetzt. Die in der Wissenschaft verwendeten Bilder und Abbildungen sind damit in ihrer Erstellung komplexe Verfahren und häufig durch eine starke Konventionalisierung ihres Zeichenrepertoires geprägt, die sowohl von den Rezipienten/-innen als auch von den Produzenten/-innen erlernt werden müssen (Liebert 2011, 362; Stöckl 2000, 331). Diese hochspezifischen Bilder sind für Nicht-Experten/-innen häufig nicht lesbar. Das strikt normierte Vorgehen bei der Erstellung der Bilder trägt jedoch auch zu ihrer Transparenz bei und stützt den Fachdiskurs, da bei der Dechiffrierung auf eine gemeinsame Basis aufgebaut werden kann. Eine Bildlegende oder Anleitung zum Verständnis, z. B. im Text, muss jedoch gegeben sein (Liebert 2011, 362). Natürliche Bilder, wie sie durch Schnotz (2002) definiert wurden, und als einfache Strich- und Umrisszeichnung, Fotos oder Gemälde charakterisiert sind, bilden eine zweite Bildergruppe, die neben Technobildern ebenso in Studienabschlussarbeiten des Maschinenbaus genutzt werden.

### Zusammenspiel von Zeichensystemen

Das sinnhafte Erschließen in Texten wie auch die Produktion von Technobildern für Texte ist eine kognitive textpraktische Tätigkeit. Sie kann als Teilkompetenzen der Textkompetenz bezeichnet werden. Multikodales Textverstehen, und damit multikodale Textkompetenz, ist demnach ein wechselseitiges Aktivieren und Formen der Bedeutungspotentiale von Sprache und Bild, mit dem Ziel, eine im Kontext relevante und schlüssige minimale Gesamtbotschaft zu rekonstruieren (Stöckl 2011, 54). Jäger (2002) definiert hierfür die Transkriptionshypothese, bei der er davon ausgeht, dass der notwendige Zeichen- und Mediengebrauch nicht auf ein Symbol- oder Zeichensystem beschränkt, sondern von Transkription geprägt ist – was für eine Bedeutungsüberführung von einem System in das an-

<sup>4</sup> Böhme (1994) und Lobinger (2012) stellen in ihren Schriften unter Berücksichtigung zahlreicher Disziplinen beide die Frage nach den Begriffen *Bild* sowie *Bildlichkeit*. Bei einer Definition eines Bildbegriffs ist ausserdem zu beachten, dass dieser auch immer wissenschaftliche Überlegungen bezüglich der Gegenstandsangemessenheit zugrunde liegen (Stöckl 2000, 326) und die Bezugsdisziplinen massgeblichen Einfluss auf die definitorische Abgrenzung nehmen.

<sup>5</sup> Als klassifikatorischer Ansatz ist beispielsweise Stöckl (2000) zu nennen, der eine Bildtypologisierungskompetenz modelliert, um damit die Grundlage für die Etablierung von Bildtypen zu schaffen. Er unterteilt dabei in die drei Ebenen der textkonstitutiven Faktoren, Textverwendungsfaktoren sowie Textrezeptionsfaktoren, die er in 17 Kriterien ausdifferenziert.

dere steht.<sup>6</sup> Beim Bildverstehen findet ein kognitiver Konstruktionsprozess auf mehreren Ebenen statt, der neben (Nicht-)Verstehen auch offene Interpretation umfasst (Stöckl 2000, 326). Bilder müssen also wie Texte gelesen, verstanden und interpretiert werden. Produktion und Rezeption von Bild-Text-Kompositionen erfordern die wechselseitige Bezugnahme von Zeichensystemen aufeinander. Erst so werden sie zu einem semantischen und funktionalen Ganzen (Jäger 2002; Stöckl 2011, 47, 54; Ballstaedt 2016, 156; Schmitz 2011, 25). Bild-Text-Kompositionen im oben verstandenen Sinne ermöglichen so die Weitergabe von grossen Informationsmengen auf kleinem Raum, falls die Bilder die kommunikative Funktion der Bild-Text-Komposition unterstützen. Die einzelnen Zeichensysteme sind dabei durch individuelle Stärken und Schwächen geprägt. Eine Kombination der verschiedenen Systeme hängt also in der Konstitution, Strukturierung und Leistungsfähigkeit ganz entscheidend vom «pragma-semantischen Potenzial der beteiligten Zeichensysteme» (Stöckl 2011, 47) ab.

Bild und Text können in unterschiedlichen und unterschiedlich verdichteten Beziehungen zueinander stehen. Ich nehme eine logozentrische Perspektive ein (betrachte also die Bild-Text-Komposition aus der Perspektive der Sprache) und unterscheide vier Beziehungstypen: *Redundanz* liegt vor, wenn der Text mit einer Visualisierung angereichert wird, ohne neue Informationen zu vermitteln. *Diskrepanz* bzw. *Kontradiktion* liegt vor, wenn unterschiedliche oder gar sich widersprechende Informationen vermittelt werden. *Parallelität* ist das bezuglose Nebeneinanderstehen von Bild und Text. Von *Komplementarität* spricht man, wenn eine gegenseitige Erläuterung von Bild und Text vorliegt (Ballstaedt 1995; Dobrowolski 2007, 167) resp. eine Elaboration durch die Rezipienten/-innen erfolgen muss (Ballstaedt 2016, 149).

### **Besonderheiten von Abschlussarbeiten des Maschinenbaus**

Die Ingenieurwissenschaften haben mit und durch Symbole sowie Fachtermini eine spezifische Sprache entwickelt, die je nach Fachdisziplin unterschiedlich ausgeprägt ist. Charakteristisch ist, dass Fachsprache sehr sprachökonomisch und möglichst präzise ist (Koenne 2013), sodass Fachpersonen Informationen kondensiert austauschen können. Die meist durch Verkürzung herbeigeführte Sprachökonomie folgt dabei i. d. R.

<sup>6</sup> Der Begriff *transkriptive Intelligenz* (Jäger 2002) steht synonym zum Begriff der *multimodalen Kompetenz* (Stöckl 2011).

logischen Grundsätzen und ist nach dem Erlernen des entsprechenden Codes nachvollziehbar (Steinhauer 2000, 106). In Studienabschlussarbeiten des Maschinenbaus sind nichtsprachliche Bedeutungsträger ein wesentliches Element. Dabei werden eher selten Fotografien, sondern vorwiegend abstrakte Formelsprache, technische Zeichnungen oder bildgebende Verfahren genutzt. Formeln werden häufig gereiht, um den Weg der Ableitung und Zusammenhänge darzustellen (Gläser 1998, 552–554; Satzger 1998, 1183–1185; Fluck 2010, 483f.; Heine 2010, 487–489). Zudem sind mathematische Formeln oder technische Zeichnungen stark normiert und mit Konventionen belegt. Stark vereinfacht wird bei der Formelsprache eine Kalkülsprache benutzt, die ihre Behauptungen formuliert und mithilfe von kleinen, logisch aufeinander folgenden Schritten beim Beweis endet (Schmidt 2009). Die abstrakte Formelsprache enthält von der Alltagssprache weitgehend losgelöste Termini. Die Anwender/innen durchlaufen für eine kompetente Nutzung und Interpretation einen umfassenden Lernprozess (Hefendehl-Hebeker u. Rezat 2015, 117) – ebenso wie beim Verstehen von allen Arten von Bildern, bei der von einer Verstehens- und Interpretationsleistung durch die Anwender/innen ausgegangen wird (Stöckl 2011, 54).

Formelsprache ist eine stark verknappte und komprimierte Sprache, die ihre Fachlichkeit nur durch die Einbindung in einem Fachtext entfalten kann, ähnlich wie bei fachlichen Bildern, die ebenso in den Fachtext eingebettet werden müssen, um im Kontext wirksam zu werden (Niederhauser 1996, 49f.). Formale Zeichen müssen mit der verbalen Sprache interpretiert werden, sind jedoch immer auf eine Präzisierung des Sprachgebrauchs und eine Schlüssigkeit der Argumentation angelegt. Bei der Verwendung von formaler Sprache fungiert die natürliche Sprache als eine Art Metasprache (Falkenburg 1998, 911–913), die einleitet, erläutert oder die nichtsprachlichen Elemente aufeinander bezieht. Die Versprachlichung von Tabellen, Grafiken und anderen Abbildungen erfordert neben umfassenden Fachkenntnissen zusätzlich Wortschatzkenntnisse, auch im mathematischen und statistischen Bereich (Heine 2010, 488). Neben fachlichen Anforderungen werden also auch sprachliche Anforderungen an die Studierenden gestellt, die jedoch zumeist nicht explizit im Fachunterricht thematisiert werden. Die Studierenden stehen demnach vor besonderen Herausforderungen, die ich zunächst kurz nenne und dann ausführe: Zum einen müssen die Studierenden die Fachsprache(n) und ihre Konventionen kennen und beherrschen, um für die Inhalte ihrer Studienabschlussarbeit eine fachlich an-

gemessene Art der Darstellung wählen, was den Umgang mit spezifischer Software einschliesst und zum anderen müssen sie die Zeichensysteme aufeinander beziehen können, um sie zu verbinden.

Das sichere Beherrschen der Fachinhalte ist eine grundlegende Voraussetzung für den kompetenten Umgang mit den verschiedenen Zeichensystemen. Dabei stellt die Transkription hohe Anforderungen sowohl an Produzenten/-innen als auch an Rezipienten/-innen. Bilder werden im Text referenziert und teilweise versprachlicht, was jedoch ihren Informationsgehalt nicht vollständig abbildet. Das wäre aufgrund ihrer Informationsdichte und Komplexität auch gar nicht möglich. Bilder in Bild-Text-Kompositionen stellen vielmehr einen mehrdimensionalen Bezug auf den Gesamttext her, und zwar auf der inhaltlichen, funktionalen und formellen Ebene, stiften durch erklärende Elemente Sinn und konstituieren so ein Bedeutungsgefüge. Fachinhalte, wie eine mathematische Beweisführung ebenso wie der Umgang mit fachspezifischer Software, können nicht in Schreibworkshops vermittelt werden – diese Inhalte müssen und sollen die Studierenden im Fachstudium erlernen. Hochschuldidaktische Workshops können die Fachlehrenden dabei unterstützen, sensibel und lösungsorientiert auf die Bedürfnisse von Studierenden zu reagieren. Dozierende, die sensibel für die Anforderungen sind und diese in ihren Fachveranstaltungen thematisieren, unterstützen die Studierenden in ihrer fachlichen Sozialisation und beim Erwerb der Fach- und Wissenschaftssprache.

Darüber hinaus müssen die Studierenden die Zeichensysteme aufeinander beziehen, damit die ihnen zugedachte Funktion der gegenseitigen Erhellung der Zeichensysteme erfüllt werden kann. Die Zeichensysteme müssen also nicht nur fachlich aufeinander abgestimmt, sondern auch sprachlich aufeinander bezogen sein. Dafür kann Meta-Sprache eingesetzt werden, die textkommentierend und erläuternd die Leser/innen im Text orientiert. Zusätzlich müssen die Studierenden die Funktion und Verwendung von Elementen in verschiedenen Zeichensystemen unter Berücksichtigung von Rezeptionsnutzen und -aufwand der einzelnen Zeichensysteme beachten. Dabei sind sowohl das Zusammenspiel auf semantischer und formeller Ebene von Bedeutung als auch spezifische Aspekte, wie Bildkomposition oder Layout- bzw. Textgestaltung. Hier kann eine schreibdidaktische Förderung ansetzen und den Erwerb der studentischen Textkompetenz unterstützen.

## Literatur

- Adamzik, Kirsten. 2002. «Zum Problem des Textbegriffs: Rückblick auf eine Diskussion.» In *Brauchen wir einen neuen Textbegriff? Antworten auf eine Preisfrage*, hrsg. v. Ulla Fix, Kirsten Adamzik, Gerd Antos u. Michael Klemm, 163–182. Frankfurt am Main: Lang.
- Ballstaedt, Steffen-Peter. 1995. «Bildverstehen und Sprache.» In *Sprache: Verstehen und Verständlichkeit: Kongressbeiträge zur 25. Jahrestagung der Gesellschaft für Angewandte Linguistik GAL e.V.*, hrsg. v. Bernd Spillner, 63–70. Frankfurt am Main: Lang.
- . 2016. «Sprache im multikodalen Kontext als Parameter der Bildung.» In *Handbuch Sprache in der Bildung*, hrsg. v. Jörg Kilian, Birgit Brouer u. Dina Lüttenberg, 141–160. Berlin: de Gruyter.
- Baumann, Klaus-Dieter und Hartwig Kalverkämper. 1996. «Fachtextsorten als Thema: Zur Einführung.» In *Fachliche Textsorten: Komponenten, Relationen, Strategien*, hrsg. v. Hartwig Kalverkämper u. Klaus-Dieter Baumann, 18–34. Tübingen: Narr.
- Beaufort, Anne und Anna Iñesta. 2014. «Author profiles: Awareness, competence, and skills.» In *Handbook of Writing and Text Production*, hrsg. v. Daniel Perrin u. Eva-Maria Jakobs, 141–158. Berlin: de Gruyter.
- Beaugrande, Robert-Alain de und Wolfgang Ulrich Dressler. 1981. *Einführung in die Textlinguistik*. Tübingen: Niemeyer.
- Boehm, Andreas, Hrsg. 1994. *Texte verstehen: Konzepte, Methoden, Werkzeuge*. Konstanz: Universitätsverlag Konstanz.
- Brinker, Klaus, Hermann Cölfen und Steffen Pappert. 2014. *Linguistische Textanalyse: Eine Einführung in Grundbegriffe und Methoden*. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Bucher, Hans-Jürgen. 2011. «Multimodales Verstehen oder Rezeption als Interaktion: Theoretische und empirische Grundlagen einer systematischen Analyse der Multimodalität.» In *Bildlinguistik: Theorien – Methoden – Fallbeispiele*, hrsg. v. Hajo Diekmannshenke, Michael Klemm u. Hartmut Stöckl, 123–155. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- Dobrowolski, Piotr. 2007. «Woran erkenne ich einen Boulevardjournalisten? Zur spezifischen Textgestaltungs-kompetenz in unterschiedlichen Berufsfeldern des Printjournalismus.» In *Textkompetenz: Eine Schlüsselkompetenz und ihre Vermittlung*, hrsg. v. Sabine Schmölzer-Eibinger u. Georg Weidacher, 159–180. Tübingen: Narr.

- Fachbereich Maschinenbau – Mechanical and Process Engineering. 2014. «Ordnung des Bachelor-Studiengangs Maschinenbau – Mechanical and Process Engineering: Bachelor of Science.»
- Falkenburg, Brigitte. 1998. «95. Das Verhältnis von formalen Sprachen und verbalen Fachsprachen in den neueren Naturwissenschaften.» In *Fachsprachen / Languages for Special Purposes: Ein internationales Handbuch zur Fachsprachenforschung und Terminologiewissenschaft*, hrsg. v. Lothar Hoffmann, Hartwig Kalverkämper u. Herbert E. Wiegand, 910–921. Berlin: de Gruyter.
- Fandrych, Christian und Gabriele Graefen. 2010. «51. Wissenschafts- und Studiensprache Deutsch.» In *Deutsch als Fremd- und Zweitsprache: Ein internationales Handbuch*, hrsg. v. Hans-Jürgen Krumm, Christian Fandrych, Britta Hufeisen u. Claudia Riemer, 509–517. Berlin: de Gruyter.
- Fluck, Hans-Rüdiger. 2010. «47. Fach- und Wissenschaftssprachen in den Naturwissenschaften.» In *Deutsch als Fremd- und Zweitsprache*, hrsg. v. Hans-Jürgen Krumm, Christian Fandrych, Britta Hufeisen u. Claudia Riemer, 477–486.
- Gläser, Rosemarie. 1998. «57. Fachtextsorten der Naturwissenschaft und der Technik: ein Überblick.» In *Fachsprachen / Languages for Special Purposes*, hrsg. v. Lothar Hoffmann, Hartwig Kalverkämper u. Herbert Ernst Wiegand, 545–562. Berlin: de Gruyter.
- Große, Franziska. 2011. *Bild-Linguistik: Grundbegriffe und Methoden der linguistischen Bildanalyse in Text- und Diskursumgebungen*. Frankfurt am Main: Lang.
- Hefendehl-Hebeker, Lisa und Sebastian Rezat. 2015. «Algebra: Leitidee Symbol und Formalisierung.» In *Handbuch der Mathematikdidaktik*, hrsg. v. Regina Bruder, Lisa Hefendehl-Hebeker, Barbara Schmidt-Thieme u. Hans-Georg Weigand, 117–148. Berlin: Springer Spektrum.
- Heine, Antje. 2010. «48. Fach- und Wissenschaftssprachen in den Ingenieurwissenschaften.» In *Deutsch als Fremd- und Zweitsprache*, hrsg. v. Hans-Jürgen Krumm, Christian Fandrych, Britta Hufeisen u. Claudia Riemer 487–492.
- Jäger, Ludwig. 2002. «Transkriptivität: Zur medialen Logik der kulturellen Semantik.» In *Transkribieren: Medien/Lektüre*, hrsg. v. Ludwig Jäger u. Georg Stantizek, 19–41. München: Fink.
- Janich, Nina. 1999. *Werbessprache: Ein Arbeitsbuch*. Tübingen: Narr.
- Koenne, Christa. 2013. «Textkompetenz am Beispiel der Chemie.» *ide* 37 (4): 39–42.
- Lerchner, Gotthard. 2000. «Kultursemiotische Aspekte textuell erzeugter Ikonizität.» In *Bild im Text, Text im Bild*, hrsg. v. Ulla Fix u. Hans Wellmann, 217–227. Heidelberg: Winter.
- Liebert, Wolfgang. 2011. «Mit Bildern Wissenschaft vermitteln: Zum Handlungscharakter visueller Texte.» In *Bildlinguistik*, hrsg. v. Hajo Diekmannshenke, Michael Klemm u. Hartmut Stöckl, 357–368. Berlin: Erich Schmidt.
- Lobinger, Katharina. 2012. *Visuelle Kommunikationsforschung: Medienbilder als Herausforderung für die Kommunikations- und Medienwissenschaft*. Wiesbaden: Springer Verlag für Sozialwissenschaften.
- Niederhauser, Jürg. 1996. «Darstellungsformen von Wissenschaft als Thema der Fachsprachenforschung.» In *Fachliche Textsorten: Komponenten – Relationen – Strategien*, hrsg. v. Hartwig Kalverkämper u. Klaus-Dieter Baumann, 37–64. Tübingen: Gunter Narr.
- Opiłowski, Roman. 2013. «Von der Textlinguistik zur Bildlinguistik: Sprache-Bild-Texte im neuen Forschungsparadigma.» *Zeitschrift des Verbandes polnischer Germanisten* 3 (2). <http://www.ejournals.eu/pliki/art/2649/>.
- Pogner, Karl-Heinz. 1997. «Diskursgemeinschaften und Interaktion: Zum Schreiben von beratenden IngenieurInnen.» In *Domänen- und kulturspezifisches Schreiben*, hrsg. v. Kirsten Adamzik, Gerd Antos u. Eva-Maria Jakobs, 127–150. Frankfurt am Main: Lang.
- Reiss, Kristina, Christine Sälzer, Anja Schiepe-Tiska, Eckhard Klieme und Olaf Köller, Hrsg. 2015. *PISA 2015: Eine Studie zwischen Kontinuität und Innovation*. Münster: Waxmann.
- Sachs-Hombach, Klaus und Jörg Schirra. 2011. «Prädikative und modale Bildtheorie.» In *Bildlinguistik*, hrsg. v. Hajo Diekmannshenke, Michael Klemm u. Hartmut Stöckl, 97–119. Berlin: Erich Schmidt.
- Satzger, Axel. 1998. «129. Die Fachsprache der Verfahrenstechnik.» In *Fachsprachen / Languages for Special Purposes*, hrsg. v. Lothar Hoffmann, Hartwig Kalverkämper u. Herbert Ernst Wiegand, 1182–1187. Berlin: de Gruyter.
- Schirra, Jörg und Klaus Sachs-Hombach. 2006. «Bild und Wort: Ein Vergleich aus bildwissenschaftlicher Sicht.» *ELiSe* 6 (1): 51–72.
- Schmidt, Vasco A. 2009. «Vernunft und Nützlichkeit der Mathematik: Wissenskonstitution in der Industriemathematik als Gegenstand der angewandten Linguistik.» In *Wissen durch Sprache: Theorie, Praxis*

- und Erkenntnisinteresse des Forschungsnetzwerkes «Sprache und Wissen», hrsg. v. Ekkehard Felder u. Marcus Müller, 451–476. Berlin: de Gruyter.
- Schmitz, Ulrich. 2005. «Blind für Bilder: Warum sogar Sprachwissenschaftler auch Bilder betrachten müssen.» *Osnabrücker Beiträge zur Sprachtheorie* (69): 187–227.
- . 2011. «Sehflächenforschung: Eine Einführung.» In *Bildlinguistik*, hrsg. v. Hajo Diekmannshenke, Michael Klemm u. Hartmut Stöckl, 23–42. Berlin: Erich Schmidt.
- Schnotz, Wolfgang. 2002. «Wissenserwerb mit Texten, Bildern und Diagrammen.» In *Information und Lernen mit Multimedia und Internet*, hrsg. v. Ludwig Issing u. Paul Klimsa, 65–82. Weinheim: Beltz.
- Schnotz, Wolfgang und Raymond Kulhavy, Hrsg. 1994. *Comprehension of Graphics*. Advances in Psychology 108. Amsterdam: North-Holland.
- Stegu, Martin. 2000. «Text oder Kontext: zur Rolle von Fotos in Tageszeitungen.» In *Bild im Text, Text im Bild*, hrsg. v. Ulla Fix u. Hans Wellmann, 307–321. Heidelberg: Winter.
- Steinhauer, Anja. 2000. *Sprachökonomie durch Kurzwörter: Bildung und Verwendung in der Fachkommunikation*. Tübingen: Narr.
- Stöckl, Hartmut. 2000. «Bilder – stereotype Muster oder kreatives Chaos? Konstitutive Elemente von Bildtypen in der visuellen Kommunikation.» In *Bild im Text, Text im Bild*, hrsg. v. Ulla Fix u. Hans Wellmann, 325–342. Heidelberg: Winter.
- . 2011. «Sprache-Bild-Texte lesen: Bausteine zur Methodik einer Grundkompetenz.» In *Bildlinguistik: Theorien – Methoden – Fallbeispiele*, hrsg. v. Hajo Diekmannshenke, Michael Klemm u. Hartmut Stöckl, 45–70. Berlin: Erich Schmidt Verlag.
- ZydatiB, Wolfgang. 2007. «Der <Wagenhebereffekt> des textproduktiven Schreibens für die Entwicklung fremdsprachlicher und sachfachlicher Kompetenzen.» In *Textkompetenzen: Arbeitspapiere der 27. Frühjahrskonferenz zur Erforschung des Fremdsprachenunterrichts*, hrsg. v. Karl-Richard Bausch, Eva Burwitz-Melzer, Frank Königs u. Hans-Jürgen Krumm, 198–205. Tübingen: Narr.

---

\* Mein herzlicher Dank gilt Katrin Burkhalter für die kritische Durchsicht dieses Manuskripts und die konstruktiven Diskussionen, die diesen Beitrag bereichert haben.