Technische Universität Darmstadt
Fachbereich 2 Gesellschafts- und Geschichtswissenschaften
Institut für Sprach- und Literaturwissenschaft

Masterthesis zur Erlangung des akademischen Grades
Master of Education

Verständlichkeit von Schulbüchern für den Bautechnik-Unterricht

Interdisziplinäre Textqualitätsanalyse eines Schulbuchs für auszubildende Zimmerleute

Tabea Töpfer

Studiengang: Master of Education Bautechnik / Deutsch

Erstgutachterin: Prof. Dr. Nina Janich

Zweitgutachterin: Prof. Dr. Britta Hufeisen

eingereicht am 28.04.2021

Inhalt

1.	I	Einlei	tung	1
	1.1	Zie	elsetzung	1
	1.2	? Aı	ıfbau der Arbeit	2
2.		Theor	etischer Hintergrund	4
	2.1	Sc	hulbuch	4
	9	2.1.1	Zur Bedeutung des Schulbuchs	5
	9	2.1.2	Schulbuchforschung	10
	2	2.1.3	Textsorte Schulbuch	12
	2	2.1.4	Schulbuch und Verständlichkeit	17
	2.2	? Te	xtverständlichkeit	19
	9	2.2.1	Leserlichkeit und Lesbarkeit von Texten	20
	2	2.2.2	Kognitionswissenschaftliche Grundlagen	22
	2	2.2.3	Instruktionspsychologische Verständlichkeitskonzepte	25
	9	2.2.4	Das Karlsruher Verständlichkeitsmodell	27
	2.3	B Ak	bildungen im Schulbuch	34
	9	2.3.1	Kognitive Bildauswertung	35
	9	2.3.2	Bilder und Visualisierungen	36
	9	2.3.3	Text-Bild-Beziehungen	40
	2.4	Pe	rspektive Bautechnik	41
3.		Metho	de und Korpus	46
	3.1	Te	xtqualitätsanalyse von Bautechnik-Schulbüchern	46
	3.2	. Ko	rpus	53
4.		Analy	se	54
	4.1	Ве	zugsrahmen	55
		4.1.1	Auftragsdaten	55

	4.1.	2 Textproduktions-Eckdaten57	7				
	4.2	Analyseergebnisse59)				
	4.3	Fazit der Analyse83	3				
5.	Sc	hlussbemerkungen85	5				
	5.1	Zusammenfassung85	5				
	5.2	Reflexion der Analysemethode86	3				
	5.3	Fazit88	3				
Literaturverzeichnis							
Schulbücher							
	Sekundärliteratur						
	Nachschlagewerke						
	DIN-Normen9						
	Interr	etquellen96	3				
	E-Ma	I-Korrespondenz97	7				
A	Abbildungsverzeichnis 98						
Anhang99							
	A1: Ü	bersicht über die im Schulbuch gefundenen Mängel99)				
Erklärung zur Abschlussarbeit gemäß § 22 Abs. 7 APB TU Darmstadt116							

1. Einleitung

1.1 Zielsetzung

Jeder Mensch, der zur Schule geht oder ging, hat oder hatte dort zahlreiche Schulbücher in seinen Händen. Unabhängig vom Schulfach, von der Klassenstufe oder der Schulform kommen Schulbücher überall zum Einsatz – auch im Bautechnik-Unterricht.

Dadurch, dass sie in der Regel die Inhalte der staatlich vorgeschriebenen Lehrpläne abdecken, kann durch ihren Einsatz im Unterricht gesichert werden, dass diese Inhalte vermittelt werden. Somit kommt den Schulbüchern im Unterricht eine bedeutsame Rolle zu, wobei sie die Lehrkraft hier als wichtigstes Medium entscheidend unterstützen.

Weil sie so bedeutend sind und so viele Menschen mit ihnen in Berührung kommen, stellen Schulbücher bereits seit mehreren Jahrhunderten einen beliebten Forschungsgegenstand verschiedener Disziplinen dar. Die Linguistik allerdings entdeckt das Schulbuch erst seit einigen Jahren immer mehr als interessanten Forschungsgegenstand für sich. Hier geht es neben vielen anderen Fragen zum Beispiel darum, was die Textsorte *Schulbuch* ausmacht oder welche Bedeutung Verständlichkeit für Schulbücher hat. Denn Schulbücher sollen vor allem eines: Wissen vermitteln. Und das unabhängig vom Fach, von der Klassenstufe oder der Schulform. Um diese Funktion zu erfüllen, ist Verständlichkeit unerlässlich. Damit Wissen in den kognitiven Strukturen der Schüler*innen "abgespeichert" werden kann, muss es selbstverständlich zunächst von diesen verstanden werden.

Verständlichkeit macht also einen entscheidenden Aspekt der Qualität von Schulbüchern aus. Da diese nahezu alle Menschen betreffen, sollte auch allen an einer entsprechenden Qualität der Bücher gelegen sein.

Es existieren bereits Forschungsbeiträge, die sich mit der Qualität beziehungsweise der Verständlichkeit von Schulbüchern auseinandersetzen. Scheller (2010) beschäftigt sich in ihrer Dissertation beispielsweise mit Verständlichkeit im Physikschulbuch. Hierfür entwickelt sie

1

auf knapp 50 Seiten einen Fragenkatalog, der bei der Analyse des Schulbuchs abgearbeitet werden muss. In ihrem Fazit schließt sie, dass dieses von ihr vorgestellte Analyseinstrument für die praktische Anwendung "ohne Frage zu detailreich" (Scheller 2010: 300) sei. Dennoch arbeitet sie interessante Punkte heraus, die auch in dieser Arbeit Berücksichtigung finden.

Besonders viel Aufmerksamkeit in der deutschsprachigen Forschung bekommen vor allem Schulbücher für den Geschichtsunterricht und den Deutschunterricht, während Schulbücher für den berufsbildenden Unterricht oder konkreter den Bautechnik-Unterricht hier völlig unbeachtet bleiben. Das mag zum Teil daran liegen, dass der berufsbildende Unterricht weniger Menschen betrifft und dementsprechend hierfür nur ein Bruchteil der Anzahl an Schulbüchern der vorgenannten Fächer existiert. Für auszubildende Zimmerleute liegen in Deutschland beispielsweise nur insgesamt zwei Lehrwerke vor. Umso wichtiger ist es hier, dass diese gewissen Qualitätsanforderungen entsprechen, da nicht einfach auf Alternativen ausgewichen werden kann. Zumal Schulbücher auch im Bautechnik-Unterricht das Leitmedium unter allen Lernmedien darstellen. Hinzu kommt, dass die gebaute Umwelt uns alle umgibt und wir von dieser abhängig sind, weshalb es allen ein Anliegen sein sollte, dass Handwerker*innen gut ausgebildet sind und in der Berufsschule alle für ihr Handwerk relevanten Inhalte gut vermittelt bekommen haben.

In dieser Arbeit soll es deshalb darum gehen, nach welchen Kriterien sich Schulbücher für den Bautechnik-Unterricht beurteilen lassen und welche Aspekte ihre Qualität ausmachen. Hierfür soll eine Methode gefunden werden, welche sich zur Analyse der Textqualität von Schulbüchern eignet. Anschließend soll diese anhand eines Schulbuchs für auszubildende Zimmerleute auf Anwendbarkeit erprobt werden.

1.2 Aufbau der Arbeit

In einem ersten Kapitel werde ich zunächst auf die Grundlagen für die Schulbuchanalyse eingehen und den theoretischen Rahmen abstecken. Hierfür werde ich in Kapitel 2.1 als

erstes das Schulbuch im Allgemeinen genauer betrachten, wobei es darum gehen wird, welche Rolle Schulbücher im Unterricht spielen, auch vor dem Hintergrund der immer wichtiger werdenden digitalen Medien. Auch die Schulbuchforschung und die von ihr an Schulbücher gestellten Anforderungen werden kurz vorgestellt, in welchem Zusammenhang es außerdem darum gehen wird, welche Rolle das Schulbuch in der linguistischen Forschung spielt. Außerdem werde ich auf das Schulbuch als Textsorte eingehen, einen Aspekt, mit dem sich die linguistische Schulbuchforschung unter anderem beschäftigt und der für die spätere Analyse von Bedeutung ist. Danach werde ich die Frage beleuchten, warum Verständlichkeit für Schulbücher so relevant ist.

Daran schließt sich in 2.2 ein Kapitel über Textverständlichkeit an. Hier werde ich verschiedene Ansätze in diesem Bereich vorstellen, die schließlich im "Karlsruher Verständlichkeitsmodell" von Göpferich (2002) zusammengeführt werden. Als eines der fundiertesten und umfangreichsten linguistischen Verständlichkeitsmodelle, werde ich dieses Modell intensiv vorstellen. Das Modell wird später als Grundlage für die Analyse der Textqualität von Bautechnik-Schulbüchern dienen.

Da in Schulbüchern Wissen nicht nur über verbalen Text, sondern zu einem großen Teil auch über Abbildungen vermittelt wird, werde ich in Kapitel 2.3 auf diesen Aspekt eingehen. Auch bei Abbildungen kommt es vor allem darauf an, dass diese verständlich sind. Neben den kognitiven Prozessen bei der Bildauswertung werde ich auf unterschiedliche Arten von Abbildungen und deren sinnvolle Gestaltung sowie auf Beziehungen zwischen Text und Abbildungen eingehen.

In Kapitel 2.4 schließlich werde ich Spezifika der Fachrichtung Bautechnik besprechen. Dabei geht es neben dem Aufbau der Ausbildung in diesem Bereich auch um Besonderheiten, was die (fehlende) Fachdidaktik betrifft und darum, welche Anforderungen von dieser Seite an Schulbücher gestellt werden.

Nach dem Theorieteil werde ich in Kapitel 3.1 eine Methode zur Analyse der Textqualität von Bautechnik-Schulbüchern ausformulieren. Hierfür werden alle Anforderungen an

Schulbücher, die im Theorieteil ausgearbeitet wurden im Karlsruher Verständlichkeitsmodell zusammengeführt, welches zudem auch auf die Abbildungen angewendet wird. Daraufhin werde ich das Schulbuch vorstellen, an dessen Beispiel ich die Analysemethode erproben werde. In Kapitel 4 werde ich die Analyseergebnisse zusammenfassend anhand zahlreicher Beispiele vorstellen.

Letztendlich werde ich in einem abschließenden Kapitel die wichtigsten Erkenntnisse der Arbeit zusammenfassen, die vorgestellte Methode reflektieren und ein Fazit ziehen.

2. Theoretischer Hintergrund

In diesem Kapitel sollen zunächst die für die Entwicklung einer Methode zur Textqualitätsanalyse von Bautechnik-Schulbüchern relevanten theoretischen Grundlagen gelegt werden. Nach einem Abschnitt über das Schulbuch, seine aktuelle Bedeutung, Ansätze der Schulbuchforschung, auch unter der Perspektive der Schulbuchoptimierung, und die Bedeutung von Verständlichkeit im Schulbuch, folgt ein Abschnitt über Grundlagen der Textverständlichkeit und das Karlsruher Verständlichkeitsmodell. Anschließend werde ich auf Abbildungen im Schulbuch und deren angemessene Gestaltung, sowie auf Besonderheiten der Fachrichtung Bautechnik eingehen.

2.1 Schulbuch

Schulbücher sind aus dem schulischen Alltag nicht wegzudenken. Darin besteht Einigkeit (vgl. bspw. Gansel 2015: 111; Sandfuchs 2010: 11). Wiater definiert das Schulbuch als "ein überwiegend für den Unterricht verfasstes Lehr-, Lern- und Arbeitsmittel in Buch- oder Broschüreform und Loseblattsammlungen, sofern sie einen systematischen Aufbau des Jahresstoffs enthalten" (Wiater 2005: 43). Er versteht das Schulbuch als Medium, das Informationen enthält, welche "im schulischen Lernprozess didaktisch und pädagogisch nutzbar gemacht werden können" (Wiater 2013: 18). Es dient dabei als Bindeglied zwischen der

Lehrkraft und den Lernenden, beziehungsweise den Lernenden untereinander. Im Unterricht können Schulbücher auf verschiedene Art und Weise zum Einsatz kommen und entsprechend unterschiedliche Funktionen erfüllen. Häufig werden sie durch weitere Medien wie Tafelbilder oder Arbeitsblätter ergänzt und ihr wirksamer Einsatz durch Lehrerbegleithefte unterstützt.

Ott liefert eine ähnliche Definition (vgl. Ott 2015: 19f.). Für sie gilt das Schulbuch als Prototyp der Bildungsmedien. Als Bildungsmedium dient es der Vermittlung, Aneignung und Festigung von lehr- und lernrelevantem Wissen. Es stellt einen Informationsträger dar, der für pädagogische Zwecke konzipiert wurde und in dem das entsprechende Wissen didaktisch aufbereitet ist.

Auch Sandfuchs versteht unter Schulbüchern "eigens für den Schulunterricht entwickelte Lehr-, Lern- und Arbeitsmittel", die die Inhalte eines Faches oder Lernbereiches "in systematischer, didaktisch und methodisch aufbereiteter Form" (Sandfuchs 2010: 19) enthalten und in allen Phasen des Lehr-Lern-Prozesses zum Einsatz kommen können.

Die Kernaussagen dieser Definitionen sollen auch für die vorliegende Arbeit gelten, wobei ich als Schulbuch nicht nur das gedruckte und gebundene, physische Buch bezeichnen möchte, sondern ebenso seine digitalisierte Entsprechung mit gleichem Inhalt. Somit sind Schulbücher Bildungsmedien in Form von Büchern oder E-Books, die speziell für unterrichtliche Zwecke und dabei vor allem für die Lernenden konzipiert wurden. Ihr Inhalt wird durch die Lehrpläne festgelegt und ist didaktisch aufbereitet. Sie dienen vor allem dazu, Wissen zu vermitteln, anzueignen oder zu festigen.

2.1.1 Zur Bedeutung des Schulbuchs

Dass Schulbücher im schulischen Kontext eine wichtige Rolle spielen, ist bereits in den Definitionen angeklungen. Das Schulbuch gilt gemeinhin als "Leitmedium" (Ott 2015: 20; Schmitz 2016: 203) im Unterricht. Das heißt, dass das Schulbuch, auch wenn es im Verbund mit anderen Medien oder Arbeitsformen zum Einsatz kommt, immer "das wichtigste

Bildungsmedium im schulischen Kontext" (Reuter 2015: 177) darstellt und den Unterricht entscheidend mitbestimmt.

Welche Funktionen dem Schulbuch zukommen können, welche Anforderungen sich daraus ableiten lassen und wie die Bedeutung des Schulbuchs vor dem Hintergrund aktuell zunehmender Digitalisierung zu bewerten ist, soll im Folgenden geklärt werden.

Schulbücher spielen vor allem bei der Vermittlung von Wissen eine entscheidende Rolle (vgl. Heer 2010: 471) und werden von den Lehrkräften auch vor allem zu diesem Zweck im Unterricht eingesetzt (vgl. Schmitz 2016: 203). Die Inhalte der Schulbücher sind durch die jeweiligen Lehrpläne festgelegt. Dadurch dass die Lehrpläne staatlich vorgeschrieben sind und die Schulbücher als "zum Leben erweckte Lehrpläne" (Heinze 2005: 9) gelten, hat der Staat die Möglichkeit, über die Schulbücher direkt Einfluss auf das Unterrichtsgeschehen zu nehmen (vgl. Wiater 2005: 41). Zudem durchlaufen Schulbücher für viele Fächer ein Zulassungsverfahren, das je nach Bundesland unterschiedlich streng geregelt ist (vgl. Wiater 2005: 50). Hierbei wird durch das jeweilige Kultusministerium geprüft, ob das Schulbuch verfassungs- und gesetzeskonform ist, vor allem bezogen auf die Achtung der Menschenwürde und Menschenrechte, ob das Schulbuch kein geschlechts-, behinderten-, religionsoder rassendiskriminierendes Verständnis fördert, ob die Inhalte den Lehrplänen und dem Stand der Forschung entsprechen und ob sie keine schwerwiegenden Fehler aufweisen. Außerdem sollte das Buch in Umfang und Inhalt dem Fach und der Schulform angemessen sein und den pädagogischen Anforderungen genügen (vgl. bspw. Kultusministerium Hessen 2013). Zusätzlich werden in einigen Bundesländern der Preis, die Haltbarkeit und die grafische und typografische Aufmachung des Buchs als Kriterium in die Entscheidung für die Zulassung einbezogen.

Dadurch, dass die Inhalte der Schulbücher mit denen der verbindlichen Lehrpläne übereinstimmen müssen, kann ihr Einsatz im Unterricht sicherstellen, dass die vorgeschriebenen Inhalte auch behandelt werden. Hier zeigt sich die mehrfache Adressiertheit von Schulbüchern: Sie sind zwar hauptsächlich für die Lernenden konzipiert, dienen aber gleichzeitig

der Lehrkraft als Orientierungshilfe (vgl. Heer 2010: 473). Das kann so weit führen, dass die Lehrkraft den Unterricht vollständig vom Schulbuch abhängig macht und das Buch von vorne bis hinten durcharbeitet. So steuert das Schulbuch den Unterricht und gibt vor, welche Inhalte in welcher Reihenfolge und wie bearbeitet werden (vgl. Matthes / Schütze 2016: 9). Gleichzeitig können die Schulbücher auch die Eltern der Schüler*innen darüber informieren, was gerade im Unterricht behandelt wird (vgl. Sandfuchs 2010: 19).

Das Lesen von Schulbüchern fördert in hohem Maße die Lesekompetenz der Schüler*innen. Durch das Arbeiten mit Schulbüchern lernen sie, Sachtexte zu verstehen und zu nutzen (vgl. Gräsel 2010: 137). Zudem stellen Schulbücher für einige Menschen die einzigen Bücher dar, die sie in ihrem Leben lesen (vgl. Pöggeler 2005: 24). Somit werden sie zu einem "unverzichtbaren Bildungsfaktor" (Pöggeler 2005: 24), der grundlegende Werte und grundlegendes Wissen für ein erfolgreiches gesellschaftliches Leben vermittelt.

Schulbücher können in allen Phasen des Lehr-Lernprozesses zum Einsatz kommen. Sie können motivieren, informieren und zum Üben und Anwenden des Wissens anregen (vgl. Sandfuchs 2010: 19). Sie können bei der Planung des Unterrichts helfen, den Unterricht unterstützen und Lernprozesse evaluieren (vgl. Wiater 2005: 43). Im Unterricht können Schulbücher zur Textarbeit eingesetzt werden; sie können zum Einstieg in ein Thema genutzt werden, indem beispielsweise im Gespräch über eine Abbildung Vorwissen aktiviert wird; Zeichnungen, schematische Darstellungen, Tabellen oder Diagramme können als Diskussionsgrundlage genutzt werden; bestimmte Informationen können gezielt nachgeschlagen werden; Aufgaben aus dem Buch können bearbeitet werden. Außerhalb des Unterrichts kann das Schulbuch zur Hausaufgabenbearbeitung genutzt werden; Unterrichtsinhalte können nachgearbeitet werden, um Wissen zu vertiefen, zu ergänzen oder zu üben; es kann zur Wiederholung des Unterrichtsstoffs zur Prüfungsvorbereitung genutzt werden oder zur Vorbereitung eines Referates (vgl. Scheller 2010: 76f.).

Scheller identifiziert die folgenden Funktionstypen für Schulbücher (vgl. Scheller 20120: 78): Information, Transformation (im Sinne von didaktischer Umsetzung

wissenschaftlicher Erkenntnisse), Repräsentation, Individualisierung und Differenzierung, Übung, Ergebnissicherung und Festigung, Selbstkontrolle, Steuerung und Strukturierung, Selbstbildung, Motivierung und Stimulation, Vermittlung von Arbeitstechniken sowie Koordination.

Für diese Funktionstypen leitet sie jeweils bestimmte Anforderungen an das Schulbuch ab (vgl. Scheller 2010: 79-83). Um die Informationsfunktion zu erfüllen, müssen die Inhalte des Schulbuchs mit den Lehrplänen übereinstimmen, korrekt sein und den aktuellen wissenschaftlichen Erkenntnissen entsprechen. Außerdem müssen möglicherweise auftauchende Fragen der Rezipierenden bereits bei der Textproduktion berücksichtigt werden und das Buch muss durch eine sinnvolle Strukturierung und durch Verzeichnisse und Textverweise als Nachschlagewerk nutzbar sein. Um die Transformations- und Repräsentationsfunktion zu erfüllen, müssen Inhalte im Schulbuch anschaulich und realitätsnah vermittelt werden. Die Individualisierungs- und Differenzierungsfunktion erfüllt das Schulbuch, indem es die verschiedenen Wissens- und Sprachniveaus berücksichtigt und Inhalte für jede Schülerin und jeden Schüler verständlich und angemessen komplex darstellt. Dazu können zum Beispiel verschiedene Einstiegsoptionen, weiterführende Informationsbausteine oder Aufgaben mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad angeboten werden. Für die Übungsfunktion, die Ergebnissicherungs- und Festigungsfunktion und die Selbstkontrollfunktion muss das Schulbuch ein ausreichendes Übungsangebot enthalten. Die Strukturierungs- und Steuerungsfunktion erfüllt das Schulbuch, indem es Thema, Lernprozess und Unterricht sinnvoll strukturiert, durch eine sinnvolle Sequenzierung und Gliederung. Um die Selbstbildungsfunktion zu erfüllen, muss es die selbstständige Nutzung durch die Schülerin oder den Schüler ermöglichen, indem es verständliche Darstellungen bietet und als Nachschlagewerk nutzbar ist. Für die Motivierungs- und Stimulierungsfunktion muss das Buch durch die grafische und typografische Gestaltung sowie durch die Inhalte Interesse am Thema wecken und zum Lernen motivieren. Die Arbeitstechnikenfunktion erfüllt es, wenn es die Lesekompetenz und den Umgang mit Sachtexten fördert, indem es interessante und anregende Texte bietet, die

typisch für Sachtexte des Faches sind. Um die *Koordinierungsfunktion* schließlich zu erfüllen, sollte das Schulbuch Hinweise auf andere Medien enthalten, die es ermöglichen, das Wissen sinnvoll miteinander zu vernetzen.

Solche Hinweise können beispielsweise Verweise auf digitale Medien sein, die aktuell auch im Unterricht immer mehr zum Einsatz kommen und dem Schulbuch Konkurrenz machen. So stand die Tagung der Internationalen Gesellschaft für historische und systematische Schulbuchforschung 2012 unter dem Titel Digitale Bildungsmedien im Fokus (vgl. Matthes / Schütze 2013: 7) und Pöggeler konstatiert bereits 2005, dass die Bedeutung des Schulbuchs geschwunden sei im Vergleich zu Zeiten ohne elektronische Medien (vgl. Pöggeler 2005: 38). Einer der Nachteile des Schulbuchs gegenüber den digitalen Medien ist das "Gesetz der Verspätung" (Pöggeler 2005: 38), dem die Inhalte unterworfen sind. Schulbücher werden häufig von einer Gruppe von Autor*innen verfasst und die Grafiken von externen Grafikbüros angefertigt (vgl. Scheller 2010: 281f.). Das bedeutet einen hohen Koordinationsaufwand und eine entsprechend lange Produktionsphase. Anschließend durchlaufen die Schulbücher teilweise noch das Zulassungsverfahren durch das Kultusministerium. So kann das Schulbuch nie so hochaktuelle Informationen bieten wie beispielsweise das Internet. Es stellt sich also die Frage, ob das Schulbuch seine oben ausgearbeitete bedeutende Rolle als wichtigstes Bildungsmedium im schulischen Kontext behalten wird. Die Forschung zeigt sich demgegenüber optimistisch: Matthes und Schütze halten es weiterhin für unverzichtbar, ein Leitmedium zu haben, "das nicht vor allem auf Aktualität und auch nicht auf Interaktivität, sondern auf Orientierung, Überblick und Systematisierung des Wissens setzt, anders formuliert: den ruhenden Pol im Medienverbund bildet" (Matthes / Schütze 2013: 8). Das Schulbuch kann dies leisten. Auch Wiater sieht die Rolle des Schulbuchs nicht als gefährdet an (vgl. Wiater 2013: 22). In Experimenten mit Studierenden ist er unter anderem zu dem Schluss gekommen, dass das Lernen mit gedruckten Büchern gegenüber dem Lernen mit E-Books effizienter und weniger ermüdend ist, da Lesende nicht so schnell die Übersicht verlieren (was zum Beispiel bei vielen Hyperlinks passieren kann) und nicht so

schnell abgelenkt werden. Sowohl Matthes und Schütze als auch Wiater sind der Meinung, dass Schulbücher und digitale Medien im Unterricht nicht als Konkurrenten gesehen werden sollten, sondern sich vielmehr gegenseitig sinnvoll ergänzen können (vgl. Matthes / Schütze 2013: 7; Wiater 2013: 24). So könnten Schulbücher zum Beispiel Aufgaben enthalten, die die Nutzung digitaler Medien erfordern. Somit würde das Schulbuch seine Rolle als "Grundlagenmedium mit Basisinformationen zum Unterrichtsstoff unbestreitbar [behalten]" (Wiater 2013: 24). Auch Astleitner sieht das Schulbuch selbst in modernen E-Learning-Szenarien weiterhin als Leitmedium, sowohl in Präsenzphasen als auch in online-Phasen (vgl. Astleitner 2012: 102). Einen besonderen pädagogischen Mehrwert sieht er, wenn dem Schulbuch eine CD-ROM oder ähnliches beiliegt, auf der zusätzliches Material, wie Videos, enthalten ist.

Trotz allem darf nicht vergessen werden, dass am Ende die Lehrkraft darüber entscheidet, wie das Schulbuch eingesetzt wird. Das Schulbuch allein macht keinen wirksamen Unterricht aus. Es muss immer im Kontext mit der Lehrkraft gedacht werden, die auch Leerstellen des Schulbuchs ausfüllen kann und muss (vgl. Peyer 2015: 320).

Matthes und Schütze halten fest:

Entscheidend für guten Unterricht ist der Lehrer/die Lehrerin, der/die durch kein noch so qualitätsvolles Bildungsmittel ersetzt werden kann. Allerdings kann ein qualitätsvolles Lehr-/Lernmittel durchaus einen guten Lehrer/eine gute Lehrerin dabei unterstützen, guten Unterricht zu machen, deutlicher formuliert: seinen/ihren guten Unterricht noch besser zu machen. Von daher muss allen am Erfolg unseres Bildungssystems Interessierten die Qualität von Bildungsmedien am Herzen liegen. (Matthes / Schütze 2013: 8)

2.1.2 Schulbuchforschung

Die Anfänge der Schulbuchforschung gehen zurück auf Johann Amos Comenius, der im 17. Jahrhundert Grundlagen für die Gestaltung von Schulbüchern legte. Er vertrat eine neue didaktische Sichtweise, die das visuell-anschauliche und spielerische Lernen befürwortete (vgl. Bonitz 2013: 127). Seine Einsichten gelten bis heute als "anerkannt und gültig" (Bonitz 2013: 127). Seitdem ist das Schulbuch ein traditioneller Untersuchungsgegenstand

in der Pädagogik und in den Sozialwissenschaften (vgl. Kiesendahl / Ott 2015a: 7). Vor allem die Fachdidaktiken zeigen Interesse an der Untersuchung von Schulbüchern, aber auch andere Disziplinen wie die Allgemeine Didaktik oder die Fachwissenschaften, insbesondere der Geschichte, Politikwissenschaft und Geografie (vgl. Kiesendahl / Ott 2015a: 7). Die Schulbuchforschung hat dabei ihre eigenen Vorstellungen qualitativ hochwertiger Schulbücher hervorgebracht (vgl. Wiater 2005: 58; Sandfuchs 2010: 21). Gute Schulbücher zeichnen sich demnach aus durch einfache Satzstrukturen; durch einen systematischen Aufbau; klare Strukturierung; Hinweise zu Methoden, Lernstrategien und Arbeitstechniken; durch das Hervorheben zusätzlicher Hinweise und weiterführender Informationen; das Weglassen von Details; klare, formulierte Lernziele; Übungen mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad; Aufgaben, die eigenständiges Arbeiten ermöglichen; durch eine gute Lesbarkeit; durch verständliche Texte und Abbildungen sowie eine ästhetische Gestaltung. Hechler stellt zudem Kriterien vor, die bei der Auswahl von Schulbüchern in der Schule zum Tragen kommen (vgl. Hechler 2010: 100). Dazu gehören unter anderem eine den Adressierten entsprechende Sprache, durch die sich die Schüler*innen ernst genommen fühlen; eine übersichtliche Gestaltung, die mit optischen Hervorhebungen arbeitet; gute Merkteile und Lernhilfen sowie angemessene Erklärungen von Fachvokabular. Außerdem werden Beispiel-Tests und -Klausuren sowie ergänzendes Begleitmaterial (z.B. in Form von beiliegenden CD-ROMs, Arbeitsheften, Verweisen auf andere Medien) positiv bewertet.

Für die germanistische Linguistik stellen Schulbücher noch nicht allzu lange einen attraktiven Forschungsgegenstand dar. Noch 2000 stellt Becker-Mrotzek fest:

Trotz der herausragenden Rolle, die Schulbücher im schulischen Kontext spielen, weist die Schulbuchforschung nach wie vor große Desiderata auf. Aus linguistischer Sicht liegt bisher keine umfassende Untersuchung zur Textstruktur von Schulbüchern vor. (Becker-Mrotzek 2000: 698)

Auch Ott hält fest, dass sich die germanistische Linguistik, bis auf wenige Ausnahmen im Zusammenhang mit feministischer Schulbuchkritik in den 1970er- und 1980er-Jahren,

bislang kaum mit Schulbüchern beschäftigt hat (vgl. Ott 2014: 254). Sie weist zwar darauf hin, dass das Schulbuch in der neueren linguistischen Forschung immer mehr in den Fokus rückt, bleibt jedoch bei dem Schluss, dass die schulbuchbezogene Linguistik nach wie vor Leerstellen aufweist, die es noch zu füllen gilt (vgl. Ott 2014: 262).

Zusammen mit Kiesendahl gibt Ott (2015) mit dem Sammelband *Linguistik und Schulbuch-forschung. Gegenstände – Methoden – Perspektiven* einen Überblick über die aktuelle linguistische Schulbuchforschung. Sie stellen dabei erneut fest, dass die Linguistik sich bislang kaum an der Schulbuchforschung beteiligt hat und ihr "noch immer ein Exotenstatus zugeschrieben wird" (Kiesendahl / Ott 2015a: 7). Die Zusammenstellung der Beiträge zeigt jedoch, dass mittlerweile eine Vielzahl an linguistischen Schulbuchuntersuchungen mit unterschiedlichen Perspektiven vorliegt. Die aktuellen Forschungsbeiträge lassen sich dabei unterscheiden in Arbeiten zum linguistischen Wissen in Bildungsmedien, Arbeiten über sprachlich vermitteltes soziokulturelles Wissen und Arbeiten zum textlichen Status des Schulbuchs (vgl. Kiesendahl / Ott 2015a: 9).

Unter die letzte Kategorie fällt unter anderem die Frage nach der Bestimmung des Schulbuchs als Textsorte, auf die ich im Folgenden eingehen werde.

2.1.3 Textsorte Schulbuch

In ihrem Beitrag Zum textlinguistischen Status des Schulbuchs konstatiert Gansel: "Ein Blick auf die Schulbuchforschung zeigt, dass der Status des Schulbuchs als Textsorte nicht eindeutig geklärt ist" (Gansel 2015: 111). Dementsprechend stellt sie ihr Überblickskapitel unter den Titel "Zur Einordnung des Schulbuchs – ein Problemfall?" (Gansel 2015: 111). Sie geht unter anderem auf verschiedene Ansätze ein, die zu dem Thema bestehen, und auf die unterschiedliche Terminologie, die dabei verwendet wird. So plädiert Adamzik dafür, das Schulbuch nicht als Textsorte, sondern als "teilweise sehr heterogene [...] Textsammlung" (Adamzik 2012: 61) zu bezeichnen. Sie sieht das Schulbuch in einem "Textsortennetz" (Adamzik 2012: 71) mit vielen anderen Texten verknüpft, wie beispielsweise den

Lehrplänen, die die Inhalte des Schulbuchs vorschreiben. Das Schulbuch ist für sie aus verschiedenen "Bausteinen" (Adamzik 2012: 53) aufgebaut, wie dem Verfassertext, den Abbildungen, dem Inhaltsverzeichnis, Arbeitsaufträgen, Übungen oder Metatexten (wie z.B. Glossar, Register, Methodenhinweise) (vgl. Adamzik 2012: 63). Diese Bausteine müssen nicht unbedingt von sich aus kohärent sein, weil sie im Unterricht in einen Zusammenhang gebracht werden.

Auch Heer betont die Vernetzung des Schulbuchs mit anderen Texten. Sie spricht von einem "Medienverbund / Textverbund" (Heer 2010: 474), in dem sich neben dem Schulbuch zum Beispiel das Lehrerhandbuch oder das Arbeitsheft befinden. Sie weist außerdem auf die zentrale Funktion von Schulbüchern, nämlich die Wissensvermittlung, hin (vgl. Heer 2010: 471). Gleichzeitig spricht sie das Problem der bereits erwähnten mehrfachen Adressiertheit von Schulbüchern an, die zum einen an die Schüler*innen gerichtet sind, zum anderen aber auch an die Lehrkraft. Dadurch gestalte es sich als schwierig, eine einzige kommunikative Aufgabe des Schulbuchs zu formulieren (vgl. Heer 2010: 473).

Scheller, die sich mit der Verständlichkeit von Physikschulbüchern beschäftigt, versucht sich zunächst an einer Textsortenbestimmung des Physikschulbuchs im Sinne von Brinker et al. (2018)¹ (vgl. Scheller 2010: 85-87). Als Textfunktion identifiziert sie vor allem eine Informationsfunktion, bei anweisenden oder ermahnenden Textteilen auch eine Appellfunktion. Die Kommunikationsform bestimmt sie als monologisch, optisch und zeitlich/räumlich getrennt sowie geschrieben. Die Textproduzierenden und -rezipierenden treten nicht in Kontakt miteinander und sind sich gegenseitig nicht bekannt. So ist auch das Rollenverhältnis ein öffentliches. Die temporale Orientierung des Textthemas bestimmt sie als vorzeitige, da das im Text Dargestellte vor der Niederschrift stattfand (wobei sie die temporale Orientierung beim Physikschulbuch nicht als relevant betrachtet, da sie die Inhalte ohnehin als zeitlos ansieht). Bezüglich der lokalen Orientierung bestimmt sie den

¹ Scheller bezieht sich auf die Ausgabe von 1988, die mir jedoch nicht vorliegt.

Gegenstand als außerhalb der Kommunikationspartner liegend. Als Arten der thematischen Entfaltung identifiziert sie vor allem die explikative und die deskriptive Themenentfaltung. Die Gegenstände werden also vor allem erklärt und beschrieben, indem sie in ihren Komponenten dargestellt und räumlich und zeitlich eingeordnet werden (vgl. Brinker et al. 2018: 60).

Diese Textsortenkonzeption nach Brinker et al. erscheint Scheller jedoch zu "unpräzise, da sie viele Fragen offen lässt [sic] und das Physikschulbuch nicht eindeutig von anderen Textsorten unterscheidbar macht" (Scheller 2010: 87). So bezeichnet sie das Schulbuch schließlich als "Textart [..., die] intuitiv von anderen unterschieden und als besondere Erscheinungsweise schriftlich wiedergegebener Informationen verortet werden [kann]" (Scheller 2010: 87). Damit steht sie ganz im Sinne Wiaters, der das Schulbuch ebenfalls als *Textart* bezeichnet, die er zwischen dem Sachbuch und dem Fachbuch verortet sieht (vgl. Wiater 2005: 43). Scheller schließt mit der Aussage, "dass eine Definition, was genau eine schriftlich fixierte Informations- und Aufgabensammlung mit physikalischem Inhalt zu einem Physikschulbuch macht, im Sinne einer eindeutigen, auf wenige Merkmale reduzierten Begriffsbildung nicht zu leisten [sei]" (Scheller 2010: 88).

Einen Überblick über Textsorten im Bereich Schule bietet Becker-Mrotzek (vgl. Becker-Mrotzek 2000: 690-701). Schulbücher gehören für ihn zu der *Textsorte* der didaktischen Texte, deren Hauptzweck die Wissensvermittlung ist (vgl. Becker-Mrotzek 2000: 697). Die Schulbücher teilt er anschließend, je nach Inhalten und Zielgruppen in verschiedene *Typen* ein: die Fibeln, die Sprachlehrwerke und die naturwissenschaftlichen Lehrbücher (vgl. Becker-Mrotzek 2000: 698). Innerhalb des Schulbuchs unterscheidet er wiederum verschiedene *Textarten*: die Lehrtexte (also gezielt verfasste Sachtexte, die häufig durch Abbildungen ergänzt sind), die Textausschnitte (z.B. aus Zeitungen, Fachbüchern, historischen Quellen), die Arbeitsaufgaben (also Handlungsanweisungen, z.B. für naturwissenschaftliche Versuche oder das Verfassen eines Textes) und die Übungsaufgaben, durch die bereits Gelerntes wiederholt und verfestigt werden soll (vgl. Becker-Mrotzek 2000: 699).

Einen interessanten Ansatz, der sich auch auf Schulbücher für den Bautechnik-Unterricht beziehen lässt, bietet Göpferich (1995 / 1998), die sich mit Textsorten der Naturwissenschaften und der Technik beschäftigt. Bei ihr lässt sich das Schulbuch² den didaktisch-instruktiven Texten zuordnen, die die Funktion haben "den aktuellen Wissensstand zur intellektuellen Bereicherung oder zum Zwecke der praktischen Anwendung zu verbreiten" (Göpferich 1998: 91). Entsprechend unterteilt sie die didaktisch-instruktiven nochmals in theoretisches Wissen vermittelnde Texte und in Mensch/Technik-interaktionsorientierte Texte (vgl. Göpferich 1998: 94). Bei Mensch/Technik-interaktionsorientierten Texten handelt es sich um Texte, die Menschen in die Lage versetzen sollen, mit einem Gegenstand umzugehen (z.B. eine Maschine zu bedienen) und entsprechend mehr auf den praktischen Nutzen als auf die Vermittlung der Theorie ausgelegt sind. Hierbei kann es sich zum Beispiel um eine Bedienungsanleitung handeln, bei der die Rezipierenden den entsprechenden Gegenstand vor sich haben und das Gelesene direkt anwenden. Das Schulbuch lässt sich den *theoretisches* Wissen vermittelnden Texten zuordnen, bei denen es vor allem um die Vermittlung der theoretischen Informationen geht, die auch in der Praxis anzuwenden sind, bei denen aber der Gegenstand nicht vorliegt und das Gelesene nicht direkt ausprobiert werden kann. Im Gegensatz zu den Mensch/Technik-interaktionsorientierten Texten enthalten sie daher keine oder kaum direkte Instruktionen.

Die theoretisches Wissen vermittelnden didaktischen Texte unterteilt Göpferich wiederum in die beiden Kategorien mnemotechnisch organisierte Texte (also auf das Behalten/Einprägen ausgelegte Texte) und Interesse weckende Texte (vgl. Göpferich 1998: 96). Das Lehrbuch ordnet sie den mnemotechnisch organisierten Texten zu, die sich dadurch auszeichnen, dass in ihnen Wissen sprachlich und grafisch-gestalterisch so aufbereitet ist, dass es sich gut einprägen lässt (z.B. durch Merksätze, farblich hervorgehobene Zusammenfassungen, Wiederholungen oder Textfragen).

-

² Göpferich spricht von Lehrbüchern, denen ich hier die Schulbücher zuordne.

Die kommunikative Funktion von Lehrbüchern definiert Göpferich als Wissensvermittlung und Erklärung von Zusammenhängen. Die Rezipierenden sollen so in die Lage versetzt werden, "sich aus diesen Sachinformationen die nötigen Handlungsschritte für bestimmte Situationen selbst [abzuleiten]" (Göpferich 1995: 345). Aus diesem Grund finden sich im Lehrbuch vor allem repräsentative Sprechakte, also solche, die Tatsachen wiedergeben. Außerdem gehört es zur kommunikativen Funktion von Lehrbüchern, dass sie in die Fachterminologie einführen (vgl. Göpferich 1995: 403). Lehrbücher enthalten vergleichsweise viele Begriffsdefinitionen und -erklärungen sowie Neueinführungen von Fachausdrücken. Dabei ist es wichtig, dass die Begriffe im Lehrbuch immer gleich benannt werden. Allerdings sollten auch gängige Synonyme eingeführt werden (vgl. Göpferich 1998: 192). Üblicherweise finden sich in deutschen Lehrbüchern viele Passiv-Konstruktionen und kein Einbezug der sendenden oder adressierten Personen (vgl. Göpferich 1995: 380). Die Lesenden werden also üblicherweise nicht direkt angesprochen.

Die Makrostruktur von verschiedenen Textsorten sieht Göpferich als konventionalisiert an. Jede Textsorte weist also einen für sie typischen Aufbau aus "Fertigstücken" (Göpferich 1995: 217) auf. Die Makrostruktur von Lehrbüchern setzt sich dabei folgendermaßen zusammen (vgl. Göpferich 1995: 252):

- Bibliografische Angaben und Angaben des Verlags; Hinweise zu verwendeten Normen, Richtlinien und Bestimmungen; Copyright-Hinweise; biografische Angaben zu den Autor*innen
- 2. ggf. Vorwort
- 3. Inhaltsverzeichnis
- 4. ggf. Quellennachweise der Abbildungen
- 5. Haupttext
- 6. ggf. Tabellen, Pläne, Firmenverzeichnis, Bildquellenverzeichnis
- 7. Index (Sachwortverzeichnis).

Der Haupttext ist untergliedert in Kapitel, Unterkapitel, Abschnitte, Unterabschnitte usw. und enthält kleinere wiederkehrende metakommunikative Textteile, wie beispielsweise optisch hervorgehobene Zusammenfassungen am Kapitelanfang oder -ende, Arbeitshinweise, Definitionen, Aufgaben am Kapitelende oder Einführungen von Fachausdrücken (vgl. Göpferich 1995: 258f.). Ein hoher Anteil metakommunikativer Elemente ist typisch für Lehrbücher (vgl. Göpferich 1995: 402). Die Bedeutung solcher Metaelemente im Schulbuch hebt auch Ballstaedt hervor (vgl. Ballstaedt 1997: 23). Seiner Meinung nach sind didaktische Zusatztexte wie Zusammenfassungen, Lernzielangaben, Aufgaben, Exkurse, kognitive Vorstrukturierungen (Advance Organizer) oder Glossare im Schulbuch unverzichtbar, da sie den Lernprozess wirksam anregen und unterstützen.

Ob nun das Schulbuch als *Textsorte*, *Textart* oder *Textsammlung* bezeichnet wird, so ist doch fast allen vorgestellten Ansätzen die Ansicht gemeinsam, dass das Schulbuch aus mehreren unterschiedlichen "Bausteinen" (Adamzik 2012) oder "Fertigstücken" (Göpferich 1995) zusammengesetzt ist, die wiederum als *Textsorte*, *Textart* oder *Textteile* weiter bestimmt werden können und eigene Funktionen und Merkmale aufweisen. Dass auch andere Texte, vor allem die Lehrpläne, mit dem Schulbuch vernetzt sind und dieses beeinflussen, ist bereits in den vorgehenden Kapiteln deutlich geworden. Einigkeit scheint außerdem in der Bestimmung der Hauptaufgabe von Schulbüchern als Wissensvermittlung zu bestehen.

2.1.4 Schulbuch und Verständlichkeit

Als eines der wichtigsten Qualitätsmerkmale von Schulbüchern kann die Verständlichkeit gelten. Wie wichtig Verständlichkeit von Schulbüchern ist, zeigen bereits die oben zusammengetragenen Anforderungen, die an Schulbücher gestellt werden.

Der Kongress der Gesellschaft für Angewandte Linguistik stand 2014 unter dem Hauptfokus *Verständlichkeitsforschung zu Schulbüchern* (vgl. Kiesendahl / Ott 2015b: 340). Hier wurde von den Fachdidaktiker*innen der Wunsch geäußert, dass sich die linguistische Forschung intensiver mit der Verständlichkeit von Bildungsmedien beschäftigen möge.

Ott ist der Meinung, dass vor allem bei textbasierten Unterrichtssequenzen die Verständlichkeit der Texte von entscheidender Bedeutung ist (vgl. Ott 2015: 33). Wenn die Schüler*innen selbstständig mit den Texten arbeiten, kann die Lehrkraft nicht nachmoderieren und Verständlichkeitshürden überbrücken. Auch nach Sandfuchs sollten Schulbücher "die wesentlichen Inhalte nach den neuesten Kenntnissen in anregender und gut verständlicher Form enthalten" (Sandfuchs 2010: 19). Ballstaedt weist darauf hin, dass Lernwirksamkeit durch die drei Aspekte Verstehen, Behalten und Handeln ausgemacht wird und dass Verstehen und Behalten die Grundbedingungen für Wissenserwerb sind (vgl. Ballstaedt 1997: 13f.).

Auf der anderen Seite gibt es jedoch auch gegenteilige Meinungen. So ist Groeben der Ansicht, Unterrichtstexte müssten nicht absolut verständlich sein (vgl. Groeben 1978: 145). Zu bevorzugen wäre vielmehr ein mittlerer Verständlichkeitsgrad, der einen "konzeptuellen Konflikt" (Groeben 1978: 38) auslöst und die Lernenden vor eine echte Aufgabe stellt. Eine ähnliche Ansicht vertritt Adamzik, die zwar nicht direkt von Verständlichkeit spricht, jedoch von Kohärenz, die ich als einen Aspekt von Verständlichkeit bewerte. Sie ist der Meinung, dass Schulbücher nicht optimal kohärent sein müssten, sondern es vielmehr darauf anlegen sollten, Lücken entstehen zu lassen, die im Unterricht oder von den Lernenden selbst gefüllt werden müssen und so zum Nachdenken anregen (vgl. Adamzik 2012: 65). Sie bezieht sich dabei jedoch vor allem auf Schulbücher für den Geschichtsunterricht, die "keine einseitige, feste, monoperspektivische Sichtweise vermitteln" (Adamzik 2012: 66) sollten und so die Lernenden dazu anregen sollen, Geschichte als Konstrukt zu begreifen.

Für Geschichtslehrbücher halte ich diesen Ansatz für einleuchtend. Bezogen auf Schulbücher für den Bautechnik-Unterricht stimme ich jedoch mit Becker-Mrotzek überein, der der Meinung ist, didaktische Texte müssten sich durch Ausführlichkeit, Explizitheit und Verständlichkeit auszeichnen (vgl. Becker-Mrotzek 2000: 697). Vor allem die Lehrtexte, also die von den Schulbuchautor*innen verfassten Sachtexte, müssten seiner Meinung nach "etwa im Vergleich zu wissenschaftlichen Texten [...] ausführlicher, z. T. redundant, explizit

und syntaktisch weniger komplex" (Becker-Mrotzek 2000: 699) sein. In seiner Schulbuch-Typologie lassen sich Schulbücher für den Bautechnik-Unterricht den naturwissenschaftlichen Lehrbüchern zuordnen, für die er wiederum betont, dass in ihnen

Wertefragen [...] gegenüber Sachfragen zurück[treten]. Damit verbunden wird hier ein anderes grundsätzliches Problem von Lehrbüchern besonders deutlich: die Textverständlichkeit. Die Vermittlung komplexer Sachverhalte erfordert besondere Darstellungsformen, die neben Texten auch Bilder, Graphiken und Abbildungen einbezieht. (Becker-Mrotzek 2000: 698)

Auf den Aspekt der Abbildungen in Schulbüchern geht auch Behnke ein, die darauf hinweist, dass es Lernenden häufig schwerfällt, Texte und Abbildungen in Schulbüchern aufeinander zu beziehen, was die Verständlichkeit und damit auch die Vermittlung des Wissens
beeinträchtigt (vgl. Behnke 2016: 275). Deshalb ist es wichtig, dass Text und Bild aufeinander verweisen und der Bezug deutlich wird. Sie stellt außerdem Studienergebnisse vor,
die zeigen, dass eine ansprechende und qualitativ hochwertige optische Aufmachung des
Schulbuchs bei den Lernenden positive Emotionen auslöst und Verständnisprozesse fördern
kann (vgl. Behnke 2016: 269). Visuelle Aufmerksamkeit sieht sie als "wichtige Voraussetzung für das Verständnis von in Schulbüchern enthaltenen Lerninhalten" (Behnke 2016:
269).

Die Verständlichkeit ist also eine wichtige Voraussetzung für die Wissensvermittlung durch Schulbücher und somit ein entscheidender Aspekt der Qualität von Schulbüchern. Verständlichkeit wird wiederum von der optischen Gestaltung des Textes stark beeinflusst. Aus diesem Grund werde ich mich im Folgenden mit Theorien zur Textverständlichkeit und zu Abbildungen in Texten beschäftigen.

2.2 Textverständlichkeit

Die Qualität von Texten wird von verschiedenen Merkmalen bestimmt. Die Verständlichkeit macht dabei nur eines, allerdings "eines der wichtigsten Textmerkmale aus. Botschaften kommen umso besser an, je leichter die Adressaten sie einem Text entnehmen können" (Göpferich 2008: 291).

Zur Bewertung der Verständlichkeit von Texten liegen unterschiedliche Ansätze vor. Ich möchte im Folgenden vor allem auf das Karlsruher Verständlichkeitsmodell von Göpferich eingehen (vgl. Göpferich 2002: 154-188), da es sich um ein theoretisch gut fundiertes und inhaltlich umfangreiches Modell handelt, in das alle oben angesprochenen Anforderungen, die an Schulbücher gestellt werden, integriert werden können. Auch Lutz ist der Meinung, dass es sich bei Göpferichs Modell um die "bislang anspruchsvollste Modellierung der Textverständlichkeit in einem linguistischen Beschreibungsrahmen" (Lutz 2015: 197) handelt. Zunächst werde ich kurz die Grundlagen darstellen, aus denen Göpferich ihr Verständlichkeitsmodell entwickelt. Anschließend werde ich das Modell selbst vorstellen.

2.2.1 Leserlichkeit und Lesbarkeit von Texten

Erster Schritt bei der Textverarbeitung durch Lesende und Grundvoraussetzung für das Verstehen eines Textes ist zunächst, dass dieser über die Sinnesorgane aufgenommen werden kann. Hiermit beschäftigt sich die Leserlichkeitsforschung. Ein Text ist dann besonders leserlich, wenn er gut und ohne großen Aufwand wahrgenommen und aufgenommen, also perzipiert, werden kann. Beeinflusst wird dies von der grafischen und typografischen Gestaltung des Textes. Faktoren, die hier eine Rolle spielen, sind unter anderem Schriftart, Schriftgröße, Zeilenlänge, Zeilenabstände, Wortabstände, auch Farben und Kontraste sowie die Druckqualität (vgl. Göpferich 2008: 291). Als empfohlene Zeilenlänge gelten zum Beispiel 45 bis 65 Zeichen bzw. 6 bis 10 Wörter (vgl. Göpferich 1998: 67). Außerdem wird empfohlen, ungefähr ein Drittel der Seite freizulassen, damit die Seite nicht zu überladen wirkt (vgl. Göpferich 1998: 65).

Die Leserlichkeitsforschung kann als Vorstufe und als Teil der Lesbarkeitsforschung gesehen werden, deren Ansätze bis heute Anwendung finden, wenngleich sie, vor allem von linguistischer Seite, stark unter Kritik stehen (vgl. Lutz 2015: 74). Die

Lesbarkeitsforschung setzt auf der nächsten Ebene der Textverarbeitung an: Hier geht es um die Wörter und ihre Einbindung in den Satz und um grammatische Konstruktionen. Ihren Ursprung hat die Lesbarkeitsforschung in den USA, wo in den 1920er-Jahren versucht wurde, Textverständlichkeit anhand quantitativ messbarer Werte zu bestimmen. In Form von Lesbarkeitsformeln werden hierbei Werte für die Wort- oder Satzschwierigkeit abgebildet, indem beispielsweise die durchschnittliche Wortlänge, die Anzahl der Silben pro 100 Wörter oder die durchschnittliche Anzahl der Wörter pro Satz berechnet werden (vgl. Lutz 2015: 72; Göpferich 2008: 292). Die Ergebnisse werden anschließend normalisiert und bilden, z.B. als Zahlenwert zwischen 0 und 100, ab, wie gut oder schlecht lesbar ein Text ist.

Diese Lesbarkeitsformeln werden bis heute angewendet, unter anderem bei der Schulbuchproduktion, weshalb in Schulbüchern häufig kurze Sätze formuliert und kurze Wörter verwendet werden (vgl. Schmitz 2016: 204). Sie können allerdings keine Aussagen darüber
treffen, ob ein Text wirklich verständlich ist. Lesbarkeit ist nicht mit Verständlichkeit
gleichzusetzen, Wort- und Satzlänge machen nur einen Teil von Verständlichkeit aus. Inhaltliche Aspekte bleiben bei Lesbarkeitsformeln vollkommen unberücksichtigt. Ein Satz,
dessen Wörter in sinnloser Reihenfolge neu zusammengesetzt würden, sodass er offensichtlich nicht verständlich wäre, würde den gleichen Lesbarkeitswert erreichen, wie sein Ausgangssatz. Unberücksichtigt bleiben weitere Faktoren, die einen Einfluss auf die Verständlichkeit eines Textes haben, wie die Funktion des Textes, die Textsorte sowie Voraussetzungen, Vorwissen und Interessen der Lesenden. Lesbarkeitsformeln können außerdem
keine Anhaltspunkte darüber liefern, wo und wie ein Text optimiert werden sollte (vgl.
Göpferich 2002: 110). Auch bleibt unbeachtet, dass sich Verstehen als Prozess abspielt, bei
dem Text und Lesende miteinander interagieren (vgl. Lutz 2015: 74). Mit diesem Prozess
beschäftigt sich die kognitionswissenschaftliche Verständlichkeitsforschung.

2.2.2 Kognitionswissenschaftliche Grundlagen

Die Kognitionswissenschaften beschäftigen sich mit kognitiven Vorgängen, also Vorgängen, die bei der Verarbeitung von Informationen im Gedächtnis des Menschen ablaufen. Im Verständnis der Lesbarkeitsforschung würde es sich bei der Textverarbeitung um einen reinen bottom-up-Prozess handeln, bei dem Informationen aus dem Text schlicht in das Gedächtnis der Lesenden geladen werden, also "von unten nach oben" wandern. In den Kognitionswissenschaften herrscht jedoch Einigkeit darüber, dass es sich vielmehr um einen Prozess handelt, bei dem Text und Lesende in Interaktion treten, indem Informationen aus dem Text bereits abgespeichertes Wissen aktivieren, mit dessen Hilfe die neuen Informationen dann integriert werden (vgl. Ballstaedt et al. 1981: 18). Die bottom-up-Prozesse lösen also top-down-Prozesse aus, die von unten kommenden Informationen werden mit vorhandenen Informationen ("von oben") in Beziehung gesetzt und die Lesenden konstruieren sich somit selbst den Sinn des Textes. Man spricht deshalb auch von kognitivem Konstruktivismus (vgl. Lutz 2015: 103).

Eine einheitliche Theorie darüber, wie Textverstehen abläuft und welche Vorgänge sich dabei im Gedächtnis der Lesenden vollziehen, existiert nicht. Es bestehen jedoch verschiedene Theorien, die eine gewisse Konvergenz aufweisen und sich aufeinander beziehen lassen (vgl. Lutz 2015: 102).

In der Theorie der **propositionalen Textverarbeitung** nach Kintsch (1974) stellen sich Kognitionswissenschaftler*innen vor, dass Informationen aus einem Text zunächst sehr sprachnah im Gedächtnis der Lesenden repräsentiert werden. Die Bedeutung des Textes wird dabei in Propositionslisten abgebildet. Eine Proposition, also eine Bedeutungseinheit, besteht aus jeweils einem sogenannten Prädikat und einem oder mehreren Argumenten. Prädikate und Argumente stellen die im Text wiedergegebenen Konzepte dar, wobei das Prädikat die Argumente spezifiziert oder die Verbindung zwischen mehreren Argumenten herstellt, indem es diese aufeinander bezieht (vgl. Ballstaedt et al. 1981: 30f.).

Der Satz

Die Zimmerin wählt die benötigten Materialien aus.

würde in zwei Propositionen zerlegt werden. AUSWÄHLEN stellt das erste Prädikat dar, das die beiden Argumente ZIMMERIN und MATERIALIEN miteinander verbindet. Das zweite Prädikat BENÖTIGT spezifiziert das Argument MATERIALIEN.

Beim Lesen werden die Propositionen in Zyklen verarbeitet (vgl. Kintsch / van Dijk 1978: 368-372; Ballstaedt et al. 1981: 52 f.). Propositionen werden in Gruppen, sogenannten chunks, im Arbeitsgedächtnis der Lesenden zwischengespeichert. Bei der Aufnahme neuer chunks werden diese mit den alten Propositionen abgeglichen und auf Kohärenz überprüft. Wenn ein Zusammenhang zwischen den Propositionen festgestellt werden kann, werden sie im Langzeitgedächtnis abgespeichert. Kann jedoch keine Kohärenz hergestellt werden, sind weitere Verarbeitungsprozesse notwendig. Eine Möglichkeit, die Kohärenzlücken zu überwinden, besteht darin, diese mit Hilfe von Inferenzen, also Schlussfolgerungen aufgrund des Vorwissens, zu füllen. Gelingt auch dies nicht, weil das benötigte Vorwissen nicht vorhanden ist, müssen früher im Text aufgenommene Propositionen, die bereits im Langzeitgedächtnis abgespeichert wurden, wieder ins Arbeitsgedächtnis geladen werden. Diese Suche im Gedächtnis kann auch dadurch ersetzt werden, dass im Text zurückgeblättert wird. Führt auch das nicht dazu, dass ein Zusammenhang zwischen den Propositionen hergestellt werden kann, liegt der Grund vielleicht darin, dass eine wichtige Proposition erst später im Text vorkommt. Kohärenz kann also erst hergestellt werden, sobald diese Proposition aufgenommen wird. Die bereits abgespeicherten Propositionen müssen dann umorganisiert werden.

Diese zusätzlichen Verarbeitungsprozesse erschweren das Lesen und beeinträchtigen das Verstehen des Textes. Aus diesen Ansätzen lassen sich bereits Schlussfolgerungen für die Textproduktion ziehen. So sollte zum Beispiel eine zu hohe Propositionsdichte vermieden werden, indem Informationen auf mehrere Sätze verteilt werden. Bei zusammenhängenden

Propositionen sollte die Einheit mit der wichtigen Information am Anfang stehen. Texteinheiten, auf die Bezug genommen wird, sollten im Text nicht zu weit zurückliegen. Außerdem sollten Bezüge eindeutig sein und Kohärenzlücken vermieden werden, bei denen nicht davon ausgegangen werden kann, dass die Lesenden sie mit ihrem Vorwissen füllen können (vgl. Göpferich 2002: 115; 122).

Auf einer höheren Verarbeitungsebene setzt die Theorie der Schemata an. Dabei wird davon ausgegangen, dass das Wissen im Gedächtnis in Schemata strukturiert ist. Ein Schema kann man sich als Sammlung oder kleines Netzwerk erfahrungsgemäß zusammengehöriger Informationen vorstellen (vgl. Ballstaedt et al. 1981: 27). Verfügt man beispielsweise über ein Schema BAUM, so werden alle Informationen, die damit zusammenhängen, in diesem Schema gesammelt und miteinander verbunden. Schemata sind hierarchisch organisiert und können Teil eines übergeordneten Schemas sein oder selbst Subschemata besitzen. Das Schema BAUM könnte beispielsweise Teil des übergeordneten Schemas ÖKOSYSTEM sein. Schemata können durch neue Informationen beliebig erweitert und angepasst werden. Bei der Informationsverarbeitung werden durch *bottom-up*-Prozesse bestimmte Schemata aktiviert und in den Verstehensprozess eingebracht. Diese sorgen für bestimmte Erwartungen und steuern in *top-down*-Prozessen die Interpretation der neuen Information und die Inferenzprozesse. Fehlen Schemata oder Subschemata oder werden die falschen Schemata durch die *bottom-up*-Prozesse aktiviert, so kommt es zu Verstehensschwierigkeiten (vgl. Göpferich 2002: 128).

Für die Textproduktion lässt sich aus diesem Ansatz schließen, dass es hilfreich ist, die gewünschten Schemata bei den Lesenden frühzeitig zu aktivieren, damit die Informationen entsprechend interpretiert und eigeordnet werden können. Hierfür können zum Beispiel Zielsetzungen vorgegeben werden, Titel und Überschriften eingesetzt werden oder schemarelevante Textelemente hervorgehoben werden (vgl. Lutz 2015: 104).

Eine weitere Theorie stellt die Theorie der mentalen Modelle dar (vgl. bspw. Johnson-Laird 1983). In dieser Theorie wird die Bedeutung eines Textes mental auf zwei Weisen repräsentiert: zum einen in Form von Propositionen, zum anderen aber in Form der mentalen Modelle. Mentale Modelle stellen bildhafte Vorstellungen oder geistige Szenen dar, die aus den Propositionen gebildet werden. Es kann sich dabei um eine geistige Simulation von Handlungen, Ereignissen oder Sachverhalten handeln (vgl. Göpferich 2002: 132). Der ganze Verstehensprozess lässt sich dann folgendermaßen beschreiben: Zunächst werden Inhalte aus dem Text mental in Propositionen umgesetzt, die die Bedeutung des Textes abbilden. Aus den Propositionen werden mentale Modelle konstruiert, unter Zuhilfenahme vorhandener Schemata, die als eine Art Fertigbauteile fungieren. Vorhandene Schemata und mentale Modelle beeinflussen dabei die Interpretation und Integration der Propositionen. Demnach lassen sich zwei Grade des Verstehens unterscheiden: ein oberflächliches, rein sprachliches Verstehen auf Ebene der propositionalen Repräsentationen und ein tieferes Verstehen auf Ebene der Schemata und mentalen Modelle (vgl. Göpferich 2002: 133).

Alle Theorien zeigen deutlich, wie wichtig das Vorwissen der Lesenden für das Textverstehen ist. Bei der Textproduktion sollte also versucht werden, das vorhandene Wissen der Lesenden einzuschätzen und die Informationen in der Reihenfolge zu liefern, die nötig ist, um die gewünschten Schemata und mentalen Modelle zu aktivieren bzw. zu konstruieren. Auch wird deutlich, dass die Motivation der Lesenden eine wichtige Rolle spielt. "Von ihr hängt es nämlich ab, wieviel Mühe es dem Leser wert ist, Kohärenzlücken im Text mit seinem Vorwissen aufzufüllen" (Göpferich 2002: 136).

2.2.3 Instruktionspsychologische Verständlichkeitskonzepte

Instruktionspsychologische Ansätze zur Erklärung der Textverarbeitung gehen, wie die Kognitionswissenschaften, davon aus, dass Text und Lesende bei der Textverarbeitung miteinander interagieren. Das prominenteste Modell zur Verständlichkeit von Texten stellt das Hamburger Modell der Hamburger Psychologie-Professoren Langer, Schulz von Thun und

Tausch (1981) dar. Das Modell wird bis heute viel zitiert, vor allem in der populärwissenschaftlichen Ratgeberliteratur, und bei Trainings und Lehrgängen zum verständlichen Schreiben eingesetzt (vgl. Lutz 2015: 83).

Ihr Verständlichkeitskonzept haben die Hamburger Psychologen in den Jahren 1970-1973 "in zahlreichen Untersuchungen entwickelt und erprobt" (Langer et al. 1974: 11). Bei der Entwicklung ihres Ansatzes sind sie also empirisch-induktiv vorgegangen, indem sie durch Versuche mit Testpersonen die Merkmale herausfinden wollten, die die Verständlichkeit eines Textes beeinflussen. Die Ergebnisse stellten die drei Psychologen erstmals 1974 vor (vgl. Langer et al. 1974). Unter dem Titel Sich verständlich ausdrücken wurde das Buch 1981 neu aufgelegt (vgl. Langer et al. 1981) und liegt inzwischen in zahlreichen überarbeiteten Neuauflagen vor.

Ebenfalls in den 1970er-Jahren entwickelte Groeben einen Ansatz zur Erklärung der Textverarbeitung (vgl. Groeben 1978). Anders als die Hamburger Psychologen ging er dabei jedoch nicht empirisch-induktiv vor, sondern theoriegeleitet-deduktiv, indem er seinen Ansatz aus bereits vorhandener Forschungsliteratur ableitete.

Trotz der unterschiedlichen Vorgehensweisen gelangten Groeben und die Hamburger Forschergruppe zu ähnlichen Ergebnissen: Beide Konzepte kommen zu dem Schluss, dass es Merkmale in vier Dimensionen gibt, die die Verständlichkeit von Texten beeinflussen. Diese vier Dimensionen sind (vgl. Langer et al. 1981: 14; Groeben 1978: 150 f.):

- 1. Einfachheit (*Hamburger Modell*) Sprachliche Einfachheit (*Groeben*)
- 2. Gliederung Ordnung (*Hamburger Modell*) Kognitive Strukturierung (*Groeben*)
- 3. Kürze Prägnanz (*Hamburger Modell*) Semantische Dichte (*Groeben*)
- 4. Anregende Zusätze (*Hamburger Modell*) Motivierender konzeptueller Konflikt (*Groeben*).

Groeben selbst hält fest: "Wie leicht zu erkennen ist, entsprechen sich die Ergebnisse des mehr induktiven sowie deduktiven Ansatzes sehr gut" (Groeben 1978: 151). Deshalb kommt er zu dem Schluss, dass die vier Dimensionen die "relevantesten und relativ umfassenden Merkmalsbereiche der Textstruktur" (Groeben 1978: 151) darstellen und somit für alle Texte anwendbar sind.

Im Hamburger Modell werden den Dimensionen jeweils, neben einer knappen Beschreibung, einige Merkmale zugeordnet, die sie näher präzisieren. Außerdem wird anhand von Beispielen kurz beschrieben, wie sie bewertet werden können (vgl. Langer et al. 1981: 14-19). Die große Beliebtheit des Modells lässt sich durch seine Einfachheit und Anwendungsfreundlichkeit erklären (vgl. Lutz 2015: 93f.).

Allerdings werden beide Ansätze in der (vor allem sprach-)wissenschaftlichen Literatur oftmals kritisiert (vgl. hierzu Lutz 2015: 92-98). Göpferich ist der Meinung, dass die vier Dimensionen

inhaltlich [...] exakter bestimmt und präziser voneinander abgegrenzt werden [müssten] [...] oder ihnen [...] zumindest umfassendere Merkmallisten zugeordnet werden [müssten], die das von den Dimensionen abgedeckte Merkmalsspektrum illustrieren. (Göpferich 2002: 152)

Das größte Defizit der beiden Ansätze sieht sie in der starken Textorientierung und der Vernachlässigung textexterner Bezugsgrößen, wie dem Zweck des Textes, den spezifischen Adressat*innen oder der Textsorte, die Erwartungen an den Text steuert (vgl. Göpferich 2002: 153).

Trotzdem hält sie fest:

Auch wenn die Herleitung der beiden instruktionspsychologischen Verständlichkeitskonzepte [...] methodisch höchst angreifbar ist, besteht doch kein Zweifel daran, daß die vier Verständlichkeitsdimensionen [...] zur Beurteilung der Verständlichkeit eines Textes relevant sind. (Göpferich 2002: 152)

So integriert sie die vier Dimensionen auch in ihr Karlsruher Verständlichkeitsmodell, wobei sie die Ansätze weiterentwickelt und zusätzlich textexterne Faktoren berücksichtigt.

2.2.4 Das Karlsruher Verständlichkeitsmodell

Göpferich entwickelt ihr Verständlichkeitsmodell (vgl. Göpferich 2002: 154-188) aus den oben beschriebenen Ansätzen. Außerdem fließen Erkenntnisse aus der Sprachwissenschaft,

der Kommunikationstheorie und der Semiotik in das Modell ein. Die vier Verständlichkeitsdimensionen der instruktionspsychologischen Ansätze übernimmt sie, wobei sie sie
präzisiert und um zwei weitere Dimensionen ergänzt. Die in den instruktionspsychologischen Konzepten fehlenden textexternen Faktoren bilden bei ihr einen Bezugsrahmen, auf
den sich die Verständlichkeitsdimensionen beziehen. Diese Faktoren sind in der Textproduktionsphase relevant und beeinflussen die Textkodierung. Abbildung 1 gibt einen Überblick über das Modell.

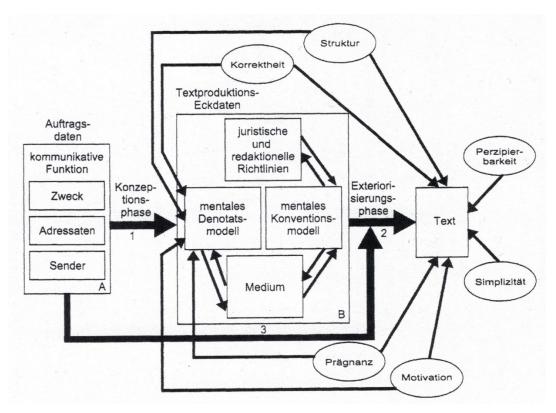


Abb. 1 Karlsruher Verständlichkeitsmodell: Bezugsrahmen und Dimensionen für Textbewertungen (Göpferich 2002: 155).

Den Bezugsrahmen in Göpferichs Modell bilden die Auftragsdaten (A) und die Textproduktions-Eckdaten (B). Die Auftragsdaten werden spezifiziert als kommunikative Funktion des Textes. Textqualität definiert Göpferich als den Grad, in dem die kommunikative Funktion eines Textes erfüllt wird (vgl. Göpferich 2002: 154). Die kommunikative Funktion des Textes setzt sich zusammen aus dem Zweck des Textes, den Adressat*innen und der/dem

Sender*in und lässt sich somit zusammenfassen mit der Frage: "WER versucht WEM WAS zu vermitteln?".

Mit Zweck oder Verwendungszweck des Textes ist gemeint, was die Lesenden nach Lesen des Textes können oder wissen sollen. Ein möglicher Zweck wäre zum Beispiel: Die Lesenden dazu befähigen, eine Dachausmittlung am gleich geneigten Walmdach durchzuführen. Dass die Lesenden auf die Textproduktion einen großen Einfluss haben (sollten), ist im Zusammenhang mit den kognitionswissenschaftlichen Grundlagen (s. Kapitel 2.2.2) besonders deutlich geworden. Das vorhandene Vorwissen der Lesenden ist für das Textverstehen von sehr großer Bedeutung. Textproduzierende sollten also versuchen, das Vorwissen der Lesenden einzuschätzen. Der ganze Text sollte auf die Zielgruppe ausgerichtet sein. Es macht zum Beispiel einen Unterschied in der Informationsfülle und sprachlichen Gestaltung, ob ein Text über "Holz" für Grundschüler*innen, Berufsschüler*innen oder Fachleute verfasst wird. Auch die/der Sender*in des Textes beeinflusst den Text, indem sie/er sich selbst und den eigenen Schreibstil automatisch in den Text mit einbringt. Hier spielen außerdem die Sendesituation und die Beziehung zu den Lesenden eine Rolle.

Die kommunikative Funktion bestimmt die Textproduktions-Eckdaten (B) und die Kodierung des Textes, indem sie zusammen mit den Textproduktions-Eckdaten den Gestaltungsspielraum festlegt, welcher den Textproduzierenden beim Verfassen des Textes bleibt. Die Textproduktions-Eckdaten setzen sich zusammen aus dem mentalen Denotatsmodell, dem mentalen Konventionsmodell, dem Medium und den juristischen und redaktionellen Richtlinien.

Unter dem mentalen Denotatsmodell versteht Göpferich

das mentale Modell der Gegenstände und Sachverhalte, das zur Erfüllung der kommunikativen Funktion bei der Rezeption des Textes vor dem geistigen Auge des Rezipienten entstehen soll und im Idealfall [...] auch entsteht. (Göpferich 2008: 298)

Das mentale Modell wird stark beeinflusst von der kommunikativen Funktion des Textes. Zweck und Adressat*innen bestimmen, welche geistigen Bilder entstehen sollen. Die Textproduzierenden haben mit dem eigenen mentalen Denotatsmodell, das sie beim Kodieren des Textes vor Augen haben, wiederum großen Einfluss auf das entstehende mentale Denotatsmodell.

Beim mentalen Konventionsmodell handelt es sich um das mentale Modell, das Textproduzierende und Lesende von der jeweiligen Textsorte haben. Adamzik spricht von "Textsortenkonzepten" (Adamzik 2008: 146), die sie beschreibt als "das Alltagswissen, das jeder Sprachteilhaber darüber hat, dass natürlich Text nicht gleich Text ist" (Adamzik 2008: 146). Das mentale Konventionsmodell beinhaltet also bestimmte Vorstellungen und Erwartungen, die sich als Konventionen etabliert haben, wie zum Beispiel standardisierte Formulierungen oder typische Gliederungsstrukturen von Textsorten. Diese Konventionen sind nicht schriftlich fixiert, sondern werden nach und nach durch den Umgang mit verschiedenen Textsorten als mentales Modell im Gedächtnis konstruiert. Bei der Textrezeption helfen sie, die aufgenommenen Informationen zu interpretieren und in einen Zusammenhang zu bringen. Werden diese Konventionen nicht eingehalten, kann es zu Verständlichkeitsproblemen kommen, indem die Lesenden anfangen, sich Gedanken über die Gründe für den Konventionsverstoß zu machen. Die Lesenden sind dann so sehr mit diesen Interpretationsversuchen beschäftigt, dass sie sich nicht mehr auf die eigentlich zu vermittelnden Inhalte konzentrieren.

Das Medium, das für den Text gewählt wird, ist abhängig von der kommunikativen Funktion des Textes, vom mentalen Denotatsmodell sowie vom mentalen Konventionsmodell. Gleichzeitig hat das Medium wiederum Einfluss auf das mentale Denotatsmodell und das mentale Konventionsmodell. Verschiedene kommunikative Funktionen oder zu vermittelnde Inhalte erfordern verschiedene Medien. Manchmal bestimmt aber auch das zur Verfügung stehende Medium, welche Inhalte überhaupt vermittelt werden können oder welche Textsorte gewählt werden kann. Und die Textsorte hat Einfluss auf das Medium, weil beispielsweise eine Kündigung immer noch in Briefform erfolgen muss.

Bei den juristischen und redaktionellen Richtlinien handelt es sich um schriftlich festgelegte Vorschriften darüber, wie ein Text zu verfassen ist. Zum Beispiel gibt es eine DIN-Norm darüber, wie DIN-Normen zu gestalten sind. Juristische und redaktionelle Richtlinien und mentales Konventionsmodell beeinflussen sich gegenseitig.

Alle diese Bezugsgrößen determinieren die Kodierung des Textes in der *Exteriorisierungs*phase (2), sie bestimmen also, wie der Text verfasst wird.

Die sechs Verständlichkeitsdimensionen, die Göpferich in ihrem Modell einführt, sind: Struktur, Prägnanz, Motivation, Simplizität, Korrektheit und Perzipierbarkeit.

Perzipierbarkeit und Simplizität beziehen sich nur auf die Kodierung des Textes. Die Dimension Simplizität ist angelehnt an die Dimension Einfachheit bzw. Sprachliche Einfachheit aus den instruktionspsychologischen Verständlichkeitskonzepten. Hierbei geht es um eine angemessene Wortwahl, also lexikalische Einfachheit und angemessene Syntax, also grammatikalische Einfachheit. Einfachheit ist dabei immer in Abhängigkeit von der kommunikativen Funktion des Textes und den Textproduktions-Eckdaten zu sehen. Zu einer angemessenen Wortwahl gehören zum Beispiel die Verwendung von Ausdrücken und Abkürzungen, die bei den Lesenden als bekannt vorausgesetzt werden können bzw. Erklärung von Ausdrücken, Abkürzungen und Fachbegriffen oder Fremdwörtern, die nicht als bekannt vorausgesetzt werden können. Außerdem sollten bei mehreren synonymen Ausdrücken die gängigsten verwendet werden. Für eine angemessene Syntax muss geprüft werden, ob zum Beispiel die Satzkomplexität oder der Anteil an Hypotaxen verringert werden können. Außerdem sollte der Direktheitsgrad auf illokutionärer Ebene angemessen sein, die Absicht einer Aussage sollte also angemessen direkt formuliert werden. Außerdem sollte Ambiguität, also Mehrdeutigkeit, vermieden werden und Lexik und Syntax sollten im gesamten Text einheitlich verwendet werden.

Mit Perzipierbarkeit führt Göpferich eine neue Dimension ein, die sich auf die formalgestalterischen, nicht-inhaltlichen Texteigenschaften beschränkt. Hier geht es darum, wie leicht der Text über die Sinnesorgane aufgenommen werden kann. Die Dimension entstammt also den Erkenntnissen der Leserlichkeitsforschung. Hierunter fallen auch Elemente, die das Erkennen der inhaltlichen Struktur erleichtern, wie beispielsweise die Verwendung von Spiegelstrichen bei Aufzählungen.

Die restlichen vier Dimensionen sind sowohl auf die Kodierung des Textes als auch auf das mentale Denotatsmodell zu beziehen.

Auch mit der Dimension Korrektheit führt Göpferich eine neue Verständlichkeitsdimension ein, die bei den instruktionspsychologischen Ansätzen schlichtweg vorausgesetzt wurde (vgl. Göpferich 2002: 168). Göpferich sieht diese Dimension aber auch als wichtige Einflussgröße auf die Verständlichkeit, da Fehler oder Widersprüche im Text zu einem fehlerhaften oder sogar zu gar keinem mentalen Denotatsmodell führen können (vgl. Göpferich 2002: 169).

Die Dimension **Prägnanz** ist angelehnt an *Kürze – Prägnanz* bzw. *Semantische Dichte* aus den instruktionspsychologischen Ansätzen. Hier geht es darum, nach Möglichkeit nur das wirklich Nötige in den Text einzubringen, das mentale Denotatsmodell also mit dem geringstmöglichen Zeichenaufwand zu vermitteln. Trotzdem müssen aber alle zur Verständlichkeit nötigen Inhalte im Text vorkommen. Eine zu große Prägnanz bedeutet, dass benötigte Informationen fehlen, was immer zu Verstehensschwierigkeiten führt (vgl. Göpferich 2002: 167). Verstöße in dieser Dimension sind zum Beispiel fehlende oder zu viele unnötige Details oder zu lange Formulierungen.

Mit Motivation, angelehnt an die Dimension Anregende Zusätze bzw. Motivierender konzeptueller Konflikt, ist die Motivation gemeint, die der Text aus sich heraus erzeugt, wie er also das Interesse auf sich lenkt und aufrechterhält. Erreicht werden kann dies auf Kodierungsebene durch Ansprache der Lesenden anstelle von Passivkonstruktionen oder auf der Ebene des mentalen Denotatsmodells beispielsweise durch die Veranschaulichung der Inhalte durch Beispiele aus der Alltagswelt oder der Erfahrungswelt der Adressat*innen.

Die Dimension **Struktur** bezieht sich nur auf die inhaltliche, nicht auf die formale Strukturierung des Textes. Sie ist abgeleitet von der Dimension *Gliederung – Ordnung* bzw.

Kognitive Strukturierung. Göpferich unterscheidet hier zwischen einer Makroebenenstruktur und einer Mikroebenenstruktur (vgl. Göpferich 2002: 172). Die Mikroebene umfasst kleinere Einheiten von bis zu zwei Sätzen, hierzu gehört somit auch die korrekte Verknüpfung zweier Sätze. Die Makroebene umfasst alles, was über zwei Sätze hinausgeht, also Absätze und größere Einheiten. Zur Makroebene zählt auch die metakommunikative Struktur. Auf Makroebene werden Anforderungen in dieser Dimension erreicht, indem z.B. bei der Aufgliederung komplexer Handlungen die Vorkenntnisse der Lesenden berücksichtigt werden. Das mentale Denotatsmodell sollte demnach in angemessene Bauteile zerlegt und wieder zusammengesetzt werden. Den Lesenden sollten Informationen in der Reihenfolge geliefert werden, in der sie sie benötigen. Als metakommunikative Strukturierungselemente können Advance Organizer verwendet werden, die die Erwartung der Lesenden steuern und sie auf den folgenden Textinhalt vorbereiten. Advance Organizer sind kurze, dem Text vorangestellte Textbausteine, die in den Text einführen, indem sie die Inhalte in "allgemeinerer, inklusiver und abstrakter Form" (Ballstaedt et al. 1981: 155) knapp darstellen. Ein Advance Organizer kann eingesetzt werden, um die gewünschten Schemata bei den Lesenden zu aktivieren und somit die Integration der neuen Informationen zu erleichtern. Auf Mikroebene sollte darauf geachtet werden, dass Sätze korrekt miteinander verknüpft sind und dass sie nach Thema-Rhema-Struktur aufgebaut sind, also mit dem bereits Bekannten (Thema) beginnen und mit der neuen Information (Rhema) enden.

Göpferich führt also in ihrem Verständlichkeitsmodell die oben aufgeführten Erkenntnisse aus der Verständlichkeitsforschung zusammen, indem sie die vier Verständlichkeitsdimensionen aus den instruktionspsychologischen Ansätzen übernimmt und präzisiert, die Erkenntnisse der Leserlichkeitsforschung mit der Dimension *Perzipierbarkeit* berücksichtigt und die Bezugsgrößen *mentales Denotatsmodell* und *mentales Konventionsmodell* auf die Schema-Theorie und die Theorie der mentalen Modelle aus den

kognitionswissenschaftlichen Ansätzen stützt. Dadurch, dass der Bezugsrahmen vollständig auf die kommunikative Funktion des Textes ausgerichtet ist, ist das Modell

nicht nur für Textbewertungen unter Verständlichkeitsgesichtspunkten geeignet, sondern auch für eine umfassende Qualitätsbewertung nutzbar, da die Qualität eines Textes [...] geradezu definiert werden kann als der Grad, in dem er seine kommunikative Funktion erfüllt. (Göpferich 2002: 188)

2.3 Abbildungen im Schulbuch

Schlägt man ein Schulbuch auf, fallen zuallererst Farben, Abbildungen, Textblöcke und grafisch oder typografisch hervorgehobene Textelemente auf. Der Text wird zunächst mit allen seinen Textteilen bildhaft wahrgenommen (vgl. Sauer 1999: 95). Nonverbale Elemente im Text können die Rezeption erleichtern oder erschweren und die Verständlichkeit des Textes beeinflussen. Gliedernde nonverbale Elemente wie Spiegelstriche für Aufzählungen oder auch Zeilenumbrüche erleichtern das Erkennen der inhaltlichen Struktur des Textes (s. Dimension *Perzipierbarkeit* im Karlsruher Verständlichkeitsmodell), Abbildungen helfen beim Aufbau mentaler Modelle (vgl. Göpferich 1998: 44), die ansprechende visuelle Gestaltung eines Textes kann motivierend und stimulierend auf Lesende wirken (vgl. Ballstaedt 1997: 16). Behnke weist auf Studien hin, die belegen, dass ein ansprechendes Schulbuchdesign positive Effekte auf die Emotionen der Lesenden hat und den Verstehensprozess fördern kann (vgl. Behnke 2016: 269). In Studien wurde jedoch auch festgestellt, dass es den Lernenden häufig Schwierigkeiten bereitet, Text und Abbildungen in Schulbüchern sinnvoll aufeinander zu beziehen (vgl. Behnke 2016: 275).

Abbildungen nehmen in Schulbüchern viel Platz ein und stellen wichtige, zum Text gehörende Elemente dar. Nach Ballstaedt sind vor allem "[i]n den Naturwissenschaften [...] Bilder in der Wissensvermittlung unverzichtbar" (Ballstaedt 2012: 17). Die Abbildungen müssen allerdings in einer sinnvollen und eindeutigen Beziehung zum Text stehen, um wirksam zu sein. Im Folgenden werde ich deshalb auf verschiedene Arten von Abbildungen und deren Gestaltung sowie auf Text-Bild-Beziehungen eingehen. Als Grundlage hierfür stelle ich zunächst kurz die kognitive Auswertung von bildhaften Darstellungen vor.

2.3.1 Kognitive Bildauswertung

Wie ein Text besitzen bildhafte Darstellungen eine Außenseite, also die sichtbar-materielle Gestalt, und eine Inhaltsseite mit der eigentlichen Bedeutung (vgl. Sauer 1999: 97). Um eine bildhafte Darstellung zu verstehen, muss somit zum einen verstanden werden, was dargestellt wird, also worauf das Dargestellte referiert (Referenzverstehen). Zum anderen muss verstanden werden, was über das Dargestellte ausgesagt werden soll (Prädikationsverstehen) und welchen Zweck, welche Absicht die Darstellung erfüllen soll, ob sie zum Beispiel die Betrachtenden zu einer bestimmten Handlung anleiten soll (Illokution) (vgl. Göpferich 1998: 47). Probleme beim Referenzverstehen können auftreten, wenn ein dargestelltes Objekt den Betrachtenden unbekannt ist oder wenn es zu wenig Ähnlichkeit mit dem mentalen Modell aufweist, das die Betrachtenden von dem Objekt haben. Das kann zum Beispiel passieren, wenn das Objekt in einer ungewöhnlichen Perspektive dargestellt ist oder wenn ein spezifisches Objekt auf eine Klasse von Gegenständen referieren soll (z.B. ein Apfel für Obst). Beim Prädikationsverstehen können unter anderem Probleme auftreten, wenn Dynamisches dargestellt wird. Die Illokution einer bildhaften Darstellung kenntlich zu machen, ist besonders problematisch und kann meist nur verbal beschrieben werden. Analog zur Leserlichkeit eines Textes muss eine Abbildung zunächst von den Sinnesorganen erkannt und aufgenommen werden können, sie muss also perzipierbar sein. In einem ersten Schritt verschaffen sich Betrachtende einen "ganzheitlichen Ersteindruck" (Ballstaedt 2012: 25), bei dem Figuren vom Hintergrund unterschieden, bestimmte Objekte gruppiert sowie Muster erkannt werden, indem sie mit vorhandenen mentalen Modellen abgeglichen werden. Hierbei spielen Gestaltgesetze eine Rolle, nach denen Objekte als zusammengehörig wahrgenommen werden, die nah beieinander angeordnet sind (Gesetz der räumlichen Nähe), sich im Aussehen ähneln (Gesetz der Ähnlichkeit), grafisch eingerahmt oder unterlegt sind (Gesetz des gemeinsamen Bereichs) oder grafisch miteinander verbunden sind (Gesetz des Zusammenhangs). Außerdem werden unterbrochene Umrisse in der

Wahrnehmung geschlossen (Gesetz des abgeschlossenen Umrisses) und Linien in ihrem einfachsten Verlauf wahrgenommen (Gesetz der guten Fortsetzung).

Nach der globalen Auswertung folgt die Detailauswertung (vgl. Ballstaedt 2012: 29). Anders als ein Text, wird eine Abbildung nicht linear wahrgenommen. Vielmehr werden die Details in zahlreichen Fixationen und Blicksprüngen nach und nach betrachtet und so die ganze Darstellung von jeder Person unterschiedlich wahrgenommen. Was den Blick auf sich zieht, hängt zum einen von persönlichen Interessen und dem Vorwissen der Betrachtenden ab, zum anderen von visuellen Merkmalen der Abbildung. Aufmerksamkeit erregen vor allem von den Erwartungen der Betrachtenden abweichende Elemente, Bereiche mit einer hohen Informationsdichte oder optisch hervorgehobene Elemente. So lässt sich durch grafische Hervorhebungen, Farben, Pfeile oder ähnliche Elemente die Blickrichtung vorgeben und die individuelle Betrachtungsweise beeinflussen. Da auch die natürliche Leserichtung (in deutschen Texten von links nach rechts und von oben nach unten) die Bildbetrachtung steuert, ist es sinnvoll, diese bei der Bildgestaltung zu berücksichtigen. Je intensiver das Bild ausgewertet wird, umso genauer wird das mentale Modell, das auf Grundlage des Dargestellten konstruiert wird.

Abbildungen werden mental sowohl bildlich als auch sprachlich repräsentiert (vgl. Ballstaedt 2012: 32). Jeder fixierte Bereich in der Darstellung aktiviert einen Begriff, es ist jedoch nicht eindeutig festgelegt, welchen Begriff. Auch die Beziehungen zwischen den verschiedenen Begriffen können bildlich nicht so deutlich vermittelt werden wie im Text. Eine Abbildung ist also potenziell mehrdeutiger als ein Text. Hier kann die Ergänzung mit sprachlichen Mitteln wirksam sein.

2.3.2 Bilder und Visualisierungen

Der Einsatz von Abbildungen ist vor allem dann sinnvoll, wenn etwas nicht Sichtbares veranschaulicht werden soll oder wenn räumliche Zusammenhänge oder das Aussehen von konkreten Gegenständen beschrieben werden sollen (vgl. Göpferich 1998: 41). Sie erleichtern die Konstruktion von mentalen Modellen.

Abbildungen lassen sich in zwei Kategorien unterscheiden: Bilder und Visualisierungen³. Auch rein dekorative Bilder können die Motivation anregen und entspannend wirken, indem sie den Lesefluss unterbrechen, sie sind jedoch nicht lernrelevant (vgl. Ballstaedt 2012: 41).

Visualisierungen stellen als "logische oder analytische Bilder" (Göpferich 1998: 42) etwas dar, das in der Realität nicht sichtbar ist. Mit ihnen können vor allem logische oder quantitative Zusammenhänge veranschaulichet werden. Zu den Visualisierungen zählt Ballsteadt Charts, Tabellen und Diagramme (vgl. Ballstaedt 1997: 6).

Charts visualisieren Zusammenhänge zwischen Begriffen oder Kategorien, die eigentlich nicht sichtbar sind, wie zum Beispiel Hierarchien (vgl. Ballstaedt 1997: 6-135). Sie bestehen aus Einheiten (Kästen, Ellipsen, Kreise) und inhaltlichen Verbindungen (Linien, Pfeile), die die Zusammenhänge verdeutlichen. Die Übersicht über das Karlsruher Verständlichkeitsmodell (s. Abb. 1) ist ein Beispiel für ein Chart. Auch Mind-Maps, Organigramme, Hierarchiebäume, Zeitachsen oder Flowcharts, die Prozesse abbilden und deren Pfeile eine Wenn-dann-Beziehung visualisieren, sind Beispiele für Charts. Bei der Gestaltung von Charts sollte Folgendes beachtet werden:

- Inhaltlich verschiedene Einheiten und Verbindungen sollten grafisch unterschiedlich gestaltet sein.
- Die Darstellungskonventionen (z.B. die Bedeutung von Pfeilen) sollten eingeführt werden.
- Einheiten und Verbindungen sollten sich deutlich vom Hintergrund abheben und sich möglichst nicht überlappen.

"Bilder".

37

³ Ballstaedt (1997; 2012) spricht von "Abbildern" und "Visualisierungen", die er beide unter dem Begriff "Bild" zusammenfasst. Göpferich (1998: 42) unterscheidet "bildhafte Darstellungen" in "Abbildungen", die sie auch als "repräsentationale Bilder" bezeichnet und "Visualisierungen". Wie Göpferich und Ballstaedt verwende ich den Begriff "Visualisierung" für logische/analytische Abbildungen, jedoch bezeichne ich realitätsnahe Abbilder von Gegenständen als

- Beschriftungen sollten gut erkennbar sein und möglichst so angeordnet sein, dass die Darstellung nicht gedreht werden muss.
- Die typische Leserichtung sollte beachtet werden: Bei Kausalketten sollte die Ursache links, die Folge rechts angeordnet sein; hierarchisch Übergeordnetes auch grafisch über Untergeordnetem angeordnet werden; zeitliche Abfolgen von links nach rechts verlaufen und zeitliche Wiederholungen kreisförmig dargestellt werden.

Zu den Visualisierungen zählt Ballstaedt auch die **Tabellen**, in denen zum Beispiel numerische oder quantitative Informationen übersichtlich zusammengestellt werden (vgl. Ballstaedt 1997: 137-145). Bei der Gestaltung von Tabellen sollte auf Folgendes geachtet werden:

- Spalten und Zeilen sollten eindeutig beschriftet werden.
- Abstände zwischen Zeilen und Spalten sollten angemessen sein.
- Daten sollten sinnvoll gruppiert werden.
- Abkürzungen und typografische Mittel sollten in einer Legende erklärt werden.

Diagramme visualisieren quantitative Zusammenhänge (vgl. Ballstaedt 1997: 147-198). Es gibt sie zum Beispiel als Kreisdiagramme, Säulendiagramme, Kurven- oder Liniendiagramme und Punktdiagramme. Bei der Gestaltung gilt:

- Beschriftungen sollten leserlich sein.
- Wichtige Werte können hervorgehoben werden.
- Grafische Hilfsmittel wie Hilfslinien oder Raster können die Auswertung erleichtern.
- Diagramme sind anfällig für Verzerrungen und Manipulation, was nicht ausgenutzt werden sollte.

Bilder sind vor allem dann sinnvoll, wenn räumliche Zusammenhänge oder das Aussehen von Dingen veranschaulicht werden sollen. Sie können aber auch zu Handlungen anleiten. Anders als Visualisierungen stellen sie visuell Wahrnehmbares, also einen Ausschnitt der Realität, dar. Ballstaedt unterscheidet vier Typen von Bildern mit abnehmender

Realitätsnähe (vgl. Ballstaedt 1997: 202–206): Realistische Bilder (z.B. Fotografien); texturierte Bilder, die zwar durch Schattierungen realitätsnah und plastisch wirken, aber bereits stark reduziert sind; Strichzeichnungen sowie schematische Bilder, in denen visuelle Merkmale stark vereinfacht sind (z.B. elektronische Schaltpläne, Verkehrsnetze). Eine besondere Rolle nehmen Piktogramme ein, die so stark auf das Wesentliche reduziert sind, dass sie Informationen auf einen Blick vermitteln.

Für alle Abbildungen gelten die folgenden Leitlinien (vgl. Göpferich 1998: 57-59):

- 1. Eine geeignete Darstellungsform, also eine geeignete Art von Bild oder Visualisierung wählen.
- 2. Das Darzustellende auf das Wesentliche reduzieren, dabei aber nicht verfremden.
- 3. Zur Übersichtlichkeit der Darstellung die Elemente unter Beachtung der Gestaltgesetze in visuelle Gruppen gliedern.
- 4. Die Darstellung nach menschlichen Umwelterfahrungen (Schwerkraft, Richtung des Lichts, Raum, Zeit) organisieren.
- 5. Eine angemessene Perspektive für das Darzustellende wählen.
- 6. Einen angemessenen Maßstab wählen, sodass die wesentlichen Details gut erkennbar sind.
- 7. Die Aufmerksamkeit der Betrachtenden durch grafische Mittel auf relevante Details lenken.
- 8. Die Darstellungskonventionen in einer Legende erklären.
- 9. Alle Beschriftungen eindeutig den Teilen und Bereichen zuordnen, auf die sie sich beziehen.
- 10. Prototypische Vertreter als Repräsentanten von Gruppen verwenden.
- 11. Die Funktion oder Absicht der Darstellung, wenn nötig, durch verbalen Text deutlich machen.

2.3.3 Text-Bild-Beziehungen

Text und Abbildung können sich gegenseitig sinnvoll ergänzen. Die Darstellung kann das Verstehen des Textes fördern. Gleichzeitig ist eine Abbildung häufig so mehrdeutig und unterschiedlich auswertbar, dass sie die verbale Ergänzung benötigt.

Wallsten beschäftigt sich mit Bildunterschriften bzw. "Bildtexten" (Wallsten 2015: 139) in Schulbüchern. Ihrer Meinung nach haben diese einen großen Einfluss darauf, wie Bilder interpretiert und eingeordnet werden (vgl. Wallsten 2015: 138). Der kurze Text zum Bild kann die erwünschten Schemata bei den Betrachtenden aktivieren und Problemen beim Verstehen der Prädikation oder der Illokution vorbeugen. Der Bildunterschrift bzw. dem Bildtext kommt also eine wichtige Rolle zu.

Entscheidend ist jedoch auch, wie Abbildung und Haupttext miteinander in Beziehung stehen. Wird im Haupttext nicht explizit auf eine Abbildung hingewiesen, wird dieser wenig Aufmerksamkeit geschenkt (vgl. Ballstaedt 2012: 141). Am wirksamsten ist es, im Text über die Abbildungsnummer eindeutig auf die Abbildung zu verweisen und gleichzeitig eine Art Anleitung zu liefern, worauf beim Betrachten besonders geachtet werden sollte (vgl. Göpferich 1998: 68f.; Ballstaedt 2012: 141).

Text und Abbildung können auf verschiedene Arten räumlich zueinander angeordnet sein. Bei der Vertikalverteilung befinden sich Text und Abbildung untereinander, das jeweilige Medium mit der Hauptinformation sollte dabei oben angeordnet werden, da es nach der typischen Leserichtung als erstes ausgewertet wird. Bei der Horizontalverteilung sind Text und Abbildung nebeneinander angeordnet. Das Leitmedium sollte sich hier, entsprechend der typischen Leserichtung, links befinden. Bei der Streuverteilung sind Text und Abbildung willkürlich angeordnet. Dadurch kann zwar eine optimale Seitenausnutzung erzielt werden, die Anordnung wirkt aber eher verwirrend (vgl. Göpferich 1998: 68). Unabhängig von der Verteilungsart ist es wichtig, dass sich Text und Abbildung nicht zu weit

⁴ Wallsten spricht von 'Bildtexten' statt 'Bildunterschriften', unter anderem, weil diese sowohl unter als auch über oder im Bild stehen können (vgl. Wallsten 2015: 139).

voneinander entfernt befinden, um große Blicksprünge, die die Augen ermüden, zu verhindern und um zu garantieren, dass beide im Zusammenhang ausgewertet werden. Vor allem sollte vermieden werden, dass die Lesenden umblättern müssen, während sie Text und Abbildung zusammen auswerten (vgl. Ballstaedt 2012: 144).

Nicht nur die räumliche, sondern auch die inhaltliche Beziehung zwischen Text und Abbildung ist entscheidend. Text und Abbildung können in einer kongruenten, einer komplementären oder einer elaborativen Beziehung stehen (vgl. Ballstaedt 1997: 251-253). Bei einer kongruenten Text-Bild-Beziehung kommt die Information in beiden Zeichensystemen gleichermaßen vor. Die Abbildung zeigt also, was der Text beschreibt, die Information liegt verdoppelt vor. Bei kongruenten Beziehungen wird oft nur eine Informationsquelle ausgewertet. Bei einer elaborativen Text-Bild-Beziehung geht die Information im Text über die Information in der Abbildung hinaus (und/oder umgekehrt). Text und Abbildung müssen dabei über Schlussfolgerungen von den Lesenden aufeinander bezogen werden. Diese Art von Beziehung erfordert also ausreichend Vorwissen und sollte eher vermieden werden (vgl. Ballstaedt 1997: 139). Zu bevorzugen sind komplementäre Beziehungen zwischen Text und Abbildung, bei denen sich die Aussagen ergänzen und die Auswertung beider Darstellungsformen zur Erschließung der Gesamtbedeutung nötig ist. Leerstellen der einen Informationsquelle werden dabei durch die andere gefüllt. Unklare Bestandteile in der Abbildung können im Text benannt und erklärt werden, abstrakte und unbekannte Ausdrücke im Text durch die Abbildung veranschaulicht werden.

Grundsätzlich sollte darauf geachtet werden, dass Bezeichnungen im Text mit denen in der Abbildung übereinstimmen (vgl. Göpferich 1998: 58). Außerdem sollten im ganzen Schulbuch Texte, Bilder und Visualisierungen konsistent gestaltet sein (vgl. Ballstaedt 1997: 16).

2.4 Perspektive Bautechnik

Da es in dieser Arbeit nicht um Schulbücher im Allgemeinen, sondern um Schulbücher für den Bautechnik-Unterricht gehen soll, möchte ich im Folgenden kurz auf Besonderheiten in diesem Bereich eingehen. Zunächst stelle ich die Lernfeldstruktur der Lehrpläne für den berufsbezogenen Unterricht an Berufsschulen und daraus folgende Anforderungen an den beruflichen Unterricht vor. An der Lernfeldstruktur orientiert sich auch das analysierte Schulbuch für auszubildende Zimmerleute. Außerdem werde ich die Problematik der (nicht vorhandenen) Fachdidaktik für Bautechnik und den Aufbau der Ausbildung in Bauberufen ansprechen, um schließlich zusammenzufassen, was diese Punkte für Schulbücher im Bereich Bautechnik bedeuten.

Seit 1996 sind die Lehrpläne für den berufsbezogenen Unterricht an Berufsschulen in Lernfeldern organisiert (vgl. Kultusministerkonferenz⁵ 2018: 11). Diese Lernfelder sind von beruflichen Handlungen abgeleitet. Die Beschreibung eines Lernfelds im Rahmenlehrplan setzt sich zusammen aus seinem Titel (z.B. "Errichten einer tragenden Holzwand"); einem Richtwert in Stunden, der angibt, wieviel Zeit im Unterricht für das Lernfeld eingeplant werden sollte; der sogenannten Zielformulierung, in der die Handlungen beschrieben werden, zu denen die Schüler*innen in dem Lernfeld befähigt werden sollen; sowie einer stichpunktartigen Auflistung der Inhalte, die in dem Lernfeld vermittelt werden sollen (vgl. bspw. KMK 1999).

Durch die Lernfeldstruktur soll ein "[u]nmittelbarer Praxisbezug" (KMK 2018: 11) des im Unterricht vermittelten Wissens ermöglicht werden. Über die Umsetzung der Lernfelder im beruflichen Unterricht heißt es:

Die unterrichtliche Umsetzung der Lernfelder in handlungsorientierte Lernsituationen ist Aufgabe des Lehrerteams der einzelnen Berufsschule. Dabei ist zu berücksichtigen, dass die Lernsituationen in der Summe die im Lernfeld zu vermittelnden Kompetenzen in ihrer Gesamtheit abdecken müssen. (KMK 2018: 12)

In jedem Lernfeld sollen die Schüler*innen dabei "Handlungskompetenz sowie berufssprachliche[...] Kompetenz" (KMK 2018: 10) erlangen. Handlungskompetenz setzt sich laut

_

⁵ Im Folgenden abgekürzt mit KMK.

Kultusministerkonferenz zusammen aus Fachkompetenz, Selbstkompetenz und Sozialkompetenz (vgl. KMK 2018: 15). Die Fachkompetenz wird definiert als

Bereitschaft und Fähigkeit, auf der Grundlage fachlichen Wissens und Könnens Aufgaben und Probleme zielorientiert, sachgerecht, methodengeleitet und selbstständig zu lösen und das Ergebnis zu beurteilen. (KMK 2018: 15)

Die Selbstkompetenz "umfasst Eigenschaften wie Selbstständigkeit, Kritikfähigkeit, Selbstvertrauen, Zuverlässigkeit, Verantwortungs- und Pflichtbewusstsein" (KMK 2018: 15). Bei Sozialkompetenz geht es um verantwortungsvolle und solidarische Beziehungen zu anderen (vgl. KMK 2018: 15).

Für den Unterricht bedeutet dies, dass die Schüler*innen möglichst viel selbstständig arbeiten, Entscheidungen treffen und vollständige berufsrelevante Handlungen entweder selbst ausführen oder zumindest gedanklich nachvollziehen sollen (vgl. KMK 2018: 17). Sozialkompetenz kann beispielsweise durch Gruppenarbeiten gefördert werden. Als Voraussetzung für den Erwerb von beruflicher Handlungskompetenz wird außerdem die berufssprachliche Kompetenz betont (vgl. KMK 2018: 30). Ein Schwerpunkt im Unterricht sollte also auch auf der Vermittlung von Fachvokabular liegen.

Darüber, wie sich diese Anforderungen aus den Lehrplänen konkret im Bautechnik-Unterricht umsetzen lassen, könnte eigentlich die Fachdidaktik für Bautechnik Aufschluss geben. Eine solche Fachdidaktik existiert jedoch nicht. Berufliche Fachdidaktiken sind an deutschen Universitäten unterrepräsentiert. Tenberg et al. sprechen von einem "deutschlandweit zu bemängelnde[n] defizitäre[n] Forschungsstand der Disziplin" (Tenberg et al. 2019: 59). An vielen Universitäten hat sich inzwischen die Technikdidaktik als übergeordnete, mehrere Fachbereiche zusammenfassende Didaktik, herausgebildet. Unter dem gemeinsamen Stichwort *Technik* werden hier (an den verschiedenen Universitäten in unterschiedlichen Kombinationen) die Bereiche Metalltechnik, Elektrotechnik, Informationstechnik, Bautechnik, Holztechnik, Druck- und Medientechnik, Fahrzeugtechnik sowie Farbtechnik, Raumgestaltung und Oberflächentechnik zusammengefasst (vgl. Tenberg et

al. 2019: 61). Jeder dieser Fachrichtungen sind wiederum zahlreiche und zum Teil sehr verschiedene Berufe zugeordnet, die eigene spezifische Didaktiken erfordern könnten. So wird an berufsfeldübergreifenden Didaktiken, wie der Technikdidaktik, bemängelt, dass sie keinen direkten Bezug zu den einzelnen Berufen herstellen können (vgl. Kuhlmeier 2005: 155).

Die Technikdidaktik orientiert sich stark an den Vorgaben der Kultusministerkonferenz. Tenberg et al. betonen beispielweise auch, dass im beruflichen Unterricht praxisnahe berufliche Aufgaben bearbeitet werden sollten und die Schüler*innen selbstständig arbeiten sollten, um sich selbst als wirksam zu erleben (vgl. Tenberg et al. 2019: 163; 165). Sie betonen außerdem die Relevanz von Rückmeldungen zu Leistungen der Lernenden, von Motivation, die Lernen überhaupt erst möglich macht, und von Aufgabenstellungen mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden, um für alle Lernenden einen angemessenen Zugang zu Fachinhalten zu bieten (vgl. Tenberg et al. 2019: 163 f.). Bezüglich der im Unterricht eingesetzten Lehrwerke merkt Tenberg an, dass diese "Theorie- und Basiszusammenhänge verständlich [darstellen] und praxisgerecht [erläutern]" (Tenberg 2011: 276) sollten. Er hält fest:

Um eine selbständige theoretische Erschließung, Reflexion und einen darauf aufbauenden Erkenntnisgewinn durch SchülerInnen zu ermöglichen, müssen Fach- bzw. Lehrwerke mit hohem didaktischem Anspruch zur Verfügung gestellt werden. D.h. es kann nicht ausreichen, ein beliebiges Physik-, Werkstoffkunde- oder Rechnungswesenbuch zur Verfügung zu stellen., [sic] Vielmehr muss gewährleistet sein, dass die dort erläuterten Inhalte und Theorien für die Lernenden verständlich dargestellt und aufbereitet sowie mit entsprechenden Beispielen und evtl. Übungsaufgaben versehen sind. (Tenberg 2011: 278)

Auch hier wird nochmals deutlich, welch entscheidende Rolle die Verständlichkeit für Schulbücher – auch für den Bautechnik-Unterricht – spielt.

Dem Fachbereich Bautechnik sind zahlreiche Ausbildungsberufe zugeordnet. Im Jahr 2020 wurden im Bau- und Ausbaugewerbe die meisten Auszubildenden in den Berufen

Maler*in/Lackierer*in, Zimmerer*in, Maurer*in und Dachdecker*in verzeichnet (vgl. Zentralverband des Deutschen Handwerks e.V. 2021c). Viele der Bautechnik-Berufe (u.a. Maurer*in, Zimmerer*in, Estrichleger*in, Gleisbauer*in) werden für das erste Lehrjahr in der Berufsschule zunächst in der sogenannten Baugrundstufe zusammengefasst, welche die folgenden ersten sechs Lernfelder (LF) umfasst (vgl. KMK 1999):

LF 1: Einrichten einer Baustelle

LF 2: Erschließen und Gründen eines Bauwerkes

LF 3: Mauern eines einschaligen Baukörpers

LF 4: Herstellen eines Stahlbetonbauteiles

LF 5: Herstellen einer Holzkonstruktion

LF 6: Beschichten und Bekleiden eines Bauteiles.

Anschließend werden sie für die folgenden beiden Lehrjahre in die sogenannten Fachstufen aufgeteilt und berufsspezifisch ausgebildet. Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Ausbildungsdauer jedoch verkürzt werden. In dem Fall beginnen die Auszubildenden im zweiten Lehrjahr und überspringen die Baugrundstufe (vgl. Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz 1999: 7). Nach Kuhlmeier werden im Bereich Bautechnik vor allem Jugendliche ausgebildet, die "aufgrund ihrer schlechten schulischen Vorleistungen in anderen Berufen keinen Ausbildungsplatz gefunden haben" (Kuhlmeier 2005: 112). Er spricht in diesem Zusammenhang von einer "Schulverdrossenheit" (Kuhlmeier 2005: 13) unter den Auszubildenden.

Aus diesen Ausführungen lassen sich einige Schlüsse für Bautechnik-Schulbücher ziehen. Schulbücher kommen an der Berufsschule vor allem im fachtheoretischen Unterricht zum Einsatz und können hier bei der Vermittlung von Grund- und Hintergrundwissen unterstützen, welches für die Arbeit auf der Baustelle entscheidend ist. Die Inhalte sollten dabei einen eindeutigen Praxisbezug aufweisen, sich an beruflichen Problemen orientieren und anhand von Beispielen aus dem beruflichen Alltag anschaulich gemacht werden. Das kann

auch motivierend auf die Lernenden wirken und der "Schulverdrossenheit" entgegenwirken. Das Schulbuch, als Orientierungshilfe für die Strukturierung des Unterrichts, sollte sich an den Lehrplänen orientieren und die dort aufgeführten Inhalte abdecken. Das Buch sollte das selbstständige Arbeiten der Lernenden ermöglichen, indem es ohne Instruktionen oder Ergänzungen der Lehrkraft verständliche und ausreichende Informationen liefert. Auch Aufgaben sollten das selbstständige Arbeiten, genauso aber auch Gruppenarbeiten unterstützen. Sinnvoll ist es, wenn das Schulbuch Aufgaben mit unterschiedlichen Schwierigkeitsgraden enthält und Lösungen zu den Aufgaben bereitstellt, damit die Lernenden überprüfen können, was sie richtig oder falsch gemacht haben. Außerdem sollte ein Schwerpunkt auf der Einführung und Erklärung von Fachvokabular liegen.

Somit bestätigen die Anforderungen aus der Fachrichtung die in den vorigen Kapiteln bereits herausgearbeiteten Anforderungen an Schulbücher. Schulbücher für den fachlichen Unterricht an beruflichen Schulen bedürfen keiner Zulassung durch das Kultusministerium. Es scheint jedoch durchaus sinnvoll, dass auch diese die Zulassungsvoraussetzungen (s. Kapitel 2.1.1) erfüllen sollten.

3. Methode und Korpus

3.1 Textqualitätsanalyse von Bautechnik-Schulbüchern

Wie bereits erwähnt, eignet sich das Karlsruher Verständlichkeitsmodell nicht nur für Textanalysen unter Verständlichkeitsperspektive, sondern auch zur Analyse der Textqualität an sich, da es vollständig auf die kommunikative Funktion des Textes ausgerichtet ist. Zudem stellt Verständlichkeit das Qualitätsmerkmal von Schulbüchern schlechthin dar. Im Folgenden möchte ich zeigen, dass sich das Karlsruher Verständlichkeitsmodell auch für die Qualitätsanalyse von Bautechnik-Schulbüchern eignet. Dazu werde ich einige Ergänzungen innerhalb der einzelnen Verständlichkeitsdimensionen vornehmen und das Modell nicht nur auf den Text, sondern auch auf die Abbildungen beziehen.

Zunächst sollen zusammenfassend die Anforderungen, die die Forschung an Schulbücher stellt, stichpunktartig aufgelistet werden und dabei aufgezeigt werden, welchen Verständlichkeitsdimensionen oder Bezugsgrößen aus dem Karlsruher Verständlichkeitsmodell sich diese zuordnen lassen (in Klammern). Da die Zulassungskriterien der Kultusministerien grundlegende und wichtige Kriterien darstellen, die von allen Schulbüchern erfüllt werden sollten, unabhängig davon, ob sie einer Zulassung bedürfen, treten diese Kriterien an die Stelle der juristischen Richtlinien. Unberücksichtigt bleiben dabei die nicht weiter präzisierten pädagogischen Anforderungen sowie äußerliche Anforderungen an Gewicht, Preis oder Haltbarkeit des Buchs, da mit dem Modell lediglich alle Aspekte analysiert werden sollen, die die Textqualität eines Schulbuchs betreffen. Zumal Gewicht und Haltbarkeit eine immer untergeordnetere Rolle spielen, da die meisten Schulbücher inzwischen auch als E-Book erhältlich sind.

Folgende Kriterien sollten von Schulbüchern für den Bautechnik-Unterricht eingehalten werden:

- Verfassungs- und Gesetzeskonformität (juristische Richtlinien)
- keine Diskriminierung von Minderheiten, Gleichbehandlung der Geschlechter (*ju-ristische Richtlinien*)
- Übereinstimmung mit den Inhalten der Lehrpläne (juristische Richtlinien)
- Inhalte entsprechen dem Stand der Forschung und sind fehlerfrei (juristische Richtlinien, Korrektheit)
- Umfang und Inhalt sind der Schulform angemessen (Prägnanz, Zielgruppe)
- sinnvolle Strukturierung, sinnvolle Sequenzierung und Gliederung (Struktur)
- Verzeichnisse und Textverweise ermöglichen die Nutzung als Nachschlagewerk (Struktur, Textsortenkonventionen)
- Inhalte werden anschaulich und realitätsnah vermittelt (Motivation)

- Berücksichtigung verschiedener Wissens- und Sprachniveaus durch z.B. unterschiedliche Einstiegsoptionen, weiterführende Informationsbausteine, Aufgaben mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad (Simplizität, Struktur)
- ausreichendes Übungsangebot ist vorhanden (Textsortenkonventionen)
- verständliche Texte und Abbildungen ermöglichen die selbstständige Nutzung durch Lernende (Verständlichkeit)
- ästhetisch ansprechende und übersichtliche grafische und typografische Gestaltung weckt Interesse am Thema und motiviert zum Lernen (*Motivation, Perzipierbarkeit*)
- interessante Texte, die typisch für Sachtexte des Faches sind, fördern Lesekompetenz und Umgang mit Sachtexten (*Motivation, Textsortenkonventionen*)
- Hinweise auf andere Medien ermöglichen Vernetzung des Wissens (Struktur)
- einfache Satzstrukturen (Simplizität)
- Hinweise zu Methoden, Lernstrategien und Arbeitstechniken (Struktur, Textsortenkonventionen)
- Weglassen unwichtiger Details (Prägnanz)
- Lernziele sind klar formuliert (Struktur, Textsortenkonventionen)
- Sprache entspricht den Lesenden, sodass diese sich ernst genommen fühlen (Simp-lizität)
- optische Hervorhebungen, z.B. zusätzlicher Informationen (*Perzipierbarkeit*)
- Merkteile und Lernhilfen unterstützen den Lernprozess (Struktur, Textsortenkonventionen)
- Fachvokabular wird erklärt (Simplizität)
- Begriffe werden immer gleich benannt, Synonyme werden eingeführt (Simplizität)
- Praxisbezug, berufliche Probleme, Beispiele aus dem beruflichen Alltag (*Motivation*).

Da die einzelnen Dimensionen nicht nur auf den verbalen Text, sondern auch auf die Abbildungen im Schulbuch und deren Zusammenhang mit dem Text bezogen werden sollen, werden die Dimensionen dementsprechend und bezüglich der Kriterien ergänzt. Für die einzelnen Dimensionen ergibt sich somit Folgendes:

Simplizität

Neben den für lexikalische und grammatikalische Einfachheit zu berücksichtigenden Punkten (s. Kapitel 2.2.4), zu denen unter anderem die Einführung und Erklärung von Fachvokabular, eine den Lesenden entsprechende Sprache und einfache Satzstrukturen gehören, ist hier auch zu prüfen, ob unterschiedliche Wissens- und Sprachniveaus berücksichtigt werden.

Bezogen auf Abbildungen ist zu prüfen, ob dargestellte Gegenstände in einer bekannten Perspektive abgebildet sind, ob prototypische Vertreter als Repräsentanten einer Gruppe ausgewählt wurden und ob bei der Anordnung der einzelnen Elemente die typische Leserichtung und Umwelterfahrungen berücksichtigt sind. Bei Charts sollten inhaltlich verschiedene Elemente auch grafisch unterschiedlich visualisiert sein. Außerdem sollten Darstellungskonventionen, wie beispielsweise die Bedeutung von Pfeilen, erklärt werden und, wenn nötig, die Absicht der Abbildung im Text erläutert werden. Fachvokabular, das in der Abbildungsbeschriftung verwendet wird, sollte im besten Falle bereits im Haupttext erklärt worden sein. Zudem sollten Begriffe im Text und in der dazugehörigen Abbildung gleich bezeichnet sein und neben Lexik und Syntax sollten auch Darstellungskonventionen sowie grafische und typografische Elemente im gesamten Schulbuch einheitlich verwendet werden.

Zur Simplizität gehört auch die Wahl des einfachsten Zeichensystems für die jeweiligen Inhalte. Abbildungen sind vor allem dann sinnvoll, wenn nicht Sichtbares veranschaulicht werden soll oder wenn räumliche Zusammenhänge oder das Aussehen von Gegenständen dargestellt werden sollen und für die verbale Beschreibung zu viele Wörter nötig wären.

Perzipierbarkeit

In dieser Dimension ist zu prüfen, ob Text und Abbildung gut erkennbar, also gut wahrund aufnehmbar sind. Das Seitenlayout sollte übersichtlich gestaltet sein, grafische und typografische Hervorhebungen sollten auch das Erkennen der inhaltlichen Struktur erleichtern.

Bei Abbildungen sollten sich Figur und Hintergrund eindeutig voneinander unterscheiden. Die Gestaltgesetze (s. Kapitel 2.3.1) sollten berücksichtigt und Elemente nach Bedarf sinnvoll gruppiert sein. Überlappungen und Überschneidungen einzelner Elemente in der Abbildung sollten nach Möglichkeit vermieden werden. Auch Texte in Abbildungen, wie beispielsweise Beschriftungen, sollten gut erkennbar und so angeordnet sein, dass das Buch während der Betrachtung nicht gedreht werden muss. Bei Tabellen sollte ein ausreichender Abstand zwischen den Zelleneinträgen vorhanden sein. Insgesamt sollte für Abbildungen ein angemessener Maßstab gewählt sein, der es ermöglicht, jedes einzelne Element gut zu erkennen.

Zur Perzipierbarkeit gehört zudem die räumliche Anordnung von Abbildung und dazugehörigem Haupttext zueinander. Diese sollten nicht zu weit voneinander entfernt angeordnet sein.

Korrektheit

Alle Texte und Abbildungen im Schulbuch sollten fehler- und widerspruchsfrei sein und die Inhalte sollten dem neuesten Stand der Forschung entsprechen. Dementsprechend sollten sich auch Inhalte von Text und Abbildung nicht gegenseitig widersprechen. Das in einer Abbildung Dargestellte sollte nicht verfremdet, verzerrt oder manipuliert werden und Abbildungen sollten korrekt benannt und beschriftet sein.

Prägnanz

Sowohl Text als auch Abbildungen sollten möglichst prägnant sein, also keine unwichtigen Details enthalten. Gleichzeitig sollten jedoch alle zum Verständnis benötigten Informationen enthalten sein, sodass nach Möglichkeit keine zu erwartenden Fragen unbeantwortet bleiben. Auch Bildunterschriften sollten die gesamte Abbildung prägnant benennen, genauso wie Beschriftungen innerhalb der Abbildung die Einzelteile.

Motivation

Text und Abbildungen sollten optisch ansprechend gestaltet sein, sodass Lesende motiviert sind, sie zu betrachten. Eine direkte Leseransprache anstelle von Passivkonstruktionen im Text kann zwar motivierend wirken, würde bei einem Schulbuch jedoch einen Verstoß gegen die Textsortenkonventionen darstellen (s. Kapitel 2.1.3) und somit für unnötige Interpretationsversuche sorgen. Somit ist Motivation hier vor allem durch die Veranschaulichung der Inhalte durch Beispiele aus dem beruflichen Alltag der Auszubildenden, durch den direkten Praxisbezug und durch die Behandlung echter beruflicher Probleme zu erzeugen.

Struktur

Neben der sinnvollen Strukturierung auf Mikro- und Makroebene (s. Kapitel 2.2.4) ist bei Schulbüchern auch die metakommunikative Struktur von besonderer Bedeutung. Zahlreiche metakommunikative Elemente sind für Schulbücher üblich und gehören zu den Textsortenkonventionen. Hier sollten klar formulierte Lernziele als Advance Organzier dienen, Merkteile und Lernhilfen beim Verfestigen und Einprägen des Wissens helfen, Hinweise zu Methoden, Lernstrategien und Arbeitstechniken das Lernen unterstützen. Außerdem sollten Verzeichnisse und Textverweise das gezielte Nachschlagen von Informationen ermöglichen und Verweise innerhalb des Buchs und auf andere Medien die Wissensverknüpfung ermöglichen. Zu einer guten Strukturierung gehört es, dass den Lesenden Informationen in der Reihenfolge geliefert werden, in denen sie sie benötigen. So können hier auch durch verschiedene Einstiegsoptionen in ein Thema oder weiterführende Informationen unterschiedliche Wissensniveaus berücksichtigt werden.

Auch bei Abbildungen kann die metakommunikative Struktur die Verständlichkeit unterstützen. So kann es hilfreich sein, die Blickrichtung innerhalb der Abbildung vorzugeben oder im Text eine Betrachtungsanleitung zu liefern, die die Auswertung der Abbildung steuert.

In diese Dimension gehören außerdem die Aspekte der Text-Bild-Beziehungen (s. Kapitel 2.3.3). So sollte geprüft werden, ob im Text eindeutig auf Abbildungen hingewiesen wird und ob das jeweilige Leitmedium räumlich sinnvoll angeordnet ist. Auch die inhaltliche Beziehung zwischen Text und Abbildung ist hier zu berücksichtigen.

Abbildung 2 gibt einen Überblick über das geringfügig angepasste Modell zur Bewertung von Schulbüchern: An die Stelle der juristischen Richtlinien treten die Zulassungskriterien der Kultusministerien. Diese fordern, dass sich die Inhalte der Schulbücher an den Inhalten der Lehrpläne orientieren und haben somit Einfluss auf das mentale Denotatsmodell, weshalb hier ein Pfeil ergänzt wurde. Außerdem steht nun am Ende der Exteriorisierungsphase der Text inklusive aller Abbildungen, auf die die einzelnen Dimensionen auch zu beziehen sind.

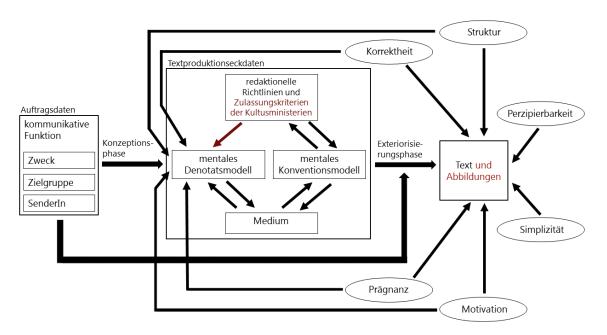


Abb. 2 Bezugsrahmen und Dimensionen für Bewertungen von Schulbüchern (adaptiert nach Göpferich 2002: 155).

Im Folgenden soll das Modell anhand eines Schulbuchs für auszubildende Zimmerleute auf Anwendbarkeit geprüft werden.

3.2 Korpus

Gegenstand der Qualitätsanalyse bildet das Schulbuch Lernfeld Bautechnik - Zimmerer Fachstufen des Verlags Handwerk und Technik. Neben dem Lehrwerk Bautechnik nach Lernfeldern für Zimmerer des Verlags Europa Lehrmittel stellt es in Deutschland das einzige Schulbuch für auszubildende Zimmerleute dar.

Das Buch wurde von einer Gruppe von sieben Autoren verfasst und 2019 in der neunten, überarbeiteten Auflage veröffentlicht. Es ist in verschiedenen Ausführungen erhältlich: als Hardcover-Buch, als E-Book, als "eBook inside" (eine Kombination aus physischem Buch und E-Book), sowie als CD, auf der das Buch als PDF enthalten ist. Zusätzlich ist ein Lösungsheft zu den im Buch enthaltenen Aufgaben in analoger oder digitaler Form erhältlich. Der Verlag bietet außerdem für das Berufsfeld das Arbeitsheft *Lernfeld Bautechnik – Zimmerer Fachstufen*, eine Sammlung von Arbeitsblättern, an, zu dem auch ein Lösungsheft erhältlich ist. Zusätzlich kann noch das *Prüfungsbuch für Zimmerer* erworben werden, das zur Prüfungsvorbereitung dienen soll (vgl. Handwerk und Technik 2021: 20). Für meine Analyse liegt mir lediglich das "eBook inside" vor, wobei Buch und E-Book identisch sind. Die ergänzenden Medien können für die Analyse nicht berücksichtigt werden.

Das Buch richtet sich an auszubildende Zimmerleute in den Fachstufen, also im zweiten und dritten Lehrjahr. Die Inhalte bauen auf den sechs Lernfeldern der Baugrundstufe auf und sind entsprechend der Lernfelder 7-18 gegliedert.

Zu Beginn des Buchs wird ein Projekt vorgestellt, anhand dessen die Inhalte der einzelnen Lernfelder praxisbezogen, wirklichkeitsbezogen und anschaulich dargestellt werden sollen, was bei den Lesenden Interesse wecken soll (vgl. Batran et al. 2019: 2). Bei dem Projekt handelt es sich um ein zweigeschossiges Einfamilienhaus in Holzskelettbauweise, das in Grundrissen, Schnitten und Ansichten dargestellt ist.

Im Vorwort des Buchs heißt es, dass das Buch "ganzheitliches und schüleraktives Lernen [...] in besonderem Maße" (Batran et al. 2019: II) ermögliche, es eigne sich "hervorragend für selbstständiges, eigenverantwortliches Lernen" (Batran et al. 2019: II). Eine "schülerangemessene und sehr anschauliche Sprache [...] [vergrößere] die Erfolgschancen [...] und [verstärke] damit die Motivation der Lernenden" (Batran et al. 2019: II). Inhaltlich richte sich das Buch nach den Vorgaben des Bundesrahmenlehrplans, wodurch es sich auch als "ideale Orientierungshilfe für den Lehrer" (Batran et al. 2019: II) anbiete.

Diese Ansprüche, die das Buch an sich selbst stellt, finden sich im oben vorgestellten Verständlichkeitsmodell wieder. Ob das Buch diesen Ansprüchen gerecht wird, gilt es in der Analyse zu prüfen.

Als Vergleichsobjekt dient das Schulbuch Bautechnik nach Lernfeldern für Zimmerer des Verlags Europa Lehrmittel, welches mir als E-Book vorliegt, ich jedoch nicht intensiv untersucht und bewertet habe. An einigen Stellen werden sinnvolle Aspekte dieses Buchs als positive Beispiele angeführt, was nicht bedeuten soll, dass dieses insgesamt eine höhere Qualität aufweist als das analysierte Buch des Verlags Handwerk und Technik. Beide Schulbücher enthalten zahlreiche farbige Abbildungen, die die Inhalte entscheidend mittransportieren.

4. Analyse

Im Folgenden werde ich zunächst den Bezugsrahmen des Schulbuchs Lernfeld Bautechnik – Zimmerer Fachstufen bestimmen. Der Bezugsrahmen setzt sich zusammen aus den Auftragsdaten, also der kommunikativen Funktion des Buchs, sowie aus den Textproduktions-Eckdaten. Diese Daten beeinflussen die Konstitution des Schulbuchs und auf sie sind die verschiedenen Dimensionen zu beziehen. Anschließend werde ich die Analyseergebnisse in den einzelnen Dimensionen vorstellen.

4.1 Bezugsrahmen

4.1.1 Auftragsdaten

Die kommunikative Funktion des Schulbuchs setzt sich zusammen aus seinem Zweck, der Zielgruppe und der/dem Sender*in. Wie oben herausgearbeitet, ist sich die Forschung einig, dass der Hauptzweck von Schulbüchern die Wissensvermittlung ist (vgl. Becker-Mrotzek 2000: 697; Göpferich 1998: 91; Heer 2010: 471). So lässt sich auch der Zweck des vorliegenden Buchs mit diesem Begriff zusammenfassen. Den Lesenden sollen die Inhalte des Rahmenlehrplans vermittelt werden, wodurch sie befähigt werden sollen, berufliche Probleme eigenständig zu lösen.

Die Zielgruppe des Schulbuchs sind auszubildende Zimmerleute im zweiten und dritten Lehrjahr. Auch wenn es im Vorwort heißt, dass sich das Buch gleichzeitig an Lehrkräfte richte, denen es als Orientierungshilfe dienen könne (vgl. Batran et al. 2019: II), was auch den Erkenntnissen der Schulbuchforschung entspricht (vgl. Heer 2010: 473), so sollte es doch vorrangig für Schüler*innen konzipiert sein und auf diese Zielgruppe ausgerichtet sein. Gerade an berufsbildenden Schulen sind häufig sehr heterogene Lerngruppen zu finden, weil hier unter anderem Schüler*innen mit unterschiedlichsten Schulabschlüssen in einer Ausbildungsklasse zusammenkommen. 2019 wurden im Beruf Zimmerer*in die meisten Jugendlichen mit mittlerem Bildungsabschluss ausgebildet. Es gab jedoch auch viele auszubildende Zimmerleute mit Hochschulreife und mit Hauptschulabschluss. Ein geringer Anteil der Auszubildenden hatte gar keinen Schulabschluss (vgl. Bundesagentur für Arbeit 2021). Was die voraussetzbaren Kenntnisse der Zielgruppe angeht, sollte sich der Text nach Göpferich am kleinsten gemeinsamen Nenner orientieren (vgl. Göpferich 2002: 199). Dementsprechend müsste hier von einer niedrigen Lesekompetenz und geringem Vorwissen, was beispielsweise auch mathematische Grundkenntnisse betrifft, ausgegangen werden. Das würde bedeuten, dass die Textmenge gering, sowie Satzbau und Wortwahl sehr einfach sein sollten. Schulbücher sollen jedoch auch die Lesekompetenz und den Umgang mit Fachtexten fördern (vgl. Scheller 2010: 83), was wiederum bedeutet, dass die Textmenge durchaus etwas größer sein darf und auch Satzbau und Wortwahl nicht allzu einfach sein müssen. Bei der Wortwahl sollte vor allem darauf geachtet werden, dass diese der beruflichen Realität angemessen ist und die berufsrelevanten Fachbegriffe eingeführt werden.

Was das fachliche Vorwissen angeht, sollte sich das Buch tatsächlich am kleinsten gemeinsamen Nenner orientieren. Da sich das Buch an Auszubildende der Fachstufen richtet, können die Inhalte des ersten Lehrjahres als bekannt vorausgesetzt werden. Auszubildende, die in das zweite Lehrjahr quereinsteigen, müssten sich diese Inhalte eigenständig aneignen, vom Buch ist nicht zu erwarten, alle Inhalte zu wiederholen. Die Lesenden des Schulbuchs verfügen also über Grundkenntnisse der Bautechnik. Alles, was über die Inhalte der ersten sechs Lernfelder hinausgeht, kann jedoch nicht als bekannt vorausgesetzt werden und sämtliche Inhalte müssen hier so gut wie möglich erklärt werden.

Als Sender kann zum einen der Verlag *Handwerk und Technik* angesehen werden. Dieser präsentiert sich selbst als einen der "führenden Verlage [...] der beruflichen Bildung in Deutschland" (Handwerk und Technik 2021: 4) und als "zuverlässige[n], kompetente[n] Partner für Lehrende und Lernende" (Handwerk und Technik 2021: 4) mit "jahrzehntelange[r] Erfahrung" (Handwerk und Technik 2021: 4). Daraus lässt sich schließen, dass der Verlag als kompetent und professionell wahrgenommen werden möchte, was sich im Buch in einer sachlichen und fachlichen Sprache niederschlagen kann. Umgangssprachliche oder jugendsprachliche Ausdrücke lassen sich mit diesem Image eher nicht vereinbaren, genauso wenig wie subjektive Wertungsäußerungen.

Zudem können als Sender die einzelnen Autoren gelten. Zu diesen liegen zwar keine weiteren Informationen vor, aber da sich Textproduzierende automatisch immer selbst in den Text miteinbringen, ist davon auszugehen, dass sich leichte Unterschiede zwischen den einzelnen Kapiteln im Schulbuch ausmachen lassen. Diese jeweilige persönliche Färbung sollte jedoch nicht dem Image des Verlages entgegenstehen.

4.1.2 Textproduktions-Eckdaten

Die Textproduktions-Eckdaten setzen sich zusammen aus den redaktionellen Richtlinien und den Zulassungskriterien der Kultusministerien, aus dem mentalen Denotatsmodell, aus dem mentalen Konventionsmodell sowie aus dem Medium. Auf Nachfrage beim Verlag konnten mir keine konkreten redaktionellen Richtlinien, die für die Produktion des Schulbuchs vorlagen, mitgeteilt werden. Aus einer persönlichen Korrespondenz mit einem der Autoren und Herausgeber geht jedoch hervor, dass vom Verlag Vorgaben gemacht werden, beispielsweise bezüglich des Layouts und der grafischen Hervorhebung von Textteilen, der maximalen Seitenzahl, der zu benutzenden Textverarbeitungssoftware oder der maximalen Bearbeitungszeit (vgl. Batran 2021). Inhaltlich-fachliche oder stilistische Vorgaben bestehen nicht.

Gemäß der Zulassungskriterien der Kultusministerien sollte das Buch verfassungs- und gesetzeskonform sein, die Menschenwürde und die Menschenrechte achten und kein geschlechts-, behinderten-, religions- oder rassendiskriminierendes Verständnis fördern. Außerdem sollten die Inhalte dem neusten Stand der Forschung entsprechen und keine schwerwiegenden Fehler aufweisen (Dimension *Korrektheit*), dem Fach und der Schulform entsprechen, auch was den Umfang betrifft (Dimension *Prägnanz*, Zielgruppenbezug), und mit den Inhalten des Lehrplans übereinstimmen.

Somit haben diese Vorgaben direkten Einfluss auf das mentale Denotatsmodell. Dieses muss also sämtliche Inhalte des Rahmenlehrplans für auszubildende Zimmerleute im zweiten und dritten Lehrjahr abdecken. Das umfasst die folgenden 12 Lernfelder (vgl. KMK 1999: 48):

2. Lehrjahr:

LF 7: Abbinden und Richten eines Satteldaches

LF 8: Errichten einer tragenden Holzwand

LF 9: Einziehen einer leichten Trennwand

LF 10: Einbauen einer Holzbalkendecke

LF 11: Herstellen einer einläufigen geraden Treppe

LF 12: Schiften am gleich geneigten Walmdach

3. Lehrjahr:

LF 13: Schiften am ungleich geneigten Walmdach

LF 14: Einbauen einer Gaube und eines Dachflächenfensters

LF 15: Fertigen eines Hallenbinders

LF 16: Konstruieren einer gewendelten Holztreppe

LF 17: Instandsetzen eines Fachwerkes

LF 18: Warten eines Niedrigenergiehauses.

Jedem Lernfeld sind im Lehrplan zahlreiche Inhalte zugeordnet, die vermittelt werden sollen (vgl. KMK 1999: 49-60). Diese sollten sämtlich im Schulbuch berücksichtigt sein.

Was das mentale Konventionsmodell betrifft, so ist von einem Schulbuch, entsprechend der unter 2.1.3 ausgearbeiteten Punkte, zu erwarten, dass es nach der konventionalisierten Makrostruktur (vgl. Göpferich 1995: 252) aufgebaut ist und dass im Haupttext die Informationen so aufbereitet sind, dass sie sich gut lernen und einprägen lassen. Dementsprechend sollte dieser viele wiederkehrende metakommunikative Textteile enthalten, wie Hinweise zu Methoden, Lernstrategien oder Arbeitstechniken, Merkteile und Lernhilfen, Zusammenfassungen, Lernzielformulierungen, Verweise auf andere Kapitel oder auf andere Medien, Definitionen, Aufgaben und Übungen am Kapitelende sowie Einführungen von Fachausdrücken. Diese metakommunikativen Textelemente sind dabei häufig grafisch hervorgehoben. Zu erwarten sind vor allem repräsentative Sprechakte, in geringem Maße auch direktive Sprechakte, viele Passiv-Konstruktionen und keine direkte Ansprache der Lesenden.

Durch die Textsorte Schulbuch ist das Buch als Medium und damit die schriftliche Form bereits vorbestimmt. Ob das Buch in digitaler oder analoger Form vorliegt, spielt dabei keine Rolle, da sich die beiden im vorliegenden Fall exakt entsprechen. Interessant wäre es gewesen, das Potenzial des E-Books auszuschöpfen, indem hier zusätzlich Lernvideos

hinterlegt wären, die bestimmte Inhalte, vor allem Arbeitsabläufe, noch anschaulicher darstellen könnten als Abbildungen.

Was das Medium angeht, kommt es außerdem darauf an, für die einzelnen Inhalte das jeweils passende Zeichensystem, also verbalen Text oder Abbildung, zu wählen. Dieser Punkt schlägt sich in der Dimension *Simplizität* nieder.

4.2 Analyseergebnisse

Im Folgenden werde ich die Analyseergebnisse in den einzelnen Dimensionen sowie darüberhinausgehende problematische Aspekte vorstellen. Es handelt sich dabei um eine zusammenfassende Auswahl der Punkte, die die Verständlichkeit und damit die Qualität des Schulbuchs beeinflussen. Eine Tabelle mit sämtlichen im Buch identifizierten Mängeln findet sich im Anhang (s. Anhang A1). Alle Seitenzahlen ohne Literaturangabe in diesem Kapitel beziehen sich auf Batran et al. (2019).

Bezüglich der Perzipierbarkeit ist das vorliegende Lehrwerk im Großen und Ganzen positiv zu bewerten. Die Seiten sind übersichtlich gestaltet und wirken durch ausreichende Freiräume nicht überladen, Schriftart und -größe sind, genauso wie die Zeilenlänge und -abstände, angemessen. Die Farbgestaltung unterstützt die Orientierung: Die Kopfzeile, die den Titel des jeweiligen Kapitels und in der äußeren oberen Ecke eine zum Kapitelthema passende Handzeichnung enthält, ist in jedem Kapitel andersfarbig hinterlegt. Außerdem sind metakommunikative Textelemente farbig hinterlegt: Merksätze und Zusammenfassungen grün, Abbildungen und Aufgaben blau und Gefahrenhinweise rot. Im Haupttext sind wichtige Begriffe durch Fettdruck hervorgehoben und für Aufzählungen werden Spiegelstriche verwendet. Bilder sind meist als farbig schattierte Strichzeichnungen oder Farbfotos vorhanden, Visualisierungen ausschließlich als Tabellen. Die Strichzeichnungen sind zum größten Teil unter Einhaltung der Gestaltgesetze übersichtlich und ansprechend gestaltet. Auch die Tabellen sind in den meisten Fällen übersichtlich gestaltet. Bilder erhalten jeweils eine Bildunterschrift, Tabellen meistens eine Überschrift.

Das Seitenlayout ist zumeist nach drei verschiedenen Varianten aufgebaut (s. Abb. 3). Die Seite ist dabei in zwei Spalten aufgeteilt, welche in den meisten Fällen gleich groß sind, je nach Bedarf jedoch auch unterschiedlich groß sein können. In der Regel ist der Haupttext auf der linken Seite angeordnet, während sich die dazugehörigen Abbildungen rechts daneben befinden. Abweichungen davon sind jedoch vielfach zu finden und Abbildungen und Text können beliebig in den beiden Spalten angeordnet sein, was jedoch die Verständlichkeit in den meisten Fällen nicht einschränkt. Befindet sich Text in beiden Spalten, ist in der Regel zuerst der Text in der linken Spalte zu lesen und anschließend der Text in der rechten Spalte.

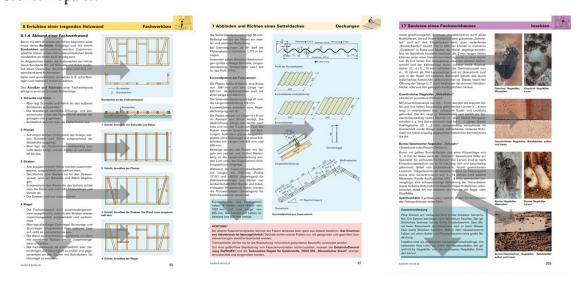


Abb. 3 "Regellayouts" mit typischer Leserichtung auf den Seiten 95, 87 und 355 (von links nach rechts).

Probleme bezüglich der Perzipierbarkeit treten auf, wenn von diesem "Regellayout" abgewichen wird. So kommt es gelegentlich vor, dass der Text über die Gesamtbreite der Seite läuft oder dass die Seite in drei sehr schmale Spalten aufgeteilt ist. Dabei ist die Zeilenlänge bei der vorhandenen Schriftgröße zu lang bzw. zu kurz. Da sich diese Fälle jedoch auf wenige Seiten und kurze Absätze beschränken, fallen sie nicht stark ins Gewicht.

Auf einigen Seiten wirkt das Seitenlayout besonders unübersichtlich, weil hier die Lesereihenfolge nicht eindeutig ist. Als Beispiele hierfür sollen die Seiten 23 und 135 dienen (s. Abb. 4). Auf Seite 23 läuft der Text in der linken Spalte von oben nach unten durch und geht anschließend in der rechten Spalte oben weiter, wobei die darunter gesetzten

Abbildungen bereits zum Text in der linken Spalte gehören. Hier ergibt sich das Problem, dass entweder intuitiv der Textabschnitt oben rechts im Zusammenhang mit dem ungefähr gleich langen Absatz oben links gelesen wird oder aber der Textabschnitt oben rechts überlesen wird, da die Abbildungen bereits mit dem Text links "mitgelesen" werden und sich die rechte Spalte somit "fertiggelesen" anfühlt. Sinnvoller wäre es gewesen, die Abbildungen und den Textabschnitt zu tauschen.

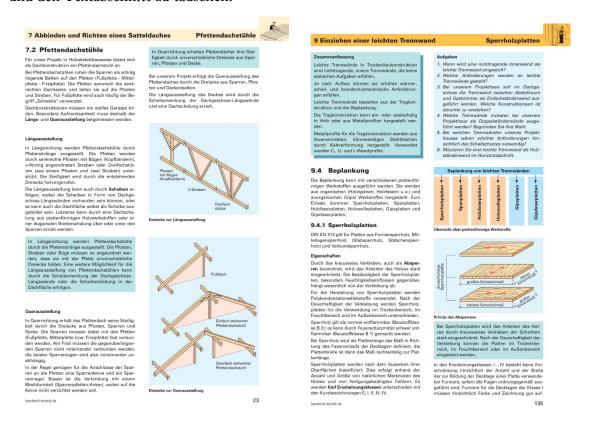


Abb. 4 Beispiele für unübersichtliches Layout auf den Seiten 23 (links) und 135 (rechts).

Auf Seite 135 wiederum ist zunächst der grüne Kasten oben links und anschließend der blaue Kasten oben rechts zu lesen, bevor es in der linken Spalte unter dem grünen Kasten weitergeht. Die Abbildungen in der rechten Spalte gehören jeweils zu dem Textabschnitt, neben dem sie abgedruckt sind. Am Ende der linken Spalte ist der kurze Abschnitt unten rechts zu lesen. Probleme können hier auftreten, wenn Lesende zunächst, wie gewohnt, die linke Spalte von oben bis unten und anschließend den Text in der rechten Spalte von oben bis unten durchlesen möchten. Hinzu kommt, dass völlig unklar bleibt, wann der grüne

Kasten unten rechts zu lesen ist, da dieser inhaltlich nicht an die Stelle passt, an die er gesetzt wurde, was einen Verstoß in der Dimension *Struktur* bedeutet.

Weitere Beispiele für unübersichtliche Seitenaufteilungen finden sich auf mehreren anderen Seiten. Auf Seite 290 sind Text und Abbildungen so ungünstig angeordnet, dass der Text mitten im Satz auseinandergerissen wird (s. Abb. 5). Hier würde es helfen, die Abbildung in der linken Spalte mit dem Textabschnitt rechts zu tauschen.

14.5.6 Sommerlicher Wärmeschutz

Bei der Planung der Belichtung von Dachräumen darf der sommerliche Wärmeschutz nicht außer Acht gelassen werden.

Dabei sind außen liegende Rollläden innenliegenden Rollos und Jalousien überlegen. Zwar sind sie





Außen liegende Rollos

teurer und anfälliger für Witterungseinflüsse, aber sie sind effektiver in ihrer Wirkung zur Beschattung. Bei der Bedienung der Dachfensterrollos kann der Kunde mittlerweile aus einer Vielzahl von Antrieben wählen. Neben dem Handbetrieb mittels Kurbel sind auch elektrische Systeme erhältlich mit Wandschaltern oder Funkfernsteuerung. Der Markt bietet darüber hinaus intelligente Systeme mit Licht- und Temperatursensoren, die die Beschattung selbstständig durchführen.

Abb. 5 Ungünstige Textanordnung auf Seite 290: Der Text wird mitten im Satz auseinandergerissen.

Weitere Aspekte, die die Perzipierbarkeit einschränken, sind innerhalb der Abbildungen zu finden. Hier kommt es häufiger vor, dass nicht eindeutig erkennbar ist, worauf Bezugslinien deuten sollen. Zum Teil sind außerdem Beschriftungen nicht eindeutig positioniert, Zeichnungen nicht sauber gezeichnet, Bezifferungen unsystematisch angeordnet, Details nicht erkennbar, Abbildungen zu klein oder Tabellen unübersichtlich gestaltet. Zudem kommt es an einigen Stellen vor, dass sich Text und dazugehörige Abbildung weit voneinander entfernt befinden, was häufig damit verbunden ist, dass umgeblättert werden muss, um beide Medien gemeinsam auszuwerten.

Eine Behebung der Mängel in dieser Dimension würde die Qualität des Buchs steigern. Im Vergleich zu anderen Dimensionen halten sich die Verstöße jedoch in Grenzen und können insgesamt als nicht allzu qualitätsmindernd gewertet werden.

Anders verhält es sich in der Dimension **Struktur**. Hier finden sich schwerwiegendere Mängel.

Auf Mikroebene, also Einheiten von bis zu zwei Sätzen betreffend, ist die Struktur im Allgemeinen positiv zu bewerten. Nur in seltenen Fällen sind Sätze nicht sinnvoll miteinander verknüpft.

In seiner groben Makrostruktur entspricht das Schulbuch den Textsortenkonventionen. Zu Beginn finden sich Vorwort, bibliografische Angaben, Angaben zum Verlag, sowie Angaben zu verwendeten Normen. Darauf folgen das Inhaltsverzeichnis, der Haupttext, das Sachwortverzeichnis und zum Schluss das Bildquellenverzeichnis.

Das Buch ist entsprechend der Lernfelder 7-18 gegliedert und nummeriert. Zwei Kapitel vor und ein Kapitel nach den Lernfeldkapiteln ergänzen die Inhalte. Diese Kapitel sind nicht nummeriert, was Verweise auf sie erschwert.

So folgt auf das Inhaltsverzeichnis zunächst das Kapitel "Das Projekt", in dem ein Einfamilienhaus als Projekt vorgestellt wird, welches im Mittelpunkt der Lernfelder stehen soll und an dessen Beispiel die Inhalte erarbeitet werden sollen. Hier finden sich metakommunikative Textteile, wie beispielsweise eine Methodenbeschreibung für die projektbezogene Aufgabenbearbeitung (S. 2). Außerdem enthält das Kapitel auf den Seiten 8-10 einen Abschnitt über die im jeweiligen Lernfeld zu lernenden Inhalte. Hier werden die Inhalte des Rahmenlehrplans wiedergegeben, wobei sie projektbezogen umformuliert werden. So heißt es beispielsweise: "Wir lernen, für unser Projekt eine einläufige gerade Holztreppe mit aufgesattelten Trittstufen unter Berücksichtigung der technischen Regeln zu planen und zu konstruieren." (S. 9).

Auf dieses metakommunikative Kapitel folgt ein Grundlagenkapitel über Holz als Werkstoff. Das Vorhandensein dieser ersten beiden Kapitel ist positiv zu bewerten, da beide wichtige Grundlagen enthalten, sowohl zur Arbeit mit dem Buch als auch inhaltliche Grundlagen zum Werkstoff Holz, die für alle Lernfelder relevant sind. Anschließend beginnen die

Lernfeld-Kapitel, auf die schließlich ein Kapitel mit dem Titel "Was Zimmerer über Computer wissen sollten" folgt.

Jedes Kapitel ist nach einem ähnlichen Schema aufgebaut. Auf der Titelseite finden sich der Titel, eine zum Kapitelthema passende Handzeichnung, die sich anschließend in der oberen äußeren Ecke auf jeder Seite des Kapitels wiederfindet, sowie ein in Kapitelfarbe hinterlegter Kasten mit einer Einleitung in das Thema des Kapitels. Dieser hilft als Advance Organizer, sich auf die folgenden Inhalte einzustellen und ist überwiegend positiv zu bewerten, wenn auch in einigen Fällen einleitende Sätze wünschenswert wären, die eine Verbindung zum vorhergehenden Kapitel herstellen (S. 21; 89) oder Inhalte vorkommen, die im Kapitel selbst keine Erwähnung mehr finden (S. 131; 279). Das Kapitel ist auf den folgenden Seiten in mehrere Ebenen von Unterkapiteln aufgeteilt, welche wiederum in kürzere Abschnitte aufgegliedert sind. Unterbrochen wird der Haupttext von wiederkehrenden kurzen Textteilen, die mit einem grünen Kasten hinterlegt sind. Zum Ende eines Themenfeldes, welches zumeist das Ende eines Unterkapitels darstellt, findet sich jeweils eine grün hinterlegte Zusammenfassung sowie eine blau hinterlegte Aufgabensammlung. Darauf folgt in vielen Fällen ein Abschnitt mit technischen Zeichnungen, passend zum Kapitelthema. Mit der kleinteiligen Untergliederung des Haupttextes und den wiederkehrenden metakommunikativen Textteilen entspricht das Schulbuch den Textsortenkonventionen, auch wenn Hinweise zu Lernstrategien oder Arbeitstechniken sowie Definitionen fehlen. Als problematisch kann bewertet werden, dass sich die Hinweise zu Methoden und Lernzielen nur am Anfang des Buchs im Kapitel "Das Projekt" finden. Hier kann es leicht passieren, dass diese übersehen werden, weil nur die Pläne für das Einfamilienhaus beachtet werden. Zum Vergleich soll hier auf das Schulbuch des Verlags Europa Lehrmittel hingewiesen werden, in dem auf der Titelseite jedes Kapitels die Lerninhalte in einem Kasten stichpunktartig aufgelistet werden (vgl. bspw. Ballay et al. 2019: 265). Eine ähnliche Lösung wäre auch für das analysierte Buch denkbar.

Ein weiterer qualitätsmindernder Punkt ist die Nichtberücksichtigung verschiedener Wissensniveaus. Unterschiedliche Einstiegsoptionen werden genauso wenig geboten wie Aufgaben mit unterschiedlichem Schwierigkeitsgrad. Hinzu kommt eine mangelhafte Verweisstruktur. An vielen Stellen wären Verweise auf andere Kapitel angebracht, die jedoch oft fehlen. Verweise auf andere Medien kommen im gesamten Buch kaum vor, nur an wenigen Stellen wird auf Internetseiten verwiesen. Auch hier soll das Schulbuch des Verlags Europa Lehrmittel als positives Beispiel herangezogen werden. Hier finden sich Marginalien mit drei verschiedenen Arten von Verweisen: Verweise auf Grundlagen, Verweise auf Aufgaben sowie Verweise auf Zusatzmaterial. Hierbei handelt es sich sowohl um externe Internetseiten, beispielsweise mit Lernvideos, als auch um Material aus dem eigenen Verlagsprogramm, wie einzelne Seiten aus anderen Lehrwerken. Dieses Material wird über QR-Codes aufgerufen, die im E-Book direkt mit der Maus angeklickt, in der Printausgabe mithilfe eines Smartphones dekodiert werden können. Neben der Vernetzung von Wissen ist hier auch die Möglichkeit geboten, weiterführende Informationen zu erhalten und ein größeres Aufgaben- und Übungsangebot zu nutzen. Diese Art von Verweisen ist auch vor dem Hintergrund der Ausführungen zu digitalen Medien (s. Kapitel 2.1.1) eine interessante Lösung, um eben diese mit dem Schulbuch zu verknüpfen. Eine solche Lösung wäre auch für das analysierte Schulbuch eine gute Möglichkeit, um die Verweisstruktur zu verbessern. Außerdem wäre es wünschenswert, dass im Buch auf die ergänzenden Medien aus dem eigenen Verlagsprogramm, also auf das Lösungsbuch zu den Aufgaben im Buch, auf das begleitende Arbeitsheft sowie auf das Prüfungsbuch, hingewiesen würde. Vor allem der Hinweis auf das Lösungsbuch wäre besonders wichtig, weil dieses den Lernenden bei der selbstständigen Bearbeitung der Aufgaben die Möglichkeit bietet, selbst zu überprüfen, was sie richtig und was sie falsch gemacht haben und so Rückmeldung über ihre Leistungen zu

Weitere Mängel finden sich am Anfang von Kapiteln oder Unterkapiteln, die gelegentlich ohne Einleitung oder Überleitung beginnen, wodurch eine Verknüpfung mit dem jeweils

bekommen.

vorhergehenden Abschnitt erschwert wird. Am Ende der Kapitel und Unterkapitel enthalten außerdem einige Zusammenfassungen völlig neue, relevante Inhalte (z.B. S. 78, 143, 146). Genau genommen dürften diese dann nicht mehr als "Zusammenfassung" betitelt werden, da Zusammenfassungen als "komprimierte Darstellung der zentralen Gedanken eines Textes" (Ballstaedt et al. 1981: 131) definiert werden. Der Haupttext sollte alle wichtigen Informationen enthalten, die Zusammenfassung lediglich die wichtigsten Punkte zusammenstellen, um als Lernhilfe zu dienen.

Einen besonders gravierenden Mangel stellt das Fehlen von Abbildungsnummern im gesamten Buch dar. Somit ist es kaum möglich, einen Bezug zwischen Text und Abbildungen herzustellen, was an vielen Stellen problematisch ist. Dadurch, dass im Text nicht explizit auf die Abbildungen hingewiesen wird, kann es passieren, dass vielen Abbildungen gar keine Aufmerksamkeit geschenkt wird. Dies kann vor allem dann passieren, wenn sich Text und Abbildung räumlich weit voneinander entfernt befinden, was, wie bereits erwähnt, an einigen Stellen im Buch vorkommt. In manchen Fällen haben die Autoren versucht, das Problem der fehlenden Abbildungsnummern durch Formulierungen wie "In der folgenden Abbildung" (S. 43), "der nachfolgenden Darstellung zu entnehmen" (S. 99) oder "Wie im Beispiel rechts" (S. 119) zu lösen. Auf Seite 104 findet sich die Formulierung "Die Abbildungen zeigen", wobei jedoch nicht eindeutig ist, welche Abbildungen genau gemeint sind. Die fehlende Bezugnahme im Text schränkt die Verständlichkeit der Abbildungen stark ein. Viele Bilder und Visualisierungen scheinen völlig ohne Bezug zum Text zu stehen. Die bisherigen Mängel in dieser Dimension beziehen sich auf die Kodierung des Textes. Was die Struktur angeht, weist das Buch jedoch auch Mängel auf Ebene des mentalen Denotatsmodells auf. Hier werden an einigen Stellen Informationen nicht in der Reihenfolge geliefert, in der die Lesenden sie benötigen. So wird beispielsweise auf Seite 13 die "Abholzigkeit" erwähnt, welche erst auf Seite 16 erklärt wird. Auch in Bezug auf die Gliederung wären einige Anpassungen sinnvoll. So enthält beispielsweise das Kapitel 7.10.5 "Dachaufbau" als Unterunterkapitel von 7.10 "Dachdeckungen" wichtige Inhalte, die weiter vorne in diesem Lernfeld in einem eigenen Unterkapitel intensiver besprochen werden sollten. Das Unterkapitel 7.5 "Traufe und Ortgang" hingegen passt inhaltlich gut zum Thema "Dachaufbau" und könnte hier als Unterunterkapitel eingefügt werden. In Lernfeld 8 würde das Unterunterkapitel 8.1.6 "Fachwerk heute" als Einleitung wunderbar an den Anfang des Unterkapitels 8.1 "Fachwerkbau" passen. Unter 8.5 "Wärmeschutz" würde das Unterunterkapitel 8.5.2 "Grundbegriffe" als Grundlagenkapitel besser vor 8.5.1 "Dämmstoffe für den Wärmeschutz" passen. In Lernfeld 10 passt das Unterkapitel 10.5 "Flachdächer" inhaltlich besser vor die Berechnungskapitel 10.3 "Ermittlung von Auflagerkräften" und 10.4 "Kostenrechnen", da beide auch für Flachdächer gelten. Auch in Lernfeld 17 passt das Unterkapitel 17.5 "Gestaltung und Pflege" inhaltlich besser weiter nach vorne, bevor unter 17.4 Gerüste und Abfangungen besprochen werden.

In der Dimension Korrektheit sind sowohl auf Kodierungsebene als auch auf inhaltlicher Ebene Fehler, Falschaussagen und zahlreiche Widersprüche zu finden. Zu Beginn des Buchs heißt es auf Seite 2 "Zu jedem Lernfeld werden auch projektbezogene Aufgaben angeboten, die in Partnerarbeit oder Gruppenarbeit zu bearbeiten sind.". Hierbei handelt es sich um eine Falschaussage, da zu Lernfeld 15 und 17 keine Projektaufgaben existieren. In einigen anderen Kapiteln sind die auf Reproduktion ausgelegten Kurzfragen lediglich so formuliert, dass sie einen Projektbezug erhalten, wie zum Beispiel Frage 1 auf Seite 88: "Mit welchen Deckungsmaterialien kann das Dach unseres Projekts eingedeckt werden?". Ob es sich hierbei um die in Partner- oder Gruppenarbeit zu bearbeitenden Projektaufgaben handeln soll, bleibt unklar.

Auf den Seiten 8-10 werden die Inhalte der einzelnen Lernfelder vorgestellt, die anhand des Projekts vermittelt werden sollen. Hierunter finden sich einige Inhalte, die im jeweiligen Lernfeld fehlen. So wird im Lernfeld 7 weder eine zweckmäßige Dachkonstruktion für das Projekthaus gewählt, noch werden die Sparrenlage und -länge festgelegt. In Lernfeld 8 fehlen Informationen über die Entwicklung des Holzbaus, in Lernfeld 9 werden weder

mögliche Dämmstoffe für leichte Trennwände vorgestellt, noch werden Zeichnungen selbst erstellt, um auf deren Grundlage den Materialbedarf zu berechnen. In Lernfeld 10 wird keine Konstruktion einer Holzbalkendecke für das Projekt ausgewählt, keine Holzart dafür bestimmt und auch keine isometrische Darstellung der Holzbalkendecke erstellt. Außerdem wird kein Flachdach für das Projekt geplant. In Lernfeld 11 fehlen Informationen zur Oberflächenbehandlung von Holztreppen und ein "eventuelles Untergeschoss" des Projekthauses, für das die Schalungskonstruktion einer Stahlbetontreppe dargestellt werden soll, wird nicht erwähnt. In Lernfeld 12 fehlen die Ausführungsvarianten für Traufe und First, in Lernfeld 14 werden keine Aufmaßskizzen selbst angefertigt. In Lernfeld 17 schließlich werden die instandzusetzenden Knotenpunkte weder skizziert, noch werden dazu Ausführungszeichnungen erstellt. Somit handelt es sich auch hier um Falschaussagen. Alle diese Inhalte stellen die staatlich vorgeschriebenen Inhalte aus dem Rahmenlehrplan dar, die laut Vorwort und gemäß der Zulassungskriterien in dem Schulbuch abgedeckt sein sollten. Das bedeutet, dass bei den Lesenden kein vollständiges und korrektes mentales Denotatsmodell entstehen kann. Diese fehlenden Inhalte in den einzelnen Lernfeldern stellen zudem Verstöße in der Dimension Prägnanz dar.

Im Text finden sich außerdem einige grammatikalische Fehler und Rechtschreibfehler, zuweilen fehlen Wörter oder Kommas. Gelegentlich sind Kommas an der falschen Stelle gesetzt worden. Eine falsche Wortwahl sorgt zum Teil dafür, dass sich Sätze selbst zu widersprechen scheinen. Auf Seite 140 findet sich beispielsweise der folgende Satz:

9.4.5 Holzfaserplatten

Herstellung

Holzfaserplatten bestehen aus verholzten Fasern mit Füllstoffen (wie Hartholz, Papier, Stroh) und ohne diese mit und ohne Kunstharzbindemittel. Die Fasern

Abb. 6 Scheinbarer Widerspruch durch Verwendung der falschen Konjunktion (S. 140).

Die Konjunktion "und" suggeriert hier eine Gleichzeitigkeit der möglichen Fälle. Lesende könnten dies so verstehen, als enthielten Holzfaserplatten gleichzeitig Füllstoffe und keine

Füllstoffe sowie gleichzeitig Kunstharzbindemittel und kein Kunstharzbindemittel, was einen Widerspruch in sich darstellt. Die Konjunktion "oder" wäre hier die bessere Wahl, um deutlich zu machen, dass es sich um verschiedene mögliche Varianten handelt, die jedoch nicht gleichzeitig zutreffen können. Zudem fehlt in dem Satz eine Konjunktion bzw. ein Komma vor "mit und ohne Kunstharzbindemittel", was die Verständlichkeit zusätzlich einschränkt. Hier würde es helfen, den Satz in zwei Sätze aufzuteilen, was beispielsweise folgendermaßen geschehen könnte: "Holzfaserplatten bestehen aus verholzten Fasern. Zusätzlich können sie Füllstoffe (wie Hartholz, Papier oder Stroh) enthalten und mit Kunstharzbindemittel gebunden sein."

Diese Rechtschreib- und grammatikalischen Fehler sind jedoch in den meisten Fällen nicht so schwerwiegend wie andere Verstöße in dieser Dimension. So finden sich beispielsweise Verweise auf andere Kapitel unter Verwendung der falschen Kapitelnummer (S. 119, S. 329) oder des falschen Titels (S. 68, 69, 76). Dadurch wird die Verknüpfung des Wissens erschwert.

Besonders problematisch sind außerdem die zahlreichen Widersprüche, die sich sowohl im Text als auch in den Abbildungen sowie zwischen Text und Abbildungen finden. Zum Beispiel heißt es auf Seite 85, dass das Überdeckungsmaß bei Faserzementwellplatten 47 mm beträgt, in der dazugehörigen Zeichnung ist die Überdeckung jedoch mit 45 mm bemaßt. Auf Seite 201 heißt es, dass bei der zeichnerischen Darstellung von Treppen im Schnitt das Steigungsverhältnis angegeben werden muss, in der dazugehörigen Abbildung ist dieses jedoch nicht eingetragen. Auf Seite 330 wird das Austragen eines Wangenkrümmlings am Beispiel einer gestemmten Treppe beschrieben, während in der mutmaßlich dazugehörigen ganzseitigen Zeichnung auf Seite 331 eine halbgestemmte Treppe abgebildet ist. Weitere solcher Widersprüche finden sich auf mehreren anderen Seiten des Buchs. Diese Widersprüche erschweren es den Lesenden zusätzlich, Text und Abbildungen aufeinander zu beziehen. Außerdem erschweren oder verhindern sie gar den Außbau eines korrekten

mentalen Denotatsmodells, sofern die Lesenden nicht in der Lage sind, zu entscheiden, welche der beiden Informationen die richtige ist, wovon nicht ausgegangen werden kann. Auch innerhalb der Abbildungen und der Bildunterschriften sind Fehler zu finden. Beispielsweise ist auf Seite 85 in der Abbildung "Verlegevorgang" die Seitenüberdeckung an einer Stelle bemaßt, an der diese nicht zu sehen ist. Auf Seite 104 ist eine Abbildung als "waagerechter Schnitt" betitelt. Im Bauwesen wird jedoch nicht von einem waagerechten Schnitt, sondern von einem Grundriss gesprochen (vgl. Koepf / Binding 2005: 230). Auf Seite 111 fehlt in der Abbildung "Trägeranschlüsse zu 4" eine Ansichtslinie des durchlaufenden Trägers. Auf Seite 152 sind die Schnitte A-B und C-D gezeichnet, was nicht korrekt ist. In technischen Zeichnungen wird jeder Schnitt mit zwei gleichen Großbuchstaben gekennzeichnet, also zum Beispiel Schnitt A-A oder B-B (vgl. DIN ISO 128-40: 6). Auf Seite 160 sind in einer Abbildung Deckenaufbauten im Schnitt dargestellt, wobei die einzelnen Bauteilschichten beschriftet sind. Hierbei zeigen jedoch einige Bezugslinien nicht auf die richtige Bauteilschicht. Auf Seite 214 müsste in der Abbildung "Walmdach mit gleich geneigten Dachflächen" der Hauptdachgrund parallel und nicht diagonal zur Walmtraufe gezeichnet sein. Viele weitere solcher Beispiele finden sich im Buch.

Außerdem kommt es häufig vor, dass Abbildung und Bildunterschrift oder Abbildungsbeschriftung nicht zusammenpassen, weil sie sich widersprechen. Auf Seite 145 findet sich eine Abbildung mit dem Titel "Wandabzweig mit durchlaufender einlagiger Beplankung für geringe Schallschutzanforderungen". Allerdings ist in der entsprechenden Abbildung ein Wandabzweig mit einlagiger Beplankung dargestellt, die durch eine Fuge getrennt ist und somit die Anforderungen für mittleren Schallschutz erfüllt. Auf Seite 158 sind in der Abbildung "Balkenlage beim Holzfachwerkbau" die "aufwendige[n] Verbindungen mit Verkämmungen" beschriftet, obwohl genau diese in der Zeichnung nicht abgebildet sind. Auch hierfür finden sich im Buch weitere Beispiele. Zahlreiche Abbildungen im Schulbuch müssen gar völlig ohne Titel auskommen. All diese Fehler und Widersprüche innerhalb der Abbildungen und ihrer Beschriftungen schränken die Verständlichkeit der Abbildungen

stark ein und erschweren oder verhindern den Aufbau eines korrekten mentalen Denotatsmodells.

In dieser Dimension möchte ich außerdem das Kapitel "Was Zimmerer über Computer wissen sollten" hervorheben, in dem unter anderem die standardmäßige Hardware vorgestellt, baubezogene Software angesprochen und das Internet beschrieben wird. In diesem Kapitel sind zahlreiche Inhalte im Text sowie Abbildungen nicht nur zum Teil fehlerhaft, sondern vor allem zu einem großen Teil nicht auf dem neusten Stand der Technik. Das mag bis zu einem gewissen Grad am erwähnten "Gesetz der Verspätung" (Pöggeler 2005: 38) liegen, dem Schulbücher zwangsweise unterliegen. Dieses kann jedoch nicht alle Mängel in diesem Kapitel entschuldigen, da die Inhalte zum Teil schon seit mehreren Jahren nicht mehr als aktuell gelten können, wie beispielsweise die "Internetzugangssoftware" (S. 417), die nicht mehr standardmäßig für den Internetzugang benötigt wird. Hier stellt sich die Frage, ob ein solches Kapitel überhaupt sinnvoll und relevant ist. Mindestens jedoch müsste das gesamte Kapitel auf den neusten Stand gebracht werden.

Weitere schwerwiegende Mängel finden sich in der Dimension Simplizität. Hier ist zum Beispiel die Inkonsistenz auf verschiedenen Ebenen zu nennen. So sind zum einen die Aufgabenstellungen ohne erkennbaren Grund manchmal kursiv gesetzt und manchmal nicht. Dies kann sogar innerhalb eines einzigen blauen Aufgaben-Kastens wechseln (z.B. S. 336). Außerdem ist die Betitelung von Tabellen inkonsistent, da diese manchmal eine Überschrift (z.B. S. 368) und manchmal eine Unterschrift (z.B. S. 367) erhalten. Hier würde es sich anbieten, allen Tabellen, passend zu den Bildern, eine Tabellenunterschrift zu geben. Weiterhin sind die Planköpfe in den technischen Zeichnungen immer wieder unterschiedlich gestaltet. Hier wäre es sinnvoll, sich auf ein Plankopf-Layout festzulegen, welches sich die Schüler*innen auch für ihre selbst zu erstellenden Zeichnungen angewöhnen können. An manchen Stellen im Buch finden sich Verweise auf andere Kapitel. Auch hierfür gibt es keine einheitliche Lösung. Auf Seite 64 heißt es "im Lernfeld 17 'Sanieren eines

Fachwerkhauses", auf Seite 118 steht in Klammern "siehe auch Abschnitt 18.3.3", auf Seite 294 steht in Klammern "s. Kapitel "Was Zimmerer über Computer wissen sollten" und auf Seite 329 steht in Klammern "vgl. Lernfeld 12". In Kapitel 9 sind gar richtige farbige Verweismarker am Seitenrand zu finden (s. Abb. 7). Ob "siehe", "s." oder "vgl.", "Lernfeld" oder "Kapitel", mit oder ohne Titel, mit oder ohne Verweismarker – schön wäre auch hierfür eine einheitliche Lösung, die im gesamten Buch eingehalten wird.

Die **Beplankung** kann mit verschiedenen Plattenwerkstoffen erfolgen (siehe Abschnitt 9.4). Sie kann einlagig oder mehrlagig (z.B. zweilagige Beplankung) ausgeführt werden. Die Anzahl der Plattenla-

Abb. 7 Verweis auf anderes Kapitel mit farbigem Verweismarker am Seitenrand (S. 133).

Außerdem bleibt im gesamten Buch die Funktion der kleinen grünen Kästen unklar, die im Laufe eines Kapitels immer wieder im Haupttext auftauchen. Manchmal enthalten diese eher unwichtigere Informationen zum Projekthaus (z.B. S. 22). Dann wiederum enthalten sie eine nahezu identische Wiederholung der Inhalte aus dem Textabschnitt, unter dem sie angeordnet sind (z.B. S. 23). In einigen Fällen enthalten sie eine Art metakommunikative Erklärung für den vorhergehenden Textabschnitt (z.B. S. 26), in anderen Fällen wichtige Informationen, die im Haupttext nicht erwähnt wurden und die so besonders hervorgehoben werden (z.B. S. 27). Gelegentlich fungieren sie als Advance Organizer und bereiten die Lesenden auf die Inhalte des folgenden Textabschnitts vor (z.B. S. 43) oder heben eine Aufzählung hervor (z.B. S. 49). Manchmal enthalten sie eine knappe Zusammenfassung der wichtigsten Inhalte des vorhergehenden Textabschnitts (z.B. S. 65). Und an einigen Stellen scheinen sie lediglich die Funktion eines Lückenfüllers zu erfüllen (z.B. S. 72). Sofern diese grünen Kästen den Schüler*innen als Lern- und Merkhilfe dienen sollen, sollte ihre Funktion eindeutig klar sein und im gesamten Buch einheitlich sein.

Jede Art von Inkonsistenz, und sei es nur das gelegentliche Kursivsetzen der Aufgabenstellungen, schränkt die Verständlichkeit ein, da es passieren kann, dass Lesende hier anfangen, sich Gedanken über die Gründe für die Abweichung von der Regel zu machen. Diese

Interpretationsversuche nehmen kognitive Kapazitäten in Anspruch, die für die Verarbeitung der eigentlich wichtigen Informationen dann nicht mehr zur Verfügung stehen.

Inkonsistenz ist zudem bei der Benennung von Begriffen, vor allem zwischen Text und Abbildung, zu identifizieren. Beispielsweise ist auf Seite 83 die Rede von Ziegeln mit "Wasserfalz", während in der Abbildungsbeschriftung nur von "Längsfalz" die Rede ist. Neben den fehlenden Abbildungsnummern und der somit fehlenden direkten Bezugnahme auf Abbildungen im Text, erschweren es auch solche unterschiedlichen Benennungen von Begriffen, Text und Abbildung aufeinander zu beziehen. Auch im Text selbst werden Begriffe nicht immer gleich benannt. Auf Seite 198 werden zum Beispiel "Tischlerplatten" erwähnt, die auf Seite 136 nur als "Mittellagensperrholz[platten]" eingeführt wurden, obwohl "Tischlerplatte" eine gängige Bezeichnung für diese Art von Platten darstellt. Hier wäre es wichtig, dass Synonyme eindeutig eingeführt werden, um auch hier eine Verknüpfung des Wissens zu ermöglichen.

Der größte Mangel in dieser Dimension ist die Verwendung zahlreicher Fachbegriffe und einiger Abkürzungen, ohne dass diese erklärt würden. Die Begriffe oder Abkürzungen werden dabei wie selbstverständlich im Text verwendet, obwohl sie bei der Zielgruppe nicht als bekannt vorausgesetzt werden können. Im gesamten Buch konnten über achtzig solcher Fälle identifiziert werden (s. Anhang A1). Neben "Herzrisse[n]" und "Windrisse[n]" (S. 17) werden weder "Bundsparren" (S. 25), "Versatzungen" (S. 27), "Zuführlade" (S. 74), "Eckblätter" (S. 76), "Verschwertungen" (S. 80), "Trockenfirst" (S. 88), "Sicken" (S. 133), "Ortbalken" (S. 155), "Kniebretter" (S. 197), "Kropfstück" (S. 333) noch "Hyphen" (S. 356) erklärt, um nur wenige Beispiele zu nennen. Auch der Taupunkt, der als Inhalt des Rahmenlehrplans Berücksichtigung finden sollte, wird wie selbstverständlich erwähnt (S. 179, 378), ohne dass seine Bedeutung erklärt werden würde. In den seltensten Fällen kann davon ausgegangen werden, dass sich die Lesenden die Bedeutung der Begriffe über den Kontext erschließen können.

Auch in Bildbeschriftungen und -unterschriften sowie in Tabellen finden sich unbekannte Fachbegriffe, die auch im Haupttext nicht erwähnt werden. Auf Seite 77 findet sich folgendes Beispiel:



Abb. 8 Unbekannter und nicht zuzuordnender Begriff in Bildbeschriftung (S. 77).

Nicht nur wird die "Wanknutsäge" im gesamten Buch im Haupttext kein einziges Mal erwähnt, auch nicht im dazugehörigen Textteil über Handkreissägen. Durch die Anordnung der Beschriftung und fehlende Bezugslinien oder weitere Erklärungen kann hier außerdem keinerlei Bezug zwischen Beschriftung und Zeichnung hergestellt werden. Die Abbildung bleibt völlig unverständlich.

Was die Abkürzungen betrifft, so werden weder die Abkürzung "K" für Kelvin (S. 66), noch die Abkürzungen für Schneidwerkstoffe "HL" (nicht bekannt, vermutlich hochlegierter Stahl), "HSS" (Hochleistungsschnellarbeitsstahl) und "HM" (Hartmetall) (S. 75), noch "DN" für Dachneigung (S. 86), "EPS" für Expandiertes Polystyrol (S. 141) oder "MF" für Mineralfaser und "GKB" für Gipskartonbauplatte (S. 160) ausgeschrieben oder gar erklärt. Diese Abkürzungen sind weder bei der Zielgruppe als bekannt voraussetzbar, noch können sie leicht nachgeschlagen oder aus dem Kontext hergeleitet werden, weshalb es kaum möglich ist, dass diese verstanden werden können.

Während die meisten Verstöße in dieser Dimension die lexikalische Einfachheit betreffen, ist die grammatikalische Einfachheit überwiegend der kommunikativen Funktion des Buchs angemessen. Sätze sind in der Regel nicht zu lang und nicht zu komplex, aber gleichzeitig

auch nicht zu kurz und zu einfach. Allerdings finden sich auch hier einige wenige Ausnahmen. So zum Beispiel der folgende Satz auf Seite 139:

Feucht- und Außenbereich eingesetzt werden. Der Feuchtbereich ist durch die Nutzungsklasse 2 definiert, die durch eine Feuchte im Werkstoff gekennzeichnet wird, die einer Temperatur von 20 °C und einer relativen Luftfeuchte entspricht, die nur wenige Wochen im Jahr 85% überschreitet. Platten die-

Abb. 9 Satz, dessen Verständlichkeit durch zu viele Relativsätze eingeschränkt ist (S. 139).

Durch mehrere Ebenen von Relativsätzen ist die Verständlichkeit dieses Satzes stark eingeschränkt. Hier würde es helfen, den Satz in mehrere kürzere Sätze aufzuteilen. Hinzu kommt in diesem Beispiel, dass völlig unklar bleibt, was es mit der "Nutzungsklasse 2" auf sich hat, was im gesamten Textabschnitt nicht erklärt wird.

Was die Abbildungen angeht, so könnten auch diese in einigen Fällen durch mehr Beschriftung oder Erklärungen vereinfacht werden. Gelegentlich wird auch die Absicht von Abbildungen nicht klar und müsste im Text oder in der Bildunterschrift verdeutlicht werden.

Zur Simplizität gehört außerdem die Frage, ob für die Inhalte das richtige Medium, also Text oder Abbildung und die richtige Art von Abbildung, gewählt wurde. Auch hier gibt es Verbesserungsbedarf im Buch. Schon zur Erklärung der erwähnten Fachbegriffe, die wie selbstverständlich verwendet werden, würde häufig eine Abbildung ausreichen. In anderen Fällen, wo das wirkliche Aussehen der Dinge interessant ist, wären Fotos anstelle einer vorhandenen Zeichnung wünschenswert (z.B. S. 32). Außerdem wären in vielen Fällen Abbildungen sinnvoll, um die im Text beschriebenen Gegenstände zu veranschaulichen, wie zum Beispiel die "Stahlwinkel mit Zapfen" auf Seite 192. Auf Seite 342 wäre eine andere Art von Visualisierung einer zeitlichen Abfolge sinnvoll. Anstelle der verwendeten Tabelle würde sich eher eine Zeitachse anbieten.

Bezüglich der Simplizität ist der Text also nicht vollständig auf seine kommunikative Funktion ausgelegt und nicht immer wurde das angemessene Medium gewählt.

Auch in der Dimension **Prägnanz** sind grobe Verstöße zu verzeichnen. In seltenen Fällen ist die Prägnanz so gering, dass zu viele, irrelevante Informationen vorhanden sind. Dies passiert zum Beispiel in Kapitel 9 "Einziehen einer leichten Trennwand", in dem zahlreiche Normen, Verordnungen, Gebrauchsklassen, Veklebungsklassen etc. erwähnt werden, ohne dass diese für die Arbeit auf der Baustelle relevant wären (S. 137–139). Diese Informationen könnten problemlos weggelassen werden oder am Ende des Kapitels als optisch hervorgehobener, weiterführender Informationsbaustein aufgeführt werden.

In den meisten Fällen jedoch fehlen zahlreiche wichtige Informationen. Häufig werden Themen nur kurz angerissen oder neue Informationen nebenbei nur knapp erwähnt. Das bedeutet, dass in manchen Kapiteln beinahe auf jeder Seite Fragen offenbleiben, die für ein vollständiges Verstehen wichtig wären. Auf Seite 23 heißt es zum Beispiel: "Dachkonstruktionen müssen ein steifes Gerippe bilden. Besondere Aufmerksamkeit muss deshalb der Längs- und Queraussteifung beigemessen werden". Warum Dachkonstruktionen ein "steifes Gerippe" bilden müssen, wird jedoch nicht erläutert. Auf Seite 31 findet sich folgende Aussage: "Bei unserem Projekt ist wegen des Kniestocks ein Sparrendach ungeeignet". Auch hier stellt sich die Frage, warum sich Sparrendächer nicht für Gebäude mit Kniestock eignen. Auf Seite 81 und Seite 83 ist mehrfach die Rede von "Regeldachneigung", wobei hier Informationen darüber fehlen, was genau Regeldachneigung bedeutet, ob es sich um mindestens einzuhaltende Maße handelt und was bei anderen Neigungen mit der Dachdeckung passieren würde. Auf Seite 87 wird gewarnt, niemals Trennschleifer für die Bearbeitung mineralisch gebundener Baustoffe zu verwenden. Aus welchem Grund dies nicht getan werden sollte, bleibt offen. Auf Seite 131 heißt es über die Montagebauweise, dass diese erhebliche Vorteile biete. Welche Bauweise jedoch die weniger vorteilhafte Alternative zur Montagebauweise darstellt, wird nicht erwähnt. Auf Seite 186 wird die Schrittmaßregel zur Berechnung des Steigungsverhältnisses bei Treppen eingeführt. Hier fehlt allerdings eine Information über das optimale Steigungsverhältnis und das optimale Schrittmaß, welche für Berechnungen notwendig sind. Eine Vielzahl weiterer solcher Beispiele findet sich im Buch. Bereits bei der Textproduktion eines Schulbuchs sollten möglicherweise auftauchende Fragen der Schüler*innen berücksichtigt werden (vgl. Scheller 2010: 80). Diese Anforderung erfüllt das analysierte Schulbuch keineswegs.

Bereits in der Dimension Korrektheit wurden fehlende Inhalte aus dem Rahmenlehrplan angesprochen. Neben den bereits angesprochenen fehlen außerdem zahlreiche weitere Inhalte aus dem Rahmenlehrplan, die auf den Seiten 8-10 des Schulbuchs erst gar nicht erwähnt werden. In Lernfeld 8 sollte eine baugeschichtliche Einordnung des Fachwerkbaus erfolgen und der Taupunkt erklärt werden (vgl. KMK 1999: 50). Beides fehlt, der Taupunkt wird sogar an mehreren Stellen im Buch wie selbstverständlich erwähnt, ohne einmal erklärt worden zu sein (s. Dimension Simplizität). In Lernfeld 9 fehlen neben den Dämmstoffen auch die Begriffe Luftschallschutz und Körperschallschutz (vgl. KMK 1999: 51), in Lernfeld 10 wird die Randausbildung einer Holzbalkendecke nicht behandelt (vgl. KMK 1999: 52). In Lernfeld 11 fehlen die Begriffe Brettschalung, Schaltafel und Stirnbrett sowie Informationen zu Ausschalfristen und zum Schalplan (vgl. KMK 1999: 53). In Lernfeld 12 wird der Anfallspunkt nicht erklärt (vgl. KMK 1999: 54), in Lernfeld 13 die Anreißhilfen nicht erwähnt (vgl. KMK 1999: 55). Neben der Konstruktion einiger Gaubenarten fehlen in Lernfeld 14 die Dachanschlüsse bei Gauben, die Einbauvorschriften bei Dachflächenfenstern, das Erstellen von Handskizzen, Ansichten und Gaubenquerschnitten sowie die Begriffe Sparrenwechsel, Bohlenschiftung und Verdingungsordnung (vgl. KMK 1999: 56). In Lernfeld 15 sollten Spannungen erklärt werden (vgl. KMK 1999: 57), in Lernfeld 16 die Landesbauordnung und die Proportionalmethode (vgl. KMK 1999: 58). In Lernfeld 18 schließlich fehlen Informationen zur Holztafelbauweise (vgl. KMK 1999: 60). Alle diese fehlenden Informationen schränken die Verständlichkeit ein und sorgen dafür, dass bei den Lesenden kein vollständiges mentales Denotatsmodell entstehen kann.

Zudem gibt es einige Aufgabenstellungen, die mit den Informationen aus dem Buch nicht beantwortet werden können und die zum Teil genau den beim Lesen offen gebliebenen Fragen entsprechen. Auf Seite 88 findet sich zum Beispiel die Frage: "Welche Vor- und Nachteile haben Ziegeldeckungen gegenüber Betondachsteindeckungen?". Im Text wird lediglich ein Vorteil von Betondachsteinen gegenüber Ziegeln erwähnt. Mit dieser Information allein kann jedoch die Frage nicht beantwortet werden. Auf Seite 276 wird in Frage 6 nach dem Unterschied zwischen Dachdecker-Auflegeleitern und Anlegeleitern gefragt, wobei auf beide im Text nicht eingegangen wird, die Anlegeleitern noch nicht einmal erwähnt werden. Falls für die Beantwortung der Fragen weitere Medien herangezogen werden sollen, so fehlt hier ein Hinweis. Ohne diesen Hinweis muss jedoch davon ausgegangen werden, dass die Fragen nur mit Hilfe des Buchs beantwortbar sein müssten. In dem Fall fehlen hier die entsprechenden Informationen im Text.

Auch Abbildungen und Abbildungsbeschriftungen hinterlassen zum Teil offene Fragen. Außerdem fehlen in vielen Abbildungen Informationen in der Bildunterschrift oder den Beschriftungen, was deren Verständlichkeit stark einschränkt. In manchen Abbildungsbeschriftungen tauchen zudem "ganz nebenbei" wichtige Informationen auf, auf die im Haupttext weiter eingegangen werden müsste. In seltenen Fällen kommt es außerdem vor, dass Abbildungen überflüssig sind, weil sie beispielsweise keine neuen Informationen gegenüber bereits vorhandenen Abbildungen enthalten (z.B. S. 146). Manche Zeichnungen enthalten außerdem unwichtige, verwirrende Details, die weggelassen werden könnten (z.B. S. 291).

In dieser Dimension möchte ich außerdem die Kapitel 12 "Schiften am gleich geneigten Walmdach" und Kapitel 13 "Schiften am ungleich geneigten Walmdach" erwähnen. In diesen beiden Kapiteln werden verschiedene Möglichkeiten des Schiftens von Grat- und Kehlbalken sowie weiterer Bauteile am Walmdach vorgestellt. Dies geschieht anhand zahlreicher Zeichnungen in Verbindung mit Text. Dabei bleiben jedoch so viele Fragen offen, dass kaum vorstellbar ist, dass die Schüler*innen die einzelnen Schritte nachvollziehen und

verstehen können. An zahlreichen Stellen fehlen Zwischenschritte oder Informationen zum Beispiel darüber, wie sich bestimmte Maße ergeben. Sowohl Text als auch Abbildungen müssten hier ergänzt werden, um verständlich zu sein.

Was die Motivation betrifft, so fällt die Bewertung nicht allzu schlecht aus. Durch die Arbeit am Projekt existiert ein direkter Bezug zum beruflichen Alltag der Auszubildenden. In den meisten Kapiteln werden relevante Probleme behandelt, mit denen sich Zimmerleute in der beruflichen Realität regelmäßig auseinandersetzen. Die ästhetisch angenehme, unaufgeregte Gestaltung des Buchs, die zum größten Teil informativen Texte und die zahlreichen farbigen Abbildungen könnten dafür sorgen, dass Lesende das Buch nicht am liebsten sofort wieder aus der Hand legen möchten. Die Handzeichnungen jeweils am Kapitelanfang und teilweise auch innerhalb der Kapitel bringen ein wenig Humor in das Buch, was der Motivation zuträglich ist. An manchen Stellen wären dennoch mehr Beispiele zur Veranschaulichung von Inhalten wünschenswert.

Als besonders negative Ausnahme soll hier nochmals Kapitel 9 "Einziehen einer leichten Trennwand" hervorgehoben werden. In diesem werden so viele Normen, Verordnungen, Werte und Klassen wie Gebrauchsklassen, Verklebungsklassen oder Formaldehydklassen erwähnt, dass von einer regelrechten "Normenschlacht" gesprochen werden kann. All dies macht das Lesen dieses Kapitels besonders mühsam. Zumal sich in diesem Kapitel auch zahlreiche Begriffe finden, die nicht erklärt werden und viele der Inhalte für den beruflichen Alltag völlig irrelevant sind. Als Beispiel für dieses Kapitel soll hier die Seite 137 dienen (s. Abb. 10).

9 Einziehen einer leichten Trennwand





Sperrholzplatten können nach DIN EN 636 im Trocken-, Feucht- und Außenbereich für tragende Zwecke (Kennzeichnung mit "S") oder für allgemeine Zwecke (Kennzeichnung mit "S") verwendet werden. Sperrholz zur Verwendung im Trockenbereich (DIN EN 636) ist für die Innenanwendung ohne Gefahr der Durchfeuchtung vorgesehen und wird der Gebrauchsklasse 1 zugeteilt. Unter dieser Bedingung ist die Gleichgewichtsfeuchte des Sperrholzes durch einen Feuchtegehalt im Werkstoff gekennzeichnet, der einer Temperatur von 20 °C und einer relativen Luftfeuchte von 65% entspricht. Die Qualität der Verklebung muss die Anforderungen der Verklebungsklasse 1 erfüllen.

Sperrholz zur Verwendung im Feuchtbereich (DIN EN 636) ist für den Einsatz im Außenklima bei Schutz gegen direkte Bewitterung vorgesehen und wird den Gebrauchsklassen 1 und 2 zugeteilt. Eine vorübergehende Befeuchtung, z.B. während der Bauphase, ist möglich. Die Platten können z.B. hinter Außenbekleidungen oder unter Dach eingebaut werden. Die Qualität der Verklebung muss die Anforderungen der Verklebungsklasse 2 erfüllen.

Sperrholz zur Verwendung im Außenbereich (DIN EN 636) wird für Außenbauteile mit Wetterbeanspruchung eingesetzt und ist den Gebrauchsklassen 1, 2 und 3 zuzuordnen. Es widersteht direkter Bewitterung und der Einwirkung von Wasser oder Wasserdampf bei Belüftung, wobei es häufig Feuchtegehalte von über 20% erreichen kann. Die Qualität der Verklebung muss die Anforderungen der Verklebungsklasse 3 erfüllen.

Werden bei der Herstellung von Sperrholzplatten formaldehydhaltige Stoffe verwendet, so sind die Platten zur Verwendung im Innenbereich zu prüfen und den Klassen E1 oder E2 zuzuordnen. Nach DIN EN 636 und DIN EN 13986 unterliegen Sperrholzplatten einer Erstprüfung und einer werkseigenen Produktionskontrolle.

Formaldehyd- klasse	Formaldehydabgabe	
Erstprüfung de:	s Produkts	
Klasse E1	≤0,124 mg/m ⁸ Luft	
Klasse E2	>0,124 mg/m³ Luft oder >3,5≤8 mg/m² h oder >5≤12 mg/m² h innerhalb von 3 Tagen nach Herstellung	
Werkseigene Pr	oduktionskontrolle	
Klasse E1	≤3,5 mg/m² h oder ≤5 mg/m² h inner- halb von 3 Tagen nach Herstellung	
Klasse E2	>3,5≤8 mg/m² h oder >5≤12 mg/m² h innerhalb von 3 Tagen nach Herstellung	

Formaldehydabgabe

Nach der Dauerhaftigkeit können Sperrholzplatten im Trocken-, Feucht- und Außenbereich verwendet werden.

handwerk-technik.de

9.4.3 Spanplatten

Herstellung

Spanplatten werden aus kleinen Holzteilchen, z.B. Holzspänen, Hobelspänen, Sägespänen, und/oder anderen lignozellulosehaltigen Teilchen, z.B. Flachsschäben, Hanfschäben, Bagasse, durch Verpressen unter Zusatz von Klebstoffen und unter Hitzeeinwirkung hergestellt. In Messermühlen wird das Spangut zu Feinspänen zerkleinert, anschließend getrocknet und gesichtet. In Mischkammern besprüht man die Späne mit Klebstoff und schüttet sie anschließend auf Formbleche. In Etagen-Heizpressen werden die Platten gepresst. Sie werden dann eine Woche gelagert, damit sich die Feuchte und die Temperatur im Innern der Platte ausgleichen.

Eigenschaften

Die Güte der Spanplatten wird wesentlich durch die Form und Lage der Spane und durch ihre Verleimung beeinflusst.

Es werden grobe, breite und feine, schmale Späne unterschieden. Für Deckschichten werden feine, für Mittelschichten grobe Späne verwendet. Die Spanlage ist dann günstig, wenn die Späne kreuz und quer liegen. Die Platten haben also keine ausgeprägte Längs- und Querrichtung; sie arbeiten deshalb nach allen Richtungen fast gleich stark. Da die Späne mit Kunstharzleim umhüllt sind, quellen und schwinden die Platten bei veränderter Luftfeuchtigkeit weniger und langsamer als Sperrholzplatten und zeichnen sich auch durch ein besseres Stehvermögen aus.

Holzspanplatten sind nach DIN 4102 normal entflammbar (B 2). Platten bestimmter Dicke und Qualität gelten auf Nachweis als schwer entflammbar (B 1) und daraus hergestellte Bauteile als feuerhemmend (Feuerwiderstandsklassen F 30 und F 60).

Spanplatten müssen bei Auslieferung aus dem Herstellerwerk die allgemeinen Anforderungen nach DIN EN 312 erfüllen.

Spanplatten sind die häufigste Quelle von Formaldehyd-Emissionen in Innenräumen. Die Formaldehydabgabe ist hauptsächlich darauf zurückzuführen, dass Spanplatten mit Klebstoffen auf Aminoplast-Basis hergestellt werden. Die Menge des abgegebenen Formaldehyds (chemische Formel: HCHO) ist entscheidend für die Einteilung der Spanplatten in die Formaldehydklasse E1 oder E2. Der Formaldehydgehalt darf in der Klasse E1 8 mg und in der Klasse E2 > 8 ... ≤ 20 mg je 100 g Platte nicht übersteigen. Die Bestimmung des Formaldehydgehaltes erfolgt über ein besonderes Verfahren, das als Perforatormethode bekannt ist. Die festgelegten Kennwerte werden als Perforatorwerte bezeichnet.

Die Anforderung bezüglich des Formaldehydgehalts von Spanplatten ist in der "Chemikalienverbotsverordnung" festgelegt. Darüber hinaus sind folgende Ergänzungen aus der DIN EN 312 zu beachten:

137

Abb. 10 Beispielseite aus Kapitel 9 mit zahlreichen Verstößen in fast allen Dimensionen (S. 137).

Auf dieser Seite finden sich Verstöße in fast allen Verständlichkeitsdimensionen. Die in beinahe jedem Absatz angeführten DIN-Normen erschweren den Lesefluss und minimieren die Motivation. Fachbegriffe werden wie selbstverständlich verwendet, ohne erklärt zu werden (z.B. "Gleichgewichtsfeuchte", "Flachsschäben", "Bagasse"). Die Tabelle zur Formaldehydabgabe ist inhaltlich an der falschen Stelle platziert. Fragen bleiben offen, wie zum Beispiel, was es mit den Gebrauchsklassen und Verklebungsklassen auf sich hat oder was bei den Spanplatten als Deckschicht und Mittelschicht gilt. Zu den Spanplatten wäre ein Foto wünschenswert. In dem Absatz zu Formaldehyd fehlt die Information, dass dieses gesundheitsschädlich ist. Gleichzeitig sind viele der Informationen auf dieser Seite im beruflichen Alltag von Zimmerleuten irrelevant. Das ganze Kapitel weist zahlreiche solcher Beispiele auf und bedarf einer umfassenden Überarbeitung.

In dieser Dimension möchte ich außerdem auf einen weiteren großen Mangel des Buchs eingehen: Im gesamten Buch findet keine Gleichbehandlung der Geschlechter statt. Das beginnt beim Titel und beim Vorwort, wo die Rede nur vom "Zimmerer" sowie von "Lehrern und Schülern" ist und zieht sich über den gesamten Haupttext hinweg, in dem die Rede nicht nur bloß vom "gute[n] Zimmerer" (S.69) und nicht ein einziges Mal von der Zimmerin, sondern außerdem nur vom "Treppenfachmann" (S. 415) ist. Sogar in jedem Bild, sei es ein Foto oder eine Zeichnung, werden nur männliche Personen als handwerklich aktive Menschen dargestellt, während die einzigen dargestellten weiblichen Personen eine handgezeichnete Bauherrin mit ihrer Tochter beim Richtfest (S. 80) und eine schemenhaft gezeichnete Frau am Computerarbeitsplatz (S. 420) darstellen. Hierbei kann der Eindruck entstehen, es gäbe keine Handwerkerinnen und schon gar keine Zimmerinnen. Das kann für weibliche Auszubildende demotivierend wirken, da diese sich somit von dem Schulbuch in keiner Weise angesprochen fühlen. Zumal dieses Bild nicht der beruflichen Realität entspricht: Gerade den Beruf der Zimmerin erlernen mittlerweile immer mehr weibliche Jugendliche. Während es im Jahr 2010 deutschlandweit nur 98 weibliche Auszubildende in diesem Beruf gab, waren es 2019 deutschlandweit bereits 233 und im Jahr 2020 haben insgesamt 300 weibliche Auszubildende diesen Beruf gelernt (vgl. Zentralverband des Deutschen Handwerks e.V. 2021a / 2021b / 2021c). Auch diese sollten durch das Buch angesprochen werden und Zimmerinnen sollten im Buch genauso präsent sein wie Zimmerer.

Auf Seite 419 findet sich eine einzige Ausnahme im Text: Hier ist die Rede nicht vom Zimmerer oder von Zimmerern, sondern von "Zimmerleute[n]". Dieser Ausdruck stellt eine gute Möglichkeit dar, um alle Menschen, die diesen Beruf lernen oder ausüben, anzusprechen und könnte problemlos im ganzen Buch verwendet werden.

Die fehlende Gleichbehandlung der Geschlechter stellt nicht nur einen Verstoß in der Dimension *Motivation* dar, sondern zusätzlich einen Verstoß gegen die Zulassungskriterien der Kultusministerien.

Ein weiterer Verstoß, der sich keiner der Dimensionen direkt zuordnen lässt, ist im Schulbuch zu finden: An mehreren Textstellen lässt sich deutlich die subjektive Wertung des jeweiligen Autors erkennen. So heißt es auf Seite 109 über den Holzskelettbau (der nicht als Inhalt im Rahmenlehrplan vorgeschrieben ist), dieser gehöre "zu den fortentwickelten Systemen für zeitgemäßes Bauen in Holz", seine "in großem Abstand stehenden und über mehrere Stockwerke durchlaufenden Stützen" seien "[h]ervorzuheben", das "großzügige, offene Tragwerk präg[e] die Architektur und Gestalt des gesamten Gebäudes" und die Fußund Knotenpunkte "verdien[t]en besondere Beachtung". Hier lässt sich eine deutliche Vorliebe des Autors für diese Bauweise erkennen, die in einem auf Fakten basierten, sachlichen Schulbuchtext keine Erwähnung finden sollte. Weitere Beispiele finden sich auf Seite 153, wo von dem "schönen natürlichen Werkstoff Holz" die Rede ist; auf Seite 281, wo es heißt, Fledermausgauben seien "besonders schön, wenn ihre Umrisslinie vom Scheitel nur allmählich in die Waagerechte übergeht" und auf Seite 282, wo es über die Walmdachgaube heißt, sie erscheine "auf dem Dach nicht so wuchtig wie eine Satteldachgaube gleicher Größe". All dies spiegelt die eigene Meinung des jeweiligen Autors wider. Während es in Ordnung wäre, auf Fakten beruhende Vor- und Nachteile beispielsweise bestimmter Bauweisen, Werkstoffe oder Gaubenformen zu erwähnen, sollte die eigene, subjektive Meinung einer Autorin oder eines Autors in einem Schulbuch keinen Platz finden. In diesem Punkt verstößt das Schulbuch gegen das Sender-Image und, da persönliche Meinung in einem Schulbuch üblicherweise nicht zu erwarten ist, gegen die Textsortenkonventionen.

4.3 Fazit der Analyse

In nahezu allen Dimensionen weist das analysierte Schulbuch schwerwiegende Mängel auf. Als besonders gravierend können zum einen die fehlenden Abbildungsnummerierungen gelten, die es erheblich erschweren, Text und Abbildungen aufeinander zu beziehen und die dafür sorgen können, dass einige Abbildungen schlichtweg übersehen werden.

Ein weiteres Hauptproblem des Buchs stellen die zahlreichen Fragen, die bei der Rezeption offenbleiben, sowie die fehlenden Inhalte aus dem Rahmenlehrplan dar. Im Schulbuch sollten alle für das Verstehen benötigten Informationen enthalten sein und möglicherweise bei der Rezeption auftauchende Fragen der Schüler*innen sollten schon bei der Textproduktion antizipiert werden. Bleiben Fragen offen, so zeigt dies, dass die Verständlichkeit entscheidend eingeschränkt ist. Dass alle Inhalte aus dem Rahmenlehrplan im Schulbuch abgedeckt sein sollen, fordern die Zulassungskriterien der Kultusministerien. Durch die fehlenden Inhalte kann kein vollständiges mentales Denotatsmodell bei den Lesenden entstehen.

Auch indem im Schulbuch die Geschlechter nicht gleichbehandelt werden, verstößt das Buch gegen die Zulassungsvoraussetzungen der Kultusministerien. Würde das Buch einer Zulassung bedürfen, dürfte es diese nicht erhalten. Aber auch ohne Zulassung sollten diese ethisch-moralischen Grundsätze genauso wie die inhaltlichen Vorgaben in allen Schulbüchern berücksichtigt werden. Zumal es im Vorwort des Schulbuchs heißt, dass sich dieses inhaltlich an die Vorgaben des Rahmenlehrplans halte (vgl. Batran et al. 2019: II).

Ein weiterer die Verständlichkeit in besonderem Maße einschränkender Mangel ist die Verwendung zahlreicher Fachbegriffe, die nicht erklärt werden. Die Fachbegriffe werden somit zwar zumindest erwähnt, jedoch können die Begriffe ohne Erklärung nicht verstanden werden und bei den Lesenden kann kein mentales Denotatsmodell der Begriffe entstehen.

Die zahlreichen Fehler und Widersprüche schließlich erschweren es zum einen zusätzlich, Text und Abbildungen aufeinander zu beziehen. Zum anderen verhindern sie den Aufbau eines vollständigen, fehlerfreien mentalen Denotatsmodells.

Als besonders mangelbehaftete Kapitel konnten die Kapitel 9 "Einziehen einer leichten Trennwand", 12 "Schiften am gleich geneigten Walmdach", 13 "Schiften am ungleich geneigten Walmdach" sowie das Kapitel "Was Zimmerer über Computer wissen sollten" identifiziert werden. Bei diesen Kapiteln ist es kaum vorstellbar, dass die Inhalte ohne Nachmoderation der Lehrkraft bei der selbstständigen Bearbeitung durch die Lernenden verstanden werden können.

Insgesamt bedeutet all dies, dass das Schulbuch nicht vollständig auf seine kommunikative Funktion ausgerichtet ist und seinen Zweck, nämlich die Vermittlung der Inhalte aus dem Rahmenlehrplan, nicht erfüllen kann. In Kombination mit einem guten Unterricht ist zwar durchaus denkbar, dass bei den Lernenden trotzdem das gewünschte mentale Denotatsmodell entsteht. Da jedoch im Vorwort des Buchs ausdrücklich darauf hingewiesen wird, dass sich das Buch "hervorragend für selbstständiges, eigenverantwortliches Lernen" (vgl. Batran et al. 2019: II) eigne, kann erwartet werden, dass es alle Inhalte so verständlich vermittelt, dass keine Unterstützung durch die Lehrkraft nötig ist und dass das Buch die kommunikative Funktion vollständig selbst erfüllt. Obwohl das Schulbuch durchaus auch Stärken, vor allem in Bezug auf die optische Aufmachung und die Motivation, aufweist und viele Punkte, wie die Grundlagenkapitel, zum Teil gut durchdachte Projektaufgaben oder die Advance Organizer am Kapitelanfang und die Zusammenfassungen am Kapitelende, positiv auffallen, kann die Qualität des Buchs insgesamt lediglich als mangelhaft bewertet werden.

5. Schlussbemerkungen

5.1 Zusammenfassung

Im Theorieteil der Arbeit konnte gezeigt werden, welche entscheidende Rolle Schulbücher im schulischen Kontext spielen. Hier kommen ihnen sowohl im Unterricht als auch bei der Hausaufgabenbearbeitung oder bei der Prüfungsvorbereitung zu Hause verschiedenste Funktionen zu, die verschiedenste Anforderungen an die Bücher bedingen. Diese Anforderungen gelten dabei für alle Schulbücher, auch für solche für den Bautechnik-Unterricht. Dass die Qualität von Schulbüchern vor allem von ihrer Verständlichkeit ausgemacht wird, konnte deutlich herausgearbeitet werden. Aus diesem Grund wurde das Karlsruher Verständlichkeitsmodell von Göpferich (2002) als umfangreiches Verständlichkeitsmodell vorgestellt, in das sich alle aus der Schulbuchforschung hervorgehenden Anforderungen an Schulbücher integrieren lassen. Nach diesem Modell gibt es sechs Dimensionen, die die Verständlichkeit von Texten beeinflussen: Korrektheit, Struktur, Perzipierbarkeit, Simplizität, Motivation und Prägnanz. Diese Dimensionen sind sowohl auf die Kodierungsebene des Textes als auch auf die inhaltliche Ebene zu beziehen. Der Text und alle Dimensionen sind dabei immer in engem Zusammenhang mit der kommunikativen Funktion des Textes zu sehen.

Auch bei Abbildungen, die in Schulbüchern zahlreich vorkommen und die Inhalte mittransportieren, kommt es vor allem darauf an, dass diese verständlich sind. Bei der Gestaltung von Abbildungen sollte deshalb unter anderem darauf geachtet werden, dass diese übersichtlich sind und alle wichtigen Details erkennbar sind, dass Gestaltgesetze eingehalten werden und dass sie eindeutig beschriftet sind.

Die Ausführungen zu Besonderheiten der Fachrichtung Bautechnik konnten nochmals bestätigen, dass die bereits ausgearbeiteten Kriterien auch für Schulbücher für den Bautechnik-Unterricht gelten und konnten zusätzlich nochmals die Relevanz von Verständlichkeit für diese Bücher bestätigen. Hier ergab sich zudem, dass es für Bautechnik-Schulbücher

besonders wichtig ist, die Inhalte durch Beispiele aus der beruflichen Alltagswelt der Auszubildenden zu veranschaulichen und zu kontextualisieren.

In einem nächsten Schritt wurde die Methode zur Analyse der Textqualität von Bautechnik-Schulbüchern ausgearbeitet. Textqualität kann definiert werden als der Grad, in dem ein Text seine kommunikative Funktion erfüllt. Da zum einen Verständlichkeit das wichtigste Qualitätsmerkmal von Schulbüchern darstellt und zum anderen das Karlsruher Verständlichkeitsmodell vollständig auf die kommunikative Funktion des Textes ausgerichtet ist, konnte dieses Modell als Grundlage für die Analysemethode herangezogen werden. Dabei wurden lediglich die einzelnen Dimensionen in Hinblick auf die ausgearbeiteten Anforderungen an Schulbücher spezifiziert und zusätzlich auf die Abbildungen bezogen. In der anschließenden Analyse eines Schulbuchs für auszubildende Zimmerleute konnte das Modell auf Anwendbarkeit überprüft werden.

5.2 Reflexion der Analysemethode

Das vorgestellte Modell deckt alle für die Analyse der Textqualität von Bautechnik-Schulbüchern wichtigen Aspekte ab, wodurch es zum einen für diesen Zweck gut geeignet ist, sich zum anderen jedoch äußerst umfangreich gestaltet. Das bedeutet, dass es weniger einfach und schnell zu Ergebnissen führt als beispielsweise das Hamburger Verständlichkeitsmodell von Langer, Schulz von Thun und Tausch (1981), welches jedoch, wie gezeigt werden konnte, gravierende Defizite aufweist (s. Kapitel 2.2.3) und für eine solche Analyse nicht ohne weiteres herangezogen werden kann. Auf der anderen Seite ist das vorgestellte Modell einfacher anzuwenden als eine mehrseitige Checkliste mit konkret ausformulierten Fragen, die eine nach der anderen abgearbeitet werden müssen, wie es beispielsweise bei Scheller (2010) der Fall ist. Im Gegensatz zu einem solchen Fragenkatalog ist das Modell nicht strikt an die vorab formulierten Fragen gebunden, sondern lässt Freiräume, ist intuitiver anzuwenden und an verschiedene Zwecke anpassbar. Dadurch wiederum bleiben jedoch, wie sogar in Schellers Fragenkatalog (vgl. Scheller 2010: 299f.), einige Aspekte eher

vage, weil nicht alle Punkte bis ins kleinste Detail präzisiert werden können. Das bedeutet gleichzeitig, dass die Analyse immer subjektiv bleibt. Es hängt in jedem Punkt von der analysierenden Person ab, ob ein bestimmter Aspekt als der kommunikativen Funktion des Buchs angemessen oder nicht angemessen betrachtet wird. Um die aussagekräftigsten Ergebnisse zur Verständlichkeit eines Textes zu erhalten, müssten eigentlich Tests mit der realen Zielgruppe durchgeführt werden, indem beispielsweise nach der Rezeption die im Text beschriebenen Arbeitsabläufe von den Lesenden ausgeführt werden oder Fragen zum Text beantwortet werden (vgl. Göpferich 2002: 189-195). Solche Benutzertests bergen allerdings immer die Gefahr, dass hier nicht das Verstehen, sondern das reine Behalten der Inhalte abgefragt wird. Eine Untersuchung auf "offensichtliche verständlichkeitsbeeinträchtigende Mängel" (Göpferich 2002: 198) stellt jedoch den ersten Schritt der Verständlichkeitsprüfung dar.

Für eine solche Untersuchung ist das Modell gut geeignet und bietet entscheidende Vorteile beispielsweise gegenüber einer mehrseitigen Checkliste. Es zeichnet sich durch seine Übersichtlichkeit aus: Nach der Auseinandersetzung mit dem Modell und den zu beachtenden Punkten in den einzelnen Dimensionen, genügt bei der Anwendung ein Blick auf die Visualisierung des Modells. Die Zuordnung zu den verschiedenen Dimensionen ermöglicht es, gefundene Mängel erklärbar, begründbar und intersubjektiv nachvollziehbar zu machen. Zudem sensibilisiert es für die verschiedenen Dimensionen, die einen Einfluss auf die Verständlichkeit von Texten haben, die auf jeden anderen Text angewendet werden können und vor allem auch bei der Textproduktion berücksichtigt werden sollten. Ohnehin sollte es nach Göpferich nicht nur darum gehen, hinterher festzustellen, wo die Verständlichkeit eines Textes eingeschränkt ist, sondern auch um die Optimierung der Textproduktion, sodass von Anfang an verständlichere Texte hergestellt werden (vgl. Göpferich 2002: 7).

5.3 Fazit

Auch wenn Schulbücher auch im Bautechnik-Unterricht eine bedeutende Rolle spielen und auch wenn es im Vorwort des analysierten Schulbuchs heißt, dass es sich für das selbstständige, eigenverantwortliche Lernen eigne, so möchte ich doch auch den Bautechnik-Unterricht nicht ohne die Lehrkraft denken. Ich erachte es durchaus als wichtig, dass Schulbücher im Bautechnik-Unterricht den ausgearbeiteten Qualitätsanforderungen entsprechen. Wenn jedoch, wie im Falle der Lehrwerke für Zimmerleute, nur eine stark begrenzte Anzahl an Schulbüchern vorhanden ist, ist die Gefahr groß, dass keines davon die Kriterien vollkommen erfüllt.

Somit sehe ich das vorgestellte Analysemodell vor allem als sinnvolles Instrument für die jeweilige Lehrkraft, die mit dessen Hilfe Verständlichkeitslücken und Defizite im Buch identifizieren kann, welche sie bei der Unterrichtsvorbereitung berücksichtigen kann. So kann festgestellt werden, wo eventuell zusätzliches Material angeboten werden muss oder wo es sich zum Beispiel anbietet, von den Lernenden ein Glossar anlegen zu lassen mit den wichtigen Fachbegriffen, die im Buch zwar erwähnt, aber nicht erklärt werden. Im Falle des analysierten Buchs scheint es beispielsweise außerdem nicht realistisch, dass die Lernenden das Schiften der Grat- und Kehlbalken am Walmdach nur mit Hilfe der Erklärungen im Buch verstehen. Hier wäre es vorstellbar, dass eine schrittweise Vorführung durch die Lehrkraft an der Tafel diese Lücke füllen kann.

Weiterhin wäre es denkbar, dass das Modell in den Redaktionen der Schulbuchverlage zum Einsatz kommt. Da beispielsweise das analysierte Schulbuch nicht von professionellen Schulbuchautor*innen verfasst wurde, sondern hauptsächlich von Berufsschullehrern, die ihren "Schüler*innen ein Lernmittel zur Verfügung stellen [wollten], welches ihnen ermöglicht, ihre beruflichen Ziele zu erreichen" (Batran 2021), erscheint es sinnvoll, diesen das Modell zur Orientierung während der Textproduktion mitzugeben. Somit könnte die von Göpferich (2002) gewünschte Optimierung der Textproduktion sichergestellt werden.

Außerdem wäre es denkbar, dass im Fall des analysierten Schulbuchs die formalen redaktionellen Vorgaben überdacht und flexibler gestaltet werden. Vor allem die angesprochenen Mängel in der Dimension Prägnanz könnten zu einem großen Anteil in der begrenzten Seitenzahl je Kapitel begründet liegen. Hier müsste – auch vor dem Hintergrund der beliebter werdenden E-Books - abgewägt werden, ob es eher darauf ankommt, alle wichtigen Inhalte im Buch unterzubringen, oder ein handliches, nicht zu schweres Schulbuch herzustellen.

Was aktuell in dem vorgestellten Modell zu kurz kommt, sind die Aufgabenstellungen im Schulbuch, weshalb es mir hier häufig schwerfiel, gefundene Mängel einer Dimension zuzuordnen oder überhaupt zu wissen, worauf es bei diesen ankommt. Auch die Aufgaben nehmen einen wichtigen Teil im Schulbuch ein und stellen für die Lernenden ein wichtiges Instrument zur Reflexion ihres Lernfortschritts dar. Hier wäre es interessant, auch für diese gewisse Kriterien auszuarbeiten und diese in das Modell zu integrieren.

Literaturverzeichnis

Schulbücher

Batran, Balder et al. (2019): Lernfeld Bautechnik – Zimmerer Fachstufen. 9., überarbeitete Auflage. Hamburg: Handwerk und Technik.

Ballay, Falk et al. (2019): Bautechnik nach Lernfeldern für Zimmerer. 5. Auflage. Haan-Gruiten: Europa Lehrmittel.

Sekundärliteratur

Adamzik, Kirsten (2008): Textsorten und ihre Beschreibung. In: Janich, Nina (Hrsg.): Textlinguistik. 15 Einführungen. Tübingen, S. 145-175.

Adamzik, Kirsten (2012): Kontrastive Textologie am Beispiel des Schulbuchs. In: tekst i dyskurs – Text und Diskurs, Heft 5/2012, S. 53-91.

Astleitner, Hermann (2012): Schulbuch und neue Medien im Unterricht: Theorie und empirische Forschung zur Hybridisierung und Komplementarität. In: Doll, Jörg et al. (Hrsg.): Schulbücher im Fokus. Nutzungen, Wirkungen und Evaluation. Münster, S. 101-111.

Ballstaedt, Steffen-Peter (1997): Wissensvermittlung. Die Gestaltung von Lernmaterial. Weinheim.

Ballstaedt, Steffen-Peter (2012): Visualisieren. Bilder in wissenschaftlichen Texten. Konstanz.

Ballstaedt, Steffen-Peter et al. (1981): Texte verstehen, Texte gestalten. München u.a.

Becker-Mrotzek, Michael (2000): Textsorten des Bereichs Schule. In: Brinker, Klaus et al. (Hrsg.): Text- und Gesprächslinguistik. Ein internationales Handbuch zeitgenössischer Forschung. 1. Halbband. Berlin/New York, S. 690-701.

Behnke, Yvonne (2016): Nutzung und Bewertung visueller Gestaltungselemente in Schulbüchern durch Lernende. Zur Legitimierung von Schulbuchgestaltung aus lernpsychologischer und designtechnischer Sicht. In: Matthes, Eva / Schütze, Sylvia (Hrsg.): Schulbücher auf dem Prüfstand. Textbooks under Scrutiny. Bad Heilbrunn, S. 267-280.

Bonitz, Anika (2013): Digitale Schulbücher in Deutschland – ein Überblick. In: Matthes, Eva et al. (Hrsg.): Digitale Bildungsmedien im Unterricht. Bad Heilbrunn, S. 127-138.

Brinker, Klaus et al. (2018): Linguistische Textanalyse. Eine Einführung in Grundbegriffe und Methoden. 9., durchgesehene Auflage. Berlin.

Gansel, Christina (2015): Zum textlinguistischen Status des Schulbuchs. In: Kiesendahl, Jana / Ott, Christine (Hrsg.): Linguistik und Schulbuchforschung. Gegenstände – Methoden – Perspektiven. Göttingen, S. 111-136.

Göpferich, Susanne (1995): Textsorten in Naturwissenschaft und Technik. Pragmatische Typologie – Kontrastierung – Translation. Tübingen.

Göpferich, Susanne (1998): Interkulturelles Technical Writing. Fachliches adressatengerecht vermitteln. Tübingen.

Göpferich, Susanne (2002): Textproduktion im Zeitalter der Globalisierung. Entwicklung einer Didaktik des Wissenstransfers. Tübingen.

Göpferich, Susanne (2008): Textverstehen und Textverständlichkeit. In: Janich, Nina (Hrsg.): Textlinguistik. 15 Einführungen. Tübingen, S. 291-312.

Gräsel, Cornelia (2010): Lehren und Lernen mit Schulbüchern – Beispiele aus der Unterrichtsforschung. In: Fuchs, Eckhardt et al. (Hrsg.): Schulbuch konkret. Kontexte – Produktion – Unterricht. Bad Heilbrunn, S. 137-148.

Groeben, Norbert (1978): Die Verständlichkeit von Unterrichtstexten. Dimensionen und Kriterien rezeptiver Lernstadien. Münster.

Hechler, Karin (2010): Wie wählen wir unsere Schulbücher aus? In: Fuchs, Eckhardt et al. (Hrsg.): Schulbuch konkret. Kontexte – Produktion – Unterricht. Bad Heilbrunn, S. 97-101.

Heer, Nelly (2010): Das Schulbuch als textlinguistischer Forschungsgegenstand. In: Foschi Albert, Marina u.a. (Hrsg.): Text und Stil im Kulturvergleich. Pisaner Fachtagung 2009 zu interkulturellen Wegen Germanistischer Kooperation. München, S. 471–481.

Heinze, Carsten (2005): Das Schulbuch zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis. Zur Einführung in den Themenband. In: Matthes, Eva / Heinze, Carsten (Hrsg.): Das Schulbuch zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis. Bad Heilbrunn, S. 9-17.

Johnson-Laird, Philip Nicholas (1983): Mental Models. Towards a Cognitive Science of Language, Inference, and Consciousness. Cambridge, Massachusetts.

Kiesendahl, Jana / Ott, Christine (Hrsg.) (2015): Linguistik und Schulbuchforschung. Gegenstände – Methoden – Perspektiven. Göttingen.

Kiesendahl, Jana / Ott, Christine (2015a): Linguistik und Schulbuchforschung. In: Kiesendahl, Jana / Ott, Christine (Hrsg.): Linguistik und Schulbuchforschung. Gegenstände – Methoden – Perspektiven. Göttingen, S. 7-18.

Kiesendahl, Jana / Ott, Christine (2015b): Perspektiven der schulbuch- und bildungsmedienbezogenen Linguistik. In: Kiesendahl, Jana / Ott, Christine (Hrsg.): Linguistik und Schulbuchforschung. Gegenstände – Methoden – Perspektiven. Göttingen, S. 339-341.

Kintsch, Walter (1974): The Representation of Meaning in Memory. Hillsdale, New Jersey.

Kintsch, Walter / van Dijk, Teun A. (1978): Toward a Model of Text Comprehension and Production. In: Psychological Review, Heft 85.5, S. 363-394.

Kuhlmeier, Werner (2005): Berufliche Fachdidaktiken zwischen Anspruch und Realität. Baltmannsweiler.

Langer, Inghard et al. (1974): Verständlichkeit in Schule, Verwaltung, Politik, Wissenschaft – mit einem Selbsttrainingsprogramm zur Darstellung von Lehr- und Informationstexten. München.

Langer, Inghard et al. (1981): Sich verständlich ausdrücken. Zweite, völlig neubearbeitete Auflage von "Verständlichkeit in Schule, Verwaltung, Politik und Wissenschaft". München.

Lutz, Benedikt (2015): Verständlichkeitsforschung transdisziplinär. Plädoyer für eine anwenderfreundliche Wissensgesellschaft. Wien.

Matthes, Eva / Schütze, Sylvia (2013): Digitale Bildungsmedien in der Schule. Einleitung. In: Matthes, Eva et al. (Hrsg.): Digitale Bildungsmedien im Unterricht. Bad Heilbrunn, S. 7-13.

Matthes, Eva / Schütze, Sylvia (2016): Schulbücher auf dem Prüfstand. Einleitung. In: Matthes, Eva / Schütze, Sylvia (Hrsg.): Schulbücher auf dem Prüfstand. Textbooks under Scrutiny. Bad Heilbrunn, S. 9-18.

Ott, Christine (2014): Das Schulbuch beim Wort nehmen – Linguistische Methodik in der Schulbuchforschung. In: Knecht, Petr u.a. (Hrsg.): Methodologie und Methoden der Schulbuch- und Lehrmittelforschung. Bad Heilbrunn, S. 254-263.

Ott, Christine (2015): Bildungsmedien als Gegenstand linguistischer Forschung. Thesen, Methoden, Perspektiven. In: Kiesendahl, Jana / Ott, Christine (Hrsg.): Linguistik und Schulbuchforschung. Gegenstände – Methoden – Perspektiven. Göttingen, S. 19-38.

Peyer, Ann (2015): Wünsche der Sprachdidaktik an die Schulbuchforschung. In: Kiesendahl, Jana / Ott, Christine (Hrsg.): Linguistik und Schulbuchforschung. Gegenstände – Methoden – Perspektiven. Göttingen, S. 319-338.

Pöggeler, Franz (2005): Zur Verbindlichkeit von Schulbüchern. In: Matthes, Eva / Heinze, Carsten (Hrsg.): Das Schulbuch zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis. Bad Heilbrunn, S. 21-40.

Reuter, Corinna (2015): Vernetzt? Schulheft und Schulbuch im Vergleich. In: Kiesendahl, Jana / Ott, Christine (Hrsg.): Linguistik und Schulbuchforschung. Gegenstände – Methoden – Perspektiven. Göttingen, S. 177-196.

Sandfuchs, Uwe (2010): Schulbücher und Unterrichtsqualität – historische und aktuelle Reflexionen. In: Fuchs, Eckhardt et al. (Hrsg.): Schulbuch konkret. Kontexte – Produktion – Unterricht. Bad Heilbrunn, S. 11-24.

Sauer, Christoph (1999): Die Verständlichkeit von Texten, Visualisierungen und Bildschirmen. Untersuchungen zu Leseaufgabenunterstützung. In: Jakobs, Eva-Maria et al. (Hrsg.): Textproduktion. HyperText, Text, KonText. Frankfurt am Main, S. 93-109.

Scheller, Petra (2010): Verständlichkeit im Physikschulbuch. Kriterien und Ergebnisse einer interdisziplinären Analyse. Bad Heilbrunn.

Schmitz, Anke (2016): Verständlichkeit von Sachtexten. Wirkung der globalen Textkohäsion auf das Textverständnis von Schülern. Wiesbaden.

Tenberg, Ralf (2011): Vermittlung fachlicher und überfachlicher Kompetenzen in technischen Berufen. Theorie und Praxis der Technikdidaktik. Stuttgart.

Tenberg, Ralf et al. (2019): Didaktik technischer Berufe. Theorie & Grundlagen. Stuttgart.

Wallsten, Barbara (2015): An der Schnittstelle zwischen Bild und Text. Bildunterschriften in Geschichtslehrbüchern als Untersuchungsgegenstand sprachwissenschaftlicher Schulbuchforschung. In: Kiesendahl, Jana / Ott, Christine (Hrsg.): Linguistik und Schulbuchforschung. Gegenstände – Methoden – Perspektiven. Göttingen, S. 138-156.

Wiater, Werner (2005): Lehrplan und Schulbuch – Reflexionen über zwei Instrumente des Staates zur Steuerung des Bildungswesens. In: Matthes, Eva / Heinze, Carsten (Hrsg.): Das Schulbuch zwischen Lehrplan und Unterrichtspraxis. Bad Heilbrunn, S. 41-63.

Wiater, Werner (2013): Schulbuch und digitale Medien. In: Matthes, Eva et al. (Hrsg.): Digitale Bildungsmedien im Unterricht. Bad Heilbrunn. S. 17-25.

Nachschlagewerke

Koepf, Hans / Binding, Günther (2005): Bildwörterbuch der Architektur. Vierte, überarbeitete Auflage. Stuttgart.

DIN-Normen

DIN ISO 128-40 (2002): Technische Zeichnungen. Allgemeine Grundlagen der Darstellung. Teil 40: Grundregeln für Schnittansichten und Schnitte. Berlin.

Internetquellen

Bundesagentur für Arbeit (2021): Zimmerer/Zimmerin. Berufenet Steckbrief. Online abrufbar unter: https://berufenet.arbeitsagentur.de/berufenet/bkb/4010.pdf (Stand: 23.02.2021).

Bundesministerium der Justiz und für Verbraucherschutz (1999): Verordnung über die Berufsausbildung in der Bauwirtschaft. Online abrufbar unter: http://www.gesetze-im-internet.de/bauwiausbv_1999/BauWiAusbV_1999.pdf (Stand: 16.12.2020).

Handwerk und Technik (2021): Gesamtverzeichnis der Verlage Handwerk und Technik, Dr. Felix Büchner. Online abrufbar unter: https://www.handwerk-technik.de/_files_media/links/viewer.html?pid=_gv2021 (Stand: 24.02.2021).

Kultusministerium Hessen (2013): Verordnung über die Zulassung von Schulbüchern und digitalen Lehrwerken. Online abrufbar unter: https://www.rv.hessenrecht.hessen.de/bshe/document/hevr-SchulB_DigLehrWZulVHErahmen (Stand: 16.12.2020).

Kultusministerkonferenz (1999): Rahmenlehrpläne für die Berufsausbildung in der Bauwirtschaft. Online abrufbar unter: https://www.kmk.org/themen/berufliche-schulen/duale-berufsausbildung/downloadbereich-rahmenlehrplaene.html (Stand: 19.01.2021).

Kultusministerkonferenz (2018): Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe. Online abrufbar unter: https://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23-GEP-Handreichung.pdf (Stand: 07.12.2020).

Zentralverband des Deutschen Handwerks e.V. (2021a): Lehrlingsbestand nach Ausbildungsberufen 2010. Online abrufbar unter: https://www.zdh-statistik.de/application/stat_det.php?LID=1&ID=MDE3OTE=&cID=00333 (Stand: 16.04.2021).

Zentralverband des Deutschen Handwerks e.V. (2021b): Lehrlingsbestand nach Ausbildungsberufen 2019. Online abrufbar unter: https://www.zdh-statistik.de/application/stat_det.php?LID=1&ID=MDQ3NDI=&cID=00804 (Stand: 16.04.2021).

Zentralverband des Deutschen Handwerks e.V. (2021c): Lehrlingsbestand nach Ausbildungsberufen 2020. Online abrufbar unter: https://www.zdh-statistik.de/application/stat_det.php?LID=1&ID=MDQ4ODc=&cID=00829 (Stand: 16.04.2021).

E-Mail-Korrespondenz

Batran, Balder (2021): Re: AW: Ihre Anfrage beim Verlag Handwerk & Technik. E-Mail, 20.02.2021.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1 Karlsruher Verständlichkeitsmodell: Bezugsrahmen und Dimensionen für Textbewer-
tungen (Göpferich 2002: 155)
Abb. 2 Bezugsrahmen und Dimensionen für Bewertungen von Schulbüchern (adaptiert nach
Göpferich 2002: 155)
Abb. 3 "Regellayouts" mit typischer Leserichtung auf den Seiten 95, 87 und 355 (von links
nach rechts)60
Abb. 4 Beispiele für unübersichtliches Layout auf den Seiten 23 (links) und 135 (rechts)61
Abb. 5 Ungünstige Textanordnung auf Seite 290: Der Text wird mitten im Satz auseinander-
gerissen62
Abb. 6 Scheinbarer Widerspruch durch Verwendung der falschen Konjunktion (S. 140) 68
Abb. 7 Verweis auf anderes Kapitel mit farbigem Verweismarker am Seitenrand (S. 133)72
Abb. 8 Unbekannter und nicht zuzuordnender Begriff in Bildbeschriftung (S. 77)74
Abb. 9 Satz, dessen Verständlichkeit durch zu viele Relativsätze eingeschränkt ist (S. 139)75
Abb. 10 Beispielseite aus Kapitel 9 mit zahlreichen Verstößen in fast allen Dimensionen
(S. 137)80

Anhang

A1: Übersicht über die im Schulbuch gefundenen Mängel

Dimension	Text	Abbildung	Text-Bild-Beziehung
Korrektheit	S. 2: nicht zu allen Lernfeldern gibt es projektbezogene Aufgaben (nicht zu LF 15 und LF17)	S. 3-7: Pläne ohne Maßstabsangabe	S. 85: Widerspruch zw. Text und Abb. (Überdeckungsmaß)
	S. 8-10: einige Inhalte, die hier aufgezählt werden (Inhalte der Lernfelder, die am Projekt vermittelt	S. 4: Grundriss ohne Nordpfeil	S. 110/111: Widerspruch zw. Text und Abb. (Futterholz)
	werden sollen), fehlen in den jeweiligen Kapiteln: Dachkonstruktion, Dachdeckung, Sparrenlage, Spar-	S. 12: fehlende Bildunterschrift	S. 141: Widerspruch zw. Text und Abb. (Holzwolle-Mehrschicht-
	renlänge festlegen (LF7); Entwicklung des Holzbaus (LF8); Dämmstoffe, selbst erstellte Zeichnungen	S. 20: fehlende Bildunterschriften	platten)
	(LF9); Konstruktion einer Holzbalkendecke für das Projekt, Holzart auswählen, Balkenlage einteilen und	S. 41: Abb. und Bildunterschrift passen nicht zusammen ("Traufe	S. 145: Widerspruch Text/Abb. (Wandinnenecke mit CW-Profi-
	isometrisch darstellen, Herstellung eines Flachdachs für das Projekt (LF10); Oberflächenbehandlung	und Ortgang")	len); Widerspruch Text/Abb. (Wandabzweig Befestigung nicht in
	Holztreppen, Schalungskonstruktion einer STB-Treppe für ein eventuelles Untergeschoss des Projekt-	S. 69: Abb. "Abbundverfahren": statt Reißboden ist hier ein Reiß-	Wandachse)
	hauses (LF11); Ausführungsvarianten für Traufe und First (LF12); Dachanschlüsse, Aufmaß und Mas-	brett gezeichnet	S. 155: Widerspruch Text/Abb.?: Abb. "Balkenlage im Gebäude",
	senberechnung nach selbst erstellten Aufmaßskizzen (LF 14); Ausführungszeichnung zu instandzuset-	S. 73: Messerwellenabdeckung nicht ausreichend über Messerwelle	Dachbalkenlage müsste nach dem Text eher Geschossbalkenlage
	zenden Knotenpunkten (LF 17)	S. 74: Abb. "Einstellen der Druckbalken…" zeigt nicht das Einstel-	sein
	außerdem fehlen weitere Inhalte aus dem Rahmenlehrplan	len	S. 157: Text und Abbildungen passen nicht zusammen, widerspre-
	S. 20: Überschrift "Das Prinzip einer Trocknungsanlage" überflüssig → das gehört zum Abschnitt davor	S. 85: Abb. "Verlegevorgang": Bemaßung Seitenüberdeckung an	chen sich (Ringanker, Giebelanker)
	S. 26: Komma zu viel	falscher Stelle	S. 188: Beispiel 4: dargestellte Treppe hat 16 Steigungen, nicht 17,
	S. 48: Ausführungen zu Taschenrechner sind rechnerspezifisch, nicht allgemeingültig	S. 96: fehlende Beschriftung an einem Pfosten (Drei und eine	Widerspruch
	S. 66: Komma zu viel	Rute)	S. 192: Widerspruch Text und Abb. (Bolzen/Gewindestange)
	S. 68, 69, 76: Verweis auf "Buchteil Computertechnik" → das Kapitel hat einen anderen Titel	S. 104: "Grundriss" statt "waagerechter Schnitt"	S. 201: Widerspruch Text/Abb. (Steigungsverhältnis im Schnitt)
	S. 70: Rechtschr.	S. 111: Abb. "Trägeranschluss zu 4": Linie fehlt	S. 277: Widerspruch Text/Abb.: Balkon ist in der Zeichnung nicht
	S. 72: auch Latten werden an der Kappsäge abgelängt	S. 114: fehlende Bildunterschrift	überdacht
	S. 77: s.o. Handkettensäge; Stichsägen sind keine Kettensägen	S. 115: fehlende Bildunterschriften	S. 330: Widerspruch Text/Abb.: dargestellt ist eine halbgestemmte
	S. 81, 82: Dachziegel werden aus Ton hergestellt, nicht Lehm	S. 116: fehlende Bildunterschrift	Тгерре
	S. 89: "gegen Windlasten", statt "für"; "auf der Baustelle", statt "an"	S. 118: Abb. "Fugenausbildung": Bauteilschicht 2 nicht korrekt be-	
	S. 94: Rechtschr. ("DIe")	ziffert	
	S. 100: Rippen oder Rippen und Balken? Widerspruch	S. 120: Tabelle: unvollständiger Satz "Nicht belastbare als Dämm-	
	S. 102: Widerspruch: "vierfache Aufgabe" – "drei Funktionen"	schicht"	

C 1	10/	Rechtschr	
`	ıun.	Rechtschr	

- S. 110: Rechtschr. ("eine direkt Einleitung"); falsches Adverb: "hier" statt "jetzt"
- S. 114: Dopplung
- S. 119: falscher Verweis auf anderes Kapitel (14.8.1 statt 14.7.1)
- S. 120: "beim Heizen" statt "bei der Heizung"
- S. 121: Wärmebrücken nicht nur da, wo Stahlbetonbauteile in Außenbauteile einbinden (Satzbau); falsche Zeitform ("machten")
- S. 133: Rechtschr.
- S. 134: "Gesamtwanddicke" statt "Gesamtwanddichte"
- S. 135: "aus Holz" statt "in Holz"; Aufgabe 3: "Gastzimmer" gibt es im Projekthaus nicht
- S. 140: Widerspruch: "mit Bindemittel und ohne Bindemittel"; Widerspruch: "hohes Wärmedämmvermögen", "gute schallabsorbierende Eigenschaften" "Ausgeprägte wärme- und schalltechnische Eigenschaften besitzen die Platten nicht."
- S. 143: Internetseiten existieren nicht
- S. 145: Rechtschr.
- S. 152: "Vertikalschnitt A-B" gibt es nicht (Schnitt A-A)
- S. 161: Rechtschr.
- S. 173: Rechtschr. (enthalten statt erhalten)
- S. 186: Komma zu viel (hinter Überschrift); Rechtschr. (einläufig gerade Treppe)
- S. 188: Beispiel 4: Durchgangshöhe und Länge der Treppenöffnung sind schon gegeben
- S. 189: Text und Berechnungsbeispiel widersprechen sich
- S. 191: Aufgabe 8: Aufgabe und Zeichnung passen nicht zusammen
- S. 219: Widerspruch: "ein Profil und der Grundriss" zur Austragung des Gratsparrens notwendig → es wurde nur das Profil verwendet
- S. 220: Widerspruch: "Auch hier ist eine sorgfältige Bezeichnung aller Risse unerlässlich." → wurde vorher nicht so sorgfältig bezeichnet
- S. 237: Rechtschr.
- S. 239: Widerspruch: von "Grundmaß" ist auf der vorhergehenden Seite nicht die Rede
- S. 240: die Profile werden nicht "ein"gezeichnet
- S. 257: die Punkte werden nicht mit T verbunden
- S. 295: Satz anpassen "Nachdem bisher... sind ab 1.1.2018..." → "seit" statt "ab"

- S. 125: Tab. "Wärmeübertragungswiderstände": R_{si} und R_{se} sind beide Werte an der Außenwand (nicht Innenwand)
- S. 139: fehlende Tabellenüberschrift
- S. 140: fehlende Tabellenüberschrift
- S. 144: Abb. "Gleitender Deckenanschluss": fehlende Beschriftung
- S. 145: Widerspruch Abb./Bildunterschrift: "Wandabzweig mit durchlaufender Beplankung..." → abgebildet ist eine Fuge (deshalb auch mittlere statt geringe Schallschutzanforderungen)
- S. 146: Wiederspruch zw. den Abb.: Gipsplattenstreifen von einer oder von zwei Seiten?; Nr. 8: "elastische Verfugung" ist in den Zeichnungen nirgends beziffert, fehlt
- S. 152: Schnitt A-B, Schnitt C-D gibt es nicht (Schnitt A-A, Schnitt B-B)
- S. 156: Abb. "Balkenkopf im Mauerwerk": Luftraum ist falsch gekennzeichnet
- S. 158: Abb. "Balkenlage beim Holzfachwerkbau": "aufwendige Verbindungen mit Verkämmungen" sind hier nicht gezeichnet (Widerspruch)
- S. 160: Federbügel fehlen in Zeichnung (Beispiel 3), Beispiel 1: Bezugslinien zeigen auf die falsche Schicht
- S. 179: Abb. "Kaltdach": Deckenschalung falsch markiert
- S. 192: fehlende Bildunterschrift
- S. 192: Abb. "Verbindung mit Holzschrauben" und "Verbindung mit Steckverbundschrauben": Trittschalldämmung ist beschriftet, aber nicht eingezeichnet
- S. 214: Hauptdachgrund müsste parallel zur Walmtraufe gezeichnet sein
- S. 216: Aufgabe 2: Kehllinien müssten parallel zu den Gratlinien sein
- S. 222: Gratsparren müsste im Querschnitt achsensymmetrisch sein (Gratgrundlinie verläuft mittig, gleiche Dachneigung)

	S. 298: unvollständiger Satz ("Die Querschnittsform unterteilt in…")	S. 224: fehlende Abschnittmarkierung (Abschnitt waagerecht)	
	S. 309: Widerspruch: "hat sich … bewährt" – "findet diese Bauweise keine breite Anwendung"	S. 250: fehlende Bildunterschrift	
	S. 324: die abgebildete Treppe ist viertelgewendelt, nicht halbgewendelt	S. 254: fehlende Bildunterschriften	
	S. 329: falscher Verweis: LF 11 statt LF 12	S. 284: Abb. zeigt keine Gaube, sondern ein Zwerchhaus	
	S. 334: Grundriss statt Aufriss?	S. 313: fehlende Linie bei Nr. 18	
	S. 348: Rechtschr.	S. 335: überflüssige Abb. ("Zweiter Arbeitsgang") keine neuen	
	S. 358: "Anschalung" oder "Anlaschung"?	Informationen	
	S. 362: Rechtschr.	S. 344: Nr. 18 falsch positioniert	
	S. 368: fehlendes Wort	S. 351: Foto und Zeichnung zeigen nicht das gleiche Haus	
	S. 381: Farben stimmen nicht mit der Abb. auf S. 380 überein (Braun und Grün vertauscht)	S. 354: fehlende Bildunterschrift	
	S. 423: falscher Verweis im Sachwortverzeichnis: "Farbkernhölzer" auf S. 14, nicht S. 15	S. 370: fehlende Bildunterschrift	
	Kap. "Was Zimmerer über Computer wissen sollten": vieles entspricht nicht dem aktuellen Stand der	S. 373: fehlende Bildunterschrift	
	Technik	S. 375: fehlende Bildunterschrift	
	S. 406: 8 GB Arbeitsspeicher sind für CAD- Anwendungen ausreichend; RAM ≠ Grafikspeicher; Modem	S. 398: fehlende Tabellenüberschrift	
	und ISDN-Karte entsprechen nicht dem State oft he Art; "Maus-Menü-Technik" kein gängiger Begriff;	S. 406: Abb. "Grafikfähiger Bildschirmarbeitsplatz nicht auf dem	
	Bildschirmdiagonale und Auflösung entsprechen nicht den aktuellen Anforderungen	neusten Stand der Technik; Abb. "Animation durch 3D-Darstel-	
	S. 417: "Zugangssoftware" entspricht nicht dem aktuellen Stand	lung" zeigt keine Animation	
	S. 421: falsche Erklärung zu "Multimedia"	S. 415: Abb. "Treppenkonstruktion am CAD-Arbeitsplatz" veraltet	
		S. 417: Abb. "Zugang zum Internet" veraltet	
		S. 418: Abb. veraltet; Links funktionieren z.T. nicht (acoon.de, ab-	
		acho.de, dino-online.org), hotbot.com ist keine Suchmaschine;	
		yahoo.de ist eine Suchmaschine, kein "Suchkatalog"; ergänzen	
		durch aktuelle, gängigere Suchmaschinen (Bing, Ecosia); Web-	
		maildienste nicht aktuell	
Struktur	Gliederung:	S. 120: Tab. "Übersicht häufig verwendeter Dämmstoffe": Reihen-	immer: Abb. ohne Nummerierung, dadurch keine Bezugnahme im
	Kap. "Der Werkstoff Holz": zusätzlich Holzverbindungen, Holzwerkstoffe	folge anpassen (Relevanz)	Text möglich (häufig problematisch, z.B.: S. 16; 20: "Kastenstapel",
	LF 7: nach Dachformen Übersicht über Bezeichnungen am Dach (z.B. Ortgang, Giebel, Traufe, First,	S. 138: Abb. "Beplankung mit OSB-Platten" falsch platziert	"Blockstapel"; S. 22, 23, 24; S. 26/27; S. 43: "In der folgenden Ab-
	Kniestock etc.)	S. 145: Abb. "Profil-Details A, B, C": Reihenfolge der Abb. tau-	bildung"; S. 70!; S. 71; S. 79; S. 87!; S. 99: "der nachfolgenden
	Kap. 7.10.5 "Dachaufbau" (Unterkapitel von "Dachdeckung") weiter nach vorne als eigenes Kapitel	schen	Darstellung zu entnehmen"; S. 104: "Die Abbildungen zeigen"
	(7.5), "Traufe und Ortgang" als Unterkapitel dazu		(welche genau?); S. 110/111: Bezugnahme durch Nummerierung;

- Kap. 7.7 "Holzschutz" ans Ende des LF
- LF 8: Kap. 8.1.6 "Fachwerkbau heute" an den Anfang (8.1.1)
- Kap. 8.5.2 "Grundbegriffe" vor 8.5.1 "Dämmstoffe für den Wärmeschutz
- LF 10: Kap 10.5 "Flachdächer" weiter nach vorne vor Kap. 10.3 "Ermittlung von Auflagerkräften"
- LF 17: Kap. 17.5 "Gestaltung und Pflege" weiter nach vorne vor "Gerüste und Abfangungen"
- immer: Aufgaben am Projekt zum gesamten Kapitel besser am Ende des Kapitels
- S. 3: Fachwerkbauweise und Rahmenbauweise werden als Möglichkeit erwähnt → Hinweis, dass das noch drankommt in LF 8 (metakomm.)
- S. 11: Kap. "Der Werkstoff Holz" → gute Grundlage/Aktivierung von Wissen, aber es fehlt ein metakomm. Hinweis, warum dieses Kap. eingefügt wurde; keine Nummerierung
- S. 12: "Farbkernhölzer" → Erklärung dazu erst auf S. 14
- S. 13: "Abholzigkeit" → Erklärung dazu erst auf S. 16
- S. 21: Advance Organizer → hier fehlt: Was ist ein Dach?, Was ist Abbund?
- S. 23: Hinweis, dass und wo die Holzbauweisen besprochen werden
- S. 28: Zusammenfassung (Dachneigung des Projekts muss nicht gelernt werden...; Inhalt entspricht dem Inhalt der grünen Kästen davor)
- S. 31: einleitender Satz wäre gut: Was ist ein Sparrendach? Unterschied zu Pfettendach
- S. 34: Mikrostruktur: Sätze scheinen zusammenzugehören (Kehlbalken); Zusammenfassung: Dopplung, Inhalte der vorhergehenden grünen Kästen; Aufgabenstellung reine Reproduktion
- S. 37: Verweis auf S. 24 "abgestrebte Pfettendachstühle" wäre gut; "Bundbalken" erst auf S. 38 in Abb. beschriftet
- S. 38: Verweis auf Kap. 15 "Hallenbinder" wäre gut
- S. 45, 46, 50: Verweis auf Aufgaben, besser mit Seitenzahl
- S. 65: Verweis auf Kap. 15 wäre gut (Leimbinder, Nagelbrettbinder)
- S. 67: Verweis auf S. 19 wäre gut (Sortierklassen); Zusammenfassung enthält völlig neue Informationen
- S. 69: Verweis auf Kap. 7.6 weiter nach hinten ("schrittweise berechnet")
- S. 76: Hierarchie der Überschriften (Handmaschinen)
- S. 78: Zusammenfassung enthält völlig neue Informationen, Aufgaben genau zu diesen Infos
- S. 80: Informationen zum Abbund gehören weiter nach vorne

- S. 117; S. 119: "Wie im Beispiel rechts"; S. 156/157!; S. 158/159;
- S. 195; S. 275; S. 300 ("nebenstehende Regeln"); S. 315; S. 328...)
- Bilder "gehen unter" (z.B. S. 64, 134, 388)
- S. 9: Text und Bild passen nicht zusammen
- S. 12: Bergseefoto ohne jeglichen Bezug; Abb. "Anteil der Baumarten am deutschen Wald" ohne Bezug
- S. 20: Tab. "Festigkeitseigenschaften" ohne Bezug
- S. 22/23: Abb. Längs- und Queraussteifung zuerst, obwohl nicht Leitmedium
- S. 23: Abb. zu "Sparrenkerve" kommt erst auf S. 27
- S. 27: Abb. ohne Bezug
- S. 43: Beispiel 1: Zeichnungen vor Lösung
- S. 65: Abb. "Voraussetzung für einen Brandvorgang" ohne Bezug
- S. 71: Abb. tauschen (Bezug zum Text)
- S. 82: große Abb. "Mittlere Deckmaße" ohne Bezug
- S. 85: Text zur Abb. erst auf der nächsten und übernächsten Seite
- S. 120: Abb. "Mikroaufnahme..." ohne Bezug
- S. 132: Anordnung Text/Abb. (Leitmedium)
- S. 134: Abb. ohne Bezug; Reihenfolge in Tab. entsprechend der Reihenfolge im Text
- S. 144: Abb. ohne direkten Bezug
- S. 145: Abb. "Türpfosten-Steckwinkelsatz" Bezug zum Text nicht klar
- S. 150: Verweis auf Tabelle, aber diese passt nicht zum Text
- S. 155: Abb. ohne Bezug ("Bezeichnung der Balken an unserem Projekt")
- S. 156/157: Abb. auf vorhergehender Seite, obwohl nicht Leitmedium
- S. 164: Reihenfolge Tabelle/Text: Leitmedium
- S. 192: Reihenfolge der Abb. entsprechend der Reihenfolge im Text

- S. 84: grüner Kasten weiter nach oben vor Deckungsarten; Abschnitte zu Deckungsarten: Reihenfolge der Sätze
- S. 89: Advance Organizer: Einleitender Satz oder Verbindung zu vorhergehendem Kapitel fehlt; Untergeschoss/Gebäudesockel waren kein Thema; Projekt ist schlechtes Bsp., weil hier die Stützen die Lasten abtragen, also keine tragenden Wände; Verweis auf die Ansichten des Projekthauses überflüssig (auch S. 106)
- S. 90: Einleitung: Reihenfolge der Sätze, einleitender Satz
- S. 91: bei Erwähnung des "Holzskelettbaus" Verweis auf Kap. 8.3
- S. 92: grüner Kasten: Verknüpfung der Sätze ("Sie" hier die Mauerschwellen)
- S. 93: Verweis auf Kap. 17.1.1 (Bezeichnungen am Fachwerk) wäre gut
- S. 97: Aufgabe 5 und 6 sehr ähnlich
- S. 100: Zusammenfassung mitten im Kapitel
- S. 103: die "üblichen zweilagigen Vollholz-Schwellen und Rähme" wurden bisher nicht angesprochen
- S. 107: Verweis auf Kap. 8.5.1 "Dämmstoffe für den Wärmeschutz"
- S. 112: Aufgabe 5: nicht mit Hilfe des Buches lösbar
- S. 114: Einführung zu Fenstern lässt weitere Ausführungen dazu erwarten
- S. 125: Erklärung Rsi und Rse weiter nach vorne
- S. 126: "Vorgang bei der Berechnung" weiter nach vorne
- S. 131: Informationen im Advance Organizer, die im Haupttext nicht mehr aufgegriffen werden
- S. 133: "anorganische und organische Dämmstoffe" wurden bei den Dämmstoffen nicht unterschieden
- (S. 120)
- S. 135: Abschnitt "Sperrholzplatten" fängt zusammenhangslos mit der DIN EN 313 an
- S. 141: Abschnittbeginn: "Grundlage hierfür" Wofür?
- S. 143: neue Informationen in Zusammenfassung
- S. 146: neue Informationen in Zusammenfassung
- S. 150: bisher keine Info zu Fibersilikatplatten
- S. 152: unter "Zeichnerische Darstellung" bisher technische Zeichnungen, keine Aufgaben
- S. 159: Grundlagen zu Trittschalldämmung und Luftschalldämmung fehlen
- S. 182: ähnliche Sätze zusammenziehen
- S. 189: gestemmte und eingeschobene Treppen werden erst später erklärt
- S. 199: neue Informationen in Zusammenfassung

- S. 194: Reihenfolge der Abb. entsprechend der Reihenfolge im Text
- S. 197: Abb. ohne Bezug
- S. 196: Abb. ohne Bezug (Mögliche Querschnittsformen von Handläufen)
- S. 200: Reihenfolge der Abb. entsprechend der Reihenfolge im Text
- S. 225: Abb. ohne Bezug
- S. 275: Abb. ohne Bezug ("Schutzwand im Bereich der Traufe...")
- S. 281: Abb. ohne Bezug ("Flachdachgaube")
- S. 317: Abb. ohne Bezug ("Binderpaare in Nagelplattenbauweise...")
- S. 368: Tabelle ohne Bezug
- S. 378: kein Bezug zwischen Text und Abb.; Abb. gehört zum Text auf der nächsten Seite
- S. 391: Abb. ohne Bezug ("Zusätzliche Wärmeverluste...") S. 399: Abb. gehört zum Text auf der nächsten Seite (blättern)

	S. 200: einleitender Satz zu STB-Treppen wäre gut	
	S. 231: einleitender Satz zum neuen Kapitel wäre gut	
	S. 238: Überschrift für die Aufzählung fehlt	
	S. 254: Zusammenhang zwischen den Absätzen	
	S. 274: Zusammenhang der Themen wird nicht klar; grüner Kasten mit Infos, die erst später im Text	
	auftauchen	
	S. 279: Advance Organizer: Inhalte kommen im Kapitel nicht vor	
	S. 296: Aufgabe 6: ohne Beispiel zur Orientierung schwierig zu lösen	
	S. 302: Hinweis fehlt, wo die Ableitung der Windlasten behandelt wird	
	S. 333: Verknüpfung der Sätze (allerdings, aber)	
	S. 334: Einleitung/Überleitung fehlt: Was passiert jetzt?	
	S. 337: fehlende Überschrift ("Zeichnerische Darstellung")	
	S. 366: Verweis auf Kap. 13.10 wäre schön; grüner Kasten ist falsch platziert	
	369: grüner Kasten ist falsch platziert	
	S. 373: Abschnitt und Tabelle "Überbrückung von Wandöffnungen" gehören zum Kap. "Konsolgerüst"	
	Kap. 17.4: Mischung zwischen Tragsystem und Ausführungsart ist ungünstig, besser strukturieren	
	S. 378: "Taupunkt" wurde bisher nicht erklärt	
	S. 386: "Tafelbauweise" wurde nicht erklärt	
	S. 392: Zusammenfassung enthält genau die Inhalte der vorhergehenden grünen Kästen	
	S. 402: fast die Hälfte der Aufgaben ist mit nebenstehender Zusammenfassung beantwortbar	
	S. 406: Erklärung für CAD kommt erst auf S. 408; Erklärung für GB an falscher Stelle	
	S. 408: Erklärung für CNC kommt erst auf S. 415	
	S. 420: Überschriften passen nicht zusammen	
	S. 421: Begriffserklärungen: Begriffe, die vorher nicht erwähnt wurden (BIM, CPU, LAN, Multimedia	
Prägnanz	Benennung Kap. 17.5 "Gestaltung und Pflege", besser: "Oberflächengestaltung und Pflege"	S. 19: Bildunterschriften mit wichtigen Informationen, aber nur
	S. 2: zwei Textabschnitte doppelt	"nebenbei" erwähnt
	S. 14: Kernholzbäume etc. nur die angegebenen?, besser "z.B." oder "usw." dazu	S. 24: unwichtige, verwirrende Details in der Abb.
	Tabelle "Europäische Nadelbäume und Laubbäume" → das sind nicht alle ("Auswahl…" oder "Für das	S. 27: fehlende Beschriftung in Abb.
	Baugewerbe relevante")	S. 33: AbbBeschriftung: Wieso Sparrenpfettenanker bei großen
	S. 15: Was bedeuten die Dauerhaftigkeitsklassen?	Dachvorsprüngen?
	S. 17: Holzfeuchtemessung ist weniger relevant (v.a. Formel) als Schwindverformung	S. 37: fehlende Beschriftung in Abb.

- S. 18: Was hat es mit den "Röhrenbündeln" auf sich?
- S. 20: Um welche "Leisten" geht es?
- S. 23: Warum müssen Dachkonstruktionen ein steifes Gerippe bilden?, fehlende Infos zu "Pfettensträngen"
- S. 24: Wo ist der Zusammenhang zw. Dachneigung und Anzahl der Stützen?
- S. 25: Wie werden heutzutage Dächer ohne störende Pfosten im Dachraum gebaut?
- S. 26: Um welche Kerven geht es?, Warum schwächen die den Sparren?
- S. 27: Ab wann leichte Dachkonstr.?;
- S. 28: Aufgaben sind z.T. nicht mit Hilfe des Textes beantwortbar
- S. 30: Aufgabenstellung nicht konkret: Was genau ist zu zeichnen?
- S. 31: Was sind gelenkige Verbindungspunkte?; Warum bei Kniestock kein Sparrendach?
- S. 32: Wieso Sparrendächer am wirtschaftlichsten bei geringen Gebäudebreiten?
- S. 33: Vergleich zu Pfettendach?; Was muss beachtet werden wegen der beachtlichen Horizontalkraft?
- S. 37: Nachteile von Spreng-/Hängewerken (Warum werden sie nicht mehr gebaut?); Was bedeutet einfaches, zweifaches, dreifaches Sprengwerksdach?
- S. 41: Wieso bei steilen Dächern oder mehrgeschossigen Häusern kleiner Dachüberstand?; grüner Kasten überflüssig
- S. 61: Werte ohne Herleitung, relevante Informationen nebenbei im Beispiel erwähnt, ohne Erkl.
- S. 66: Was für ein Nachweis muss erbracht werden (Baustoffe Klasse A2)?
- S. 69: Was sind Abbundmaße?; Mit welchen einfachsten Mitteln können die Abbundmaße ermittelt werden?; Abbund wird nicht ganz klar
- S. 71: Ab welcher Breite Schiebestock?
- S. 81: Eindeckungen: Gilt das nur für das Projekt? umformulieren; "Regeldachneigung" = Mindestdachneigung? Wieso gelten die Regeldachneigungen? Was würde bei anderen Neigungen passieren?
- S. 82: Wie wird das Dach gedeckt? Wie halten die Ziegel?
- S. 83: Um wieviel Grad darf die Regeldachneigung verringert werden?
- S. 84: Welche Fasern in Faserzementdachplatten?; Warum sind Faserzementplatten einfacher zu verlegen?
- S. 86: Wie werden die Platten befestigt?
- S. 87: Warum keine Trennschleifer für die Bearbeitung von mineralisch gebundenen Baustoffen?

- S. 43: fehlende Beschriftung
- S. 68: fehlende Infos in Bildunterschrift (Balkendiagramm)
- S. 70: Abb. "Abbundzeichen": beschriften, z.B. bei 2. Varianten?
- S. 86: Abb. "Befestigungsmöglichkeiten": fehlende Beschriftung
- S. 87: Abb. präzisere Benennungen ("Ausgleichsplatte" statt "Kurz-wellplatte")
- S. 90: Bildunterschrift "Tragende Hölzer" ergänzen "...der Fachwerkwand"
- S. 103: Abb. "Genagelter Rähmstoß in Gefachmitte": Sind die Maße vorgeschrieben oder beliebig?
- S. 104: Abb. "Nagelung der Beplankung": Warum einmal versetzt genagelt, einmal nicht?; Abb. "Anschlüsse…": Wozu 2mm Fuge?
- S. 106/107: Abb. "Stülpschalung", "Senkrechte Nut- und Feder-Schalung": Befestigung? (s. Abb. "Deckelschalung")
- S. 107: wichtige Information in der Abb.-Beschriftung, müsste noch erklärt werden
- S. 111: Abb. "Trägeranschluss zu 3": Wie wird der Träger befestigt?, Wo sind die einseitigen Dübel? (Bezugslinie); Abb. "Verbindung mit Hakenplatten zu 3": Geht das nur bei Brettschichtholz? (kein Vollholz wie bei den anderen Abb.)
- S. 112: Abb. "Aussteifung mit starrer Deckenscheibe": Wofür reichen drei Vertikalscheiben aus?
- S. 116: Holz-Alu-Fenster überflüssig (links daneben ist schon eins), besser: Kunststofffenster
- S. 120: überflüssige Abb. von Polystyrolschaum (eher relevantere Dämmstoffe zeigen)
- S. 120: Tab. Dämmstoffe: Zellulose ergänzen (s. S. 107)
- S. 133: Abb. "Metall-Doppelständerwand...": Warum Abstand zw.
- Ständern? Warum keine zweite Dämmschicht?
- S. 141: irrelevante Tabellen ("Stufen für die Druckfestigkeit", "Stufen für die Zugfestigkeit…")

- S. 88: Wenig Informationen zum Dachaufbau; Welche Materialien für Dampfbremse?, Warmdach, Kaltdach, mehr Zeichnungen (Längsschnitt, Querschnitt); Aufgabe 5 lässt sich nicht mit Hilfe des Textes beantworten
- S. 90: Wann war die "Blütezeit" des Fachwerkbaus? Wird heute noch so gebaut?
- S. 91: Warum muss das Rähm gestoßen werden?
- S. 97: Aussägen der Türschwellen erklären
- S. 102: Warum wird die Wärmedämmung verschlechtert?
- S. 104: teilgefertigte Wandelemente genauer erklären; Was sind die "Regeln des Holzrahmenbaus"?
- S. 107: Warum sollte die Dampfbremse beschädigt werden?
- S. 110: Was ist die Alternative zu rechteckigen Kanthölzern?; "auch hier" Wo denn noch?; Welche speziellen Verbindungen wurden entwickelt?
- S. 116: Welche Art von Oberflächenbehandlung?; Warum haben Kunststofffenster mittlerweile einen hohen Marktanteil?
- S. 118: Abschnitt "Fenstereinbau" sehr knapp
- S. 121: Größere Rolle als wo? Wo sind die Feuchteschäden aufgetreten?
- S. 126: Herleitung der Werte angeben
- S. 127: Informationen zu STB-Bau überflüssig, wir sind im Holzbau → Wie ist es da?
- S. 128: Beispielberechnung: Wo kommen die Werte her?
- S. 129: Aufgabe 9, 10, 11: fehlende Informationen
- S. 130: Was bedeutet "Wärmeleitfähigkeitsgruppe 035"?; Aufgabe 17: fehlende Information
- S. 131: Was ist die Alternative zu Montagebauweise?
- S. 132: Wieso keine Schallschutzanforderungen im Projekthaus?
- S. 133: Was hat es mit dem "biegeweichen Charakter" auf sich?
- S. 134: Wie geht der Wert für die Beplankungsdicke aus der Profilbezeichnung hervor?; Warum heute weniger Holzständerwände?
- S. 135: Was bedeuten die Erscheinungsklassen?
- S. 136: Was ist mit Verbundsperrholz? (Wurde auf der vorhergehenden Seite auch erwähnt.)
- S. 137, 138, 139: unwichtige Details (Normen, Klassen: Gebrauchsklassen, Veklebungsklassen, Formaldehyklassen, Verordnungen); Was macht Formaldehyd? (Hinweis, dass es gesundheitsschädlich ist); Warum an dieser Stelle die chemische Formel von Formaldehyd?
- S. 138: Wozu die weiteren feinen Schichten? (Mehrschichtplatten)

- S. 142: Abb. "Aufbau einer Gipsplatte": Was wird verspachtelt?, Wofür sind die Löcher?
- S. 145: fehlende Beschriftung Abb. "Wandecke" (roter Kringel)
- S. 146: überflüssige Zeichnung (keine neue Information gegenüber der anderen Zeichnung); Abb. "Doppelständerwerk…": Wo liegt die Dämmung?
- S. 150: Abb. zu beiden Ausführungsarten; Wieso fehlt der Bodenaufbau, obwohl der Raum genutzt wird?
- S. 152: Wo gehören die Abb. hin? Was bedeuten die Ziffern? Aufgabenstellung?
- S. 154: Was ist das Schalldämm-Maß?
- S. 155: Abb. "Bezeichnung...": gilt das nur für das Projekt?
- S. 159: Was bewirkt die Flachkammer?
- S. 160/161: Bildunterschriften ergänzen (geringe/erhöhte Schall-schutzanforderungen)
- S. 192: Wozu ist das Stellbrett da?; Wieso Lücke zwischen Bodenaufbau und Treppe?
- S. 222: Warum wird der Gratsparrenquerschnitt dargestellt?
- S. 225: Warum wird der Gratsparren umgekantet dargestellt?
- S. 250: fehlende Beschriftungen, Worauf kommt es hier an?
- S. 256: fehlende Beschriftung
- S. 257: fehlende Beschriftung
- S. 264: fehlende Beschriftung
- S. 282: statt zweiter Abb. zu Schleppdachgaube, Abb. zu Satteldachgaube
- S. 283: "Brüstungsrigel" beschriften
- S. 287: Abb. "Schwingfenster als Elektro-Solarfenster überflüssig (kein erkennbarer Unterschied zu Abb. "Schwingfenster (Obenbedienung)")
- S. 291: unnötige Details in Zeichnung (besser wäre selbst erstellte Zeichnung, die mehr auf das Wesentliche hindeutet)

_	S. 139: Wie werden die Platten dem Raumklima angepasst?; Was sind biologische Gefährdungsklassen?	S. 303: Was wird wie mit dem Stahlschuh mit 2 Dü befestigt?
	S. 140: Was macht der Phenolharzleim?	S. 322: "Treppenauge" beschriften
	S. 142: Wofür stehen die Zahlen in der Plattenbezeichnung?	S. 344: Unterschied "Ganzer Mann"/"Halber Mann" wird nicht klar
	S. 143: Aufgabe 5: nicht beantwortbar mit Hilfe des Buches	S. 368: Tab. "Zulässige Stützweiten": Was ist mit Stützweite ge-
	S. 145: Warum keine Plattenstöße in Verlängerung der Türzarge?	meint?
	S. 146: Wie wird die halbhohe Installationswand ausgeführt?; Welche Dämmstoffe kommen hierfür zum	S. 370: Warum eignet sich das Stahlrohr-Kupplungsgerüst für
	Einsatz?	komplizierte Grundrisse? Um welches Tragsystem handelt es sich
	S. 147: Zusatz "im Dachgeschoss" überflüssig (wird im Text nicht aufgegriffen – Was ist Dachgeschoss-	hier?
	spezifisch?), Warum Einleitung zum Projekt? (wird auch nicht mehr aufgegriffen); Wird der Abstellraum	S. 373: "Verankerungsbügel" in Abb. beschriften
	beheizt oder nicht?; Aufzählung: gleicher Wert (einer hätte gereicht)	
	S. 148: Warum ist der Fugenversatz erforderlich?	
	S. 149: Welche Materialien für Dichtungsbänder und Dichtstoffe?	
	S. 150: Wo wird die Höhe gemessen?; In welchem Fall horizontale Traglattung?	
	S. 151: Aufgabe 1: Geht es um das Projekthaus?, fehlende Informationen (handelsübliche Mengen Be-	
	wehrungsstreifen) sind andere Medien heranzuziehen?	
	S. 154: Informationen zum Schallschutz fehlen	
	S. 156: ergänzen: "Das Balkenauflager auf einer gemauerten Wand…"	
	S. 157: Dopplung	
	S. 161: Was bedeutet schwimmende Verlegung von Fußböden?	
	S. 162: Wie ist die Balkonausbildung im Holzrahmenbau?	
	S. 165: Aufgabe 1 mit Hilfe des Buches nicht lösbar	
	S. 180: Warum muss die Raumluft an die tragenden Teile kommen?	
	S. 184: unter "Lauflinie" Lauflänge ergänzen	
	S. 186: optimale Steigungsverhältnisse und Schrittmaße angeben (für Berechnungen notwendig); Was ist	
	die "bauübliche Maßordnung"?	
	S. 189: Welche ist "dieselbe Treppe"?	
	S. 191: Aufgabe 12: Was ist die "Stufenbreite"?	
	S. 192: Wie wird der Treppenholm am Hängewinkel befestigt?	
	S. 193: Ist bei Verbindung mit Holzdübeln auch Trittschalldämmung möglich?	
	S. 195: Wie werden Antritt und Austritt bei gestemmten Treppen ausgeführt?	
	S. 197: Um welche Zwischenfüllung geht es?	

- S. 202/203: Aufgabe 2, 3 mit Hilfe des Buches nicht lösbar
- S. 208: Herleitung der Grat- und Kehllinien wird nicht klar → Abb. dazu (Schritt für Schritt)
- S. 211: Wie wird die wahre Länge ermittelt?
- S. 217: fehlende Informationen zur Grundmaßermittlung
- S. 218: Warum werden auch die Gegenverstichmaße eingezeichnet? Warum werden Verstich- und Gegenverstichmaß nicht am First und an der Firstpfette eingezeichnet?
- S. 219: Warum werden nur am First Verstich- und Gegenverstichmaß hochgelotet, bei den anderen nur Verstichmaß?
- S. 217: Woraus ergibt sich die Breite des Gratsparrens? (in der Darstellung ist er so breit, wie der Lehrsparren hoch ist?); In welchem Maßstab wird gearbeitet?
- S. 222, 228: Warum arbeitet man "am besten mit Gegenverstichen"?
- S. 227: Nach welcher Methode wird hier gearbeitet? Senkelmethode?
- S. 238: Was ist das "Verhältnis der Sparrengrundmaße"?; Wo wird die Parallele gezeichnet (in Abb. zeigen)?
- S. 241: Werden die Höhendifferenzen festgelegt oder sind die bekannt?
- S. 244: Wieso ist die zweite Variante zur Ermittlung der Verstichmaße günstiger?
- S. 246: Wird die Senkelmethode genauso angewandt wie bei gleich geneigten Dachflächen?
- S. 249: Warum werden Gratklauenschifter aus gestalterischen Gründen verwendet?
- S. 252: fehlende Infos bei der Ermittlung des Kehlklauenschifter (Schritt für Schritt)
- S. 254: Wieso Kehlbohle bei ungenutztem Dachraum?; fehlende Infos zur Kehlbohlenschiftung (Schritt für Schritt)
- S. 255: Welcher ist "der andere"?
- S. 258: Wird der Wechsel in diesem Fall an einen Grat-/Kehlsparren angeschlossen?
- S. 258: Aufgabe 2: Woher weiß ich, wo der Hausgrund anzunehmen ist?
- S. 261-267: mehr Erklärung zum Flächenschiften nötig
- S. 275: der gleiche Absatz kommt auf der nächsten Seite noch einmal
- S. 276: Aufgabe 6 mit Hilfe des Buches nicht beantwortbar
- S. 290: Warum sind außenliegende Rollos besser als innenliegende?
- S. 297: größere Spannweite als was?
- S. 299: Wo kommen h und g in der Bezeichnung her?; Querschnitt auch kastenförmig (s. Abb.)
- S. 302: Informationen zur konstruktiven Ausführung und zu Verbindungen fehlen

	S. 305: Wo wird die Binderhöhe beim Trapez- und beim Dreiecksbinder gemessen?
	S. 307: Was ist der Unterschied zwischen t ₁ und t ₂ ?
	S. 309: Ist die Greim-Bauweise weiter verbreitet?
	S. 325: Wie wird die Spickelstufe festgelegt?; Gelten beide Verziehungsmethoden sowohl für viertel- als
	auch für halbgewendelte Treppen?; Wie wird der Abstand AB bzw. A'B' gemessen? (quer von Punkt zu
	Punkt oder Schnittpunkt mit der Achse?)
	S. 327: Wie wird das Wangenbesteck ermittelt?
	S. 328: Was heißt "in diesem Fall"?
	S. 330: In was für Segmente wird der Krümmling geteilt?; Wo verläuft die Steigungslinie?; Wie ergibt
	sich die Verstreckungsschablone? fehlende Informationen
	S. 333: Wie wurden die Kropfstücke hergestellt?
	S. 348: magere Anleitung für Freihandzeichnen
	S. 355: überflüssige Information zum Splintholzkäfer
	S. 358: Wie funktioniert die "Anlaschung"?
	S. 365: Aufgabe 2 mit Hilfe des Buches nicht beantwortbar
	S. 366: Beispiel Bezeichnung Gerüst: Welches Kurzzeichen steht wofür? Um welches Tragsystem handelt
	es sich?
	S. 367: die relevanten Informationen fehlen: Welche Lastklasse bei Zimmerarbeiten?
	S. 373: Wie wird ein Auslegergerüst wieder abgebaut?
	Kap. 17.4: fehlende Informationen zu Standgerüst und Hängegerüst
	Kap. "Was Zimmerer über Computer wissen sollten": viele überflüssige Informationen, dafür fehlen In-
	formationen, die relevant wären (Ethernet, LAN, WLAN, Cloud-Speicher, Server, NAS)
	S. 407: Kap. 2.2 "Selbst erstellte Anwendungsprogramme" überflüssig
	S. 420: Welche sind die Unfallverhütungsvorschriften? Oder wo finde ich die?; Zusammenfassung: Dopp-
	lung
	S. 421: Begriffserklärung: Erklärung für "Hauptspeicher" fehlt, Erklärung zu "Prozessor" fehlt
Motivation	immer: mehr Beispiele aus dem beruflichen Alltag
	S. 64: Beispiele zu Holzschäden ergänzen
	Kap. 9: "Normenschlacht" macht es mühsam zu lesen
	keine Gleichbehandlung der Geschlechter (demotivierend für weibliche Auszubildende)

Simplizität	immer: Funktion der grünen Kästen nicht eindeutig und nicht konsistent (Wiederholung (23), Merksatz,	immer: Tabellen erhalten mal eine Über-, mal eine Unterschrift	S. 12: unterschiedliche Benennung Borke/Rinde
	besondere Hervorhebung, Zusammenfassung, Hinweis zum Projekt (22, 81), Advance Organizer (43, 46,	(uneinheitlich)	S. 13: Begriffe im Text in Abb. veranschaulichen, bzw. dort be-
	49, 54, 61, 120 (in anderer Farbe)), Lückenfüller (72)?)	immer: Plankopf bei technischen Zeichnungen immer mal anders	schriften
	immer: manche Aufgabenstellungen sind kursiv gesetzt, manche nicht (ohne erkennbaren Grund)	(sollte einheitlich sein)	S. 16: unterschiedliche Benennung
	S. 14: "ringporig" wird nicht erklärt	S. 3: Grundriss nicht genordet	Krummschäftigkeit/Krummwuchs; Abb. zu "Exzentrischer
	S. 15: unterschiedliche Benennungen Holzwerkstoffe ohne Erklärung	S. 18: Kraft-Verformungsdiagramm → Beschriftung erklären (Le-	Wuchs"
	S. 17: Fasersättigungspunkt (Satzbau); "Herzbretter", "Herzrisse", "Windrisse" ohne Erklärung	gende)	S. 18: Abb. zu "Scherfestigkeit"
	S. 19: "Biegespannung" ohne Erklärung	S. 22: Dachformen benennen	S. 70: Ziffern einkringeln, wie in Abb.
	S. 25: "Binder", "Bundsparren", "Zange" ohne Erklärung	S. 24: unbekannte Begriffe in der AbbBeschriftung; Zeichnungs-	S. 74: Einstellen der Druckbalken in Abb. veranschaulichen
	S. 26: "Bauliche Durchbildung" besser: Baul. Ausführung (auch S. 33); "abgestirnt" ohne Erklärung	konventionen	S. 77: "Schwenk-Blattschutz" in Abb. zeigen?
	S. 27: "Versatzungen" ohne Erkl.	S. 32: unbekannte Begriffe in AbbBeschriftung; besser Foto als	S. 81: unterschiedliche Benennungen in Text und Abb. Krempzie-
	S. 32: "Queraussteifung", "Längssteifigkeit" → besser parallele Benennung; "Windrispen"/"Windrispen-	Zeichnung ("Längsaussteifung")	gel, Falzziegel, Krempe, Verfalzung
	bänder" ohne Erkl.	S. 33: unbekannte Begriffe in AbbBeschriftung	S. 82: Abb. zu den Unterkonstruktionen
	S. 33: "Senkelschmiege", "verkämmt", "Gespärre", "Sparrenschuhe", "Ankerschiene", "Stirnversatz mit	S. 47: Dreiecke unnötigerweise gedreht	S. 83: unterschiedl. Benennung in Text und Abb. Wasser-
	Aufschiebung", "Fersenversatz" ohne Erkl.	S. 69: in der AbbBeschr.: "Lehrsparren" ohne Erkl.; Abb. ohne	falz/Längsfalz
	S. 42: "im Bereich des Dachabschlusses"?; "Zahnleiste" ohne Erkl.	Erklärung	S. 84: Deutsche Deckung: Gebindesteigung in Abb. einzeichnen;
	S. 43: "Reißboden" ohne Erkl.	S. 77: Beschriftung in Abb. ohne Erkl. (Wanknutsäge)	Doppeldeckung: Höhenüberdeckung und Reihenfolge (erste,
	S. 61 Formel "Verschnittsatz" ohne Erkl.	S. 79: Bildunterschrift: "Längsverband (Verschwertung)" ohne	dritte Dachplatte) einzeichnen
	S. 66: uneindeutiger Satz: "Die Feuerwiderstandsklassen werden durch die…"; nächster Satz zu lang; Ab-	Erkl. bzw. ohne Beschriftung	S. 119: Abb. "Fugenausbildung": unterschiedl. Benennung in Abb.
	kürzung Kelvin einmal ausschreiben?	S. 81/83: Einheitlichkeit der Abb.: entweder alle mit Maßen oder	und Text
	S. 73: "Fügeanschlaglineal" ohne Erkl.	ohne	S. 134: unterschiedl. Benennung Text/Abb. (Stegbreite/Höhe);
	S. 74: "Zuführlade" ohne Erkl.	S. 86: Tabelle: unterschiedliche Benennung in Tabellenüberschrift	Abb. zu den Profilen
	S. 75: Abkürzungen HL, HSS, HM werden vorausgesetzt; "Spanlückenweite", "DGUV Test" ohne Erkl.	und Spaltenüberschrift "Dachtiefe"/"Länge Traufe – First"; Abb.	Kap. 9.4: Fotos zu den Holzwerkstoffen
	S. 76: "wirtschaftlich" statt "rationell" (geläufiger); "Firstblätter", "Eckblätter" ohne Erkl.; "Einlassdübel"	"Längenüberdeckung": einheitlich (immer nur zwei Platten),	S. 145: Abb. zu UA-Profilen, Plattenstößen bei Wandöffnungen
	ohne Erkl.	Reihenfolge entsprechend der DN (Leserichtung); Abb. "Befesti-	S. 155: Balken entsprechend der Zeichnung beziffern; alle im Text
	S. 77: "Schwert" nicht eindeutig; Satz vereinfachen: "im Umlenkbereich der Sägekette an der Spitze der	gungsmöglichkeiten": unbekannte Begriffe ohne Erkl.; Abkürzung	erwähnten Balken in der Zeichnung darstellen
	Führungsschiene"	"DN" wird vorausgesetzt	S. 192: Abb. zu den "Stahlwinkeln mit Zapfen"
	S. 80: "Verschwertungen" ohne Erkl.	S. 103: Tabelle müsste erklärt werden (Legende)	S. 200: unterschiedliche Benennung in Text und Abb. (Seitenscha-
	S. 81: "Krempziegel", "Verfalzung" ohne Erkl.	S. 109: "Verbandanschluss" ohne Erkl.	lung/Freiwange)
	S. 82: "Deckfuge" ohne Erkl.	S. 114: Zeichnungsart mit angeben (Horizontalschnitt)	S. 214: Abkürzungen in die Zeichnung eintragen, gleiche Benen-
	S. 82: "Deckfuge" ohne Erkl.	S. 114: Zeichnungsart mit angeben (Horizontalschnitt)	S. 214: Abkürzungen in die Zeichnung eintragen, gleiche Bener

S. 83: "Kopf- und Fußverfalzung" ohne Erkl.

nungen wie im Text

- S. 87: Achtung-Kasten: Satzbau (Thema-Rhema-Struktur) "Trennschleifer..."
- S. 88: "Trockenfirst" ohne Erklärung
- S. 90: "durchlaufender Mehrfeldträger" ohne Erkl.
- S. 91: "schräges Hakenblatt", "einfaches Schwalbenschwanzblatt" ohne Erkl. (Abb. dazu, wie bei den anderen); "abgesteckt (geächselt)" ohne Erkl. (Abb. dazu)
- S. 100: "Tafelbauart" ohne Erkl.
- S. 102: "Randgurte" ohne Erkl.
- S. 106: "Deckleistenschalung", "vorgehängte Außenschalen" ohne Erkl.
- S. 110: "Futterhölzer" ohne Erkl.
- S. 112: "Brettstapel- oder Holz-Beton-Verbunddecke" ohne Erkl.
- S. 115: "Schere" ohne Erkl.
- S. 118: "Haltewinkel" ohne Erkl.
- S. 121: "Dampfbremse" statt "Luftsperre" (wurde bisher so benannt)
- S. 123: Abkürzungen mitangeben (W, K)
- S. 124: "U-Wert" als gängige Bezeichnung und Abkürzungen (Rsi, Rse, R) mitangeben
- S. 125: "Wärmeübertragungswiderstände" ohne Erkl.
- S. 127: Satzkomplexität verringern ("Wird die Gleichung umgestellt...")
- S. 132: Trockenbauweise = Montagebauweise?
- S. 132: "Die aus beiden Materialien hergestellten Ständerwände…" eindeutiger formulieren
- S. 133: "Sicken" ohne Erkl.
- S. 133, 146, 147: Verweis auf anderes Kapitel mit "Verweismarker" am Seitenrand (das ist neu)
- S. 134: "umgebördelt", "Winkellaschen" ohne Erkl.
- S. 135: "Polykondensationsklebstoffe" ohne Erkl.
- S. 136: "Tischlerplatte" als geläufige Bezeichnung einführen (s. S. 198); "Seitenbretter" ohne Erkl.
- S. 137: "Bagasse" ohne Erkl.
- S. 138: "Querzug- und Abhebefestigkeit" ohne Erkl.
- S. 139: Satzkomplexität verringern ("Der Feuchtebereich...")
- S. 140: Satzbau ("Holzfaserplatten bestehen aus...")
- S. 141: Abkürzung "EPS" ohne Erklärung
- S. 144: "Flankenübertragung des Schalls", "Schallnebenwegübertragungen" ohne Erkl.
- S. 145: "Auswechslung" ohne Erkl.

- S. 115: perspektivische Zeichnung statt Grundriss; Grundrisszeichnung passend zur Ansicht drehen; Beschriftung ergänzen
- S. 117: unbekannte Begriffe in Abb. Beschriftung
- S. 119: Abb. "Fugenausbildung": fehlende Beschriftung; gleiche Benennung (Holzfaserplatte), unterschiedliche zeichnerische Darstellung (auch in der Benennung unterscheiden)
- S. 121: Zeichnungsart angeben (Grundriss, Schnitt), Beschriftung ergänzen
- S. 133: einheitliche Benennung in den Abb. (Dämmstreifen)
- S. 134: Tab.: "Systemelemente" ohne Erkl.
- S. 138: Abb. "Flachpressplatten": unterschiedl. Darstellung von groben Spänen, Beschriftung: "sehr dünne Späne" / "feinere Späne"
- → Unterschied?; Abb. "Aufbau einer fünfschichtigen Holzspanplatte": gröbste Schicht außen?
- S. 139: Tab. "Biege-Elastizitätsmodul", "Dickenquellung", "Querzugfestigkeit nach Zyklustest" ohne Erkl.
- S. 141: Bildunterschrift: "Porenverschluss" ohne Erkl.
- S. 144, 145: Zeichnungsarten angeben: Schnitt / Grundriss
- S. 144: Abb. "Leichte Trennwand parallel..." und "...quer...": Absicht der Abb. unklar
- S. 149: unbekannter Begriff in Tab. ("Fibersilicatplatten")
- S. 150: Abb. "Anordnung der Wärmedämmung...": Höhe einzeich-
- S. 157: Abb. "Kopfanker auf Ringbalken": Warum Balkenkopf ohne Holzschutzanstrich? (s. andere Abb.)
- S. 160: Abkürzung MF, GKB ohne Erkl.
- S. 161: Abb. zu Mosaikparkett
- S. 181: Abb. "Warmdach": Gleitschicht markieren
- S. 184: Abb. Beschriftung ergänzen (a, Auftritt, Steigung, Trittstufe)
- S. 187: Beschriftung ergänzen (Steigung s, Auftritt a, Lauflänge)

- S. 217: unterschiedliche Benennung Text/Abb. (Gratgrundlinie/Grundmaß Gratsparren)
- S. 226: Bezug zw. Text und Bild herstellen (Nummerierung)
- S. 238: "Traufpunkt A" in der Abb. einzeichnen
- S. 244: unterschiedliche Bezeichnungen in Text und Abb. (Lehrsparren/Hauptdachsparren); "Oberholz" beschriften
- S. 255: Abb. zu schrägen Giebelsparren
- S. 274: Foto zu Fanggerüsten, Seitenschutz
- S. 284: Abb. zu Gauben bei brüstungshohem Kniestock, Abb.
- (Konstruktionszeichnungen) zu Satteldachgauben
- S. 287: Abb. zu den Fenstertypen
- S. 301: Foto zu Kerto-Hallenbindern
- S. 316: Foto zu Aussteifung mit Stahlzugseilen

١	S 146. Aufgabe 4	, 5: besser "Grundriss"	statt Ouerschnitt"
ı	O. I IO. I IUI GUDC I	, J. Dessei "Cialialiss	statt "Queiscillitt

- S. 149: Satz vereinfachen ("Die Fugen..."); "Kelle" statt "Traufel" (geläufiger); Spachtel/Spachtelmasse eindeutig unterscheiden
- S. 150: "Abseite" ohne Erkl.
- S. 151: "Diele" statt "Flur" (s. Pläne Projekthaus)
- S. 154: "Massivdecken aus Stahlbeton" ergänzen
- S. 155: "Ortbalken" ohne Erkl.
- S. 162: "abgesperrte Elemente" ohne Erkl.
- S. 163: "Schnellabhänger" ohne Erkl.
- S. 166: "Arbeitsplan" ohne Erkl.
- S. 179: "Taupunkttemperatur" ohne Erkl.
- S. 185: "Ausgleichstreppe" ohne Erkl.; Satz vereinfachen ("Sie kommen bei aufgesattelten...")
- S. 192: "Treppenholm" statt "Wange"
- S. 194: "Nebentreppen" ohne Erkl.
- S. 196: "Blockstufe" ohne Erkl.
- S. 197: "Kniebretter" ohne Erkl.
- S. 200: Satz vereinfachen ("Ortbetontreppen lassen sich..."); "Schalhaut", "Stellbretter" ohne Erkl.
- S. 205: Aufgabe 2: "Konstruktionshöhe" ohne Erkl.
- S. 208: "Austragen" ohne Erkl.
- S. 216: Aufgabe 1: "Verfallgrat" ohne Erkl.
- S. 217: "Lehrsparren", "Flächenschiften" ohne Erkl. (in Abb. beschriften)
- S. 218: "Anfallspunkt" ohne Erkl.
- S. 219: "Senkelriss", "Anfallspunkt" ohne Erkl.
- S. 217/220: unterschiedl. Benennung (Lehrsparren/Normalsparren)
- S. 222: "Herzkerve", "Rutschkerve" ohne Erkl.
- S. 244: "Mittelschifter", "Oberholz" ohne Erkl.
- S. 250: "Klauenrichtung" ohne Erkl.
- S. 281: "vergattert" ohne Erkl.
- S. 282: Satz vereinfachen ("Werden die Dachflächen der Dreiecksgaube...")
- S. 283: Satzbau ("Wo verlangt der geplante...")
- S. 288: "Aufkeilrahmen" ohne Erkl.

S. 192: Beschriftung: statt Punkt A und Punkt B (?) besser Antritt,

Austritt; unbekannter Begriff in Abb.-Beschriftung (Stahldollen)

- S. 211: Erklärungen zu den Abb. fehlen
- S. 217: Zeichnungsart angeben: Profil, Grundriss; zur besseren

Veranschaulichung (Wie muss der Gratsparren aussehen?) Dach-

aufsicht mit den Sparren

S. 217-219: Pfetten im Lehrsparren immer einzeichnen und ein-

heitlich darstellen (ausgeschnitten oder nicht)

- S. 217/220: Beschriftung mal in Rot, mal in Schwarz
- S. 220: Abkürzung "AW" ohne Erkl.
- S. 254: Zweck der Abb. wird nicht klar
- S. 256: Nummerierung (Reihenfolge), Zweck der Abb. wird nicht

klar

- S. 324: Parameter aus der Formel in Abb. beschriften
- S. 342: zeitliche Abfolge besser als Zeitleiste darstellen statt Tabelle
- S. 368: Abb. "Seitenschutz": Worauf genau kommt es an?
- S: 377: Zweck der Abb. unklar, Was sieht man hier?
- S. 390: Unterschied zwischen erster und zweiter Zeichnung unklar

- S. 295: "Werkvertrag" ohne Erkl.
- S. 299: "Keilzinkenverbindung", "seitenverleimt" ohne Erkl.
- S. 301: "Kämpf-, Wolff- oder Wellstegträger" ohne Erkl.
- S. 302: statt "an den Rändern" "an den Ober- und Untergurten"
- S. 305: uneinheitliche Benennung: Nagelbinder oder Nagelbrettbinder
- S. 311: "Schlupf" ohne Erkl.
- S. 316: "Stabilisierungskräfte" ohne Erkl.
- S. 320: Aufgabe 5 ist nicht, wie alle anderen kursiv gesetzt
- S. 321: "verzogen", "Krümmling" ohne Erkl.
- S. 324: "Spickelstufe" ohne Erkl.
- S. 326: "das Teil" / "der Teil" → uneinheitlich; uneinheitliche Benennung Lichtwange/Freiwange
- S. 333: "Kropfstück" ohne Erkl.
- S. 336: Aufgabe 4: Unpräzise Aufgabenstellung
- S. 352: "Luftmyzel" ohne Erkl.
- S. 354: Formulierung vereinfachen ("unter Häutungen")
- S. 356: "Hyphen" ohne Erkl.
- S. 362: Absatz vereinfachen ("Die Wirksamkeit der Holzschutzmittel...")
- S. 366: "Auslegergerüst" ohne Erkl.
- S. 368: "vollkantig" ohne Erkl.
- S. 372: "Einhängehaken", "Einhängeschlaufen" ohne Erkl.
- S. 373: "Verankerungsbügel" ohne Erkl.
- S. 374: "Rahmentafel" ohne Erkl.
- S. 380: statt "niederdeutsch, mitteldeutsch, süddeutsch" die eingeführten Fachbegriffe (s. S. 342) "sächsisch, alemannisch, fränkisch" verwenden
- S. 383/384: Aufgaben sind fett gedruckt → wirkt "erschlagend" (uneinheitlich, sonst kein Fettdruck)
- S. 406: verwirrende Übersetzung für "Notebook" ("Notizbuch"); statt "Cursorsteuerblock" "Pfeiltasten" (geläufiger); Was bedeutet "Lupe" in dem Zusammenhang?; "Drucker können Daten in verschiedenen Schriftarten ausdrucken." → einfacher formulieren ("...Daten auf Papier...")
- S. 407: "Unternehmen" statt "Unternehmungen"; "DV-Abteilung" ohne Erkl.
- S. 419: uneinheitliche Benennung ("Webseiten"/"Websites")

			0.00 m
Perzipierbar-	S. 23: unübersichtliches Seitenlayout	S. 12: nicht erkennbar, worauf die Linien deuten	S. 22: Text unten links, dazugehörige Abb. oben rechts
keit	S. 31: Abstand zw. zwei zusammenhängenden Abschnitten	S. 38: "Punkt A" typografisch unterscheiden	S. 22/23: Abb. und Text auf verschiedenen Seiten
	S. 41: Abstand zw. zwei zusammenhängenden Abschnitten	S. 42: Abb. "Ortgang bei Dachüberstand mit Ortgangbrettern"	S. 23: Abb. zu "Sparrenkerve" kommt erst auf S. 27
	S. 86/87: unübersichtliches Seitenlayout	spiegeln (Parallelität zu den anderen)	S. 47: Text und Tabelle auseinandergerissen
	S. 126: Berechnung: Unterstrich gleich dick, wie die anderen Unterstriche	S. 64: Abb. "Fernhalten von Feuchtigkeit" chaotisch und Beschrif-	S. 73/74 Text und Abb. auf unterschiedl. Seiten (umblättern)
	S. 128: Beispielberechnung: chaotische Anordnung	tung uneindeutig	S. 85: Text zur Abb. erst auf der nächsten und übernächsten Seite
	S. 135: unübersichtliches Seitenlayout	S. 90: Abb. "Tragende Hölzer": Bezugslinie uneindeutig	S. 282: Text und Abb. auf unterschiedl. Seiten
	S. 136: Überschriftenhierarchie	S. 94: Abb. "Belastung von Sturz- und Brüstungsriegel" und	S. 292: Abb. "Außen liegende Rollos" gehört zum Text auf
	S. 143: unübersichtliches Seitenlayout	"Sturz- und Brüstungsriegel" tauschen (Reihenfolge im Text)	S. 357: Text und Abb. tauschen
	S. 156: Absätze "Wechsel" und "Schornstein- und Treppenwechsel" zusammenziehen	S. 107: nicht erkennbar, worauf die Bezugslinie deutet	S. 378: Abb. gehört zum Text auf der nächsten Seite
	S. 180: Platzierung des grünen Kastens ungünstig	S. 111: unschlüssige Anordnung der Abb. (Leserichtung)	S. 399: Abb. gehört zum Text auf der nächsten Seite (blättern)
	S. 250: Punkte fett drucken (s. S. 253)	S. 117: nicht erkennbar, worauf die Bezugslinie deutet S. 118: Abb.	
	S. 290: ungünstige Textanordnung (der Satz wird auseinandergerissen)	"Fugenausbildung": Bezifferung richtig positionieren; Abb. "Bau-	
	S. 335: drei Spalten → Zeilenlänge zu kurz	teilschicht 3": kaum erkennbar	
	S. 362: Text über Gesamtbreite → Zeilenlänge zu lang	S. 119: auf den Fotos ist kaum zu erkennen, worauf es ankommt	
	S. 368: unübersichtliches Seitenlayout	S. 120: Tab. "Übersicht häufig verwendeter Dämmstoffe": Linien	
	S. 380: Text über Gesamtbreite → Zeilenlänge zu lang	einfügen; Verwendungsbeispiele eindeutig zuordnen	
	S. 383/384: Aufgaben sind fett gedruckt → wirkt "erschlagend" (uneinheitlich, sonst kein Fettdruck)	S. 145: Abb. "Profil-Details A, B, C" zu klein: nicht erkennbar	
		S. 149: Tab. "Befestigungsmittel": wofür gelten die Infos in der	
		ersten Zeile, dritte Spalte? (Linien einfügen)	
		S. 161: Abb. "Verlegemuster": Zeichnungen trennen	
		S. 164: Abb. nach oben rücken; Bezifferungsreihenfolge einheitlich	
		S. 189: Von wo bis wo wird die Holmlänge gemessen? nicht er-	
		kennbar	
		S. 192: unsauber gezeichnet (Stellbrett, Unterkante Treppenholm),	
		Befestigung des Hängewinkels nicht erkennbar	
		S. 200: Abb. nummerieren	
		S. 220/221: Beschriftungen "auf dem Kopf"	
		S. 221: Hilfslinien wären hilfreich	
		S. 248: Abb. nach oben rücken	
		S. 293: "Eisansatz" im Foto kaum erkennbar	

		S. 313: Nummerierung in der Abb. sehr durcheinander
		S. 322: nicht erkennbar, worauf die Bezugslinie deutet
		S. 344: Nummerierung durcheinander
		S. 362: Bildunterschrift ist ungünstig angeordnet (neben der Abb.)
		S. 370: Bildunterschrift ist ungünstig angeordnet (neben der Abb.);
		Gerüst ist auf dem Foto kaum erkennbar
		S. 397: Legende zur Abb. auf der nächsten Seite (blättern)
		S. 404: Detail-Abb. gehört zur Abb. auf der vorhergehenden Seite
		(blättern)
		S. 408: Abb. "Leistungsverzeichnis" schlecht erkennbar (zu kleine
		Schriftart)
sonstiges	keine Gleichbehandlung der Geschlechter (Zulassungskriterium), schon im Titel: nur "Zimmerer"; Vor-	keine Gleichbehandlung der Geschlechter, sämtliche abgebildete
	wort: "für Zimmerer", "Lehrern und Schülern"; "für den Lehrer"; S. 41, 43, 48, 61, 64, 68, 69 ("ein guter	Menschen (Foto oder Zeichnung) sind Männer, Ausnahme: S. 80:
	Zimmerer"), 76, 79, 80, 99, 100, 119, 131, 153, 173, 207, 304, 415	Bauherrin und Tochter und S. 420: Frau am Bildschirmarbeitsplatz
	S. 109: viel persönliche Wertung (Sender, Textsortenkonventionen): "gehört zu den fortentwickelten	
	Systemen für zeitgemäßes Bauen", "Hervorzuheben sind", "Das großzügige, offene Tragwerk", "verdienen	
	besondere Beachtung"	
	S. 153: Wertung "den schönen natürlichen Werkstoff Holz"	
	S. 281: Wertung "sind besonders schön"	
	S. 282: Wertung "Sie erscheint auf dem Dach nicht so wuchtig wie eine Satteldachgaube gleicher Größe."	

Erklärung zur Abschlussarbeit gemäß § 22 Abs. 7 APB TU Darmstadt

Hiermit versichere ich, Tabea Töpfer, die vorliegende Master-Thesis gemäß § 22 Abs. 7 APB der TU Darmstadt ohne Hilfe Dritter und nur mit den angegebenen Quellen und Hilfsmitteln angefertigt zu haben. Alle Stellen, die Quellen entnommen wurden, sind als solche kenntlich gemacht worden. Diese Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

Mir ist bekannt, dass im Falle eines Plagiats (§38 Abs.2 APB) ein Täuschungsversuch vorliegt, der dazu führt, dass die Arbeit mit 5,0 bewertet und damit ein Prüfungsversuch verbraucht wird. Abschlussarbeiten dürfen nur einmal wiederholt werden.

Datum:	Unterschrift: