



Technische Universität Dortmund

Fakultät Kulturwissenschaften
Institut für deutsche Sprache und Literatur

Masterarbeit

Einfluss der deutschen Pronominalisierung auf das Lösen von
mathematischen Textaufgaben am Ende der Grundschulzeit unter
Beachtung des sozio-ökonomischen Status der jeweiligen
Schülerinnen und Schüler

Jessica Knopek

LABG 2009 Master
4. Fachsemester, 10. Hochschulse semester

jessica.knopek@tu-dortmund.de

Erstprüferin: Prof. Dr. Barbara Mertins

Abgabedatum: 30.05.2018

Ein großer Dank geht an Frau Prof. Dr. Barbara Mertins und Frau Dr. Renate Delucchi-Danhier für die Unterstützung bei der Erstellung dieser Masterarbeit.

Gleichermaßen bedanke ich mich bei Robin Brauckmann für die Mitwirkung bei der statistischen Datenermittlung.

Hemer, im Mai 2018

Jessica Knopek

Inhaltsverzeichnis

I.	Abkürzungsverzeichnis	i
II.	Abbildungsverzeichnis	ii
III.	Tabellenverzeichnis	iii
A	Einleitung	1
B	Theoretische Rahmung	2
B 1	Schulische Gegebenheiten - sprachliche Anforderungen der Grundschule	2
B 2	Die Pronominalisierung in der deutschen Sprache	5
B 2.1	Zweck des Gebrauchs und Funktionsweise von Pronomen	5
B 2.2	Linguistische Einordnung von Pronomen und Anaphern	7
B 2.3	Formen von Pronomen und Anaphern	10
B 2.4	Verarbeitung von Anaphern	12
B 2.4.1	Lesekompetenz und die Rolle des Arbeitsgedächtnisses.....	12
B 2.4.2	Befunde in der Eye-Tracking-Forschung	15
B 2.5	Ausgewählte Schwierigkeiten der Anaphernauflösung	17
B 3	Mathematische Textaufgaben als Bestandteil des Mathematikunterrichts ..	19
B 3.1	Verständnis von mathematischen Textaufgaben in der vorliegenden Arbeit	20
B 3.2	Das Lösen von Textaufgaben im Modellierungskreislauf	21
B 3.3	Sprachliche Schwierigkeiten beim Lösen von Textaufgaben	23
B 4	Der sozio-ökonomische Status und die Schulleistung	25
C	Darstellung der Untersuchung	27
C 1	Entwicklung der Fragestellung der Untersuchung	27
C 2	Forschungsdesign	29
C 2.1	Erhebung der Kenntnisse über Pronomen.....	29

C 2.2	Erhebung der Lösung von mathematischen Textaufgaben	30
C 2.3	Erhebung der Reflexion von mathematischen Textaufgaben.....	33
C 2.4	Beschreibung der Probanden und der Durchführung der Erhebungen	35
C 2.5	Darstellung der Ergebnisse.....	37
C 2.5.1	Darstellung der Kenntnisse über Pronomen	37
C 2.5.2	Darstellung des mathematischen Teils der Erhebung	39
C 2.5.3	Kurze Zusammenfassung der Ergebnisse	46
C 2.6	Erfassung des sozio-ökonomischen Status	48
C 2.6.1	Erhebung	48
C 2.6.2	Durchführung	49
C 2.6.3	Darstellung	49
D	Ergebnisse und Diskussion	55
D 1	Betrachtung des fachlichen Teils der Untersuchung.....	56
D 2	Einbezug des sozio-ökonomischen Status	61
E	Fazit	62
F	Literaturverzeichnis	64
G	Anhang	70

I. Abkürzungsverzeichnis

AB	Arbeitsblatt
Abb.	Abbildung
Aufg.	Aufgabe
bzw.	beziehungsweise
ca.	circa
ebd.	ebenda
et. al.	et alii bzw. aliae
etc.	et cetera
f./ff.	folgende
i. d. R.	in der Regel
Kap.	Kapitel
MF	Mittelfeld
MSW	Ministerium für Schule und Weiterbildung
NRW	Nordrhein-Westfalen
o. ä.	oder ähnliches
OECD	Organisation for Economic Co-operation and Development
s.	siehe
SuS	Schülerinnen und Schüler
Tab.	Tabelle
u. a.	unter anderem
u. U.	unter Umständen
v. a.	vor allem
vgl.	vergleiche
z. B.	zum Beispiel

II. Abbildungsverzeichnis

- Abb. 1, S. 22 „Modellierungskreislauf“ nach Blum und Leiss (2006), Quelle: KIRA (2018)
- Abb. 2, S. 30 Ausschnitt des ersten Arbeitsblatts zur Erhebung der Pronomen, Quelle: eigenständig erstellt, s. Anhang III.
- Abb. 3, S. 31 Erste Textaufgabe der Erhebung: „Wir lösen Textaufgaben“, Quelle:

	Eye-Tracking Projekt der psycholinguistic laboratories, s. Anhang V.
Abb. 4, S. 32	Zweite Textaufgabe der Erhebung „Wir lösen Textaufgaben“, Quelle: Eye-Tracking Projekt der psycholinguistic laboratories, s. Anhang V.
Abb. 5, S. 34	Aufgabenteil b) der Erhebung: „Wir untersuchen Textaufgaben“, Quelle: eigenständig erstellt, s. Anhang X.
Abb. 6, S. 34	Aufgabenteil c) der Erhebung: „Wir untersuchen Textaufgaben“, Quelle: eigenständig erstellt, s. Anhang X.
Abb. 7, S. 38	Übersicht der absoluten Verteilung der korrekt ausgefüllten Lücken, Quelle: eigenständig erstellt
Abb. 8, S. 40	Quantitative Verteilung der korrekt gelösten Aufgaben insgesamt, Quelle: eigenständig erstellt
Abb. 9, S. 41	Mosaikplot zu den Ergebnissen der vierten Textaufgabe, Quelle: eigenständig erstellt
Abb. 10, S. 41	Mosaikplot zu den Ergebnissen der dritten Textaufgabe, Quelle: eigenständig erstellt
Abb. 11, S. 44	Aufgabenbearbeitung 2. Aufgabe der Erhebung: „Wir lösen Textaufgaben“, Quelle: Proband 03-61, s. Anhang XII.
Abb. 12, S. 44	Aufgabenbearbeitung 2. Aufgabe der Erhebung: „Wir lösen Textaufgaben“, Quelle: Proband 01-10, s. Anhang XIII.
Abb. 13, S. 44	Aufgabenbearbeitung 2. Aufgabe der Erhebung: „Wir lösen Textaufgaben“, Quelle: Proband 01-07
Abb. 14, S. 45	Aufgabenbearbeitung 2. Aufgabe der Erhebung: „Wir lösen Textaufgaben“, Quelle: Proband 02-28
Abb. 15, S. 46	Lineares Regressionsmodell zur Veranschaulichung der Kenntnisse über Pronomen und Anzahl der korrekt verwendeten Pronomen, Quelle: eigenständig erstellt
Abb. 16, S. 55	Boxplotdarstellung der mütterlichen Daten unter der Beachtung des angegebenen schulischen Abschlusses, Quelle: eigenständig erstellt
Abb. 16, S. 57	Präsentation der aus der Untersuchung resultierenden Gruppen, Quelle: eigenständig erstellt

III. Tabellenverzeichnis

Tab. 1, S. 11	Formen der Anapher, Quelle: Zifonun et. al. 2011: 38
---------------	--

- Tab. 2, S. 41 Häufigkeitsdarstellung der korrekten und falschen Lösungen in absoluten Zahlen, Quelle: eigenständig erstellt
- Tab. 3, S. 43 Mit χ^2 -Test berechnete Werte der Lösung der mathematischen Textaufgaben, Quelle: eigenständig erstellt
- Tab. 4, S. 50 Quantitative Übersicht der Angaben der Mütter und Väter, Quelle: eigenständig erstellt
- Tab. 5, S. 52 Absolute Werte für die ANOVA kombiniert aus Müttern und Vätern, Quelle: eigenständig erstellt
- Tab. 6, S. 53 Resultierende ANOVA-Ergebnisse der beiden Elternteile kombiniert, Quelle: eigenständig erstellt
- Tab. 7, S. 54 Resultierende ANOVA-Ergebnisse für die Mütter, Quelle: eigenständig erstellt
- Tab. 8, S. 54 Resultierende ANOVA-Ergebnisse für die Väter, Quelle: eigenständig erstellt

A Einleitung

Nach Ansicht der psycholinguistischen Rezeptionsforschung ist die Herstellung von Koreferenzbeziehungen durch anaphorische Pronomen ein spezifisches Problem [...], das sich einem Rezipienten beim Lesen oder Hören eines Textes stellt (Terhorst 1995: 14).

Wie im Zitat von Terhorst (1995) ersichtlich wird, ist der Gebrauch von Pronomen, insbesondere in der anaphorischen Verwendung, mit einem äußerst vielschichtigen und anspruchsvollen Prozess verbunden. Dennoch fällt bei der näheren Betrachtung der alltäglichen Kommunikation in der deutschen Sprache auf, dass jeder Mensch einer jeden Altersklasse, ob bewusst oder unbewusst, Pronomen in den schriftlichen Mitteilungen und verbalen Aussagen verwendet. Daher kann die Pronominalisierung als basaler Teilbereich der deutschen Sprache gesehen werden. Wird jedoch ein Pronomen genutzt, so steht, wie im obigen Zitat hervorgehoben wird, der Rezipient deutlich im Fokus. Diesem wird nämlich die viel komplexere Aufgabe zugeschrieben, das Pronomen entsprechend zu interpretieren, um den Kern des Geschriebenen bzw. Gesagten verstehen zu können.

Bezogen auf die Schule scheinen auch hier die Kenntnisse der im Alltag üblichen Pronominalisierung für eine erfolgreiche Schullaufbahn einer jeden Schülerin und eines jeden Schülers als konstitutiv. Allerdings sind diese Sprachkenntnisse nicht nur für den Sprachunterricht, also den typischen „Deutschunterricht“ ausschlaggebend, sondern ebenfalls für Inhalte, Bearbeitungen etc. aller Schulfächer. Oftmals resultieren umfassende Schwierigkeiten bereits bei den als selbstverständlich angesehenen sprachlichen Instrumenten, wie der Pronominalisierung. Besonders trügerisch ist das Fach Mathematik, zumal dieses primär mit Zahlen und deren Berechnung konnotiert wird, ohne dass grammatische Teilaspekte auf den ersten Blick von Bedeutung sind. Allerdings sind beispielsweise mathematische Textaufgaben, ein grundlegender Bestandteil des Mathematikunterrichts bereits ab der Grundschule. Diese gelten häufig für zahlreiche Schülerinnen und Schüler (im Folgenden: SuS) aufgrund unterschiedlicher sprachlicher Gegebenheiten als besonders schwierigkeitsgenerierend.

Wie aus dem Titel hervorgeht, befasst sich diese Arbeit mit der sprachlichen Ebene der mathematischen Textaufgaben und fokussiert sich auf die in Textaufgaben verwendeten Pronomen. Ziel der Arbeit ist, eine multiperspektivische und empirisch überprüfte Antwort auf die Frage zu geben, ob bzw. inwieweit die Pronominalisierung die Bearbeitung von mathematischen Textaufgaben beeinflusst. Dies soll zusätzlich in Bezug zu dem

sozio-ökonomischen Status der jeweiligen SuS gesetzt werden. Damit soll eine Einsicht in eine mögliche Korrelation der bestehenden Faktoren des Elternhauses erlangt werden, zumal die sprachlichen Kompetenzen vorwiegend im Grundschulalter von dem häuslichen Umfeld der jeweiligen SuS abhängen. Um dies zu erfassen, soll eine Untersuchung an einer Grundschule durchgeführt werden, bei der die SuS einer vierten Jahrgangsstufe unterschiedliche Aufgaben bearbeiten und deren Eltern Auskünfte über die familiäre und häusliche Situation geben sollen. Die Ergebnisse sollen primär Aufschlüsse über bestehende Problemfelder geben, die gegebenenfalls zu praktischen Impulsen für die schulische Weiterarbeit führen.

Die vorliegende Arbeit besteht aus drei größeren Teilen. Um eine grundlegende Basis für die Forschung zu bieten, wird das Forschungsgebiet zunächst im Kapitel B in einer theoretischen Rahmung vorgestellt. Anschließend folgt in Kapitel C die Untersuchung mit deren Präsentation und den jeweiligen methodologischen Begründungen. Im letzten Teil (Kapitel D) werden die erhobenen Daten und Erkenntnisse präsentiert und wissenschaftlich eingeordnet. Die Zusammenfassung mit einem Fazit beendet die Arbeit.

B Theoretische Rahmung

In diesem Kapitel werden die fundamentalen Aspekte, die für die Untersuchung von äußerster Notwendigkeit sind, in der Theorie vorgestellt. Begonnen wird hierbei mit den sprachlichen Anforderungen mit dem Fokus auf den Mathematikunterricht der Grundschule. Daraufhin folgen die theoretischen Grundlagen der deutschen Pronominalisierung, ebenso wie die Eingrenzung und die sprachliche Betrachtung von mathematischen Textaufgaben. Der Blick auf den sozio-ökonomischen Status in Relation zu der Schulleistung schließt die theoretische Rahmung ab.

B 1 Schulische Gegebenheiten - sprachliche Anforderungen der Grundschule

Da die Pronominalisierung zu den sprachlichen Kenntnissen und Kompetenzen gezählt werden kann, sollen in diesem Kapitel die aktuellen schulischen Gegebenheiten im Hinblick auf die Notwendigkeit der Sprache im alltäglichen schulischen Unterricht knapp skizziert werden. Dabei werden insbesondere die sprachlichen Anforderungen

des Mathematikunterrichts in der Grundschule fokussiert. Somit soll dieses Kapitel als eine allgemeine Übersicht der gegenwärtigen schulischen Situation fungieren, in der u. a. die zugrundeliegenden Lehrpläne für die Fächer Deutsch und Mathematik für Nordrhein-Westfalen einbezogen werden. Der Bezug zu den vorherrschenden schulischen Gegebenheiten soll eine Brücke zwischen Wissenschaft und Schule schaffen, um so v. a. auf den Nutzen der Untersuchung der Arbeit zu verweisen.

Fest steht, dass die Sprache als ein gemeinsames Medium benötigt wird, um sich miteinander sinnvoll verständigen zu können. Übertragen auf den schulischen Alltag bedeutet dies, dass Inhalte „primär über Sprache vermittelt und mittels Sprache gelernt“ (Schmölzer-Eibinger 2013: 25) werden. Dementsprechend ist ohne das Medium „Sprache“ ein Wissenserwerb nicht möglich (vgl. ebd.). Dies wiederum impliziert, dass ein sprachliches Wissen, welches dem jeweiligen Alter entspricht, konstitutiv für das Lehren und Lernen in jeglicher Form ist. Aus diesem Grund müssen ebenfalls grundlegende Teilaspekte der deutschen Grammatik, wie die Pronominalisierung, von Beginn an und von allen SuS unabhängig von ihrer sozialen Herkunft und/oder ihren sprachlichen Erfahrungen in jeglichen Kontexten beherrscht werden. Damit alle SuS dieses Ziel erreichen, ist dies ebenfalls im Kernlehrplan der Grundschulen in Nordrhein-Westfalen für das Fach Deutsch für alle Lehrkräfte zur Umsetzung im Unterricht verbindlich vermerkt. Am Ende der Grundschulzeit sollen die SuS demnach die vielschichtige Kompetenz mit Pronomen umzugehen erlangt haben, was unter dem Punkt „Sprache und Sprachgebrauch untersuchen“ (vgl. MSW NRW 2008: 34) zu finden ist. Es ist zu betonen, dass die schulischen Aufgaben, die während des Unterrichts bearbeitet werden sollen, oftmals von der Lehrerin bzw. dem Lehrer verbal gestellt und i. d. R. schriftlich auf der Tafel zur Orientierung fixiert werden. Hierbei besteht für die SuS die Möglichkeit, bei Bedarf Fragen zu stellen, um direkt eventuelle sprachliche Unverständlichkeiten zu klären. Bei Klassenarbeiten hingegen werden die Aufgaben meist nicht (im Detail) im Plenum besprochen, sodass das Verständnis der schriftlichen Aufgabenstellung bzw. der mathematischen Textaufgaben stark von dem Leseverständnis der einzelnen SuS abhängt.

„In den letzten Jahren hat sich zunehmend herausgestellt, wie sehr Sprache (und nicht nur Fachsprache) konstitutiv ist für das Lehren und Lernen in allen schulischen Fächern, von den Gesellschaftswissenschaften über Naturwissenschaften bis hin zur Mathematik.“ (Becker et. al. 2013: 7).

Dieses Zitat von Becker et. al. verdeutlicht das Ausmaß von Sprache und schulischen Unterricht im Hinblick auf die weiteren Schulfächer. In Relation zur aktuellen pädagogischen und fachdidaktischen Diskussion lässt sich zusätzlich sagen, dass auch diese stark von der Sprachbildung bestimmt wird (vgl. Vollmer/Thürmann 2013: 41). Dabei steht insbesondere die Frage im Raum, auf welche Weise die nach Fächern organisierte Schule Lücken schließen kann, um den sozial- und/oder migrationsinduzierten Leistungsdifferenzen der SchülerInnen entgegenzutreten (vgl. ebd.). Das Ministerium für Schule und Weiterbildung sieht in diesem Kontext „[d]ie Förderung in der deutschen Sprache [als] Aufgabe des Unterrichts in allen Fächern“ (§ 6, Abs. 6 der APO-S I, Stand: 2016). Es ist daher von äußerster Notwendigkeit, dass sich alle Fächer mit der Sprache und den fachspezifischen sprachlichen Barrieren auseinandersetzen, um eine durchgängige Sprachbildung zu ermöglichen. In Bezug auf die vorliegende Arbeit gehört dazu ebenfalls, sich mit der als grundlegend angesehenen Pronominalisierung in unterschiedlichen Kontexten umfassend zu beschäftigen. Obwohl diese zu den grammatischen und somit sprachlichen Grundlagen gehört, führt diese oftmals bei SuS aller Altersklassen zu Schwierigkeiten, die den Lernprozess und somit die Leistungsfähigkeit der SuS enorm einschränken können.

In diesem Kontext sind die zahlreichen empirischen Forschungen zu beachten, die in ihren Studien den engen Zusammenhang zwischen sprachlichen Fähigkeiten und Mathematikleistungen darstellen (vgl. Schilcher et. al. 2017: 35). Auf der Ebene der Eltern bzw. SuS wird zunehmend stärker kritisiert, dass der Mathematikunterricht „zu große Anforderungen an die Sprachkompetenz der SuS stellt und die für weniger Sprachbegabten eine Barriere bildeten, die ihnen den Zugang zur Mathematik versperrt“ (Linneweber-Lammerkitten 2013: 151). Allerdings ist die altersgemäße Sprachkompetenz nicht nur für die Vermittlung des mathematischen Wissens und Könnens notwendig, sondern auch zum „mathematischen Denken, zum Mathematikunterricht [und] zur mathematischen Kompetenz“ (ebd.). Zumal die Pronominalisierung eine signifikante Rolle in deutscher Sprache innehat, muss diese daher bestmöglich beherrscht werden, um den sprachlichen Fähigkeiten, die sich insbesondere in den prozessbezogenen Kompetenzen des Mathematikunterrichts wiederfinden (vgl. MSW NRW 2008: 59 f.), gerecht zu werden. Wie die Bildungsstandards der Primarstufe ebenfalls vorschreiben, sollen die SuS „an unterschiedlichen mathematischen Inhalten die Fähigkeit erwerben, zwischen Realität und Mathematik in beiden Richtungen übersetzen zu können (Greefrath et. al. 2013: 18).

Dieser „Übersetzungsprozess“ erfolgt demnach ausschließlich über die Sprache, worauf im Kapitel B 3 näher eingegangen wird.

All dies impliziert, dass ein erfolgreicher mathematischer Kompetenzaufbau mit einer fachspezifischen Sprachförderung erreicht werden kann (vgl. Schilcher et. al. 2017: 35), weshalb alle basalen Teilbereiche beherrscht werden müssen, sodass diese kein Potenzial für sprachliche Hürden im Mathematikunterricht bilden können.

B 2 Die Pronominalisierung in der deutschen Sprache

Bei dem Begriff „Pronominalisierung“ handelt es sich um die Substitution eines Nomens oder Syntagmen, Sätzen bzw. komplexen Satzstrukturen durch ein entsprechendes Pronomen im mündlichen bzw. schriftlichen Kontext (vgl. Glück/Rödel 2016: 539). Die folgenden Kapitel geben genauere Einblicke in die Realisation dieses sprachlichen und zugleich grammatischen Phänomens. Zwar befasst sich der Kern der Arbeit mit den Anaphern, jedoch soll zunächst eine kurze Einführung bezüglich der Notwendigkeit und des Zwecks von Pronomen im Allgemeinen gegeben werden. Auf dieser Basis findet eine linguistische Einordnung der Pronomen sowie der Anaphern statt und es wird ein Überblick über die jeweiligen Formen gegeben. Zudem wird der Blick auf die inneren Prozesse gerichtet, die sich im Prozess des Verstehens der Anaphern abspielen. Im letzten Teil werden einzelne einhergehende Schwierigkeiten der Auflösung von Anaphern skizziert.

B 2.1 Zweck des Gebrauchs und Funktionsweise von Pronomen

Pronomen werden als grundlegender Baustein der verbalen sowie schriftlichen Kommunikation und daher auch unserer Alltagskommunikation gesehen, die unterschiedliche Effekte hinsichtlich der Nutzung hervorbringen. Im Allgemeinen gilt die pronomiale Wiederaufnahme als eines der wichtigsten sprachlichen Instrumente der deutschen Sprache, das einem Autor bzw. einem Sprecher zur permanenten Verfügung steht (vgl. Hoffmann 2016: 83).

Auf semantischer Ebene ist der primäre Nutzen von Pronomen „in Abhängigkeit vom sprachlichen Kontext bzw. der Kommunikationssituation auf Gegenstände und Sachverhalte zu verweisen“ (Glück/Rödel 2016: 539). Dadurch können Themen in Texten fortgeführt werden, ohne dass bestimmte Personen, Satzteile o.ä. immer wiederholt werden müssen. Daraus resultiert, dass eine Textkohärenz entsteht (vgl. Glück/Rödel 2016: 540). Bei einer geschickten sprachlichen Verknüpfung ist dies auch über einige Sätze hinweg möglich. Es wird zudem der positive Effekt hervorgebracht, dass ein Text auf sprachlicher Ebene entfaltet wird. Dementsprechend wirkt die Sprache durch den Gebrauch von Pronomen komplexer, da diese variabler genutzt wird und sich in einer Äußerung weniger Wörter wiederholen.

Des Weiteren trägt der Gebrauch von Pronomen zur Textökonomie bei (vgl. ebd.), was an dem folgenden Beispiel veranschaulicht werden kann: „[*Meine ganze Familie, Freunde, Verwandte und sogar meine Haustiere*]₁ leben im Ausland. Ich freue mich, wenn ich sie₁ wiedersehe.“ Mit der Nutzung des kurzen Pronomens *sie* kann somit eine längere Nominalphrase stark reduziert und gleichwertig ersetzt werden, ohne dass diese in der gesamten Länge wiederholt werden muss oder die Themenfortführung unterbrochen wird.

In diesem Abschnitt soll die Funktionsweise von Pronomen näher beleuchtet werden. Sobald ein Pronomen in einem Text oder einer Äußerung verwendet wird, wird davon ausgegangen, dass der Referent, also das, auf das mit Hilfe des Pronomens verwiesen wird, sich bereits aktiv im Arbeitsgedächtnis des Hörers bzw. Lesers befindet (vgl. Daneman/Carpenter 1980: 453). Der Referent steht somit im Vordergrund des Geschehens und ist daher ebenfalls in der Aufmerksamkeit des Hörers bzw. Lesers. Eben diesen Prozess versuchte Chafe (1972) zu veranschaulichen. Er verglich diesen in seinem Beitrag „Discourse structure and human knowledge“ mit einem Theaterstück, bei dem sich eine Figur im Mittelpunkt des Geschehens auf der Bühne befindet (vgl. Chafe 1972: 50), was er als „foregrounded“ bezeichnete (vgl. ebd.). Damit die Figur im Vordergrund bleibt, muss sie in irgendeiner Weise in der vorkommenden Handlung vertreten sein. Ist dies nicht der Fall, so verblasst die Figur aus dem Arbeitsgedächtnis des Lesers bzw. des Zuschauers (vgl. Chafe 1972: 51). Sobald dies geschehen ist, kann kein Pronomen mehr verwendet werden, das sich auf den entsprechenden Referenten bezieht. In diesem Fall muss auf das eigentliche Bezugswort zurückgegriffen werden. Wie weit diese

Spanne reichen kann, hängt von der individuellen Kapazität des Arbeitsgedächtnisses ab, worauf im Kapitel C 2.4 genauer eingegangen wird.

B 2.2 Linguistische Einordnung von Pronomen und Anaphern

Bevor nun auf die für die Untersuchung interessanten Anaphern eingegangen wird, wird zuerst ein allgemeiner sprachwissenschaftlicher Überblick über die Pronomen gegeben, um so zum Ende des Kapitels eine umfassende linguistische Grundlage der Anapher zu erhalten.

Aus der sprachwissenschaftlichen Perspektive lässt sich sagen, dass die Pronomen zu keiner bestimmten Wortart gehören, da sie eher als Sammelbezeichnungen klassifiziert werden (vgl. Hoffmann 2016: 53). Allgemein werden darunter „nicht charakterisierende Ausdrücke der Gegenstandskonstruktion, zu der formal und funktional unterschiedliche Wortarten gehören“ (ebd.), verstanden. Zu beachten ist, dass es sich bei Pronomen „keineswegs um Ausdrücke handelt, die ein Nomen ‚vertreten‘ oder stets ersetzen können“ (Zifonun et. al. 2011: 37). Ebenso wie Eigennamen sind sie als Terme zu betrachten, zumal sie eine Argumentfunktion inne haben (vgl. ebd.).

Etymologisch betrachtet liegt der Ursprung des Wortes „Pronomen“ im Lateinischen. Das Präfix „Pro-“ soll hierbei als „gleichwertig“ oder „gleichgeltend“ gelesen werden und es soll nicht als „stellvertretend für“ verstanden werden (vgl. ebd.). Dies spricht gegen die verbreitete Annahme der simplen Ersetzung eines Wortes bzw. einer Wortgruppe durch ein Pronomen und verweist darauf, dass es sich um einen gleich bedeutenden Ausdruck handelt.

Optisch weisen die Formen der Pronomen auf, dass es i. d. R. „kurze, oft einsilbige Ausdrücke“ (Hoffmann 2016: 53) sind. Wird die topologische Feldertafel zur näheren Beschreibung des Vorkommens der Pronomen hinzugezogen, so fällt auf, dass diese meist „nach dem finiten Verb zu Beginn des Mittelfelds“ (vgl. ebd.) auftreten. „*Timo gibt [seiner lieben Oma]_{MF} die Süßigkeiten.*“ sei hierfür als Beispiel aufgeführt.

Die Vertreter der Pronomen, auf die im Kapitel B 2.3 genauer eingegangen wird, stehen stets an Stelle einer im Satz gebrauchten Nominalphrase, also einer bestimmten Substantivgruppe (vgl. Glück/Rödel 2016: 539). Hierbei wird zwischen zwei Kategorien unterschieden:

- Beziehen sich die Pronomen auf vorangegangene Ausdrücke, also Ausdrücke, die sich auf topologischer Ebene auf der linken Seite befinden, wie im Beispielsatz „[Jule]₁ hat geschrieben, dass sie₁ kommt.“, so handelt es sich um ein anaphorisches Pronomen, was auch „Anapher“ genannt wird (vgl. ebd.).
- Wird mit dem Pronomen ein Bezug auf einen nachfolgenden Ausdruck hergestellt (auf topologischer Ebene rechts) wie im folgenden Beispiel „Er₁ hat sich das Auto gekauft, bevor [Felix]₁ Geld hatte.“, so wird das Pronomen kataphorisch gebraucht (vgl. ebd.). Auf die sogenannte „Katapher“ wird in dieser Arbeit jedoch nicht weiter eingegangen, weshalb diese nur zur der Vollständigkeit aufgeführt wurde.

Die jeweilige Entität, auf die mit der Anapher verwiesen wird, wird als „Antezedens“¹ bezeichnet (vgl. Marx 2011: 9). In dem genannten Beispiel zum anaphorischen Gebrauch ist somit *Jule* das Antezedens und durch *sie* wird dieser Ausdruck im Verlauf des Satzes wieder aufgenommen, weshalb das Pronomen somit zur Anapher wird. Erst durch diese Beziehung entsteht die Anaphorik, also die Bildung einer Kohärenz (vgl. Glück/Rödel 2016: 342), welche als „entscheidendes Definitionskriterium von Texten“ (ebd.) gilt. Wenn der Bezug einer Anapher aufgelöst wird, um diese dem entsprechenden Antezedenten zuzuordnen, wird von einer Auflösung der Anapher gesprochen (vgl. Marx 2011: 9).

Weiterhin wird bei Pronomen zwischen der deiktischen und der anaphorischen Verwendung unterschieden (vgl. Glück/Rödel 2016: 132). Da es in der Untersuchung um den anaphorischen Gebrauch der Pronomen geht, soll in diesem Abschnitt auch auf diese Unterscheidung zur umfassenden linguistischen Darstellung kurz eingegangen werden. Brandenburgs (2011) Beschreibung bietet für die Differenzierung folgende Grundlage: „Pronomina können in allen drei Personen deiktisch verwendet werden, nur in der dritten Person kommt die Möglichkeit einer anaphorischen Verwendung hinzu“ (Brandenburg 2011: 184). Das Zitat weist bereits auf die syntaktische Einengung hin, dass Anaphern ausschließlich in der dritten Person vorzufinden sind. Dies geht wiederum mit dem positiven Effekt einher, dass Pronomen im anaphorischen Gebrauch etwas simpler identifiziert werden können als im deiktischen Gebrauch.

Die allgemeine Unterscheidung von Anaphern und der Deixis ist dadurch geprägt, dass bei Anaphern ein Rückbezug auf etwas bereits Gesagtes vorliegt (vgl. Rödel/Glück

¹ Der Terminus „Antezedens“ wird synonym zum Begriff „Antezedent“ verwendet

2016: 40), wohingegen letzteres „auf einzelne Aspekte eines für den Sprecher und Hörer gemeinsamen Bezugsraums“ (Rödel/Glück 2016: 132) verweist. Dies bedeutet, dass deiktische Ausdrücke „ihre Bedeutung nur durch den Bezug auf die Sprechsituation, in der sie geäußert werden“ (vgl. ebd.) interpretiert werden können. An einem Beispiel veranschaulicht bedeutet dies, dass beispielsweise das Personalpronomen *ich* im Satz „*Ich gehe gleich zum Bäcker.*“ nur durch die genaue Betrachtung der Gegebenheiten der entsprechenden Situation und nicht durch syntaktische Relationen sinngemäß zugeordnet werden kann. In diesem Fall gibt es keinen im Satz auffindbaren Antezedenten, dem *ich* zugeordnet werden kann, da es sich auf den jeweiligen Sprecher bezieht.

Zu beachten ist jedoch, dass nicht alle Pronomen der dritten Person per se dem anaphorischen Gebrauch zugeordnet werden können. Dies ist insbesondere im verbalen Gebrauch der Fall, zumal es dort einen gemeinsamen Bezugsraum gibt, sodass die Möglichkeit besteht, dass eine deiktische Verwendung des Pronomens vorliegen könnte. Dieses Phänomen ist für die Untersuchung dieser Arbeit allerdings irrelevant, zumal es sich bei den Textaufgaben um geschriebene Texte handelt.

Nach den vorangegangenen allgemeinen Klassifizierungen der Pronomen soll in diesem Abschnitt explizit auf die linguistische Einordnung der Anapher eingegangen werden, die für die Arbeit von besonderem Interesse ist. Aus diesem Grund werden in einzelnen Aspekten einige der bisherigen Erkenntnisse zur umfassenden Übersicht zusammengefasst.

Die Herkunft des Wortes „Anapher“ stammt aus dem Griechischen und lässt sich als „Rückbeziehung“ oder „Wiederaufnahme“ (Rödel/Glück 2016: 40) übersetzen. Bei der Anapher handelt es sich um die „Ausdrucksform der anaphorischen Prozedur“ (Zifonun et. al. 2011: 544), die gewöhnlich mit Hilfe der Personalpronomen der dritten Person Singular und Plural realisiert wird (vgl. Hoffmann 2016: 196). Die Anaphern orientieren sich im Genus und Numerus, insbesondere im Singular, am Vorgängerausdruck und sind nur beschränkt erweiterbar (vgl. Hoffmann 2016: 52 und Zifonun et. al. 2011: 37). Mit dem natürlichen Element der Sprachverwendung wird „die inhaltliche Verarbeitung eines Äußerungsteils in Relation zu dem, was vorausgegangen ist, erstreckt“ (Zifonun et. al. 2011: 544). Dadurch kann ein konstantes Thema satzübergreifend fortgeführt werden (vgl. Hoffmann 2016: 196), sodass eine „Koreferenzbeziehung“ (Terhorst 1994: 13) entsteht. Des Weiteren sorgt die Anapher mit ihrer Rolle als sprachliche Ausdrucksform „beim Hörer [bzw. beim Leser] für die Aufrechterhaltung einer mentalen Orientie-

ung“ (Hoffmann 2016: 52). Daher dient die Anapher, wie die Pronomen im Allgemeinen, als Mittel um „in Gespräch oder Text Eingeführtes oder noch Präzises jenseits einer Satzgrenze bzw. einer Grenze zwischen gedanklichen Einheiten fort[zusetzen]“ (ebd.). Am häufigsten werden mit Anaphern Nomen oder Nominalphrasen referiert (vgl. ebd.).

B 2.3 Formen von Pronomen und Anaphern

Die deutsche Sprache hat ein komplexes Pronominalsystem, weshalb in diesem Kapitel dessen syntaktisch-semantischer Aspekt genauer beleuchtet wird. Die acht im Metzler-Lexikon Sprache (2016) eingeteilten Subklassifikationen von Pronomen werden mit einzelnen Beispielen zur Übersicht kurz umrissen. Bei diesen wird auf syntaktisch-semantischer Ebene unterschieden zwischen:

- Personalpronomen (ich, du, er, sie, es, wir, ihr, sie)
- Possessivpronomen (mein, dein, sein, unser euer, ihr)
- Demonstrativpronomen (der, dieser, jener, derjenige, derselbe)
- Indefinitpronomen (jeder, keiner, man, jemand, alle, wer, jemand)
- Interrogativpronomen (wer, was, welcher, wessen, wem, wen)
- Relativpronomen (der, die, das, wer, was, welcher)
- Reflexivpronomen (mich, dich, sich, uns, euch)
- reziprokes Pronomen (sich, einander)

(vgl. Glück/Rödel 2016: 539). All diese Formen dienen als Instrument zur Orientierung des Sprechers bzw. des Autors (vgl. Hoffmann 2016: 83). Der Hörer bzw. der Leser vollzieht diese im Verstehensprozess (vgl. ebd.), auf den im Kapitel B 2.4 näher eingegangen wird.

Für die Untersuchung in dieser Arbeit sind insbesondere die Personalpronomen sowie die Possessivpronomen von primärer Bedeutung, weshalb nun auf diese beiden Subkategorien näher eingegangen wird.

Die Personalpronomen können auf drei unterschiedliche Gruppen von Personen bzw. besprochenen Dingen verweisen (vgl. Glück/Rödel 2016: 506), wodurch die jeweilige Beziehung des Sprechers zu der Gruppe bzw. den Gruppen impliziert wird (vgl. ebd.). So können die Personalpronomen genutzt werden, um auf den Sprecher selbst zu ver-

weisen, was mit der ersten Person Singular und Plural (*ich, wir*) geschieht. Eine Distanz zu einer weiteren Person wird mit der zweiten Person Singular und Plural (*du, ihr*) verdeutlicht, die auch als Anredeformen gelten (vgl. ebd.). Wird auf das Besprochene oder die Besprochenen referiert, so werden die Personalpronomen der dritten Person (*er/sie/es, sie*) genutzt (vgl. ebd.).

Die Possessivpronomen stehen in enger Relation zu den Personalpronomen, sodass sich folgende Zuordnung nach Unterteilung der drei bezogenen Relationsgruppen ergibt:

- erste Person: ich – mein, wir – unser
- zweite Person: du – dein, ihr – euer
- dritte Person: er – sein, sie – ihre, es – sein, sie – ihr

(vgl. Glück/Rödel 2016: 525).

Mit den Possessivpronomen wird eine Zugehörigkeit ausgedrückt, die allerdings nicht zwangsläufig ein konkretes Besitzverhältnis ausdrücken muss (vgl. ebd.), was das Beispiel „*Das ist unsere Küche, in der wir immer unsere Leibspeise kochen.*“ illustrieren soll. Der Ausdruck *unsere Küche* deutet auf die Küche als konkreten Besitzgegenstand hin, die nur dem Sprecherpaar materiell gehört. Der Ausdruck *unsere Leibspeise* hingegen verweist auf etwas, das nicht wie ein materieller Gegenstand von dem Sprecherpaar besitzt werden kann.

Wie in Kapitel B 2.2 bereits thematisiert, werden die Pronomen der dritten Person, bis auf in bestimmten Ausnahmesituationen (vgl. Kap. B 2.2), der „Anapher“ zugeordnet. In den Grundzügen wurden die Formen der Anapher somit bereits in dem vorherigen Kapitel beschrieben, jedoch werden die spezifischen Formen mit ihren entsprechenden Suppletivformen zur Übersicht in Tabelle 1 explizit aufgelistet.

Numerus	Singular			Plural	
	Genus	Maskulinum	Femininum		Neutrum
Kasus					
Nominativ		er	sie	es	sie
Akkusativ		ihn	sie	es	sie
Dativ		ihm	ihr	ihm	ihnen
Genitiv		seiner	ihrer	seiner	ihrer

Tab. 1: Formen der Anapher, vgl. Zifonun et. al. 2011: 38.

Bei Betrachtung der Genitivformen lässt sich feststellen, dass sich diese im Possessivbereich wiederfinden (vgl. Zifonun et. al. 2011: 37).

B 2.4 Verarbeitung von Anaphern

Zu den theoretischen Grundlagen gehört ebenfalls, die inneren Vorgänge zu thematisieren, die eine Leserin bzw. ein Leser im Prozess der Verarbeitung von Anaphern durchläuft. Der Fokus wird hierbei auf einen schriftlichen Text gelegt, zumal es sich bei den mathematischen Textaufgaben um einen solchen handelt. Aus diesem Grund werden die zugrundeliegende Lesekompetenz und die Rolle des Arbeitsgedächtnisses näher beleuchtet. Zur vollständigen empirischen Betrachtung der Verarbeitung werden die Befunde der Eye-Tracking-Forschung hinzugezogen.

B 2.4.1 Lesekompetenz und die Rolle des Arbeitsgedächtnisses

„*Mia und Ben. Sie tanzt und er lacht.*“ – ein auf das Nötigste reduzierte Beispiel, was als Grundlage für die folgenden Ausführungen dienen soll. In der Imagination entsteht beim Lesen ein Bild einer weiblichen und einer männlichen Person. Ohne den äußerst komplexen Prozess des Erkennens, der genauen Zuordnung und der anschließenden Interpretation anaphorischer Relationen wäre die Vermittlung der eigentlichen Botschaft nicht geglückt. Es entstünden in der Vorstellung vielmehr strukturlose Bilder aller möglichen Variationen der beiden Personen, bei denen eine bzw. einer oder sogar beide tanzen und/oder lachen. Durch den automatischen Prozess der Auflösung während des Lesens können die Anaphern *sie* und *er* schnell und unbewusst dem Antezedenten entsprechend zugeordnet werden, sodass eine Exaktheit des Bildes entsteht und der Leser genau weiß, wem welche Aktivität zugeschrieben wird.

Sobald die Leserin bzw. der Leser, wie im obigen Beispiel, ein Pronomen in einem Satz herausfiltert, wird kommuniziert, dass sie bzw. er kognitiv aktiv werden muss (vgl. Frederiksen 1981: 324). Daher spricht Frederiksen (1981) den Pronomen eine „pointer function“ (ebd.) zu. Es muss direkt eine Auflösung der verwendeten Anapher stattfinden, um das in der Äußerung vermittelte Bild zu vervollständigen, sodass die Botschaft des Geschriebenen in der Gesamtheit verstanden werden kann (vgl. Marx 2011: 9). Wie genau die Zuordnung funktioniert, ist seit geraumer Zeit Gegenstand der Spracherwerbsforschung (vgl. Terhorst 1995: 11). Bei dieser konnte sich bis heute mit Blick auf die bestehende Literatur nicht auf eine explizite Theorie geeignet werden, zumal sich

die Studien auf unterschiedliche Faktoren fokussieren (z. B. das Alter der Probanden, der Vergleich von anaphorischen Ausdrucksmitteln, der Einbezug der gegebenen Informationen, die methodologische Herangehensweise etc., für eine Übersicht vgl. Terhorst 1995: 123) und verschiedene Textmaterialien gebrauchen (vgl. ebd.). Dennoch wird im Folgenden versucht, einen kurzen Einblick über den bestehenden Forschungsstand zu geben.

Um den illustrierten Prozess der kognitiven Verarbeitung von Anaphern verstehen zu können, scheint es sinnvoll, zunächst einen Blick auf die Lesekompetenz sowie das Leseverstehen zu werfen. „Beim Lesen greifen zahlreiche Teilprozesse ineinander, bis schließlich ausgehend von der Wortoberfläche eines Textes ein geistiges Abbild des Inhalts entstanden ist“ (Lenhard 2013: 14). Allein auf der kognitiven Ebene muss die Leserin bzw. der Leser hierfür „Arbeitsgedächtniskapazität, bereichsspezifisches Vorwissen“ (Lenhard 2013: 15) einbringen, ebenso wie „Sprachverständnis (Wortschatz, syntaktische Fähigkeiten...), Geschwindigkeit des Zugriffs auf das semantische Lexikon, phonologische Bewusstheit [und] schlussfolgerndes Denken“ (vgl. ebd.). Ein Text mit seinen sprachlichen Bestandteilen gilt erst dann als verstanden, wenn es der Leserin bzw. dem Leser „gelingt, eine mentale Repräsentation der in dem Text sprachlich mitgeteilten Sachverhalte zu rekonstruieren“ (Terhorst 1995: 9).

Forschungen belegen, dass die Unterschiede im Leseverständnis der SuS, v. a. damit zusammenhängen, dass die Kapazität des Arbeitsgedächtnisses unterschiedlich stark ausgeprägt ist (vgl. Daneman/Carpenter 1980: 450). Dieser Aspekt ist für die Verarbeitung speziell von Anaphern von besonderer Bedeutung, auf den im nächsten Abschnitt genauer eingegangen wird. Demnach muss die Leserin bzw. der Leser während des Leseprozesses zahlreiche Prozesse parallel durchlaufen und pragmatische, semantische sowie syntaktische Informationen abspeichern, die analysiert, eindeutig erschlossen und in den folgenden Text integriert werden müssen (vgl. Danemann/Carpenter 1980: 450). Hinzu kommt, dass um eine Anapher vollständig interpretieren zu können, sowohl das grammatische als auch das konzeptuelle Wissen aktiviert werden muss (vgl. Schwarz-Friesel et. al. 2007: 7). Dabei spielt das Arbeitsgedächtnis eine signifikante Rolle, zumal dieses für das Sprachverständnis essenziell ist (vgl. Just/Carpenter 1992: 122). Dem Austausch der Verarbeitung und der Speicherfunktion wird dabei eine signifikante Rolle zugeschrieben (vgl. Daneman/Carpenter 1980: 450). Es ist somit möglich, dass die Verarbeitung eines schwachen Lesers ineffizient ist, sodass die Speicherkapazität des

Arbeitsgedächtnisses für zusätzliche Informationen nicht mehr ausreicht. Von diesem Phänomen ist insbesondere die Zuweisung von Anaphern in einem Text betroffen (vgl. ebd.). Diese Ausführungen verdeutlichen, dass es sich bei der Auflösung von Anaphern um einen „zeitlich und kognitiv begrenzten Verstehensprozess“ (Terhorst 1995: 27) handelt.

Um ein Pronomen verstehen zu können, „greift ein Rezipient auf lokale Kohärenzstrategien zurück, bei denen grammatische, semantische, pragmatische, diskursstrukturelle und kognitive Restriktionen berücksichtigt werden müssen“ (Terhorst 1995: 27). Als üblichste und entscheidendste Methode eine Anapher zu verstehen gilt auf pragmatischer oder logischer Ebene zu schlussfolgern (vgl. Murphy 1985: 291 & vgl. Marslen-Wilson/Tyler 1980: 268). Die Interpretation bedarf somit ein aktives Denken kombiniert mit dem sinnigen ausschließen von potenziellen Möglichkeiten (vgl. Murphy 1985: 292). Unter zusätzlicher Beachtung des Genus und des Numerus der verwendeten Anapher sowie der Prädikation des Satzes wird eine mentale Repräsentation kreiert, in der die Anapher mit den herausgefilterten Informationen verstanden werden kann (vgl. Murphy 1985: 292).

Frederiksen (1981) hingegen erklärt das kognitive Verständnis von Anaphern mit Hilfe der „reinstatement theory“ (Frederiksen 1981: 324). Diese basiert auf der Annahme, dass die Leserin bzw. der Leser die potenziellen Referenten des vorangegangenen Texts überdenken und in das Arbeitsgedächtnis wiedereinsetzen (vgl. ebd.), sobald ein Pronomen im Text erkannt wird. Die potenziellen Referenten werden anhand des übereinstimmenden Genus und Numerus des verwendeten Pronomens herausgefiltert (vgl. ebd.). Dies impliziert, dass der Leser sein Arbeitsgedächtnis stark beanspruchen muss, um die Anapher den gespeicherten Informationen im Prozess der Sprachverarbeitung korrekt zuordnen zu können (vgl. Drenhaus 2012: 106). Clark und Sengul (1979) fanden heraus, dass dieser Prozess am schnellsten gelingt, wenn sich der Referent lediglich in einem Satz vor der Anapher befindet (vgl. Clark/Sengul 1979: 40). Vergleichsweise langsam, jedoch weiterhin realistisch, erfolgte die Zuordnung, wenn der Referent in zwei bis drei Sätzen vor der Anapher verwendet wurde (vgl. ebd.). Kertoy (1991) untersuchte zudem die pronominale Auflösung von Antezedenten und der verwendeten Pronomen unter Beachtung der Intonation. Dabei bestand die Besonderheit, dass sich die Antezedenten in einer syntaktisch parallelen Position befanden (vgl. Kertoy 1991: 344, z. B.: Ben schlug Micha und dann schlug er/ER Robin). Die Ergebnisse der Studie

brachten hervor, dass die Probanden bei den unbetonten Versionen der Sätze, wie sie auch in einem schriftlichen Text vorliegen, die Person dem nicht eindeutigen Pronomen zugeordnet wurde, die als erste im Satz genannt wurde (vgl. Kertoy 1991: 349).

Insgesamt zeigt sich, dass dieser Prozess für die Leserin bzw. den Leser einfacher ist, wenn er bzw. sie in der Lage ist, die benötigte Information schnell im Arbeitsgedächtnis abzurufen (vgl. Danemann/Carpenter 1980: 463). Arbeitet das Arbeitsgedächtnis langsamer, so muss die Leserin oder der Leser auf das Langzeitgedächtnis zurückgreifen und die Informationen aus diesem heraus apportieren (vgl. Danemann/Carpenter 1980: 463). Dabei ist es möglich, dass eine Anapher nicht korrekt zugewiesen werden kann, was eventuell zu einem inkorrekten Verständnis einer Textpassage oder auch eines ganzen Themas führen kann (vgl. Daneman/Carpenter 1980: 463).

B 2.4.1 Befunde in der Eye-Tracking-Forschung

Um eine umfassende Darstellung der gegenwärtigen Forschung zur Verarbeitung von Anaphern darbieten zu können, sollen ebenfalls Ergebnisse der Forschung im Bereich des Eye-Trackings einbezogen werden. Bei diesem handelt es sich um eine moderne wissenschaftliche Methode, die u. a. in der Psycholinguistik zunehmend genutzt wird. Mit Hilfe des Eye-Trackers werden die vom Auge fixierten Punkte, also die Fixationen gemessen, um so Daten zu erhalten, mit denen wissenschaftliche Fragestellungen validiert werden können (vgl. Holmqvist et. al. 2012: 45). Auch hier wurde in den vergangenen Jahren viel hinsichtlich der Verarbeitung geforscht. Bei der Pronominalisierung lassen sich durch diese Daten Aufschlüsse über die Verarbeitung von Pronomen im Rezeptions- bzw. Leseprozess geben, weswegen einzelne für die Untersuchung dieser Arbeit relevante Befunde in diesem Kapitel thematisiert werden sollen.

Fest steht, dass während des Lesens eines Texts nicht alle Wörter einzeln gelesen werden, was bedeutet, dass diese im Leseprozess mit den Augen nicht einzeln fixiert, sondern regelrecht übersprungen werden (vgl. Kennison/Gordon 1997: 238). Daher ist es möglich allein über die Augenbewegungen Hinweise auf den Lese- und Verstehensprozess zu erhalten (vgl. Terhorst 1995: 34). So werden beispielsweise mehr Wörter

länger und wiederholt fixiert, die inkorrekt substituiert oder falsch gelesen wurden (Krstić et. al. 2018: 4).

Bezüglich der Pronominalisierung fanden Ehrlich und Rayner (1983) in ihrer Untersuchung heraus, dass diese lediglich eine geringe Wahrscheinlichkeit haben, vom Auge sichtbar fixiert zu werden (Ehrlich/Rayner 1983: 83). Allgemein betrachtet ist dies insbesondere bei denjenigen Wörtern der Fall, die verhältnismäßig kurz sind, häufig im Text vertreten sind oder aufgrund des Kontexts vorhersehbar sind (vgl. ebd.), was in allen Punkten auch auf die Pronomen zutrifft. Des Weiteren zeigten Eye-Tracking-Daten einer anderen Studie, dass die SuS beim Lesen ihre Augenbewegungen an die jeweilige Aufgabe und das Ziel anpassen (vgl. Kaakinen et. al. 2015: 650).

Die Eye-Tracking-Studien zeigen ebenfalls, dass Pronomen in der Funktion eines Subjekts im Leseprozess häufiger übersprungen werden als Pronomen in der Rolle des Objekts eines Satzes (vgl. Kennison/Gordon 1997: 239). Weiterhin konnte anhand von gemessenen Fixationen festgestellt werden, dass Pronomen im Allgemeinen schneller und einfacher identifiziert werden können als Namen, ebenso wie Subjektpronomen im Vergleich zu Objektpronomen (vgl. ebd.). Damit wird darauf hingedeutet, dass Leser große Erwartungen haben, dass Pronomen in der Subjektposition gebraucht werden (vgl. ebd.).

Im Hinblick auf den anaphorischen Gebrauch von Pronomen fanden Carpenter und Just (1977) heraus, dass Leser in 50 % der Fälle Augenbewegungsregressionen vornehmen, die auf mindestens ein Nomen vor dem Pronomen, also einen möglichen Antezedenten, führen (vgl. Carpenter/Just 1977: 120). Meist erfolgt der Blick auf den Satz unmittelbar vor dem Pronomen (vgl. ebd.). Allerdings lässt sich damit nicht eindeutig auf den genauen Zeitpunkt der vollständigen Interpretation bzw. der Zuweisung des Pronomens schließen. Diesem Gedanken wurde weiter nachgegangen, sodass herausgefunden wurde, dass die Auflösung eines aufgefassten Pronomens von längerer Dauer ist, wenn das Pronomen und der Antezedent weiter voneinander entfernt sind (vgl. Ehrlich/Rayner 1983: 83). Dies deutet zumindest auf den Beginn der Auflösung eines anaphorisch verwendeten Pronomens, welche in dem Moment beginnt, wenn die Leserin bzw. der Leser das verwendete Pronomen an der Textoberfläche erkennt (vgl. ebd.).

B 2.5 Ausgewählte Schwierigkeiten der Anaphernaflösung

Die Anapher gilt in der Literatur als „einfachste[s] sprachliche[s] Mittel, um thematische Kontinuität (im strikten Sinne eines konstanten Themas) zum Ausdruck zu bringen“ (Zifonun et. al. 2011: 544). Allerdings birgt die Auflösung der Anaphern einige sprachliche Schwierigkeiten. Zwei davon, die für die Untersuchung der Arbeit von Interesse sind, sollen in diesem Kapitel zusätzlich zu der bereits genannten Problematik der Kapazität des Arbeitsgedächtnisses (s. Kap. C 2.4) thematisiert werden.

„Die Forschung hat gezeigt, dass es v. a. die Pronomen der dritten Person in sich haben, mit denen auf Personen und Gegenstände aus dem Text [...] verwiesen wird“ (Bredel/Maaß 2016: 92), was die erste Schwierigkeit verdeutlicht. Pronomen, wie *ich*, *du* oder *ihr* hingegen, die auf Gesprächsbeteiligte verweisen, sind weniger problembehaftet (vgl. ebd.). Dies zeigt, dass der Gebrauch von Pronomen im Allgemeinen zu Schwierigkeiten führen kann, jedoch sind es v. a. die Formen der Anaphern, die in besonderem Maße schwierigkeitsgenerierend sind. Dies hat in der gesprochenen bzw. geschriebenen Sprache unterschiedliche Akzentuierungen. Soll das anaphorische Pronomen im verbalen Bereich, z. B. in einem Gespräch, dekodiert werden, so hat der Rezipient den Vorteil, dass dieser sich u. a. an den nonverbalen Kommunikationsmitteln des Sprechers orientieren kann, um möglicherweise eine Interpretationshilfe für die verwendeten Pronomen zu erhalten (vgl. Rehbein 2003: 253). Notfalls kann direkt nachgefragt werden, falls etwas nicht verstanden wurde, zumal Sprecher und Hörer in dem Fall räumlich sowie zeitlich kopräsent sind (vgl. ebd.). Diese Aspekte entfallen bei einem schriftlich verfassten Text. Die Zuweisungsentscheidung und somit die Informationsvermittlung hängen allein von der Lesekompetenz der Leserin bzw. des Lesers ab (s. Kap. B 2.4). Allerdings hat der Rezipient die Möglichkeit, sich immer wieder an dem vorliegenden Text zu orientieren, um so den entsprechenden Antezedenten herauszufiltern.

Eine weitere einhergehende Schwierigkeit ist, dass die Anaphern in gewissen Maße variabel sind und somit keine Verlässlichkeit in der Verwendung darstellen, weshalb eine genaue Beachtung des Kontexts von Nöten ist (s. Kap. B 2.4). Zwar können potenzielle Referenten durch die Beachtung von Numerus, Kasus und Genus des verwendeten Pronomens ermittelt werden, jedoch hat das Pronomen keine weiteren lexikalischen Informationen, die bei der Identifizierung helfen können. Daher bestehen auch Fälle, in

denen es auf semantischer und pragmatischer Ebene möglich ist, dass sich ein anaphorisch gebrauchtes Pronomen auf unterschiedliche Personen oder auch Gegenstände in nur einem Satz beziehen kann. Dieser Aspekt soll an dem folgenden Beispiel illustriert werden:

„*Maja hat von Jana für die Geburtstagsparty eine Torte bekommen.*“ sei hier der Vorgängersatz für die folgenden Aussagen:

- I. *Sie₁ schmeckt bestimmt sehr lecker.* (hier durch Prädikation relativ eindeutig: *Torte* wäre Antedezent für *sie*)
- II. *Sie₂ hat die Torte probiert.* (mit *sie* könnte ein anaphorischer Bezug zu *Maja*, aber auch *Jana* sein),
- III. *Sie₃ wird sicherlich lustig sein.* (mit *sie* könnte die *Geburtstagsparty* gemeint sein, eventuell aber auch auf *Maja* oder *Jana* bezogen sein).
- IV. *Sie₄ freuen sich schon seit Wochen auf die Party.* (*sie* kann durch Prädikation den Antedezenten *Maja* und *Jana* zugeordnet werden) (in Anlehnung an: Bredel/Maaß 2016: 92).

So ergibt sich diese recht ungenaue Zuordnung der gebrauchten Anapher *sie*: [*Maja*]_{3/4} hat von [*Jana*]_{3/4} für die [*Geburtstagsparty*]_{3/4} eine [*Torte*]₁ bekommen.

Dieses Beispiel soll die Mehrdeutigkeit der Anapher *sie* darstellen, weshalb sich die Leserin bzw. der Leser nicht auf eine eindeutige Zuordnung verlassen kann. Erst das genaue Lesen und die genaue Beachtung der Verbform können zu einer anschließenden Interpretation führen, wobei es nicht in allen Beispielen eindeutig ist. So kann mit der Anapher *sie* ein Bezug zu (mehreren) Personen oder (auch) Gegenständen hergestellt werden, sodass mehrere „potenzielle Referenzkonzepte“ (Terhorst 1995: 15) entstehen. Im Folgesatz III. ist es sogar möglich, dass mit der Anapher beides zugleich gemeint sein könnte, was somit keine inhaltliche Trennung von Personen und Gegenständen als Interpretationshilfe erlaubt. Erst, wenn der grammatische und inhaltliche Kontext klar zugeordnet werden kann, ist eine Interpretation der Anapher möglich, wobei es in einigen Fällen auch nicht garantiert werden kann. Lediglich in den Folgesätzen I. und IV. kann aufgrund der Prädikation genau erschlossen werden, um welchen Referenten es sich handelt. Aus diesem Grund fließt in die Interpretation stets das eigene „Weltwissen“ (ebd.) ein.

In weniger problematischen Fällen stellt der einhergehende Rückbezug von Anaphern für geübte Leserinnen und Leser in der Regel keine Hürde dar, zumal diese es als Selbstverständlichkeit sehen, den Kontext einzubeziehen (Bredel/Maaß 2016: 92). Un-

geübte Leserinnen und Leser hingegen sind „auf die lokale und unmittelbare Interpretation von Wörtern angewiesen“ (ebd.). Da, wie bereits angemerkt, beim Lesen, im Gegensatz zu einem persönlichen Gespräch, die nonverbalen Kommunikationsmittel, wie Mimik und Gestik des Sprechers, wegfallen, kann dies insbesondere für die letztere Gruppe zu Schwierigkeiten führen. Die Pronominalisierung birgt somit die Schwierigkeit, dass die Textkohärenz bei vielen SuS zerfällt (vgl. ebd.), was eine der „gravierendsten Konsequenzen für das Textverständnis ist“ (ebd.).

Werden die bisherigen Ausführungen betrachtet, kristallisieren sich drei Hauptschwierigkeitsquellen bei der Auflösung von Anaphern, bei denen die SuS...

- den Referenten nicht identifizieren können
- einen falschen Referenten identifizieren
- den Referenten sinngemäß zuordnen können, allerdings viel mehr Zeit und kognitiven Aufwand benötigen als die anderen SuS der Klasse (vgl. Klages/Gerwien 2015: 71).

Die skizzierten Aspekte verdeutlichen nochmals, dass insbesondere von dem lesenden Rezipienten der Gebrauch von anaphorischen Pronomen ein hohes Maß an Aufmerksamkeit und Konzentration erfordert wird.

B 3 Mathematische Textaufgaben als Bestandteil des Mathematikunterrichts

Bereits auf antiken ägyptischen Papyrusrollen wurden die ersten Textaufgaben gesichtet, die sich über die Jahre hinweg fortwährend in der Mathematik wiederfanden (vgl. Reusser 1997: 141). Auch heutzutage sind Textaufgaben aus dem Mathematikunterricht nicht wegzudenken, weshalb sie zu den basalen Teilbereichen der Mathematik gehören. Dieses Kapitel geht nun auf das Verständnis der Textaufgaben in dieser Arbeit ein und befasst sich zudem mit dem Lösen im Modellierungskreislauf ein. Des Weiteren wird auf Schwierigkeiten beim Lösen von Textaufgaben eingegangen.

B 3.1 Verständnis von mathematischen Textaufgaben in der vorliegenden Arbeit

In diesem Kapitel wird keine detaillierte Abgrenzung der Textaufgaben vorgenommen, zumal in dieser Arbeit nicht die unterschiedlichen Aufgabentypen von Text- bzw. Sachaufgaben thematisiert werden sollen. Skizziert werden daher das für die Arbeit notwendige Verständnis sowie die allgemeine Einordnung von Textaufgaben.

Mathematische Textaufgaben werden als einer Art didaktische Textsorte verstanden, die zum „Kern des Sachrenens“ (Stephany 2017: 44) in der Mathematik gehört. In der Mathematikdidaktik werden im Wesentlichen drei unterschiedliche Aufgabentypen differenziert, worunter Modellierungsaufgaben, Sachaufgaben und Textaufgaben fallen (vgl. ebd.). Für die Thematik dieser Arbeit erscheint eine spezifischere Unterscheidung der Aufgabentypen als überflüssig, sodass in dieser Arbeit allgemein von „Textaufgaben“ gesprochen wird.

Diese didaktische Textsorte zeichnet sich insbesondere durch die Einbettung mathematischer Sachverhalte und Operationen in eine sprachliche Darstellung aus (vgl. Duarte et al. 2011: 35). Der sinnstiftende Kontext zeigt den SuS einen möglichen Nutzen des Gelernten im wirklichen Leben. Bei dem Text der Problemschilderung handelt es sich um einen funktionalen Textbegriff (vgl. Averintseva-Klisch/Musan 2013: 2), welcher als eine kohärente Folge sprachlicher Zeichen gesehen wird, der eine kommunikative Funktion innehält (vgl. Averintseva-Klisch/Musan 2013: 3). Zu der beschriebenen Problemsituation gehören ebenfalls Fragen, die explizit gestellt oder nur angedeutet werden (vgl. Franke/Ruwisch 2010: 19). Des Weiteren zeichnen sich Textaufgaben optisch meist dadurch aus, dass diese verhältnismäßig kurz sind.

Um eine Textaufgaben lösen zu können, wird von den SuS eine „Überführung (Übersetzung) einer textlich vermittelten Problemsituation in einen mathematischen Operationszusammenhang, in der Regel eine Gleichung“ (vgl. Reusser 1997: 142) erwartet. Darauf folgt, dass ein mathematisches Modell identifiziert werden muss, was zur Bearbeitung des geschilderten Problems genutzt werden kann (vgl. ebd.). Auf die Funktionsweise der beschriebenen mathematischen Erschließung wird in dem folgenden Kapitel (s. Kap. B 3.2) genauer eingegangen.

Der Kontext, in dem die Aufgaben eingebettet sind, kann äußerst vielfältig sein, zumal es im Bereich der Textaufgaben keinerlei thematischer Beschränkungen gibt. Da v. a. im Grundschulalter auf die spezifischen Lernvoraussetzungen der SuS eingegangen

werden soll, wird in diesem Alter versucht, einen realistischen und alltagsnahen Bezug herzustellen. Daher sind besonders verbreitete Themenfelder u. a. Fantasiewelten oder Sachinformationen (vgl. Franke/Ruwisch 2010: 21), die „Ausschnitte der kindlichen Erfahrungswelt“ (ebd.) thematisieren.

Den Textaufgaben werden seitens der bestehenden Literatur sowie der Mathematikdidaktik primär drei Ziele zugesprochen. Somit sollen die SuS mit dieser Aufgabenform...

1. lernen ihre mathematischen Kenntnisse anzuwenden,
2. ihre Fähigkeiten des Problemlösens auf- und auszubauen
3. mit Hilfe ihres mathematischen Wissens und den zur Verfügung stehenden Mitteln ihre Umwelt erschließen (vgl. Franke/Ruwisch 2010: 19).

B 3.2 Das Lösen von Textaufgaben im Modellierungskreislauf

Um eine gestellte Textaufgabe sinngemäß „übersetzen“ und anschließend lösen zu können, müssen bei den SuS unterschiedliche Prozesse durchlaufen werden, weshalb es sich hierbei um einen äußerst komplexen Vorgang handelt (vgl. Dewolf et. al. 2015: 149). In der Mathematikdidaktik wird bei dem Bearbeitungsprozess von einem Zyklus ausgegangen, der die unterschiedlichen Phasen der Modellierung, also der Bearbeitung, beinhaltet und vereinfacht darstellt. Dieser idealtypische Verlauf wird insbesondere in der Sekundarstufe I mit einem Modellierungskreislauf beschrieben, der in diesem Kapitel beschrieben wird. Dieser lässt sich ebenfalls auf die Grundschule übertragen und da es in der Untersuchung der Arbeit um die Bearbeitung der Textaufgaben der SuS am Ende der Grundschulzeit geht, scheint es äußerst sinnvoll diesen Kreislauf zu thematisieren. Die Abbildung 1 visualisiert den Verlauf des Modellierungskreislaufs nach Blum und Leiss (2006), der anschließend präziser erläutert wird.

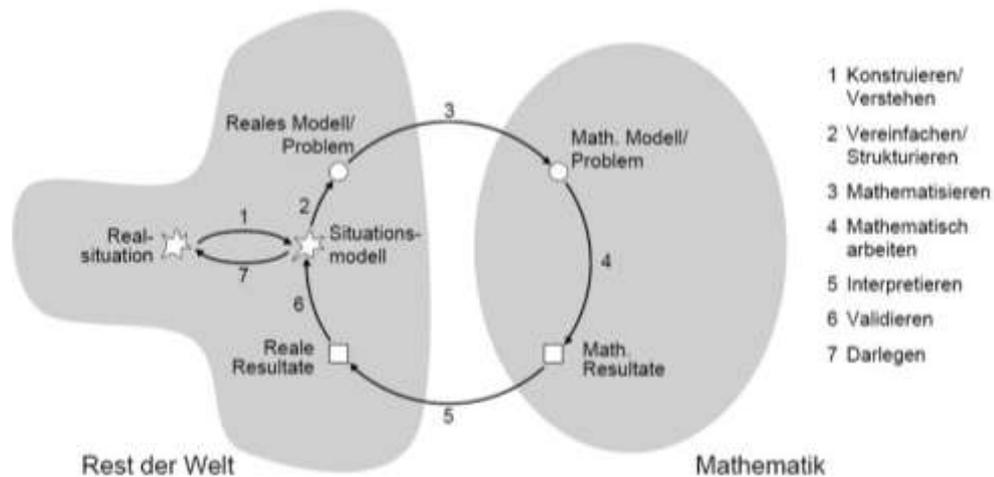


Abb. 1: „Modellierungskreislauf“ nach Blum und Leiss (2006), vorliegende Version abgebildet in: KIRA (2018).

Der Modellierungskreislauf besteht aus sieben Schritten, die die Prozesse innerhalb der Mathematik und dem *Rest der Welt* verbinden. Hierbei werden v. a. die Teilprozesse in den Vordergrund gestellt, die mit der außermathematischen Welt zusammenhängen (vgl. Haines/Crouch 2010: 147).

Das Modell zeigt, dass zu Beginn der Bearbeitung einer Textaufgabe das *Lesen* und insbesondere das *Verstehen* der Aufgabe im Vordergrund stehen (1). In diesem Schritt erstellen die SuS „ein eigenes mentales Modell zu einer gegebenen Problemsituation und verstehen so die Fragestellung“ (Greefrath et. al. 2013: 19). In Kombination mit dem Allgemeinwissen führt dies zu einem der Aufgabe entsprechenden Situationsmodell (vgl. Wilhelm 2016: 67), was als eine mentale Repräsentation der in der Textaufgabe dargestellten Situation verstanden wird (vgl. Stephany 2017: 45). Dieses muss *vereinfacht* und *strukturiert* werden (2), was bedeutet, dass die SuS wichtige von unwichtigen Informationen trennen müssen (vgl. Greefrath et. al. 2013: 19), sodass ein reales Modell (auch „Realmodell“ genannt, vgl. ebd.) entsteht. Dieses zeichnet sich dadurch aus, dass es ausschließlich die Informationen enthält, die für die Lösung der Aufgabe von Nutzen sind (vgl. Wilhelm 2016: 67). Nun wird die Textaufgabe auf die *mathematische Ebene* übertragen, sodass durch eine Abstraktion ein mathematisches Modell entsteht (3). In diesem „übersetzen“ die SuS „die vereinfachte Realsituation in mathematische Modelle (z. B. Term, Gleichung, [...] Funktion)“ (Greefrath et. al. 2013: 19), „das Relationen zwischen relevanten Elementen enthält und unter Einbezug bekannter mathematischer Grundvorstellungen entsteht“ (Stephany 2017: 46). Beim *mathematischen*

Arbeiten (4) „beziehen [die SuS] die im Modell gewonnenen Resultate“ (Greefrath et. al. 2013: 19), indem sie mathematische Operationen ausführen. Dies führt zu Resultaten, die mit Blick auf die Realität *interpretiert* (5) (vgl. Stephany 2017: 46) und unter Beachtung des zuvor entstandenen Situationsmodells *validiert* (6) werden müssen. Das *Darlegen* (7) des Lösungswegs mit der entsprechenden *Erklärung* beendet den Zyklus des mathematischen Modellierens (vgl. ebd.).

B 3.3 Sprachliche Schwierigkeiten beim Lösen von Textaufgaben

Wie bereits dargestellt, werden kontextbezogene Problemstellungen, also Textaufgaben, von einem Großteil der SuS als schwierig und somit unbeliebt empfunden, was die internationalen Schulleistungsstudien mit den erzielten Ergebnissen der SuS belegen (vgl. z. B. OECD 2015: 4 f.). Zudem zeigt beispielsweise die Untersuchung von Carpenter et. al. (1980), dass die SuS schlechtere Leistungen bei der Lösung von Textaufgaben erzielen als bei Aufgaben, die in numerischer Form bestehen (vgl. Carpenter et. al. 1980: 9 f.). Dies lässt auf die Sprache als primäre Schwierigkeitsquelle schließen. Einen nicht unerheblichen Anteil trägt dazu die Struktur des Textes bei. Diese ist u. a. von Kohäsionsmitteln geprägt, also sprachlichen Mittel, die grammatische und lexikalische Verknüpfungen an der Textoberfläche vornehmen (vgl. Adamzik 2016: 251). Darunter fallen z. B. die Anaphern, mit denen Elemente des Texts wiederaufgegriffen werden.

Im Anbetracht des Modellierungskreislaufs (s. Kap. B 2.5), muss angemerkt werden, dass es sich um ein idealtypisches Modell handelt, was demnach bedeutet, dass nicht alle SuS diese Phasen (in dieser Reihenfolge) bei der Lösung von Textaufgaben durchlaufen. Aktuelle Studien zeigen, dass jeder einzelne der Teilschritte des Modellierungskreislaufs potenzielle Hürden im kognitiven Bereich mit sich bringen kann (vgl. z. B. Galbraith/Stillman 2006: 160 oder Kramarski et al. 2002: 240ff.). Je nach Aufgabentext und „individuellen schülerseitigen Merkmalen wie mathematischem Wissen, Sprach- und Lesekompetenz sowie metakognitiven Fähigkeiten können Bearbeitungsprozesse weniger zyklisch [...] verlaufen“ (Stephany 2017: 46).

Als typische Problemstellen werden die Konstruktionen des Situationsmodells oder des Realmodells erachtet (s. Schritt 1 bzw. 2 des Kreislaufs, vgl. Greefrath et. al. 2013: 18), zumal die SuS „nicht zielführende Strategien wie eine Orientierung an Zahlen und ver-

meintlichen Schlüsselwörtern“ (Stephany 2017: 46) gebrauchen. Vielen SuS fällt es schwer, sich die geschilderte Situation vorzustellen, um diese dann in eine geeignete mathematische Rechnung zu übersetzen, die zu einer korrekten Lösung der Aufgabe führt. Dadurch wird impliziert, dass der Sprache in diesem Modell eine signifikante Rolle zugeschrieben wird. Gibt es im ersten Schritt des Modells, dem Konstruieren bzw. Verstehen diesbezüglich Schwierigkeiten, z. B., wenn sprachliche Beziehungen nicht erkannt werden, wie bei der Zuordnung von Pronomen, so erfahren die SuS im gesamten Lösungsprozess ein enormes Hindernis. Das resultierende Situationsmodell ist hierbei besonders betroffen, weshalb die Annahme besteht, „dass sprachlich bedingte Schwierigkeiten beim Lösen von Textaufgaben an dieser Stelle zu verorten sind“ (vgl. ebd.). Mit Blick auf die mentale Erstellung des Situationsmodells kristallisieren sich insbesondere Schwierigkeiten bei der Bildung von Inferenzen heraus (vgl. Oakhill/Garnham 1988: 83). Fehlendes Wissen in jeglicher Form sowie eine mindere Arbeitsgedächtnisleistung wirken sich zusätzlich negativ darauf aus. Jedoch wird für eine erfolgreiche Zuordnung von Anaphern v. a. eine große Kapazität des Arbeitsgedächtnisses benötigt. Dies birgt zudem die Gefahr, dass starke SuS im Fach Mathematik an den sprachlichen Anforderungen einer Textaufgabe scheitern können und somit ihre mathematischen Fähigkeiten nicht zeigen (vgl. Prediger 2013: 169). „Dennoch besteht ein Hauptproblem für die SuS in der Übersetzung des Textes in die entsprechenden mathematischen Objekte, wie z.B. Terme oder Gleichungen.“ (Greefrath 2013: 24).

Insgesamt lässt sich sagen, dass wenn sich Menschen mit der Sprache in jeglicher Form befassen, dann befassen sie sich automatisch mit der Grammatik. Dies ist ebenfalls in Bezug auf die Textaufgaben der Fall, bei denen die SuS „bewusst auf die Sprache für das Lesen und Lösen von Textaufgaben achten [müssen]“ (Bescherer/Papadopoulou: 2017: 130). Im Gehirn spielen sich in dem Moment Prozesse ab, die „Erkenntnisse über den Bau und das Funktionieren der Sprache“ (Switalla 2000: 212) gewinnen wollen. Die Aneignung eines solchen Prozesses wird bereits von den jungen SuS erwartet. Dieser wird als Grundlage für die Arbeit im schulischen Alltag gesehen.

Dies verdeutlicht, dass sowohl die Lernenden als auch die Lehrenden für eine erfolgreiche Lösung der Textaufgaben besonders auf die sprachlichen Merkmale auf der Wort- und Satzebene achten müssen. Die Textarbeit muss aktiv gestaltet werden und sollte „die Beziehungen der Wörter im Satz fokussieren“ (Bescherer/Papadopoulou 2017: 130), damit der grundlegenden Schwierigkeit entgegengetreten werden kann.

B 4 Der sozio-ökonomische Status und die Schulleistung

Wie bereits in der Einleitung beschrieben, soll diese Arbeit u. a. einen Teil zur aktuellen Bildungsforschung beitragen, die als Gegenstand „die Untersuchung der Voraussetzungen und Möglichkeiten von Bildungs- und Erziehungsprozessen im institutionellen und gesellschaftlichen Kontext“ (Tippelt/Schmidt-Hertha 2018: 2) hat. Zu diesem Zweck analysiert die Bildungsforschung „Lehr- und Lernprozesse in schulischen [...] Bereichen [und] thematisiert aber auch informelle Sozialisationsbereiche“ (ebd.), was die beiden Elternteile mit einschließt.

In den 1970er Jahren äußerten sich die Autoren Müller und Mayer (1976) zu der schulischen Situation folgendermaßen: „Der Erfolg im Schulsystem [ist] in einer so massiven Weise von Bedingungen der familiären Herkunft abhängig, daß dem Schulsystem als solchem nur eine geringe Chancen egalisierende Funktion zukommt“ (Müller/Meyer 1976: 54). Dem Schulsystem wurde weiterhin eine negative Funktion zugeschrieben, zumal es „vielmehr in der Weise [wirkt], daß über Ausbildung Herkunftsprivilegien auf die nachfolgende Generation übertragen werden“ (Müller/Meyer 1976: 54).

Zunächst soll ein kurzer Blick auf die allgemeine Entwicklung von Schulleistungen geworfen werden, um anschließend den Nutzen des Einbezugs des sozio-ökonomischen Status für die Bildungsforschung im Allgemeinen sowie die Untersuchung der Arbeit darlegen zu können.

Zum einen hängt die Entwicklung der Schulleistungen von den SuS selbst ab, also den Merkmalen der einzelnen Individuen. Auf der individuellen Ebene zählen beispielsweise Faktoren wie das Interesse des jeweiligen Kindes, die Motivation, die kognitive Leistungsfähigkeit oder die Emotionalität (für einen Überblick: vgl. Stanat/Christensen 2006: 87). Zum anderen hängen die schulischen Leistungen von den Merkmalen der Schule ab (vgl. Duarte et. al. 2011: 36), worunter z. B. die Klassenzusammensetzung oder die unterrichtende Lehrkraft mit ihren Vorstellungen und Umsetzung fallen. Eine signifikante Rolle spielt jedoch die Welt außerhalb der SuS. Dazu gehören die Faktoren wie die bestehende Lebenslage, das kulturelle Kapital, eine mögliche Migration, die Bildungsentscheidungen – also der daraus resultierende sozio-ökonomische Status der Familie (vgl. ebd.).

„Durch die hohe und zunehmende Bedeutung von Bildungsabschlüssen ist Schule innerhalb der Familie zu einem Dauerthema geworden“ (Feldhaus: 2015: 136). Die Familie spielt somit im Bildungsprozess von SuS eine besondere Rolle, zumal sie „nicht als institutionelle Lernwelt, sondern als milieugeprägte Bildungswelt eigener Art“ (Böhnisch 2018: 399) gilt. In ihr erfolgen Bildungsprozesse, die zu den „biografischen Grunderfahrungen heutiger Kinder“ (Brake/Büchner 2003: 620) gelten. Daraus wird ersichtlich, dass die Eltern mit ihrer eigenen Bildung, ihrer Sprache, den Ansichtsweisen etc. ausschlaggebend für die schulische Bildung ihrer Kinder sein können, die sowohl die Lebensführung der Kinder als auch deren „bildungsrelevante Aneignungsprozesse“ (12. Kinder und Jugendbericht 2005: 137) stark beeinflussen können. Sozialschichtspezifische Variablen sind somit besonders nützlich, wenn es um die Identifizierung von Gründen des Leistungsdifferenzen geht (vgl. Fuchs/Sixt 2007: 3 ff.). Allerdings muss angemerkt werden, dass das „Problem der Identifikation von Einflussfaktoren [besteht], die schul- und unterrichtsbedingt sind und deshalb von den Bildungsinstitutionen direkt beeinflusst werden können“ (vgl. Duarte et. al. 2011: 36).

Mit Blick auf den schulischen Unterricht und insbesondere den Mathematikunterricht wird u. a. dem sozio-ökonomischen Status eine tragende Rolle zugeschrieben. Neben weiteren Faktoren wie die Sprachkompetenz oder Mehrsprachigkeit zeigt dieser einen deutlichen Zusammenhang mit den mathematischen Leistungen (vgl. Prediger et. al. 2015: 78). Zumal die Untersuchung in einer vierten Klasse durchgeführt werden soll, bietet es sich an, einen Blick auf das Verhältnis zwischen Schule und Elternhaus zu werden, zumal es sich hierbei um eine „entscheidende Schnittstelle“ (Feldhaus 2015: 135) handelt.

Obwohl die bestehende Bildungskluft stark kritisiert wird, haben SuS, die aus einem Akademikerhaushalt stammen, weiterhin bessere Chancen auf Bildung als SuS, die aus einem nicht-akademischen Haushalt stammen. Empirische Forschungen ergaben, dass circa 79% der Kinder mit akademischen Hintergrund die gymnasiale Oberstufe besuchen, wohingegen es nur 43% in der Vergleichsgruppe betragen (vgl. Allmendinger et. al. 2018: 56). Weiterhin wurde erhoben, dass die Chance eines Akademikerkindes eine Hochschule zu besuchen mehr als dreieinhalb Mal so hoch ist wie eines Kindes, was nicht aus einem Akademikerhaushalt stammt (vgl. Allmendinger et. al. 2018: 57). Dies bestätigt die oben genannte Behauptung von Müller und Meyer, wobei dem hinzuzufügen ist, dass „die Unterschiede nach sozialer Herkunft hoch [sind], jedoch niedriger als

noch vor rund dreißig Jahren“ (vgl. Allmendinger et. al. 2018: 57). Es ist zudem der Trend zu beobachten, dass immer mehr SuS einem akademischen Haushalt, bei dem beide Elternteile eine Hochschule besucht haben, zugeordnet werden können. Aus diesem Grund sprechen Middendorff et. al. (2013) von einer „Akademisierung des Bildungshintergrunds von Studierenden“ (Middendorff et. al. 2013: 89), die u. a. damit zusammenhängt, dass das Niveau der Bildung in der Gesamtbevölkerung angestiegen ist (vgl. Allmendinger et. al. 2018: 58).

Alles in Allem dient die Rekonstruktion des sozio-ökonomischen Status der SuS als erkenntnisbringender Prädiktor zur Einbettung der Schülerleistungen in einen sozialen Kontext (vgl. OECD 2015: 5).

C Darstellung der Untersuchung

Dieses Kapitel befasst sich mit der expliziten Darstellung der durchgeführten Untersuchung. Dazu werden zunächst die Entwicklung der Fragestellung und die Hypothesen skizziert. Im nachfolgenden Kapitel erfolgt die Beschreibung des Forschungsdesigns, in der die einzelnen Erhebungsteile sukzessiv präsentiert werden. Dazu wird die Zusammensetzung der Probanden für die Untersuchung vorgestellt. Die umfassende Darlegung der erhobenen Ergebnisse erfolgt im Anschluss der jeweiligen beschriebenen Erhebungsteile.

C 1 Entwicklung der Fragestellung der Untersuchung

Die Idee dieser Untersuchung entsprang im Rahmen eines Eye-Tracking Projekts der Germanistik und der Mathematik der Technischen Universität Dortmund. Bei diesem wird die Lösung mathematischer Textaufgaben mit Blick auf das vorherrschende Sprachverständnis von Probanden einer fünften Klasse mit Hilfe des Eye-Trackings untersucht und verglichen (vgl. Psycholinguistics Laboratories 2018). Im Vordergrund stehen hierbei sprachstarke und -schwache SuS (vgl. ebd.).

Im Hinblick auf die bestehende und teils präsentierte Literatur der vergangenen Jahre lässt sich feststellen, dass zahlreiche Forschungen im Bereich der Pronominalisierung

vorgenommen wurden (vgl. u. a. Kap. B 2.4/ B 2.5). Die vorliegende Arbeit soll dennoch mit weiteren Forschungsergebnissen zu den bisherigen Erkenntnissen beitragen, zumal der Gebrauch der Pronominalisierung, wie im theoretischen Part dargestellt wurde, einer der schwierigsten Sprachverarbeitungsprozesse ist. Des Weiteren soll diese Arbeit für das beschriebene universitäre Projekt einen Beitrag leisten und soll insbesondere den Einfluss der Pronomen in den Textaufgaben untersuchen. Da sich der Großteil der Studien in diesem Bereich mit älteren SuS bzw. Erwachsenen befassen, soll diese Studie insbesondere die jüngeren SuS einbeziehen.

In Bezug auf die Pronominalisierung lässt sich sagen, dass die SuS ab Beginn der Grundschulzeit ihre Textverstehensfähigkeit systematisch Weiterentwickeln (vgl. Terhorst 1995: 17), sodass auf diese Weise mögliche bestehende Schwierigkeiten im frühen Stadium dieser Entwicklung erfasst werden sollen. Dies soll zu empirisch fundierten Einsichten führen, die im besten Fall direkte Umsetzungs- bzw. Unterstützungshilfen herleiten können. Da es sich um junge SuS handelt, sollen Schülerlösungen hinzugezogen werden, die im schulischen Alltag entstanden sind. Damit soll verhindert werden, dass die SuS von einem „sterilen“ Umfeld wie es in einem Laborsetting vorzufinden ist, von der ungewohnten Situation zu sehr abgelenkt werden. Aus diesem Grund sollen die SuS einer vierten Klassenstufe als Probanden für die Untersuchung dienen. Die SuS im vierten Jahr der Beschulung sollten die grundlegenden sprachlichen Fähigkeiten, in dem Fall der Umgang mit den Anaphern, bereits erworben haben. Des Weiteren befinden sich die SuS kurz vor dem Wechsel in die weiterführende Schule, was u. a. eine Prognose für den weiteren Schulverlauf erlaubt.

Wie das Kapitel B zusätzlich veranschaulicht, ist die soziale Herkunft eine signifikante Komponente in der sprachlichen Entwicklung der SuS und hat somit ebenfalls einen Einfluss auf den grammatischen Teilbereich der Pronominalisierung. Da sich die Studie mit sehr jungen SuS befassen soll, wäre es von besonderem Interesse einen Bezug zwischen bildungsfernen sowie –nahen Familien herzustellen, um auf diese Weise tiefere Erkenntnisse im Sinne der Ursachenforschung zu erhalten.

Hinsichtlich der dargebotenen theoretischen Grundlagen sowie erarbeiteten Relationen soll nun folgende übergreifende Forschungsfrage untersucht werden, die die Schnittstelle der sprachlichen Kenntnisse sowie der Lösung von mathematischen Textaufgaben vor dem Hintergrund des sozio-ökonomischen Status verbindet:

Inwieweit beeinflusst die deutsche Pronominalisierung das Lösen von mathematischen Textaufgaben am Ende der Grundschulzeit unter Beachtung des sozio-ökonomischen Status der jeweiligen SuS?

Die dargelegten Ausführungen substantiieren die Annahme, dass die falschen Rechnungen bzw. Lösungen der Textaufgaben der SuS auf die unsachgemäße Zuordnung der Anaphern zurückgeführt werden können. Somit werden die verwendeten Pronomen als sprachliche Barriere gesehen, die schließlich zu den inkorrekten Lösungen führen. Des Weiteren wird ein Zusammenhang dessen mit der Bildungsnähe bzw. -ferne des Elternhauses erwartet. Mit Hilfe der Untersuchung gilt dies präziser zu erforschen und auf wissenschaftlicher Basis zu belegen, weshalb in den Folgekapiteln die einzelnen Komponenten der Untersuchung sukzessiv skizziert werden.

C 2 Forschungsdesign

Im Rahmen der Untersuchung der Masterarbeit werden zum einen die allgemeinen Sprachkenntnisse über Pronomen und zum anderen das Lösen von mathematischen Textaufgaben erfasst. Das Projekt besteht aus insgesamt drei Erhebungsteilen, die mit den SuS in zwei Erhebungsphasen durchgeführt worden sind. Zur Erfassung des sozio-ökonomischen Status der SuS wurden Umfragebögen an die Eltern ausgeteilt.

In den folgenden Kapiteln wird sukzessiv beschrieben, auf welche Weise die einzelnen Teile der Untersuchung erhoben wurden, was in einigen Fällen mit einer kurzen Erklärung über die gewählte Vorgehensweise einhergeht. Zudem werden die Durchführung in den drei Klassen und die Probanden beschrieben. Anschließend erfolgt die umfassende Präsentation der ausgewerteten Ergebnisse.

C 2.1 Erhebung der Kenntnisse über Pronomen

Die Datenerhebung in Bezug auf die Kenntnisse über Pronomen hat zum Ziel, die vorherrschenden Kenntnisse der SuS als eine Art Standortbestimmung zu erfassen, um eine Einschätzung des spontanen und allgemein bestehenden Stands der Sprachkenntnisse der teilnehmenden Probanden geben zu können.

Um dies ermitteln zu können, wurde ein Arbeitsblatt mit kurzen Lückentexten, bestehend aus drei bis vier Sätzen, entwickelt (s. Anhang III.). Es wurde sich bewusst für einen Lückentext entschieden, zumal den SuS die Arbeit mit diesem aus dem regulären Unterricht bekannt sein sollte. Die insgesamt sieben kurzen Texte mit insgesamt 22 Lücken handeln von den SuS zugänglichen Alltagssituationen, wie einem Einkauf mit der Mutter oder das Verabreden mit Freunden. Abbildung 2 zeigt exemplarisch einen der situativen Kontexte mit den fehlenden Pronomen, der auf dem Arbeitsblatt vorzufinden ist:

- Timo hat gute Noten, weil _____ (1) immer fleißig lernt.
_____ (2) macht es Spaß Geschichten zu schreiben, weshalb _____ (3) Lieblingsfach das Fach Deutsch ist.

Abb.2: Ausschnitt der Erhebung „Die deutsche Sprache untersuchen“, s. Anhang III.

Mit der Wahl der einzelnen Situationen sollte sichergestellt werden, dass für die SuS ein Lebensweltbezug besteht. Dieser lässt die Aufgaben ansprechender wirken, sodass sich die Probanden besser in die jeweilige Situation einfinden und die Lücken anschließend ausfüllen können. Durch genaues Lesen können die Probanden die entsprechenden Pronomen ermitteln und dem Kontext gemäß einsetzen. Die einzelnen Lücken wurden so gewählt, dass jeweils genau ein Pronomen möglich ist, das eingesetzt werden kann. Um dies sicherzustellen, wurde der Lückentext im Vorfeld als eine Art Pretest einer Studierendengruppe von circa 25 Studierenden zur Bearbeitung gegeben, die u. a. auf Ungeheimheiten, Missverständnisse oder mehrdeutige Lücken verweisen konnten.

Auf dem Arbeitsblatt werden v. a. die Personal- und Possessivpronomen der unterschiedlichen Fälle abgefragt, um ein übergreifendes Bild der Kenntnisse zu erhalten. Der Fokus liegt allerdings auf der dritten Person Singular und Plural, zumal diese in Textaufgaben primär vertreten sind.

C 2.2 Erhebung der Lösung von mathematischen Textaufgaben

Der Teil der Datenerhebung mit der kindgerechten Überschrift „Wir lösen Textaufgaben“ (s. Anhang V.) hat zum Ziel, das Verständnis der Anaphern der SuS im Bereich der mathematischen Textaufgaben zu erfassen, ohne dass die SuS auf irgendeine Weise

eine Hilfe erhalten. Damit soll eine Vergleichsbasis zu dem im Kapitel C 2.3 beschriebenen Teil der Erhebung geschaffen werden. Dafür werden vier bewusst ausgewählte Textaufgaben genutzt, die aus dem in Kapitel C 1 beschriebenen Eye-Tracking-Projekt stammen.

Die beiden Aufgabenblätter, die jeweils zwei Textaufgaben beinhalten, sind so aufgebaut, dass sich jeweils oben die Textaufgabe steht, mit der expliziten Aufgabe diese zunächst genau zu lesen. Darunter befindet sich ein Feld, in dem die Probanden zunächst die Rechnung und anschließend die Antwort notieren sollen.

Die Zahlen, mit denen die SuS rechnen sollen, um die Aufgabe zu bearbeiten, liegen im Zahlenraum 100. Dieser Bereich wird auch bei keiner Lösung der Aufgaben verlassen. Es kommen ebenfalls keine schwierigkeitsgenerierenden Brüche oder andere Zahlformen vor, sodass sich die Probanden ausschließlich mit den natürlichen Zahlen befassen. Da sich die SuS im Mathematikunterricht der vierten Klasse rechnerisch im Zahlenbereich bis eine Million bewegen, sollten die verwendeten Zahlen keine größeren Schwierigkeiten bereiten. Dies soll dazu dienen, dass die SuS nicht von den „großen Zahlen“ verunsichert werden, sodass die mathematische „Übersetzung“ der Anaphern besser ermittelt werden kann.

Auch bei den Textaufgaben sind es für die SuS alltagsnahe Situationen, die ihnen beim Verstehen und Lösen der Aufgaben als Hilfestellung dienen sollen. Für ein besseres Verständnis der folgenden Beschreibung wird in Abbildung 3 die erste der vier Aufgaben abgebildet.

Hanna und Ben sind Geschwister.
Hanna hat 18 Sticker
und Ben hat 12 Sticker.
Seine Schwester Hanna gibt ihm 4 Sticker ab.
Wie viele Sticker hat jeder?

Abb. 3: Erste Textaufgabe der Erhebung: „Wir lösen Textaufgaben“, s. Anhang V.

Die drei weiteren gewählten Textaufgaben sind analog zu der abgebildeten Aufgabe aufgebaut: in mehreren ähnlich aufgebauten Zeilen geht es um jeweils ein Mädchen und einen Jungen, die in der ersten Zeile eingeführt werden. Beide besitzen etwas in einer bestimmten Anzahl, was in den folgenden Zeilen explizit beschrieben wird. Stets in der

vorletzten Zeile der gestellten Textaufgabe wird mit Hilfe von Anaphern dargelegt, wie einer der beiden genannten Akteure an den jeweils anderen Akteur eine bestimmte Menge abgibt, wie in dem Fall Hanna, die ihrem Bruder vier Sticker überlässt. In dieser Zeile sind die Kenntnisse über die Anaphern wichtig. Hier müssen die Probanden erkennen, wer die semantische Rolle der handelnden Person, also des Agens übernimmt und wem die Rolle des Objekts zugeschrieben wird, also wer der Patiens ist, damit die Anaphern korrekt zugeordnet werden können. Daher handelt es sich bei allen Aufgaben bei der vorletzten Zeile um den Interessenschwerpunkt für die Untersuchung. Damit sich die SuS auf das Verständnis und die entsprechende Zuordnung der Anaphern konzentrieren können, wird die Frage, um die es bei der Berechnung geht, bei allen Aufgaben in der letzten Zeile explizit genannt.

Bei den vier Aufgaben sind die Namen des Agens und des Patiens so gewählt worden, dass eindeutig zugeordnet werden kann, welches Geschlecht sich hinter dem jeweiligen Namen versteckt. Die Aufgaben sind übersichtlich dargestellt, was eine Art Hilfsmaßnahme zur Orientierung bei der Bearbeitung dienen soll. Für die Untersuchung von besonderer Bedeutung ist, dass die Zeile mit dem Interessenschwerpunkt die Besonderheit hat, dass sie nicht immer demselben grammatischen Satzbauschema folgt. Hierfür sei die zweite Aufgabe als Beispiel aufgeführt:

Lukas und Klara sind Geschwister.
Lukas hat 45€
und Klara hat 27€.
Klara bekommt von ihren Eltern noch 35€.
Seiner Schwester Klara gibt er 12€ ab.
Wie viel Geld hat jeder?

Abb. 4: Zweite Textaufgabe der Erhebung: „Wir lösen Textaufgaben“, s. Anhang V.

Die vorletzte Zeile dieser und der dritten Textaufgabe (s. Anhang V., Aufg. 2 & 3) entspricht nicht dem als typisch angesehenen deutschen Satzbauschema mit Subjekt – Prädikat – Objekt. Bei der zweiten dritten Aufgabe hingegen fängt die vorletzte Zeile mit dem Objekt an, gefolgt vom Prädikat und Subjekt, wie in dem Interessenbereich von Aufgabe zwei ersichtlich wird: „*Seiner Schwester Klara* [Objekt] gibt *er* [Subjekt] 12 € ab“. Somit sind diese beiden Aufgaben als erwartungswidrig anzusehen und bieten daher eine problematische Stelle hinsichtlich der Lösung für die Probanden. Aus diesem

Grund werden hier mehr Fehler erwartet, die für die Untersuchung dieser Arbeit von Bedeutung sind.

Die vier Textaufgaben sind so angeordnet worden, dass das Aufgabenniveau sukzessiv ansteigt. Wo in der ersten Aufgabe nur jeweils eine einschrittige Rechnung erstellt werden muss (Rechenauftrag: „*Seine Schwester Hanna gibt ihm 4 Sticker ab.*“), so müssen in der zweiten und dritten Aufgabe jeweils zwei Rechenschritte vorgenommen werden (z. B. Rechenauftrag der zweiten Textaufgabe: „*Klara bekommt von ihren Eltern noch 35€. Seiner Schwester Klara gibt er 12€ ab.*“). Die vierte Aufgabe ist ebenfalls zweischrittig, jedoch zeichnet sich diese Aufgabe dadurch aus, dass diese mit einer Multiplikation verbunden ist (Rechenauftrag: „*In jeder Tüte sind 10 Bonbons. [...] Ihr Bruder Paul gibt ihr 8 Bonbons ab.*“).

C 2.3 Erhebung der Reflexion von mathematischen Textaufgaben

In dem Teil der Erhebung, welcher mit „Wir untersuchen Textaufgaben“ (s. Angang X.) betitelt ist, steht im Vordergrund, dass die SuS die Textaufgaben, die sie bereits einige Tage zuvor gerechnet haben, nochmals reflektieren und gegebenenfalls verbessern sollen. Dazu wurden vier Arbeitsblätter entwickelt, die mit einer systematischen Abfrage erfassen sollten, wie die Probanden die Zuordnung der Anaphern vorgenommen haben. Somit geht es in diesem Teil primär um die Zeile mit dem Interessenschwerpunkt. Es wird sich hierbei auf dieselben Aufgaben bezogen, wie im Kapitel C 2.2 beschriebenen Erhebungsteil. Dies soll einen direkten Vergleich der Lösungen und somit des Verständnisses ermöglichen.

Auf jedem der vier Aufgabenblätter wird jeweils eine der vier Textaufgaben, in derselben Reihenfolge wie im vorherigen Erhebungsteil, genauer in den Blick genommen. Alle Aufgabenblätter sind nach demselben Schema aufgebaut, was bei der späteren Auswertung eine Vergleichbarkeit ermöglichen soll. In Aufgabenteil a) besteht für die Probanden die Möglichkeit, die Aufgabe nochmals in Ruhe durchzulesen. Die weiteren Aufgabenteile dienen als eine Art Hilfestellung zur korrekten Zuordnung der jeweiligen Pronomen. In Aufgabenteil b) sollen die SuS die vorletzte Zeile genauer analysieren. Hier sollen die Probanden notieren, wer in der Aufgabe etwas abgibt und wer etwas

bekommt, indem sie die Namen des Agens bzw. des Patiens als Antwort zu der entsprechenden Frage aufschreiben. Zur Veranschaulichung der Beschreibung wird der Aufgabenteil b) des ersten Aufgabenblattes aufgeführt:

b) Beantworte die Fragen

1) Wer gibt die Sticker ab? Antwort: _____

2) An wen gibt er oder sie die Sticker? Antwort: _____

Abb. 5: Aufgabenteil b) der Erhebung: „Wir untersuchen Textaufgaben“, s. Anhang X.

Die Aufgabenteile c) bestehen daraus, dass angekreuzt werden soll, wie das endgültige Verständnis der bestehenden Handlungssituation ist:

c) Kreuze an: Wie ist also die Situation?

Hanna gibt Ben die Sticker.

Ben gibt Hanna die Sticker.

Abb. 6: Aufgabenteil c) der Erhebung: „Wir untersuchen Textaufgaben“ s. Anhang X.

Der Aufgabenteil c) dient dazu, die Situation als Basis für den folgenden Rechenschritt genau auf den Punkt zu bringen. In Aufgabenteil d) soll die Aufgabe mit Hilfe der reflektierten Kenntnisse über die Situation in der Textaufgabe neu berechnet und anschließend die Antwort notiert werden. Den SuS wird in Aufgabenteil e) Raum in Form eines kleinen freien Feldes gegeben, ihre Gedanken zur Reflexion zu notieren. Als Input dazu werden die Fragen „*Konntest du die Aufgabe besser lösen, als beim ersten Mal? Warum? Warum nicht?*“ gegeben. Diese sollten mögliche Einsichten in den Verstehens- und Denkprozess der Probanden geben. Durch die Fragen der Teilaufgaben b) und c) wird erwartet, dass die SuS vor dem Rechnen angehalten werden, über die Situation nachzudenken und so bessere „Übersetzungen“ der Aufgabe in eine geeignete Rechnung erzielen.

C 2.4 Beschreibung der Probanden und der Durchführung der Erhebungen

Die Untersuchung wurde mit 70 SuS ($n = 70$) einer Grundschule in Nordrhein-Westfalen durchgeführt, die für ihr besonderes pädagogisches und inklusives Schulkonzept bekannt ist. Bei der Untersuchung nahm die vierte Klassenstufe teil, die sich aus drei Klassen zusammensetzte. Die Erhebung der Daten fand klassenweise unter denselben Rahmenbedingungen wie im schulischen Unterricht statt, sodass die Probanden auf ihren üblichen Plätzen sitzenbleiben sollten, die jeweiligen Klassenlehrerinnen anwesend waren usw. Die gewohnte Umgebung sollte dazu dienen ein möglichst wenig verzerrtes Bild der bestehenden Leistungskapazität zu erhalten. Um die Erhebung anonym zu gestalten und eine Wiedererkennung der Daten zu ermöglichen, haben alle SuS einen Probandencode bekommen, der auf allen Erhebungsunterlagen vorzufinden ist.

Vor jeder Erhebung fand eine kleine thematische und organisatorische Einleitung statt, die den SuS ein gemeinsames Grundgerüst für die Bearbeitung der Aufgaben geben sollte. Die SuS sollten die Aufgaben ähnlich wie in einer Klassenarbeit in ihren Klassenzusammensetzungen in Einzelarbeit bearbeiten.

Bei der Untersuchung nahmen alle SuS teil, bis auf drei, da diese erst seit einigen Wochen in Deutschland als Flüchtlingskinder beschult werden und noch nicht die notwendigen sprachlichen Voraussetzungen für die Erhebung mitbrachten. Es partizipierten auch einige SuS mit einem Förderschwerpunkt an der Erhebung. Probanden, die an einem oder beiden Erhebungsterminen nicht anwesend waren, sollten die Aufgabenblätter unter gleicher Anweisung während einer der individuell gestalteten Stunden im schulischen Unterricht in dem Differenzierungsraum der jeweiligen Klasse bearbeiten. Diese Räume sind den SuS aus dem schulischen Alltag bekannt, sodass auch hier hinsichtlich der Umgebung keine negativen Einflüsse auf das Lösen der Aufgaben zu erwarten waren.

Die in Kapitel C 2.1 und Kapitel C 2.2 beschriebenen Teile der Erhebung wurden nacheinander in jeweils einer 45-minütigen Schulstunde in den drei Schulklassen durchgeführt. Der in Kapitel C 2.3 beschriebene Part wurde in jeweils einer weiteren 45-minütigen Schulstunde erhoben. Die zweite Erhebung fand drei Tage später statt, damit die SuS ein wenig Zeit zum „vergessen“ der Textaufgaben hatten. Wie von den Klassenlehrerinnen versichert wurde, wurden die SuS im vorherigen Unterricht nicht auf das

Projekt vorbereitet, sodass an den Erhebungstagen die bestehenden Kenntnisse ermittelt werden konnten.

Ganz zu Beginn der ersten Erhebung fand eine kurze Erklärung des Verlaufs der gesamten Erhebung sowie der Bearbeitungsphase statt. Es wurde ein Vorgehensplan für die Schulstunde (s. Anhang I.) auf die Tafel gehängt, sodass den Probanden eine Transparenz zur Orientierung in der eigenständigen Arbeitsphase geboten wurde.

Bei der Erhebung der Kenntnisse über die Pronomen (s. Anhang III.) fand zunächst ein Probehandeln mit den SuS im Plenum statt. An der Tafel wurden zwei kurze Beispiellückentexte präsentiert (s. Anhang II.) und von den SuS gelöst. Somit sollte sichergestellt werden, dass alle SuS wussten, was von ihnen mit dem ersten Arbeitsblatt erwartet wurde. In diesem Schritt gab es keine weitere Sammlung der einzelnen Formen von Pronomen. Damit sollte bezweckt werden, dass der bestehende Kenntnisstand der Probanden bezüglich der Pronomen erfasst werden konnte, zumal dieses Wissen bei der Bearbeitung von mathematischen Textaufgaben im schulischen Unterricht als vorausgesetzt angesehen wird. Bei aufkommenden Fragen konnten sich die SuS melden, allerdings wurde von keinem der anwesenden Erwachsenen (Klassenlehrkraft sowie Integrationskräfte) Genaueres zur Beantwortung der Lücken gesagt. Während dieser Erhebung gab es keine weiteren Auffälligkeiten.

Sobald die Probanden den Lückentext vervollständigt haben, sollten sie die beiden Aufgabenblätter mit den vier Textaufgaben (s. Anhang V.) bearbeiten. So konnten die Probanden ihren Arbeitsrhythmus und die Aufgabenreihenfolge selbstständig bestimmen. Vor der Bearbeitung der Textaufgaben wurde kein Probehandeln wie im vorherigen Schritt durchgeführt. Ebenso gab es keine Besprechung der einzelnen Textaufgaben, da von den SuS erwartet wurde, dass sie durch ihren Mathematikunterricht mit der Bearbeitung des Aufgabenformats von Textaufgaben vertraut sind.

Anzumerken ist, dass während der Erhebungen in den drei Klassen seitens der SuS verhältnismäßig viele Fragen aufkamen. Diese bezogen sich in allen Fällen auf die vorletzte Zeile der zweiten und dritten Aufgabe, also den beiden erwartungswidrigen Textaufgaben (s. Anhang V., Aufg. 2 & 3). Die immer wiederkehrende Frage dazu war u. a.: *Wem gehört das denn jetzt?* (vgl. eigenes Gedächtnisprotokoll), was deutlich auf die Problematik der Aufgaben bzw. der verwendeten Anaphern hindeutete. Auf diese Fragen wurde lediglich geantwortet, dass die Aufgaben so gelöst werden sollen, wie sie verstanden wurden.

Die Erhebung der Reflexion von mathematischen Textaufgaben (s. Anhang X.) wurde einige Tage später durchgeführt. Zu Beginn der Durchführungen in den drei Klassen wurde den Probanden erneut der Plan für die Arbeitsphase der folgenden Stunde präsentiert (s. Anhang IX.), sodass es auch hier eine Transparenz für die SuS zur Orientierung gab.

In der Einführung wurde den Probanden erklärt, dass es sich um dieselben Textaufgaben, wie in der ersten Erhebung, handelt. Ebenfalls wurden die Teilaufgaben kurz erklärt, sodass jeder der SuS wusste, was im Bearbeitungsschritt zu tun ist. Während der Bearbeitungsphase konnten die Probanden Fragen stellen, jedoch wurden auch hier keine Bearbeitungshilfen gegeben. In der Arbeitsphase dieser Erhebung gab es keine auffälligen Fragen im Vergleich zu dem vorherigen Erhebungsteil.

C 2.5 Darstellung der Ergebnisse

Alle erhobenen Daten wurden zunächst in einer tabellarischen Übersicht gesammelt und anschließend auf deskriptiver und statistischer Ebene weiter bearbeitet. Die Schülerdokumente werden gesondert von dem Erhebungsteil zum sozio-ökonomischen Status untersucht, auf welchen im Kapitel C 2.6 eingegangen wird. Die folgenden drei Teilkapitel befassen sich mit den Daten der in den Klassen durchgeführten Untersuchung, welche zunächst einzeln betrachtet werden.

Die Auswertung der erhobenen Daten wird in den jeweiligen Kapiteln zunächst deskriptiv dargestellt und teils mit Hilfe von Grafiken visualisiert, um eine erste grobe Übersicht in absoluten Zahlen zu erhalten. Anschließend werden die erhobenen Daten mit weiteren Auswertungsmethoden statistisch weiterverarbeitet, um in Kapitel D allgemeine Schlüsse ziehen zu können. Im Sinne der Kompetenzorientierung wird sich stets auf die korrekten Lösungen fokussiert. Das Kapitel C 2.5.3 resümiert die Ergebnisse in einer kurzen zusammenfassenden Übersicht.

C 2.5.1 Darstellung der Kenntnisse über Pronomen

Dieser Teil der Untersuchung fungierte als eine Art Standortbestimmung zum Erfassen der bestehenden Kenntnisse über die im Alltag üblichen Pronomen. Um die sprachli-

chen Kenntnisse deskriptiv auswerten zu können, wurden zunächst bei jedem Probandendokument die korrekt ausgefüllten Lücken ermittelt. Hierbei wurde zwischen den zwei Gruppen „korrekt ausgefüllt“ bzw. „falsch ausgefüllt“ unterschieden. Die als richtig eingestuften Lösungen wurden anschließend gezählt. Dabei wurden orthografische Fehler wie „inen“ statt „ihnen“ sowie die Nichtbeachtung der Großschreibung am Satzanfang nicht einbezogen, sodass diese Lösungen der Gruppe „korrekt ausgefüllt“ zugeschrieben wurden. Für eine Übersicht der Ergebnisse in absoluten Zahlen soll die Abbildung 7 dienen.

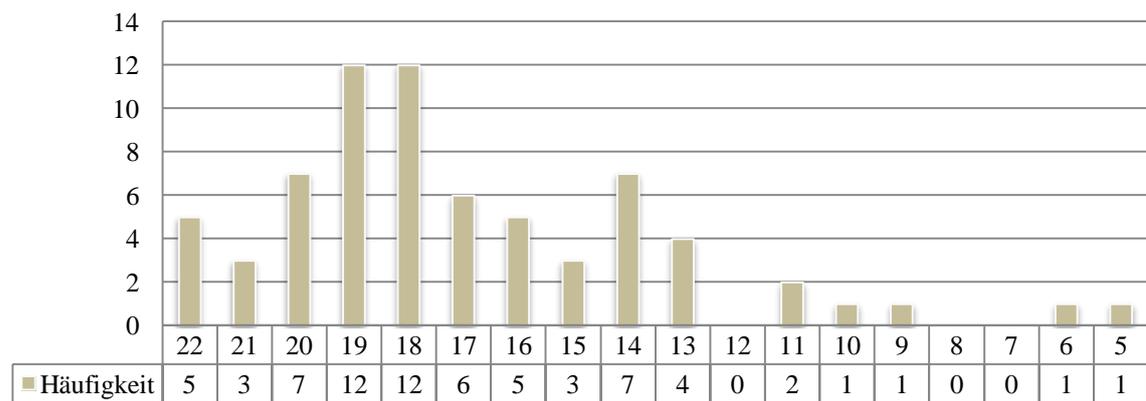


Abb. 7: Übersicht der absoluten Verteilung der korrekt ausgefüllten Lücken.

Wie diese Abbildung veranschaulicht, haben die SuS mindestens fünf bis in den besten Fällen alle Lücken korrekt ausgefüllt. Fünf der Probanden haben alle Lücken fehlerfrei ausgefüllt. Wie der graphischen Visualisierung der Daten ebenfalls zu entnehmen ist, kann der Großteil der SuS dem Bereich von 22 bis 13 korrekt ausgefüllte Lücken zugeordnet werden. Auf prozentualer Ebene bedeutet dies, dass ca. 91 % der SuS mehr als die Hälfte der Lösungen richtig haben. Die meisten SuS haben drei bis vier Fehler gemacht, sodass 19 bzw. 18 Lücken korrekt ausgefüllt haben. Lediglich sechs der SuS, was weniger als 10 % der Probanden entspricht, haben weniger als die Hälfte richtig und keiner der SuS hat alle Lücken falsch ausgefüllt. Lediglich ca. 21 % haben alles korrekt ausgefüllt bis maximal zwei Fehler gemacht.

Die präsentierten Ergebnisse der ersten Auswertung zeigen, dass die Probanden der vierten Jahrgangsstufe im Allgemeinen eine recht solide Kenntnis über diesen grammatischen Bereich haben und dass alle wissen, um was es sich bei den Pronomen handelt. Der detaillierte Blick auf die vorherrschenden Kenntnisse bringt jedoch einige Defizite hervor. Beispielsweise ist die Differenz zwischen dem besten und dem schlechtesten

quantitativen Ergebnis mit einem Unterschied von 17 abweichenden Lücken ziemlich hoch. Zwar befinden sich die meisten SuS im oberen Mittelfeld der Leistungen, jedoch haben verhältnismäßig wenige Probanden alles richtig bzw. nur ein bis zwei Fehler gemacht. Obwohl die Pronominalisierung als Teil der alltäglichen Kommunikation gesehen wird, befinden sich noch zu viele Probanden im mittleren bzw. unteren Bereich der erbrachten Leistung.

C 2.5.2 Darstellung des mathematischen Teils der Erhebung

Um die vorangegangene Auswertung der beiden mathematischen Erhebungsteile (s. Kap. C 2.2 und Kap. C 2.3) umfassend präsentieren zu können, werden die Ergebnisse im Folgenden in Bezug zueinander gestellt.

Im ersten Schritt der Auswertung wurden zunächst alle zu Papier gebrachten Lösungen der Probanden korrigiert. Dabei stand der korrekte Rechenweg im Fokus, was ebenfalls den Einbezug des Antwortsatzes mit dem entsprechenden Kontextbezug bedeutet. Diese beiden Aspekte wurden in den weiteren Auswertungsschritten genutzt. Es wurde erneut zwischen den beiden Kategorien „korrekte Lösung“ und „falsche Lösung“ unterschieden. Falls die SuS einen sichtbaren Rechenfehler gemacht haben, wurde die Aufgabe trotzdem als richtig gewertet, da die Probanden die Anaphernzuordnung in der Aufgabe verstanden haben und somit in ihrer Rechnung das korrekte Rechenzeichen verwendet haben. So wurde beispielsweise in der zweiten Textaufgabe (s. Anhang V./VI., Aufg. 2) die Rechnung $27 + 35 + 12 = 84$ als richtig gewertet, da davon ausgegangen werden kann, dass die Schülerin bzw. der Schüler lediglich einen Kopfrechenfehler an der Zehnerstelle gemacht hat.

Fehlende oder unvollständige Aufgaben wurden als falsch gewertet. Diese Art der Korrektur impliziert somit, dass sobald eine Lösung als falsch gewertet wurde, die Schülerin bzw. der Schüler die Anaphern der jeweiligen Textaufgabe nicht korrekt zugeordnet hat. Im Umkehrschluss bedeutet dies, dass sobald eine Aufgabe als richtig gewertet wurde, die Anaphern dem entsprechenden Antezedens zugeordnet werden konnten, sodass das sprachliche Wissen in die Rechnung eingebracht wurde. Der Antwortsatz galt in der Auswertung primär als Verständnisstütze, um die Lösungen der SuS besser nach-

vollziehen zu können. Dieser galt allerdings nicht als ausschlaggebend für die Zuordnung der Rechnung.

Auf quantitativer Ebene ergibt sich somit folgendes Bild der Anzahl der korrekt gelösten Aufgaben, die in Abb. 8 zur Übersicht graphisch visualisiert werden. Hierbei wurden die beiden mathematischen Erhebungsteile zusammen betrachtet, sodass die Gesamtanzahl der Textaufgaben acht betrug.

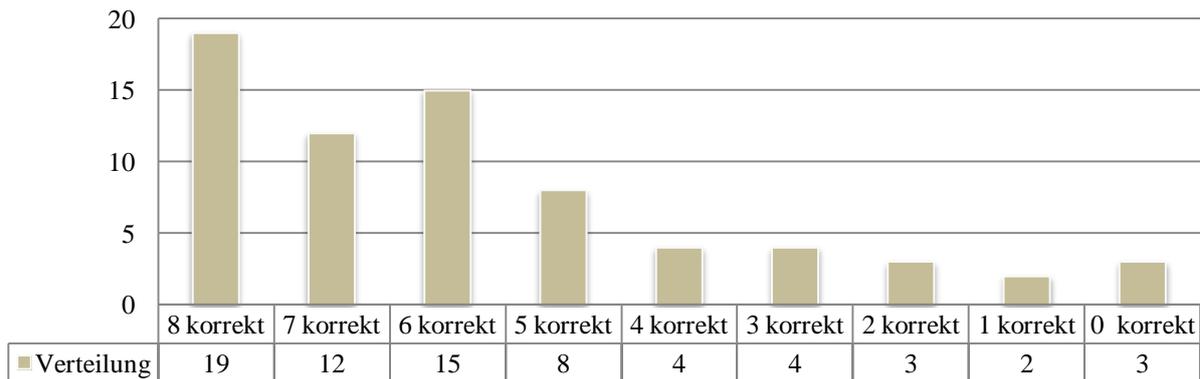


Abb. 8: Quantitative Verteilung der korrekt gelösten Aufgaben insgesamt.

Wie aus der Abbildung 8 hervorgeht, haben die Probanden unterschiedlich viele Aufgaben lösen können. Die Spanne der korrekten Lösungen beträgt maximal acht bis eine Aufgabe, die als korrekt eingestuft wurden und einige haben auch keine Aufgabe fehlerfrei berechnen können. Bei etwa 27 % der SuS, was einem Drittel der Probanden entspricht, konnten alle acht Textaufgaben ohne Fehler lösen. Die meisten SuS haben höchstens ein bis zwei Fehler in ihrer Bearbeitung gemacht. Insgesamt gesehen, hat der Großteil der Probanden (ca. 77 %) mehr als die Hälfte aller mathematischen Textaufgaben fehlerfrei lösen können.

In diesem Schritt sollen die erhobenen Daten der beiden mathematischen Durchführungsteile detaillierter betrachtet und miteinander verglichen werden, wozu die Tabelle 2 dienen soll. Diese soll als eine Art Vierfeldertafel gelesen werden, in der „Teil 1“ dem Erhebungsteil „Wir lösen Textaufgaben“ entspricht (s. Kap. C 2.2) und „Teil 2“ dementsprechend „Wir untersuchen Textaufgaben“ (s. Kap. C 2.3). Auch hier werden die beiden Gruppen „korrekte“ bzw. „falsche“ Lösung genauer beleuchtet. So lässt sich folgendes Bild darstellen, das die allgemeine Verteilung der korrekten sowie falschen Berechnung in absoluten Zahlen in Bezug zu den jeweiligen Aufgaben zeigt.

	Aufgabe 1		Aufgabe 2		Aufgabe 3		Aufgabe 4	
	Teil 1	Teil 2						
falsch	12	6	35	20	33	16	21	18
korrekt	58	64	35	50	37	54	49	52

Tab. 2: Häufigkeitsdarstellung der korrekten und falschen Lösungen in absoluten Zahlen.

Bereits auf der oberflächlichen Ebene der Datenanalyse wird ersichtlich, dass im ersten Teil der mathematischen Durchführung mehr Lösungen der Probanden der Kategorie „falsch“ zugeordnet worden sind als in der Vergleichserhebung, dem Reflexionsteil der mathematischen Durchführung. Die Zahlen auf der deskriptiven Analyseebene zeigen somit, dass mehr Probanden bei der zweiten Erhebung mit den Hilfsfragen zur Klärung der Situation mehr korrekte Lösungen erzielt haben. Weiterhin fällt auf, dass die Differenz der falsch und korrekt berechneten Aufgaben bei der zweiten und dritten Textaufgabe, die als erwartungswidrig gelten, am größten ist (2. Aufg.: 15 SuS verbessert & 3. Aufg.: 17 SuS verbessert), was auf eine deutliche Verbesserung hindeutet.

Um eine Vorstellung der absoluten Ergebnisse zu erhalten, werden nun exemplarisch die Relationen beider Aufgabenteile in jeweils einem Mosaikplot in Abbildung 9 und 10 dargestellt. Die beiden Mosaikplots veranschaulichen die Datensätze der vierten Textaufgabe mit der geringsten Verbesserung (Abb. links) sowie der dritten Textaufgabe mit der deutlichsten Verbesserung (Abb. rechts). Es werden ebenso wie in der Tabelle 2 die beiden Variablen „richtig/falsch“ sowie „Teil 1/Teil 2“ dargestellt.



Abb. 9 & Abb.10: Mosaikplots zu den Ergebnissen der vierten (links) und dritten Textaufgabe (rechts), Mosaikplots der ersten und zweiten Aufgabe befinden sich im Anhang XIV.

Nach der genauen Durchsicht der Probandendokumente muss zudem angemerkt werden, dass zahlreiche SuS im Kommentarfeld des zweiten Teils der mathematischen Erhebung angaben, dass sie die Aufgabe besser lösen konnten als beim ersten Mal, zumal sie diese bereits ein Mal berechnet hätten. Die Rechenwege und Lösungen dieser SuS variierten allerdings, sodass in den meisten Fällen die Textaufgaben besser gelöst wurden als in der ersten Erhebung (z. B. vgl. Anhang XIII., jeweils Aufg. 2 & 3). So konnten sich die SuS zwar in etwa an die Aufgabenstellung erinnern, jedoch nicht an den eigenen Lösungsweg und ihr somit dadurch berechnetes Ergebnis.

Die bisherigen Daten sollen nun weiter mit dem χ^2 -Test auf der statistischen Ebene analysiert werden. Mit Hilfe des χ^2 -Unabhängigkeitstests und der absoluten Zahlen aus Tabelle 2, soll der Frage nachgegangen werden, ob sich die Probanden im zweiten Erhebungsdurchlauf signifikant verbessert haben. Hierbei werden die „Anzahl der korrekten Lösungen“ (Variable x der zu überprüfenden Hypothese) und der „Test“ (Variable Y der zu überprüfenden Hypothese) als Stichprobenvariablen gesehen. Dabei sollen die allgemeinen Hypothesen H_0 (H_0 : x und Y sind stochastisch unabhängig) und H_1 (H_1 : x und Y sind stochastisch abhängig) überprüft werden. Der für die Aufgaben jeweilig berechnete p-Wert wird in Relation zu dem in Sozialwissenschaften üblichen Signifikanzniveau von $\alpha = 0.05$ gesetzt. Beträgt der Wert mehr als 0.05, so kann H_0 nicht verworfen werden. Ist der Wert hingegen kleiner als 0.05, so kann H_0 verworfen werden und H_1 kann angenommen werden.

Für diese Untersuchung lautet somit die Nullhypothese folgendermaßen:

H_0 : Die Anzahl der korrekten Lösungen und der Test sind statistisch unabhängig.

Als Alternativhypothese zur Nullhypothese gilt H_1 :

H_1 : Die Anzahl der korrekten Lösungen und der Test sind statistisch abhängig.

Die mit der Software „R“ berechneten Ergebnisse der einzelnen Aufgaben werden in Tabelle 3 zusammengetragen:

	χ^2 -Wert	p-Wert
Aufgabe 1	1.5938	0.2068
Aufgabe 2	5.8695	0.0154 *
Aufgabe 3	8.0377	0.0046 *
Aufgabe 4	0.1422	0.7061

Tab. 3: Mit χ^2 -Test berechnete Werte der Lösung der mathematischen Textaufgaben.

In Relation zu dem Signifikanzniveau 0.05 lässt sich feststellen, dass die p-Werte der ersten Textaufgabe nicht signifikant sind, da für den p-Wert der ersten Aufgabe gilt: χ^2 ($N = 70$) = 1.59, $p = 0.2068$, was demnach $p > 0.05$ entspricht. Dies gilt ebenfalls für die vierte Aufgabe mit $p = 0.7061$, also $p > 0.05$. Aus diesem Grund kann die Nullhypothese für diese beiden Aufgaben nicht verworfen werden, was demnach bedeutet, dass sich die Probanden bei diesen beiden Aufgabeteilen auf statistischer Ebene nicht signifikant verbessert haben.

Die Ergebnisse der beiden erwartungswidrigen Textaufgaben (zweite und dritte Aufgabe) zeigen hingegen ein anderes Bild. Die beiden mit dem Sternsymbol versehenen p-Werte befinden sich unter dem Signifikanzniveau von 0.05 (2. Aufg.: $\alpha < 0.0154$ und 3. Aufg.: $\alpha < 0.0046$). Dies verdeutlicht, dass diese beiden Aufgaben auf statistischer Ebene im zweiten Teil der Erhebung signifikant besser gelöst worden sind. Daher kann die Nullhypothese verworfen werden und somit bestätigen die Ergebnisse des χ^2 -Tests die visuelle Datenanalyse der deskriptiven Ebene.

Nun soll kurz auf die Auffälligkeiten der Schülerlösungen des ersten Teils der mathematischen Erhebung (s. Kap. C 2.2) eingegangen werden, die mit der Interessenszeile zusammenhängen. Nach der Durchsicht der notierten Rechnungen der Probanden kristallisierten sich zwei übergeordnete Gruppen von SuS heraus: zum einen diejenigen, die das verwendete sprachliche Merkmal sichtbar erkannt haben und zum anderen SuS, die die sprachliche Schwierigkeit nicht erkannt haben. Für alle Aufgaben entstanden somit zwei Gruppen, denen die Lösungen zugeordnet werden können. Diese sollen nun anhand der Schülerdokumente der zweiten Textaufgabe der Erhebung „Wir lösen Textaufgaben“ (s. Anhang V.) präsentiert werden:

- 1. Gruppe: SuS, die das eingebrachte sprachliche Merkmal erkannt haben
 - a) ...und in ihrer Rechnung umsetzen konnten:

Seiner Schwester Klara gibt er 12€ ab. Das habe ich nicht ganz so verstanden!

Wie viel Geld hat jeder?

1+1=2

Rechnung:

$\begin{array}{r} 27 \\ + 35 \\ \hline 62 \end{array}$	$\begin{array}{r} 45 \\ - 12 \\ \hline 33 \end{array}$	$\begin{array}{r} 62 \\ + 12 \\ \hline 74 \end{array}$
--	--	--

Abb. 11: Aufgabenbearbeitung 2. Aufg. der Erhebung: „Wir lösen Textaufgaben“, Proband 03 – 61, s. Anhang XII., Anmerkung: Proband/in hat ihr/ihm unverständliche Stellen (= Interessenszeile) zusätzlich markiert.

b) ...und sich eine Strategie zur Umgehung des „Problems“ überlegt haben:

Seine Schwester Klara gibt 12€ ab. Wie viel Geld hat jeder?

1+1=2

Rechnung: ~~bei~~ Klara: $27 + 35 = 62 - 12 = 50$ f.
 Lukas: $45 + 12 = 57$ f.

Abb. 12: Aufgabenbearbeitung 2. Aufg. der Erhebung: „Wir lösen Textaufgaben“, Proband 01 - 10, s. Anhang XIII., Anmerkung: Proband/in hat ihr/ihm unklaren anaphorischen Bezug in der Aufgabenstellung „angepasst“.

Seiner Schwester Klara gibt er 12€ ab. Druckfehler

Wie viel Geld hat jeder?

1+1=2

Rechnung: ich k an das nicht wegen Druckfehler
 Druckfehler! ... erst enoder rechnen

Abb. 13: Aufgabenbearbeitung 2. Aufg. der Erhebung: „Wir lösen Textaufgaben“, Proband 01-07, Text: „Ich kann das nicht wegen eines Druckfehlers verstehen oder rechnen“.

- 2. Gruppe: SuS, die das eingebrachte sprachliche Merkmal nicht erkannt haben:

Seiner Schwester Klara gibt er 12€ ab.
Wie viel Geld hat jeder?

1+1=2

Rechnung: $27€ + 35€ = 62$
 $62 - 12€ = 50$
 $45 + 12 = 57$

Abb. 14: Aufgabenbearbeitung 2. Aufg. der Erhebung: „Wir lösen Textaufgaben“, Proband 02-28, s. Anhang XIV.

Wie in den obigen Abbildungen 9 bis 12 bereits gezeigt wird, haben insbesondere die sprachstärkeren SuS die Interessenszeile teilweise auch mit unterschiedlichen Farben als Bearbeitungshilfe hervorgehoben. Probanden der Gruppe 1 b konnten ebenfalls die anaphorische Referenzbildung erkennen, jedoch nicht in ihrer Rechnung umsetzen. Insbesondere die kritische Stelle *seiner Schwester* in der zweiten Textaufgabe wurde als „Druckfehler“ angesehen und dieses zur Verdeutlichung hinzugeschrieben (s. Abb. 11). Ebenfalls wurde von einigen SuS die Strategie genutzt, die als störend identifizierten Buchstaben wegzustreichen, sodass erwartungskonformen Satzbauprinzip Subjekt – Verb – Objekt gerechnet werden konnte und keine weiterführenden Überlegungen getätigt werden mussten (s. Abb. 10). Ebenfalls kristallisierte sich anhand der Rechnung der Probanden die Gruppe von SuS heraus, die das sprachliche Phänomen nicht erkannt haben (s. Abb. 12).

Zum Abschluss der Präsentation des mathematischen Teils soll nun ein kurzer Rückgriff auf das vorherige Kapitel vorgenommen werden. Es werden nun die vorherrschenden Kenntnisse der Pronomen mit Blick auf die Anzahl der korrekt gelösten Aufgaben gesetzt, um ein Modell zu erhalten, mit dem die Relationen besser beschrieben werden können. Damit soll der Frage nachgegangen werden, wie viele Aufgaben die SuS im Durchschnitt korrekt berechnet haben in Abhängigkeit von der Anzahl der korrekt verwendeten Pronomen. Der Zusammenhang der beiden Einflussgrößen „Anzahl der korrekt verwendeten Pronomen“ (Variable x) in Bezug zu der „Anzahl der korrekt gelösten Textaufgaben“ als Zielgröße (Variable Y) soll mit Hilfe einer einfachen linearen Regressionsanalyse umgesetzt werden. Mit Hilfe der linearen Regressionsanalyse wird eine Gerade bestimmt, die den Verlauf der durch die Variablen entstandenen Punkte wiedergibt. Die ermittelten Funktionswerte dieser Gerade geben Aufschlüsse auf den beste-

henden Zusammenhang der beiden Variablen. Das dabei entstandene Modell wird in Abbildung 15 dargestellt.

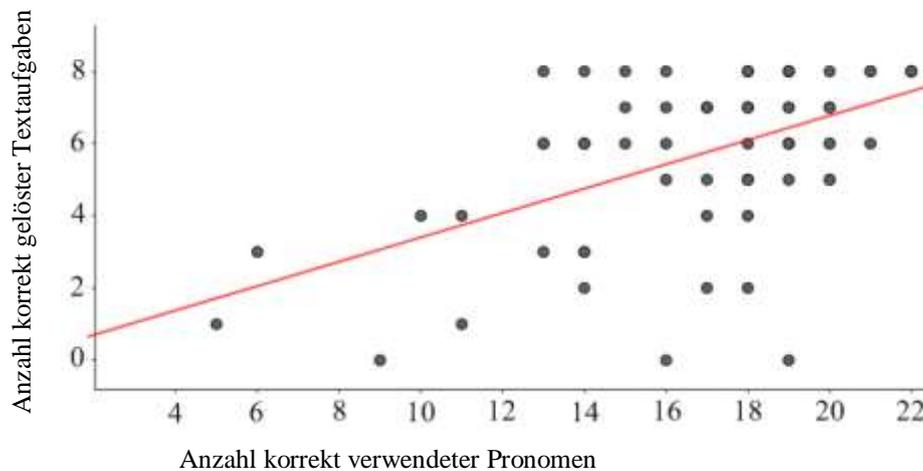


Abb.15: Lineares Regressionsmodell zur Veranschaulichung der Kenntnisse über Pronomen und Anzahl der korrekt verwendeten Pronomen.

Die ermittelte Regressionsgerade lässt sich durch die Funktion $f(x) = 0,33713 x + 0,03086$ beschreiben. Im gegebenen Kontext bedeutet dies, dass die Probanden im Durchschnitt ca. 0,3 Aufgaben mehr fehlerfrei berechnen konnten, sobald sie ein Pronomen mehr korrekt im Lückentext einsetzen konnten. Mit Blick auf die gesamten Lösungen der Probanden lässt sich der Zusammenhang feststellen, dass je mehr Pronomen im Lückentext korrekt beantwortet wurden, auch entsprechend mehr Textaufgaben richtig berechnet wurden.

C 2.5.3 Kurze Zusammenfassung der Ergebnisse

Nach den Präsentationen der jeweiligen Ergebnisse sollen diese nun knapp zusammengefasst werden, bevor im nächsten Kapitel die Elternangaben in Bezug auf den sozioökonomische Status in den Blick genommen werden.

Die Erhebung der Kenntnisse über Pronomen ergab, dass eine Grundkenntnis hinsichtlich dieses sprachlichen Bereichs besteht, weshalb davon ausgegangen werden kann, dass alle Probanden der Untersuchung Pronomen einordnen können und deren grammatische Formen kennen. Eine Stabilität der Kenntnisse wird darin ersichtlich, dass der

Großteil der SuS nur vereinzelt Fehler beim Einsetzen gemacht hat und einige alles korrekt eingesetzt haben. Dennoch ist anzumerken, dass ein Großteil der SuS Defizite in diesem grammatischen Teilbereich aufweisen, zumal sie zahlreiche Fehler beim Einsetzen der korrekten Formen gemacht haben, was auf eine allgemein bestehende Unsicherheit schließen lässt.

In Bezug auf die mathematischen Textaufgaben ließ sich feststellen, dass zahlreiche SuS in den beiden Durchführungen viele Aufgaben korrekt lösen konnten. Allerdings gab es auch einzelne Probanden, die keine oder nur eine der insgesamt acht Aufgaben richtig lösen konnten. Zudem gilt, dass jede als korrekt eingestufte Lösung einer Textaufgabe als Indiz dafür gesehen werden kann, dass die Schülerin bzw. der Schüler die in der Aufgabe vorkommende Anapher korrekt zugeordnet hat. Es kristallisierten sich zwei Kategorien der SuS heraus: zum einen diejenigen, die die anaphorische Referenz erkannt haben und zum anderen diejenigen, denen der Gebrauch, zumindest in der Rechnung, nicht bewusst war. Erstere Gruppe lässt sich in zwei weitere Gruppen unterteilen, bei denen zwischen denen unterschieden werden kann, die das sprachliche Phänomen umsetzen bzw. nicht umsetzen konnten.

Weiterhin fiel auf, dass bei allen Textaufgaben im zweiten Teil der Erhebung, in dem die Probanden mit Fragen auf die verwendeten Anaphern hingewiesen wurden, insgesamt mehr Lösungen als korrekt gewertet wurden. Die größte Differenz der falsch und richtig gelösten Aufgaben der beiden Erhebungsteile, wurde bei der zweiten und dritten Textaufgabe vernommen, die als erwartungswidrig gesehen werden. Aus diesem Grund wurde bei diesen beiden Aufgaben eine deutliche Verbesserung erwartet. Die Ergebnisse des χ^2 -Tests bestätigten dies. Mit den berechneten p-Werten konnte auf statistischer Ebene für die beiden erwartungswidrigen Aufgaben gezeigt werden, dass sich die Probanden im zweiten Erhebungsteil auch signifikant verbessert haben.

Abschließend wurden die Ergebnisse der sprachlichen und mathematischen Erhebung zusammengetragen. Indem die Anzahl der korrekt eingesetzten Pronomen und die Anzahl der korrekten Lösungen der mathematischen Textaufgaben zusammengetragen wurden, konnte mit einem linearen Regressionsmodell festgestellt werden, dass die SuS mehr Textaufgaben richtig lösen konnten, je mehr Lücken sie mit dem entsprechenden Pronomen korrekt ausgefüllt haben.

C 2.6 Erfassung des sozio-ökonomischen Status

Die gewonnenen Daten der bisher beschriebenen Erhebungsteile sollen in Verbindung zu bestehender sozialer Kontexte der jeweiligen SuS gebracht werden. Daher befasst sich dieses Kapitel mit der eigentlichen Erhebung und deren Durchführung des sozio-ökonomischen Status. Zuletzt erfolgt die anschließende Auswertung.

C 2.6.1 Erhebung

Um untersuchen zu können, inwieweit die Eltern einen Einfluss auf das Lösen von den Textaufgaben der Untersuchung haben, wurde für jede Schülerin bzw. jeden Schüler mit Hilfe eines Fragebogens ein umfassendes Bild der familiären Gegebenheiten erstellt.

Der wesentliche Teil der Erfassung des sozio-ökonomischen Status des Elternhauses der Probanden bestand aus einem Fragebogen der *psycholinguistics laboratories* der Technischen Universität Dortmund. Dieser wurde in einzelnen Punkten überarbeitet, um den sozio-ökonomischen Status präziser zu erfassen. Insgesamt bestand der Fragebogen aus vier Parteien, die sich zusammenfassen lassen in die Fragen an den ersten Elternteil, an den zweiten Elternteil, an die Fragen zum Kind und abschließend zum Haushalt (s. Anhang VIII.).

Neben den zusätzlichen Informationen zu der Herkunft der Eltern, den Sprachen, die sie sprechen und der Art, wie sie die Zeit mit ihrem Kind verbringen, ging es bei dieser Erhebung primär darum, das Bildungsniveau der beiden Elternteile zu ermitteln. Dieser soll das bestehende Wissen im Haushalt der Probanden transparent werden lassen. Diese Auskunft gibt zudem Aufschlüsse über das kulturelle und indirekt das ökonomische Kapital der SuS. Daher soll das Bildungsniveau als primärer Indikator zur Erhebung des sozio-ökonomischen Status dienen. Ebenfalls von Interesse ist der Bezug der Probanden und deren Eltern zu einer anderen Sprache, weswegen das Geburtsland der Elternteile sowie die Sprachen in der sie mit dem Kind kommunizieren ebenfalls als Indikatoren einbezogen werden. Der in empirischen Studien häufig vorkommende Faktor „Einkommen“ wurde in dem Fragebogen nicht erhoben, zumal die Schulleitung diese Frage aufgrund der äußerst persönlichen Ausrichtung nicht gewünscht hatte.

Bei den Fragen zum Kind (dritter Teil des Fragebogens, s. Anhang VIII.) sollten die Eltern Angaben zu der Familiensituation machen, z. B. mit wie vielen Kindern die Probandin bzw. der Proband aufwächst. Ebenfalls wurde erfragt, auf welche Weise das Kind außerhalb der Schule betreut wird und ob es unter einer Krankheit leidet. Um die Vorstellung des Haushalts abzurunden, sollten die Eltern im vierten Teil des Umfragebogens beantworten, welche Personen noch in dem Haushalt leben und wie diese sich auf die Erziehung des Kindes auswirken. Zum Schluss wurden Fragen zu Gütern des kulturellen Kapitals gestellt. Diese Fragen galten eher als sekundäre Fragen und wurden in der Auswertung zur Analyse spezieller Fälle genutzt.

C 2.6.2 Durchführung

Während der ersten Durchführungseinheit mit den SuS haben diese ein Informationsschreiben für die Eltern bekommen, das ihnen das Projekt und den genauen Nutzen der Umfragebögen transparent darstellte (s. Anhang VII.). Dazu erhielten die Eltern den bereits kodierten Fragebogen mit einer Anweisung zum Ausfüllen auf der ersten Seite des Fragebogens (s. Anhang VIII., erste Seite). Diesen sollten die Eltern zu Hause eigenständig ausfüllen und nach Möglichkeit beide Elternteile getrennt voneinander. Falls weitere Fragen bestanden, wurden den Eltern auf dem Informationsschreiben die Kontaktdaten gegeben, um eine Kommunikationsbasis zu bieten. Zahlreiche Bögen wurden binnen kurzer Zeit über die SuS in die vorgefertigten Sammelmappen, die sich in den drei Klassenräumen befanden, zurückgegeben. An weiteren schulischen Veranstaltungen, beispielsweise dem Elternabend der vierten Klassen, bestand die Möglichkeit, zahlreiche Eltern persönlich anzusprechen, und diese auf das Fehlen einiger Fragebögen hinzuweisen. Bei Bedarf wurden mit ihnen die Fragebögen gemeinsam ausgefüllt, sodass zum Schluss den 70 Probanden der Untersuchung jeweils ein Elternfragebogen zugeordnet werden konnte.

C 2.6.3 Darstellung

Um herausfinden zu können, ob es einen Einfluss des sozio-ökonomischen Status auf die Lösungen der Textaufgaben und somit indirekt auf die korrekte Anaphernzuweisung

gibt, wurde eine ANOVA (Analysis of Variance) durchgeführt. Hierfür wurden die Angaben der beiden Elternteile in Kombination betrachtet und in Relation zu der Anzahl der gelösten mathematischen Textaufgaben des entsprechenden Probanden gesetzt. Die Anzahl der gelösten Aufgaben fungierte somit als Zielvariable der ANOVA-Analyse. Der Schulabschluss, das Geburtsland sowie die Sprachen, die mit dem Kind gesprochen werden, können als Einflussvariablen gesehen werden.

Damit die Daten umfassend präsentiert werden können, werden diese auch in dieser Auswertung zuerst deskriptiv und anschließend statistisch ausgewertet.

Auf deskriptiver Ebene der Datenanalyse lassen sich nun die quantitativen Ergebnisse zusammentragen, die in Tabelle 4 präsentiert werden. Es wurde hier eine Unterteilung der Mütter und Väter vorgenommen. Somit steht der Buchstabe M für die getätigten Angaben der Mütter und analog dazu steht der Buchstabe V für die Angaben der Väter. Die Nummerierung der Gruppen im Bereich des Schulabschlusses sind wie folgt zu verstehen: 0: kein Schulabschluss, 1: Hauptschulabschluss, 2: Realschulabschluss, 3: Fachhochschulreife, 4: Abitur.

höchster Schulabschluss										
Gruppe	0		1		2		3		4	
Elternteil	M	V	M	V	M	V	M	V	M	V
Verteilung	1	2	9	8	26	18	8	7	26	25

Geburtsland						
Gruppe	Deutschland				Ausland	
Elternteil	M	V	M	V	M	V
Verteilung	51	35			19	25

Bilingualität						
Gruppe	keine weitere Sprache				eine weitere Sprache	
Elternteil	M	V	M	V	M	V
Verteilung	57	47			13	13

Tab. 4: Quantitative Übersicht der Angaben der Mütter und Väter

Für die ANOVA-Analyse wurden aus den Elternangaben Kategorien gebildet, die einer besseren Vergleichbarkeit dienen sollten, Diese werden im Folgenden zum besseren Verständnis der vorgenommenen Analyse genauer beleuchtet. Als primäre Einflussvariable galt der im Fragebogen gefasste Punkt „Schulabschluss“ (siehe Anhang VIII., Fragen an Elternteil 1 und 2, jeweils Frage 10). In der weiteren Datenverarbeitung wurde

diese Angabe beider Elternteile betrachtet und der höhere der beiden Schulabschlüsse dem jeweiligen Probanden zugeordnet. Dazu wurden die Schulabschlüsse in zwei Gruppen geteilt, die in der Arbeit als „niedrig“ bzw. „hoch“ angesehen werden. Die erste Gruppe umfasste keinen Schulabschluss, den Hauptschul- bis zum Realschulabschluss. Zur zweiten Gruppe gehörten die Abschlüsse Fachhochschulreife und das Abitur. Hat die Mutter beispielsweise angekreuzt, dass ihr höchster Schulabschluss die Fachhochschulreife ist, wohingegen der Vater als höchsten Abschluss den Realschulabschluss angegeben hat, so wurde die Schülerin bzw. der Schüler der höheren Gruppe der Schulabschlüsse zugeordnet. Der Schulabschluss von den zehn Elternteilen, die die Angabe machten alleinerziehend zu sein, galt hierbei als direkte Einordnung des Probanden.

Ebenfalls betrachtet wurde das Geburtsland des jeweiligen Elternteils (siehe ebd., Frage 2). Da die Herkunftsländer der Eltern unterschiedlich waren, wurden bei dieser Einflussvariable ebenfalls zwischen zwei Gruppen unterschieden: zum einen Eltern, die in Deutschland geboren wurden und zum anderen Eltern, bei denen mindestens ein Elternteil in einem anderen Land als Deutschland geboren wurde, ohne spezifisch auf das jeweilige Land einzugehen. Auch hier wurden beide Elternteile gemeinsam betrachtet, um die Schülerin bzw. den Schüler entsprechend zuzuordnen. An einem Beispiel erklärt bedeutet dies, dass, wenn die Mutter das Feld „Deutschland“ als Geburtsland ankreuzte und der Vater angab, er sei beispielsweise in Polen geboren, so wurde das Kind der zweiten Gruppe zugeschrieben.

Die dritte betrachtete Einflussvariable war die Sprachen, mit denen die Eltern bzw. ein Elternteil mit dem Kind spricht, um so den Einfluss der Mehrsprachigkeit der Probanden in die Untersuchung einfließen zu lassen. Da es bei der Untersuchung um die sprachliche Komponente bei der Lösung von Textaufgaben geht und die Probanden mit der weiteren Sprache der Eltern im Alltag aufwachsen, erschien es äußerst sinnvoll diesen Aspekt in der Analyse zu beachten, zumal auch hier mögliche Korrelationen erwartet werden könnten. Die Elternteile, die angaben in einem anderen Land als Deutschland geboren zu sein, machten auch häufig die Angabe, die Herkunftssprache zu sprechen und in dieser ebenfalls mit dem Kind zu kommunizieren. So ergaben sich erneut zwei Kategorien, denen die Probanden zugeordnet wurden. Die erste Gruppe war, dass beide Elternteile keine weitere Sprache mit den Probanden sprechen, wohingegen die zweite Gruppe den Probanden zugeordnet wurde, bei denen mindestens ein Elternteil regelmäßig eine weitere Sprache mit dem Kind spricht.

Wie bei den drei gewählten Einflussvariablen für die ANOVA ersichtlich wird, sollen diese eine Auskunft über die Bildungsnähe- bzw. -ferne geben, um so ein Bild des im Hause vorhandenen Bildungsniveaus der Familie zu erhalten, von dem die Schülerin bzw. der Schüler im Alltag umgeben ist. Daher wurde der Blick in erster Linie auf den Grad der schulischen Bildung gelegt, um zu vermeiden, dass die Bildungsferne über das Herkunftsland der Eltern ermittelt wird. Die Einflussvariablen „Geburtsland der Eltern“ sowie die „Bilingualität“ sollten in Kombination primär Aufschlüsse über die Mehrsprachigkeit geben.

Die Tabelle 5 zeigt die kombinierten absoluten Häufigkeiten der Indikatoren der Elternteile, mit denen in der ANOVA-Analyse weitergearbeitet wurde.

höchster Schulabschluss		
Kategorie	höchstens Realschulabschluss	mindestens Fachhochschulreife
Verteilung	25	45
Geburtsland		
Kategorie	Deutschland	Ausland
Verteilung	44	26
Bilingualität		
Kategorie	keine weitere Sprache	eine weitere Sprache
Verteilung	51	19

Tab. 5: Absolute Werte für die ANOVA kombiniert aus Müttern und Vätern.

Mit der ANOVA wurden die beiden Hypothesen H_0 sowie H_1 mit Blick auf die Anzahl der korrekt gelösten Textaufgaben in Bezug zu der erschlossenen Einordnung der elterlichen Daten stochastisch überprüft, um herauszufinden, ob es einen Unterschied in den Erwartungswerten der Gruppen gibt.

Die Nullhypothese der durchzuführenden Analyse lautet:

$$H_0: \mu (\text{niedriger Schulabschluss}) = \mu (\text{hoher Schulabschluss})$$

Als Alternativhypothese zur Nullhypothese gilt H_1 , welche besagt:

$$H_1: \mu (\text{niedriger Schulabschluss}) \neq \mu (\text{hoher Schulabschluss})$$

Der Wert μ steht hierbei für den Erwartungswert. Der Fokus der Untersuchung soll insbesondere auf den beiden folgenden Hypothesen liegen, welche ebenfalls in den beiden allgemeinen Hypothesen einbezogen werden:

H_0 : SuS aus bildungsfernen Familien machen genauso viele Fehler wie SuS aus bildungsnahen Familien.

H_1 : SuS aus bildungsfernen Familien machen häufiger Fehler als SuS aus bildungsnahen Familien.

Mit den kombinierten Daten der Eltern aus Tabelle 5 in Relation zu der Anzahl der korrekten Lösungen des entsprechenden Probanden wurde mit „R“ zunächst eine lineare Regression durchgeführt, auf der die anschließende Berechnung der mehrfaktoriellen ANOVA beruht. Für die allgemeinen Aussagen ist abermals der p-Wert von Bedeutung, welcher in Bezug zu dem Signifikanzniveau von $\alpha = 0.05$ gesetzt wird.

Die aus der Regressionsanalyse resultierenden ANOVA-Daten und somit die eigentlichen Ergebnisse werden in Tabelle 6 zusammengetragen.

Quelle	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Höchster Schulabschluss	13.21	1	13.2114	2.6104	0.1109
Geburtsland	1.70	1	1.6980	0.3355	0.5644
Bilingualität	0.43	1	0.4313	0.0852	0.7713

Tab.6: Resultierende ANOVA-Ergebnisse der beiden Elternteile kombiniert.

Aus der Tabelle geht hervor, dass bei der ANOVA keine Einflussvariable einen signifikanten p-Wert mit $p < 0.05$ hervorbringt. Somit kann die Nullhypothese nicht verworfen werden. Die ermittelten statistischen Werte der Untersuchung zeigen, dass der sozio-ökonomische Status der SuS mit den gewählten Einflussfaktoren keinen signifikanten Einfluss auf die Lösung der mathematischen Textaufgaben hat, sofern den Angaben beider Elternteile dieselbe Wichtigkeit bei der Auswertung gegeben wird. Der ermittelte p-Wert des höchsten Schulabschlusses zeigt jedoch eine Tendenz dazu, dass diese Variable einen Einfluss auf das Lösen der Textaufgaben hat, zumal der p-Wert dem Signifikanzniveau 0.05 mit $p = 0.1109$ nahe kommt. Es wird vermutet, dass es hierfür zu wenige Probanden gab. Hinsichtlich des Geburtslands sowie der Bilingualität können aufgrund des hohen p-Wertes keine allgemein gültigen Aussagen getroffen werden. Es lässt sich jedoch erkennen, dass die Auswertung der Daten zwar Unterschiede hervor-

bringt, jedoch sind diese zu gering, um diese auf statistischer Ebene zu bestätigen. Im Anbetracht der ANOVA-Daten kann eine Tendenz festgestellt werden, dass SuS aus einem bildungsnahen Elternhaus mehr Aufgaben korrekt lösen und somit die Pronomen korrekt zuordnen können.

Aufgrund der sichtbaren Tendenz des schulischen Abschlusses der Eltern werden nun die beiden Elternteile mit Blick auf ihren Schulabschluss getrennt voneinander betrachtet, um zu prüfen, ob dahingehend genauere Erkenntnisse gewonnen werden können. Die mit ANOVA ermittelten Daten für die Mütter werden in Tabelle 7 dargestellt.

Quelle	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Höchster Schulabschluss	116.803	4	29.2008	7.9580	3.613x10 ⁻⁵ *

Tab. 7: Resultierende ANOVA-Ergebnisse für die Mütter.

Bevor die Ergebnisse der Mütter weiter thematisiert werden, sollen nun zuerst die ANOVA-Ergebnisse für die Väter in der folgenden Tabelle dargestellt werden:

Quelle	Quadratsumme	df	Mittel der Quadrate	F	Sig.
Höchster Schulabschluss	9.888	4	2.4720	0.4807	0.7498

Tab. 8: Resultierende ANOVA-Ergebnisse für die Väter.

Zunächst muss angemerkt werden, dass die ANOVA-Ergebnisse der separaten Betrachtung der Eltern aufgrund der unausgeglichenen Datenverteilung (s. Tabelle 4) mit äußerster Vorsicht zu interpretieren sind. Daher sollte auch hier nur von Tendenzen gesprochen werden. Dennoch lässt sich mit Hilfe dieser Daten feststellen, dass bei dem ermittelten p-Wert der Mütter zum Schulabschluss gilt $p < 0.05$, wohingegen bei den Vätern das Gegenteil ($p > 0.05$) der Fall ist.

Aus diesem Grund werden die erhobenen Daten der Mütter in den resultierenden Boxplots näher betrachtet. Damit sollen die Lage und die Verteilung der Werte vergleichend gegenübergestellt werden.

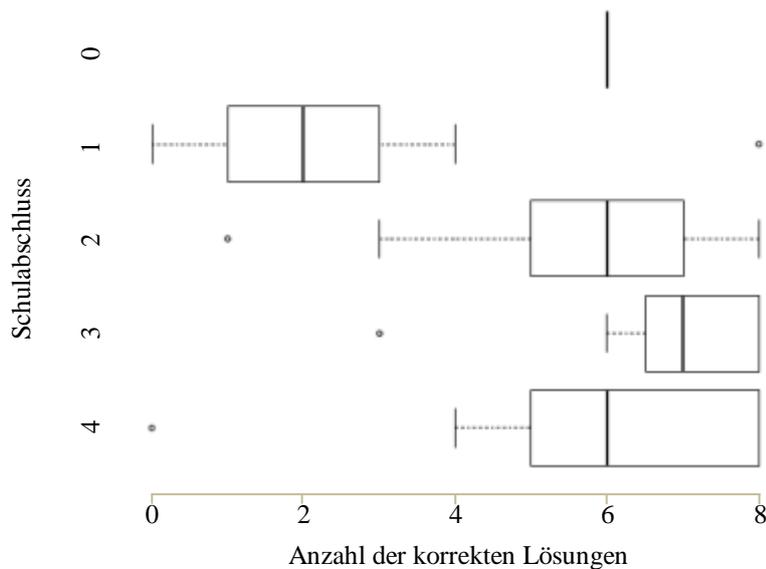


Abb. 16: Boxplotdarstellung der mütterlichen Daten unter der Beachtung des angegebenen schulischen Abschlusses; Legende zu den Zahlen des Schulabschlusses: 0: kein Schulabschluss, 1: Hauptschulabschluss, 2: Realschulabschluss, 3: Fachhochschulreife, 4: Abitur.

Wie bereits angemerkt sind die Daten aufgrund der ungleichmäßigen Verteilung in einigen Fällen nur wenig repräsentativ, wie im obersten Boxplot, zumal es dort nur eine Mutter gab, die angab, keinen Schulabschluss zu haben. Daher wird diese schulische Kategorie nicht weiter einbezogen. Bei den Boxplots zu den weiteren Schulabschlüssen lässt sich bei allen eine deutliche Schwankungsbreite der korrekten Lösungen feststellen. Dem Boxplot des Realschulabschlusses ist die größte Schwankung zu entnehmen und bei dem Fachhochschulabschluss die geringste. Mit Blick auf die weiteren Werte haben die SuS, deren Mutter einen Fachhochschulabschluss hat, tendenziell die meisten Aufgaben korrekt gelöst. Des Weiteren verzeichnen alle Boxplots einen Ausreißer, also einen Wert, der sich stark von der gesamten Datenreihe unterscheidet. Auffällig ist, dass die Anzahl der korrekten Lösungen beim Hauptschulabschluss vergleichsweise niedrig sind. Der bivariate Zusammenhang zeigt somit den positiven Trend, dass ein niedriger Schulabschluss der Mütter, insbesondere der Hauptschulabschluss, sich negativ auf die schulischen Leistungen der SuS auswirkt.

D Ergebnisse und Diskussion

Das übergreifende Ziel der Untersuchung bestand darin, herauszufinden, ob und inwieweit die Pronominalisierung einen Einfluss auf das Lösen von Textaufgaben hat. Zudem

wurde dies in Relation zu dem sozio-ökonomischen Status der SuS gesetzt, um eine mögliche Einwirkung des Elternhauses zu ermitteln. Die gestellten Hypothesen hinsichtlich des ersten Teils der Fragestellung konnten mit der Untersuchung gestützt werden. Die Hypothese des zweiten Parts konnte auf den ersten Blick nicht hinreichend bewiesen werden, jedoch konnten weiterführende Erkenntnisse erzielt werden. Nach der jeweiligen ausführlichen Beschreibung der erhobenen Daten, sollen diese nun im wissenschaftlichen Kontext präsentiert werden, um so das Gesamtbild der gewonnenen Erkenntnisse zu erhalten.

D 1 Betrachtung des fachlichen Teils der Untersuchung

Die SuS, die an der Untersuchung teilgenommen haben, zeigten, dass eine Grundkenntnis hinsichtlich des sprachlichen Phänomens der Pronominalisierung besteht. Zahlreiche Probanden konnten viele Pronomen bei der Überprüfung der Pronomenkenntnisse ohne vorheriges Üben bzw. weitreichende Wiederholung zuordnen und viele Lücken fehlerfrei lösen (s. Kap. C 2.5.1). Allerdings hat ein Teil der SuS noch viele Fehler bei der entsprechenden Zuordnung gemacht (vgl. ebd.). Da alle Probanden zumindest einzelne Lücken korrekt ausfüllen konnten, kann davon ausgegangen werden, dass sie die Beziehungen im Satz mit Hilfe der Pronomen herstellen können und somit verstanden haben. Jedoch können sie diese nicht in jedem Kontext im vollen Umfang selbstständig anwenden, weshalb sie die im Lehrplan verankerte Kompetenz (vgl. MSW NRW 2008: 34 f.) noch nicht ausreichend erlangt haben. Dabei muss zusätzlich berücksichtigt werden, dass es sich bei der Untersuchung um einen Text mit ihnen zugänglichen Situationen handelt, bei dem der Fokus ausschließlich auf dem spezifischen grammatischen Phänomen der Pronominalisierung liegt.

Mit Blick auf die üblichen Lehrwerke des Fachs Deutsch (vgl. z. B. „Tinto“ des Cornelsen Verlags) und den Lehrplan der Grundschule (vgl. MSW NRW 2008), müssten sich die SuS in jeder Jahrgangsstufe u. a. lehrbuchgestützt mit diesem sprachlichen Phänomen befassen. Dennoch scheint die grundlegende Pronominalisierung trotz der kontinuierlichen Thematisierung im Unterricht schwierigkeitsgenerierend für die SuS einer bereits vierten Klassenstufe zu sein. Aus diesem Grund ist es von äußerster Notwendigkeit, dass sich v. a. die Lehrkräfte der weiteren Fächer bzw. der weiterführenden Schulen dieses Defizits bewusst sind, sodass sie diese sprachliche Barriere explizit bei

der Bearbeitung von Aufgaben, in denen es primär um andere Lerninhalte geht, beachten.

Bereits diese Ausführungen sind ein deutliches Indiz dafür, dass die schülerseitigen Kenntnisse über die Pronominalisierung einen Einfluss auf die schulischen Leistungen aller Fächer haben.

Werden die Erkenntnisse der Erhebung zur Pronominalisierung nun auf die Textaufgaben im Fach Mathematik übertragen, so kann die bestehende Tendenz des Einflusses der Pronomen auf Textaufgaben auch empirisch bestätigt werden.

Hierfür geben insbesondere die Rechenwege der SuS Aufschlüsse über die Interpretation der anaphorischen Zuordnung. Wie die Rechnungen des ersten Teils der mathematischen Erhebung zeigen (s. Kap. C 2.5.2), erkennen zahlreiche SuS die Anaphern in den Textaufgaben, auch ohne, dass sie auf deren Vorkommen und deren Funktion hingewiesen werden müssen. Allerdings konnte ein Unterschied zwischen den beiden Aufgabentypen „erwartungskonform“ und „erwartungswidrig“ festgestellt werden. So können die SuS die Zuordnung besser umsetzen, wenn die typische Satzstruktur des Deutschen, also Subjekt – Verb – Objekt, gebraucht wird. Sobald eine erwartungswidrige Struktur vorliegt, werden die Pronomen oftmals falsch zugeordnet. Es kann in dem Fall sein, dass sich die SuS auf die typische Satzordnung verlassen, ohne die Aufgabe genau zu lesen. Der Umstand, dass die SuS demnach die erste vorkommende Person als Referent zuordnen, würde in gewisser Weise die Ergebnisse der Studie von Kertoy (1991) bestätigen (s. Kap. B 2.4.1).

Für eine wissenschaftliche Einordnung in Bezug auf eine mögliche Überlastung des Arbeitsgedächtnisses können dazu die neuronalen Befunde der Forscher Just und Carpenter (1992) hinzugezogen werden. Die beiden Wissenschaftler argumentieren auf Grundlage ihrer Forschungsbefunde, dass die Sprachverarbeitung langsamer wird, wenn die Speicherkapazität des Arbeitsgedächtnisses überschritten wird (vgl. Just/Carpenter 1992: 135). Dies bedeutet, dass Sprachinformationen nicht mehr problemlos im Arbeitsgedächtnis abgespeichert werden können, was zu Fehlern in der Sprachverarbeitung führen könnte (vgl. Just/Carpenter 1992: 135). Wird dies auf die Testsituation übertragen, so müssen die SuS im Lösungsprozess den Modellierungskreislauf durchlaufen. Im Schritt der Übertragung des Realmodells in das Situationsmodell (s. Kap. B 3.2, Schritt 1), also der „Übersetzung“ der in der Textaufgabe präsentierten Situation,

müssen die SuS zusätzlich die Anaphern als solche erkennen. Diesen wird in dem Schritt die Schlüsselfunktion zur Lösung der Aufgabe zugesprochen, da erst durch die korrekte Zuordnung des Agens und des Patiens die Rechnung richtig aufgestellt werden kann (s. Kap. B 3.2, Schritt 3). Durch die Fülle der Informationen entstehen speziell an dieser Stelle sogenannte „Speicherkosten“ (Drenhaus 2012: 107) im Arbeitsgedächtnis, zumal „ein Element im Arbeitsspeicher gehalten werden muss, bevor es mit einem anderen Element, mit welchem es in Verbindung steht, integriert werden kann“ (ebd.). All diese Aspekte führen bei einigen SuS zu einer enormen Belastung des Arbeitsgedächtnisses (vgl. ebd.). So können Informationen nicht mehr logisch zugeordnet und hinterfragt werden, was zu einer fehlerhaften Lösung der Aufgaben führt, sodass ebenfalls die entsprechenden anaphorischen Verbindungen der Elemente nicht erkannt werden.

Eine weitere mögliche Erklärung für die fehlerhafte Zuordnung anaphorischer Pronomen könnte mit der Sprachkompetenz verbunden sein. Dazu sollen erneut die Ergebnisse der ersten mathematischen Erhebung betrachtet werden, bei denen die SuS keine weiteren Hinweise auf die bestehende Situation erhalten haben. Wie die Lösungsstrategien der SuS im Kapitel C 2.5.2 zeigen, konnten die Lösungen der SuS in zwei Gruppen aufgeteilt werden. Bei den SuS der ersten Gruppe, die das sprachliche Phänomen erkannt haben, wird von sprachstarken SuS ausgegangen. Die SuS, die es nicht erkannt haben, können somit den Sprachschwachen zugeordnet werden.

An dieser Stelle können zusätzlich die Aussagen von Lester (1994) hinzugezogen werden, die einen Blick auf die mathematische Ebene erlauben. Dieser unterscheidet zwischen guten und schwachen mathematischen Problemlösern und bezieht deren Lösungsweg u. a. im Hinblick auf die Sprache. So wissen gute Problemlöser auf die Sprache der Aufgabe bezogen mehr als schwache, zumal deren Wissen gut verbunden ist und über reiche Schemen verfügt (vgl. Lester 1994: 665). Sie kontrollieren und regulieren ihr Lösungsverhalten besser (vgl. ebd.) und tendieren ebenfalls dazu, ihre Aufmerksamkeit auf die strukturellen Elemente des Problems zu lenken, wohingegen die schwächeren Problemlöser sich nur auf die oberflächlichen Elemente fokussieren (vgl. ebd.). Diese Aussagen lassen sich vollständig auf die Gruppe 1 a der Untersuchung (s. Kap. C 2.5.2) übertragen (konnten die Aufgabe fehlerfrei lösen). Hervorgehoben sei hierbei, dass sich mit den erkannten sprachlichen Auffälligkeiten auf die Schwierigkeit der Anaphernzuordnung bezogen wird. Die zweite ermittelte Gruppe der Untersuchung würde demnach vollständig zur Kategorie der schwachen Problemlöser gehören, zumal

sie lediglich mit den oberflächlichen Elementen, also den bloßen Zahlen ohne deren genaue Zuordnung, arbeiten. Auf Gruppe 1 b hingegen, die zwar das sprachliche Phänomen erkannt hat, aber nicht in der Rechnung umsetzen konnte, trifft lediglich der Aspekt der Beachtung der strukturellen Elemente zu. Dies bedeutet, dass sie zwar die sprachlichen Elemente des Texts beachten, allerdings eher zu der schwächeren Problemlösegruppe einzuordnen wären. So ergibt sich die Verschiebung der Gruppe 1 b, die in der Abbildung 16 veranschaulicht wird:

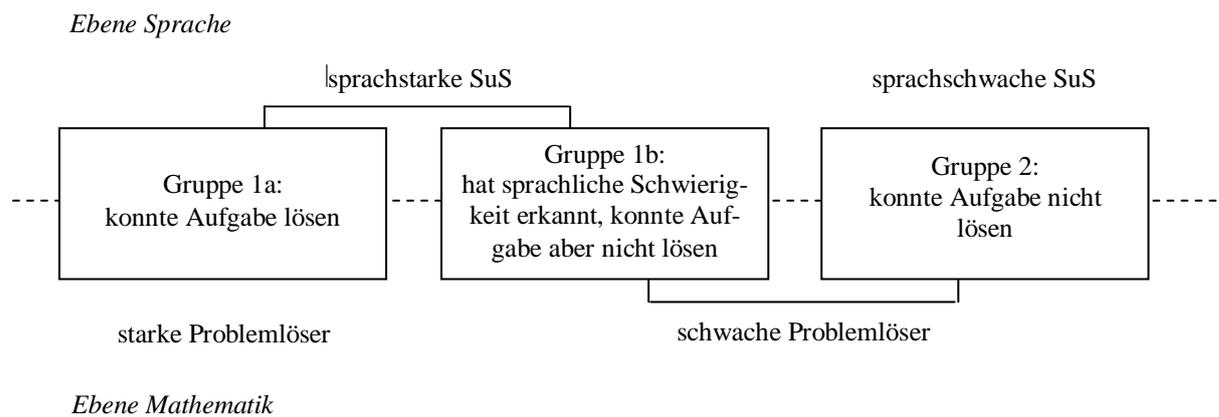


Abb. 17: Präsentation der aus der Untersuchung resultierenden Gruppen der SuS.

Somit haben sprachlich und mathematisch starke SuS einen deutlichen Vorteil bei der Anaphernzuweisung in Textaufgaben. Daraus ergibt sich, dass die mittlere Gruppe eine Hilfestellung benötigt, um die sprachlichen Erkenntnisse, die sie beim Lesen der Aufgabe erlangt haben, in ihre Rechnung einbringen zu können. Diese Hilfestellung wurde im zweiten Erhebungsteil (vgl. Kap. C 2.3) in Form der Fragen zur bestehenden Situation gegeben. Mit dieser konnten die SuS v. a. bei den erwartungswidrigen Textaufgaben signifikant bessere Ergebnisse erzielen (vgl. Kap. C 2.5.2), was möglicherweise damit zusammenhängt, dass sie eine bessere Struktur zum Überdenken der sprachlich dargestellten Situation hatten. Die sprachschwachen SuS, die zugleich schwache Problemlöser sind, müssten in beiden Bereichen grundlegende Kompetenzen aufbauen. Sie scheinen mit der sprachlichen und mathematischen Barriere, die eine Textaufgabe mit sich bringt, ohne entsprechende Hilfestellung überfordert zu sein.

Zu beachten ist, dass sich nicht alle SuS der Untersuchung in die drei Gruppen aufteilen lassen. Die erste Gruppe ist hierbei wenig problematisch, zumal die SuS die Anaphern zuordnen konnten und die Rechnung sichtbar korrekt aufgestellt und gelöst haben, weshalb sie dieser Gruppe zugeordnet werden können. Um die SuS, die einen Fehler in der

Rechnung gemacht haben, den entsprechenden Gruppen zuordnen zu können, sodass eine sinnstiftende sprachliche sowie mathematische Weiterarbeit im Unterricht gewährleistet werden kann, müsste zunächst eine Erhebung der Schwierigkeitsquelle stattfinden. Bei den beiden weiteren Gruppen würde in dem ersten Teil der mathematischen Erhebung der Teilschritt des expliziten Markierens von sprachlichen Auffälligkeiten fehlen, um als Lehrkraft die Denkweise der SuS erschließen zu können. Unklar ist allerdings, ob die Zweischrittigkeit der zweiten bis vierten Textaufgabe zur falschen Lösung beisteuerte. Dennoch ergibt sich aus der resultierenden Übersicht der Gruppen der Untersuchung ein grobes Modell, was eine Struktur zur allgemeinen Förderung im Bereich der mathematischen Textaufgaben genutzt werden kann (s. Anhang XVI.).

Wie der χ^2 -Test mit den Ergebnissen statistisch darlegt, haben sich die SuS im zweiten Teil der mathematischen Erhebung verbessert. Hierbei geht es v. a. um erwartungswidrigen Aufgaben (Aufg. 2 & 3). Das deutet darauf hin, dass die zusätzlichen Fragen zur bestehenden Situation als Hilfestellung zum Erkennen der Schwierigkeit dienen. Bezogen auf die Abbildung 16 wurde somit der Gruppe 1b die Chance gegeben, die bereits erkannte anaphorische Beziehung genauer zu hinterfragen. Die zweite Gruppe wurde u. U. erstmals auf eine „kritische“ Stelle hingewiesen, sodass auch sie die Möglichkeit hatten, sich zu verbessern.

Da allerdings nicht alle SuS alle Textaufgaben bei der zweiten Erhebung fehlerfrei lösen konnten, können die zusätzlichen Fragen lediglich als ein Denkanstoß zur korrekten sprachlichen Interpretation der Pronomen gesehen werden. Diese müsste insbesondere bei der weiteren Bearbeitung im Unterricht thematisiert werden, um allen SuS gerecht zu werden.

Insgesamt hat sich allerdings das genannte Zitat bestätigt, dass die Pronominalisierung insbesondere für die weniger sprachbegabten „eine Barriere [bildet], die ihnen den Zugang zur Mathematik versperrt“ (Linneweber-Lammerkitten 2013: 151). Allerdings ist es durch eine Ermittlung der entsprechenden Schwierigkeitsstelle möglich, diesem entgegenzuwirken und den SuS im Lernprozess zu helfen.

D 2 Einbezug des sozio-ökonomischen Status

Obwohl die Stichprobe der Untersuchung recht groß ist ($n = 70$), findet sich auf statistischer Ebene kein signifikanter Unterschied hinsichtlich der Leistungen der Probanden, sofern den Aussagen beider Elternteile dieselbe Gewichtung gegeben wird (vgl. Kap. C 2.6.3). Die gewählten Variablen „Schulabschluss“, „Geburtsland“ sowie „Bilingualität“ können in dieser Untersuchung somit keinen Aufschluss über die schulischen Leistungen der SuS geben.

Bei der näheren deskriptiven Datenanalyse kristallisierte sich jedoch ein Aspekt heraus, der für die Untersuchung v. a. in Bezug auf die schulische Arbeit von Bedeutung ist. Zahlreiche SuS, die der Gruppe „niedriger Schulabschluss“ der Eltern zugeordnet wurden, erzielten bei der Lösung der Aufgaben teilweise sehr gute Ergebnisse. Sie können somit als „resilient“ (vgl. OECD 2015: 5) gesehen werden, was bedeutet, dass „sie trotz ihres ungünstigen sozio-ökonomischen Hintergrunds zu den leistungsstärksten der Schülerinnen und Schüler gehören“ (vgl. ebd.). Dies spricht insbesondere für das pädagogische Konzept der Schule, an der die Untersuchung durchgeführt wurde, zumal dadurch auch SuS aus einem bildungsfernen Elternhaus oder mit Inklusionsbedarf in der Lage sind, gute Lösungen zu erzielen.

Werden die beiden Elternteile jedoch getrennt voneinander betrachtet, so zeigen die biographischen Werte der Mütter einen Einfluss auf die Lösung der gestellten mathematischen Textaufgaben und somit auf das korrekte Zuweisen von Pronomen. Auch hier muss nochmals betont werden, dass die Werte insbesondere im unteren schulischen Bereich aufgrund der ungleichmäßigen Verteilung der schulischen Leistung wenig repräsentativ sind. Wie die Boxplots jedoch im direkten Vergleich zueinander visualisieren, scheint sich der Hauptschulabschluss der Mütter negativ auf die schulischen Leistungen des Kindes auszuwirken.

Die Mutter gilt als erste Bezugsperson eines Kindes und nimmt oftmals eine aktivere Rolle in dem Leben des Kindes ein (vgl. Schneider 2011: 29 ff.). Aufgrund der elterlichen Rollenverschiebung zeigt sich dies nicht mehr in allen Familien, aber dennoch in vielen Fällen, in einem höheren Verantwortungsbewusstsein in Bezug auf die Erziehung des Kindes. Daher hat die Mutter im Allgemeinen einen höheren Einfluss auf das Kind und somit auch auf die schulischen Leistungen. Dies spiegelt den traditionellen und als veraltet gesehenen Blick auf die Rollen der beiden Elternteile wieder (vgl. Meuser 2012:

65). Jedoch lässt sich mit Blick auf die analysierten Fragebögen der Eltern feststellen, dass die Mütterangaben, mehr Zeit pro Tag als die Väter mit den Kindern zu verbringen, was als möglicher Erklärungsansatz dienen würde. Da die ANOVA keine signifikanten Einflüsse der väterlichen Schulabschlüsse hervorbrachte, würde es daher zugunsten der Kinder kommen, wenn sich die Väter insgesamt mehr mit den Kindern beschäftigen würden. Aufgrund des meist angegebenen vollzeitigen Beschäftigungsverhältnisses der Väter, erweist sich dies im Alltag allerdings als relativ schwierig.

Bei kritischer Betrachtung der Untersuchung steht die Frage im Raum, weshalb die ANOVA-Ergebnisse der kombinierten Elterndaten keine aussagekräftigen Ergebnisse zeigen. Somit wäre von Interesse, ob ein anderer Faktor, der bisher nicht betrachtet wurde, sich als ein besserer Prädiktor zur Messung des Einflusses auf den sozioökonomischen Status eignen würde. In Bezug zur bestehenden Literatur können die Befunde von Brake und Büchner (2003) hinzugezogen werden. Sie verweisen in ihren Untersuchungsergebnissen darauf hin, dass zusätzlich zur umfassenden Betrachtung der sozialen Herkunft ebenso die Erweiterung der Untersuchung auf mindestens zwei oder mehr Generationen erfolgen muss, um die soziale Vererbung von Bildung erschließen zu können (vgl. 623 ff.). Sie betonen die Wichtigkeit des kulturellen und sozialen Austausches zwischen den SuS, ihren Eltern sowie Großeltern, der einen Einfluss auf die formale Bildung der SuS hat. Da in der Untersuchung ausschließlich die Eltern befragt wurden, könnte dies als möglicher Erklärungsansatz dienen.

4 Fazit

Die vorliegende Masterarbeit thematisierte den Einfluss der Pronominalisierung in mathematischen Textaufgaben und hat diesbezüglich einzelne Erkenntnisse hervorbringen können.

Obwohl insbesondere Pronomen in der anaphorischen Verwendung im Alltag meist unbewusst und intuitiv korrekt genutzt werden, so bringen sie bei der Bearbeitung von Textaufgaben sichtbare Schwierigkeiten mit sich, was die Leistungskapazität der SuS beeinträchtigt. Auf Grundlage der gewonnenen Erkenntnisse lässt sich somit sagen, dass die Pronomen auf sprachlicher Ebene einen deutlichen Einfluss auf das Lösen von mathematischen Textaufgaben haben. Erkennen die SuS die Bezüge nicht oder nehmen sie

inkorrekte Interpretationen vor, so scheitert ihre Lösung bereits zu Beginn des Verstehensprozesses. Den sprachstarken SuS bereitet dieser Aspekt wenig bis keine Schwierigkeiten, wohingegen die durchschnittlichen bzw. die schwächeren SuS durch den Gebrauch von Pronomen eine Beeinträchtigung im Lösungsprozess erfahren.

Aus diesem Grund muss auch am Ende der Grundschulzeit insbesondere bei mathematischen Textaufgaben auf die sprachlichen Komponenten hingewiesen werden, die bedingt durch die Alltagskommunikation, als nebensächlich gelten. Um den SuS die sprachlichen Hürden, die die Pronominalisierung mit sich bringt, zu nehmen, können von den Lehrkräften unterschiedliche Maßnahmen vorgenommen werden. Wichtig ist, dass von der Lehrkraft zuerst ermittelt wird, an welcher Stelle in der Konstruktion des Situationsmodells die einzelnen SuS Schwierigkeiten aufweisen. Im Unterricht muss an dieser Stelle angeknüpft werden, um so der Forderung der schulischen Differenzierung gerecht zu werden. Dazu gehört, dass für einige SuS, dass sie auf eine bestehende anaphorische Nutzung hingewiesen werden, was bereits den durchschnittlichen SuS sowie den schwächeren SuS eine Hilfe sein kann. Oftmals sind es Kleinigkeiten, die v. a. in den Grundschulklassen zunächst eingeübt werden müssen, damit sie von den SuS erst wahrgenommen werden, um diese anschließend umsetzen zu können. Wurden diese Maßnahmen einige Male zusammen durchgeführt, so sind die SuS in der Lage diese selbstständig zu nutzen bzw. auf ähnliche Phänomene zu achten.

Weiterhin wurde herausgefunden, dass besonders der Schulabschluss der Mutter, einen Einfluss auf die schulische Leistung des Kindes hat. Wie die Untersuchung zeigte, wirkte sich ein niedriger Schulabschluss der Mutter eher negativ auf das Lösen der Textaufgaben und somit auf das Verständnis der Pronomen aus. Das Ziel der Schulen sollte daher sein, insbesondere diese SuS im Lernprozess so zu unterstützen, dass sie Leistungen erzielen, die vergleichbar mit den höheren Schulabschlüssen sind.

Dennoch zeigen die kombinierten Ergebnisse beider Elternteile, dass die Leistungen der SuS nicht vom sozio-ökonomischen Status abhängig gemacht werden sollen.

Alles in allem kann bei den präsentierten Ergebnissen lediglich von Tendenzen gesprochen werden, zumal die Untersuchung nur an einer Schule durchgeführt wurde und die Datenlage an einzelnen Stellen recht unausgewogen war. Allerdings verdeutlichen die Ergebnisse, dass in diesem Themenfeld weitere Forschungen angestrebt werden sollten, um die SuS möglichst frühzeitig bestmöglich unterstützen zu können.

F Literaturverzeichnis

- Adamzik, Kirsten (2016): Textlinguistik. Grundlagen, Kontroversen, Perspektiven. Berlin, Boston: De Gruyter Mouton.
- Allmendinger, Jutta/Ebner, Christian/Nikolai, Rita (2018): Soziologische Bildungsforschung. In: Tippelt, Rudolf/Schmidt-Hertha, Bernhard (2018): Handbuch Bildungsforschung. Wiesbaden: Springer Fachmedien, 47-72.
- Averintseva-Klisch, Maria/Musan, Renate (2013): Textkohärenz. Heidelberg: Universitätsverlag Winter.
- Becker-Mrotzek, Michael/Schramm, Karen/Thürmann, Eike/Vollmer, Helmut Johannes (2013): Sprache im Fach. Sprachlichkeit und fachliches Lernen. Münster/New York/München/Berlin: Waxmann.
- Bescherer, Christine/Papadopoulou, Pelagia (2017): (Sprach-)Förderung beim Bearbeiten von Text- und Sachaufgaben im Mathematikunterricht der Sekundarstufe I. In: Leiss, Dominik/Hagena, Maïke/Neumann, Astrid/Schwippert, Knut (2017): Mathematik und Sprache. Empirischer Forschungsstand und unterrichtliche Herausforderungen. Münster: Waxmann Verlag GmbH, 127-146.
- Böhnisch, Lothar (2018): Familie und soziale Bildung. In: Tippelt, Rudolf/Schmitt-Hertha, Bernhardt (Hrsg.): Handbuch Bildungsforschung. Wiesbaden: Springer Fachmedien GmbH, 399-414.
- Bos, Wilfried/Tarelli, Irmela/Bremerich-Vos, Albert/Schwippert, Knut (Hrsg.) (2012): IGLU 2011. Lesekompetenzen von Grundschulkindern in Deutschland im internationalen Vergleich. Waxmann: Münster/New York/München/Berlin.
- Brake, Anna/Büchner, Peter (2003): Bildungsort Familie: Die Transmission von kulturellem und sozialem Kapital im Mehrgenerationenzusammenhang. Überlegungen zur Bildungsbedeutsamkeit der Familie. Zeitschrift für Erziehungswissenschaften 6, 618-638.
- Brandenburg, Philipp (2011): Apollonios Dyskolos. Über das Pronomen. Einführung, Text, Übersetzung und Erläuterungen. München/Leipzig: K. G. Saur Verlag.
- Bredel, Ursula/Maaß, Christiane (2016): Ratgeber Leichte Sprache. Die wichtigsten Regeln und Empfehlungen für die Praxis. Berlin: Duden. Bibliographisches Institut GmbH.
- Bundesministerium für Familie, Senioren, Frauen und Jugend (2005): 12. Kinder- und Jugendbericht. Berlin.
- Carpenter, Patricia A./Just, Marcel Adam (1977): Reading Comprehension as Eyes See It. In: Cognitive processes in comprehension, 109-139.

- Carpenter, Thomas P./Corbitt, Mary Kay/Kepner, Henry S./Montgomery Lindquist, Mary/Reys, Robert E. (1980): Solving Verbal Problems: Results and Implications from National Assessment. In: *Arithmetic Teacher*, 28, 8-12.
- Chafe, Wallace L. (1972): Discourse Structure and Human Knowledge. In: Carroll, John B./Freedle, Roy O. (1972): *Language Comprehension and the Acquisition of Knowledge*. New York/Toronto/London/Sydney: V. H. Winston & Sons, 41-68.
- Clark, Herbert/Sengul, C. J. (1978): In search of referents for nouns and pronouns. In: *Memory & Cognition*, Vol. 7, Issue 1, 35-41.
- Daneman, Meredyth/Carpenter, Patricia (1980): Individual Differences in Working Memory and Reading. *Journal of Verbal Learning and Verbal Behaviour*, 19, 450-466.
- Dewolf, Tinne/Van Dooren, Wim/Hermens, Frouke/Verschaffel, Lieven (2015): Do students attend to representational illustrations of non-standard mathematical word problems, and, if so, how helpful are they?. In: *Instructional Science* 43, S. 147-171.
- Drenhaus, Heiner (2012): Sprachverarbeitung. In: Höhle, Barbara (Hg.): *Psycholinguistik*. Berlin: Akademie Verlag GmbH, 95-106.
- Duarte, Joana/Gogolin, Ingrid/Kaise, Gabriele (2011): Sprachlich bedingte Schwierigkeiten von mehrsprachigen Schülerinnen und Schülern bei Textaufgaben. In: Prediger, Susanne/Özdil, Erkan: *Mathematiklernen unter Bedingungen der Mehrsprachigkeit*. Münster: Waxmann, 35-53.
- Ehrlich, Kate/Rayner, Keith (1983): Pronoun assignment and semantic integration during reading: eye movements and immediacy of processing. In: *Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior*, Vol. 22, Issue 1, 75-87.
- Feilke, Helmuth (2012): Bildungssprachliche Kompetenzen – fördern und entwickeln. *Praxis Deutsch*, 233, 4-13.
- Feldhaus, Michael (2015): Familiäre Einflussfaktoren auf das elterliche Schulinteresse aus der Sicht von Grundschulkindern. In: *Zeitschrift für Familienforschung*, 27. Jahrg., 2015, Heft 2, 135-151.
- Franke, Marianne/Ruwisch, Silke (2010): *Didaktik des Sachrechnens in der Grundschule*. Heidelberg: Spektrum Akademischer Verlag.
- Frederiksen, John (1981): Understanding anaphora: Rules used by readers in assigning pronominal referents. In: *Discourse Processes* 4, 323-347.
- Fuchs, Marek/Sixt, Michaela (2007): Zur Nachhaltigkeit von Bildungsaufstiegen. Soziale Vererbung von Bildungserfolgen über mehrere Generationen. In: *Kölner Zeitschrift für Soziologie und Sozialpsychologie*, 1, 1-29.

- Galbraith, Peter/Stillman, Gloria (2006): A framework for identifying student blockages during transitions in the modeling process. *Zentralblatt für Didaktik der Mathematik*, 38, Heft 2, 143-162.
- Glück, Helmut/Rödel, Michael (2016): *Metzler Lexikon Sprache*. Stuttgart: J.B. Metzler Verlag.
- Greefrath, Gilbert/Kaiser, Gabriele/Blum, Werner/Borromeo Ferri, Rita (2013): *Mathematisches Modellieren – Eine Einführung in theoretische und didaktische Hintergründe*. in: Borromeo Ferri, Rita/Greefrath, Gilbert/Kaiser, Gabriele (Hrsg.) (2013): *Mathematisches Modellieren für Schule und Hochschule. Theoretische und didaktische Hintergründe*. Wiesbaden: Springer Spektrum, 11-37.
- Haines Christopher R./Crouch, Rosalind (2010): *Remarks on a Modeling Cycle and Interpreting Behaviours*. In: Haines, Christopher R., Galbraith, Peter L./Hurford, Andrew/Lesh, Richard: *Modelling students's mathematical modeling competencies*, New York: Springer, 145-154.
- Hoffmann, Ludger (2016): *Deutsche Grammatik. Grundlagen für Lehrerbildung, Schule, Deutsch als Zweitsprache und Deutsch als Fremdsprache*. Berlin: Erich Schmidt Verlag GmbH & Co. KG.
- Hoffmann, Ludger (2015): *Grammatik und sprachliches Handeln*. In: Ulrich, Winfried (2015): *Deutschunterricht in Theorie und Praxis (DTP). Sprachreflexion und Grammatikunterricht*. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, 110-141.
- Holmqvist, Kenneth/Mulvey, Fiona/Marcus/Nyström (2012): *Eye tracker data quality: what it is and how to measure it*. In: *Proceedings of the Symposium on eye tracking research and applications, 2012, ACM*, 45-52.
- Just, Patricia/Carpenter, Marcel Adam (1992): *A capacity Theory of Comprehension: Individual Differences in Working Memory*. In: *Psychological Review* 99, 122-149.
- Kaakinen, Johanna/Lehtola, Annika/Paattilampi, Satu (2015): *The influence of a reading task on children's eye movement during reading*. In: *Journal of Cognitive Psychology*, 27.2015, Heft 5, 640-656.
- Kennison, Shelia/Gordon, Peter (1997): *Comprehending referential expression during reading: Evidence from eye tracking*. In: *Discourse Process* 24, 229-252.
- KIRA (2018): *Prozessbezogene Kompetenzen: Die Bauernhofaufgabe*. <https://kira.dzlm.de/mathe-mehr-als-ausrechnen/prozessbezogene-kompetenzen-f%C3%B6rdern-beispielaufgaben/prozessbezogene>, 30.03.2018.
- Kertoy, Marilyn K. (1991): *Listening Comprehension for Sentences: The Assessability of Referent for Pronouns as a Function of Age, Topic Continuity, and Pronoun Emphasis*. In: *Journal of Experimental Child Psychology* 52, 344-355.

- Klages, Hana/Gerwien, Johannes (2015): Verstehen anaphorischer Personalpronomina im DaZ- und DaM-Erwerb. In: Ahrenholz, Bernt/Dimroth, Christine/Lütke, Beate/Rost-Roth, Martina (2015): Linguistisch fundierte Sprachförderung und Sprachdidaktik. Berlin/München/Boston, Walter de Gruyter, 71-98.
- Kramarski, Bracha/Marsel, Arami/Zemira, R. Mevarech (2002): The Effects of Metacognitive Instruction on Solving Mathematical Authentic Tasks. In: Educational Studies in Mathematics, 49, 2002, Heft 2, 225-250.
- Kilian, Jörg (2015): Grammatikunterricht, Sprachreflexion und Sprachkritik. In: Ulrich, Winfried (2015): Deutschunterricht in Theorie und Praxis (DTP). Sprachreflexion und Grammatikunterricht. Baltmannsweiler: Schneider Verlag Hohengehren, 326-340.
- Krstić, Ksenija/Šoškić, Andjela/Ković, Vanja/Holmqvist, Kenneth (2018): All good readers are the same, but every low-skilled reader is different: an eye-tracking study using PISA data. In: European Journal of Psychology of Education, 1-20.
- Lester, Frank K. (1994): Musing about mathematical problem solving research: 1970-1994. In: Journal for Research in Mathematical Education, Vol. 25, No. 6, 660-675.
- Lenhard, Wolfgang (2013): Leseverständnis und Lesekompetenz. Grundlagen – Diagnostik – Förderung. Stuttgart: Kohlhammer.
- Linneweber-Lammerkitten, Helmut (2013): Sprachkompetenz als integrierter Bestandteil der mathematical literacy? Becker-Mrotzek, Michael/Schramm, Karen/Thürmann, Eike/Vollmer, Helmut Johannes (2013): Sprache im Fach. Sprachlichkeit und fachliches Lernen. Münster/New York/München/Berlin: Waxmann, 151-166.
- Marslen-Wilson, William/ Tyler, Lorraine (1980): Towards a Psychological Basis for a Theory of Anaphora. In: Paper from the parasession on pronouns and anaphora. Chicago: Chicago Linguistics Society, 258-286.
- Marx, Konstanze (2011): Die Verarbeitung von Komplex-Anaphern. Neurolinguistische Untersuchungen zur kognitiven Textverstehenstheorie. Berlin: Universitätsverlag der Technischen Universität Berlin.
- Meuser, Michael (2012): Vaterschaft im Wandel. Herausforderungen, Optionen, Ambivalenzen. In: Böllert, Karin/Peter, Corinna (Hrsg.): Mutter + Vater = Eltern? Sozialer Wandel, Elternrollen und Soziale Arbeit. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften/Springer Fachmedien, 63-80.
- Ministerium für Schule und Weiterbildung des Landes Nordrhein-Westfalen (2008) (Hrsg.): Lehrplan Deutsch für die Grundschulen des Landes Nordrhein-Westfalen. Entwurf MSW 28.1.2008.

- Middendorff, Elke/Apolinarski, Beate/Poskowsky, Jonas/Kandulla, Maren/Netz, Nicolai (2013): Die wirtschaftliche und soziale Lage der Studierenden in Deutschland 2012. 20. Sozialerhebung des Deutschen Studentenwerks, durchgeführt durch das HIS-Institut für Hochschulforschung. Berlin: BMBF.
- Müller, Walter/Mayer, Karl Ulrich (1976): Chancengleichheit durch Bildung? Untersuchungen über den Zusammenhang von Ausbildungsabschlüssen und Berufsstatus. Stuttgart: Klett.
- Murphy, Gregory (1985): Processes of understanding anaphora. In: Journal of Memory and Language, Vol. 24, Issue 3, 290-303.
- Oakhill, Jane/Garnham, Alan (1988): Becoming a skilled reader. Oxford: Basil Blackwell.
- OECD (2015): Programme for international student assessment (PISA). PISA 2015 Ergebnisse. <https://www.oecd.org/berlin/themen/pisa-studie/PISA_2015_Laendernotiz-Deutschland.pdf> 05.04.2018.
- Psycholinguistics Laboratories (2018): Laufende Projekte. <http://www.germanistik.tu-dortmund.de/cms/de/Forschung/psycholinguistics-Laboratories/Laufende_Projekte/index.html> 06.04.2018.
- Prediger, Susanne (2013): Darstellungen, Register und mentale Konstruktion von Bedeutungen und Beziehungen – mathematikspezifische sprachliche Herausforderungen identifizieren und bearbeiten. In: Becker-Mrotzek, Michael/Schramm, Karen/Thürmann, Eike/Vollmer, Helmut Johannes (2013): Sprache im Fach. Sprachlichkeit und fachliches Lernen. Münster/New York/München/Berlin: Waxmann, 167-183.
- Prediger, Susanne/Wilhelm, Nadine/Büchter, Andreas/Gürsoy, Erkan/Benholz, Claudia (2015): Sprachkompetenz und Mathematikleistung – Empirische Untersuchung sprachlich bedingter Hürden in den Zentralen Prüfungen 10. In: Journal für Mathematik-Didaktik 36, S. 77-104.
- R. Development Core Team. R: *A Language and Environment for Statistical Computing*. R for statistical Computing. Vienna, Austria, 2016. Version 3.3.2.
- Rehbein, Jochen (2015): Matrixkonstruktion in Diskurs und Text. In: Zeitschrift für interkulturellen Fremdsprachenunterricht, 8.2015, Heft 2, 252-276.
- Reusser, Kurt (1997): Erwerb mathematischer Kompetenzen: Literaturüberblick. In: Weinert & Helmke: Entwicklung im Grundschulalter, 141-156.
- Schilcher, Antia/Röhr, Simone/Krauss, Stefan (2017): Sprache im Mathematikunterricht – eine Bestandsaufnahme des aktuellen didaktischen Diskurses. In: Leiss, Dominik/Hagena, Maike/Neumann, Astrid/Schwippert, Knut (2017): Mathematik und Sprache. Empirischer Forschungsstand und unterrichtliche Herausforderungen. Münster: Waxmann Verlag GmbH, 11-42.

- Schmölzer-Eibinger (2013): Sprache als Medium des Lernens im Fach. In: Becker-Mrotzek, Michael/Schramm, Karen/Thürmann, Eike/Vollmer, Helmut Johannes (2013): Sprache im Fach. Sprachlichkeit und fachliches Lernen. Münster/New York/München/Berlin: Waxmann, 25-40.
- Schulministerium Nordrhein-Westfalen (2012): Verordnung über die Ausbildung und die Abschlussprüfungen in der Sekundarstufe 1. <https://www.schulministerium.nrw.de/docs/Recht/Schulrecht/APOen/HS-RS-GE-GY-SekI/APO_SI.pdf> 25.03.2018.
- Schwarz-Friesel, Monika/Consten, Manfred/Knees, Mareile (2007): Anaphors in Text. Cognitive, formal and applied approaches to anaphoric reference. Amsterdam: Benjamins.
- Switalla, Bernd (2000): Grammatik-Notizen. In: Balhorn, Heiko/ Giese, Heinz/Osburg, Claudia (2000): Betrachtungen über Sprachbetrachtungen. Grammatik und Unterricht. Seelze (Verlber): Kallmeyersche Verlagsbuchhandlung GmbH, 212-231.
- Stanat, Petra/Christensen, Gayle (2006): Where Immigrant Students Succeed - A Comparative Review of Performance and Engagement in PISA 2003, Organisation for Economic Co-Operation and Development, Paris.
- Stephany, Sabine (2017): Textkohärenz als Einflussfaktor beim Lösen mathematischer Textaufgaben. In: Leiss, Dominik/Hagena, Maike/Neumann, Astrid/Schwippert, Knut (2017): Mathematik und Sprache. Empirischer Forschungsstand und unterrichtliche Herausforderungen. Münster: Waxmann Verlag GmbH, 43-62.
- Terhorst, Evamaria (1995): Textverstehen bei Kindern. Zur Entwicklung von Kohärenz und Referenz. Opladen: Westdeutscher Verlag GmbH.
- Tippelt, Rudolf/Schmidt-Hertha, Bernhard (2018): Handbuch Bildungsforschung. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Tinto Schulbuchserie Klassen 1 – 4 (2013), Berlin: Schulbuchverlag Cornelsen GmbH.
- Vollmer, Helmut Johannes/Thürmann, Eike (2013): Sprachbildung und Bildungssprache als Aufgabe aller Fächer der Regelschule. In: Becker-Mrotzek, Michael/Schramm, Karen/Thürmann, Eike/Vollmer, Helmut Johannes (2013): Sprache im Fach. Sprachlichkeit und fachliches Lernen. Münster/New York/München/Berlin: Waxmann, 41-58.
- Wilhelm, Nadine (2016): Zusammenhänge zwischen Sprachkompetenz und Bearbeitung mathematischer Textaufgaben. Quantitative und qualitative Analysen sprachlicher und konzeptueller Hürden. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Zifonun, Gisela/Hoffmann, Ludger/Strecker, Bruno (2011): Grammatik der deutschen Sprache. Berlin/Boston: De Gruyter.

G Anhang

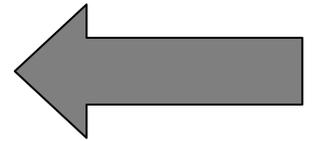
- I. Stundentransparenz der ersten Erhebung
- II. Beispiellückentexte des Probehandelns
- III. Arbeitsblatt: „Die deutsche Sprache untersuchen“
- IV. Lösungen zu: „Die deutsche Sprache untersuchen“
- V. Arbeitsblätter: „Wir lösen Textaufgaben“
- VI. Lösungen zu: „Wir lösen Textaufgaben“
- VII. Elternbrief
- VIII. Elternfragebogen
- IX. Stundentransparenz der zweiten Erhebung
- X. Arbeitsblätter: „Wir untersuchen Textaufgaben“
- XI. Lösungen zu: „Wir untersuchen Textaufgaben“
- XII. Schülerdokumente Proband 03 - 61
- XIII. Schülerdokumente Proband 01 - 10
- XIV. Mosaikplots
- XV. Boxplots
- XVI. Resultierendes Modell zur schulischen Weiterarbeit

Anmerkung:

Um den Umgang mit dem Anhang besser nachvollziehen zu können, befinden sich unter einzelnen Überschriften erklärende Hinweise in eckigen Klammern. Diese sind nicht auf den Materialien/Dokumenten abgebildet.

I. Stundentransparenz der ersten Erhebung

[Die Stundentransparenz wurde während der Erklärungsphase zu Beginn der Stunde zur Orientierung der Schülerinnen und Schüler vergrößert auf die Tafel gehängt. Der Pfeil wurde immer an die entsprechende Stelle geschoben und zeigte den Schülerinnen und Schülern an welchem Punkt der Erhebung sie sich befanden.]



Was machen wir heute?	
1.	Zuhören
2.	Fragen klären
3.	Mit dem Lückentext be- ginnen
4.	Textaufgaben bearbeiten
5.	Wer fertig ist: leise mel- den
6.	Buch lesen

II. Beispiellückentexte des Probehandelns

[Diese Lückentexte wurden während des Probehandelns vergrößert auf die Tafel gehängt. Die Lösungen wurden nachdem die Lücken von den Schülerinnen und Schülern korrekt benannt wurden, auf die entsprechende Stelle im Lückentext gehängt.]

Majas Oma schenkt _____ Enkelin 5 €, damit _____ sich etwas Schönes kaufen kann.

Meine Freunde und _____ gehen immer zusammen in die Schule. _____ waren bisher immer pünktlich da.

Lösungen:

ihrer

sie

ich

Wir

III. Arbeitsblatt: „Die deutsche Sprache untersuchen“

Probandencode: _____



Die deutsche Sprache untersuchen – Pronomen

Aufgabe: Setze die besprochenen Pronomen ein.

- Timo hat gute Noten, weil _____ (1) immer fleißig lernt.
_____ (2) macht es Spaß Geschichten zu schreiben, weshalb
_____ (3) Lieblingsfach das Fach Deutsch ist.

- Tom ist verunsichert und fragt den Klassenkameraden Niko: „Bist
_____ (4) sicher, dass _____ (5) Aufgabe 3 nicht machen müs-
sen? _____ (6) habe es nämlich nicht so ganz mitbekommen.“

- Anna möchte sich gerne neue Schuhe kaufen, aber leider gefallen
_____ (7) keine. _____ (8) Mama ist schon ein wenig böse,
weil _____ (9) schon so viele verschiedene Schuhe anprobiert hat
und noch nicht nach Hause gehen möchte.

- Meine Freunde und _____ (10) gehen am Samstag ins Kino.
_____ (11) unternehme sehr gerne etwas mit _____ (12) am
Wochenende.

- Felix möchte gerne das neue Spiel von _____ (13) Schwester Lara
mit in den Urlaub nehmen. Leider bemerkt _____ (14), dass
_____ (15) nicht mehr in die Tasche passt.

- Die Mama von Luisa und Maik ist von Beruf Köchin. _____ (16) liebt
_____ (17) Beruf, da _____ (18) _____ (19) Kindern immer
etwas Leckeres zu Essen kochen kann.

- Mia ruft _____ (20) beste Freundin an und sagt: „Hast du heute
Zeit zum Spielen oder musst _____ (21) erst _____ (22) Eltern
fragen?“

IV. Lösungen zu: „Die deutsche Sprache untersuchen“

[Für ein allgemeines Verständnis der Schülerdokumente werden hier die Lösungen zum Erhebungsteil „Die deutsche Sprache untersuchen“ gegeben.]

Lückentext	Lösungen
Timo hat gute Noten, weil _____ (1) immer fleißig lernt. _____ (2) macht es Spaß Geschichten zu schreiben, weshalb _____ (3) Lieblingsfach das Fach Deutsch ist.	1) er 2) Ihm 3) sein
Tom ist verunsichert und fragt den Klassenkameraden Niko: „Bist _____ (4) sicher, dass _____ (5) Aufgabe 3 nicht machen müssen? _____ (6) habe es nämlich nicht so ganz mitbekommen.“	4) du 5) wir 6) ich
Anna möchte sich gerne neue Schuhe kaufen, aber leider gefallen _____ (7) keine. _____ (8) Mama ist schon ein wenig böse, weil _____ (9) schon so viele verschiedene Schuhe anprobiert hat und noch nicht nach Hause gehen möchte.	7) ihr 8) Ihre 9) sie
Meine Freunde und _____ (10) gehen am Samstag ins Kino. _____ (11) unternehme sehr gerne etwas mit _____ (12) am Wochenende.	10) ich 11) Ich 12) ihnen
Felix möchte gerne das neue Spiel von _____ (13) Schwester Lara mit in den Urlaub nehmen. Leider bemerkt _____ (14), dass _____ (15) nicht mehr in die Tasche passt.	13) seiner 14) er 15) es
Die Mama von Luisa und Maik ist von Beruf Köchin. _____ (16) liebt _____ (17) Beruf, da _____ (18) _____ (19) Kindern immer etwas Leckeres zu Essen kochen kann.	16) Sie 17) ihren 18) sie 19) ihren
Mia ruft _____ (20) beste Freundin an und sagt: „Hast du heute Zeit zum Spielen oder musst _____ (21) erst _____ (22) Eltern fragen?“	20) ihre 21) du 22) deine

V. Arbeitsblätter: „Wir lösen Textaufgaben“

Probandencode: _____

Wir lösen Textaufgaben – Aufgabe 1



Lies die Aufgabe zuerst genau durch und **löse** sie danach.

Hanna und Ben sind Geschwister.
Hanna hat 18 Sticker
und Ben hat 12 Sticker.
Seine Schwester Hanna gibt ihm 4 Sticker ab.
Wie viele Sticker hat jeder?

1+1=2

Rechnung:

Antwort:



Aufgabe 2



Lies die Aufgabe zuerst genau durch und **löse** sie danach.

Lukas und Klara sind Geschwister.
Lukas hat 45€
und Klara hat 27€.
Klara bekommt von ihren Eltern noch 35€.
Seiner Schwester Klara gibt er 12€ ab.
Wie viel Geld hat jeder?

1+1=2

Rechnung:

Antwort:



Probandencode: _____

Wir lösen Textaufgaben – Aufgabe 3



Lies die Aufgabe zuerst genau durch und **löse** sie danach.

Lea und Felix sind Freunde
und vergleichen ihre DVD Sammlungen.
Lea hat 17 DVDs
und Felix hat 11 DVDs.
Felix kauft sich zusätzlich 8 DVDs.
Ihrem Freund Felix gibt sie 5 DVDs ab.
Wie viele DVDs hat jeder?

1+1=2 Rechnung:

Antwort:



Aufgabe 4



Lies die Aufgabe zuerst genau durch und **löse** sie danach.

Paul und Marie sind Geschwister
und kaufen sich Bonbons.
In jeder Tüte sind 10 Bonbons.
Paul kauft 2 Tüten
und Marie kauft 3 Tüten.
Ihr Bruder Paul gibt ihr 8 Bonbons ab.
Wie viele Bonbons hat jeder?

1+1=2

Rechnung:

Antwort:



VI. Lösungen zu: „Wir lösen Textaufgaben“

[Für ein allgemeines Verständnis der Schülerdokumente werden hier die Lösungen zum Erhebungsteil „Wir lösen Textaufgaben“ gegeben.]

Textaufgabe	Lösung
<p><i>Aufgabe 1:</i></p> <p>Hanna und Ben sind Geschwister. Hanna hat 18 Sticker und Ben hat 12 Sticker. Seine Schwester Hanna gibt ihm 4 Sticker ab. Wie viele Sticker hat jeder?</p>	<p>Hanna: $18 - 4 = 14$ Ben: $12 + 4 = 16$</p> <p><i>Antwort:</i> Hanna hat 14 Sticker und Ben hat 16 Sticker.</p>
<p><i>Aufgabe 2:</i></p> <p>Lukas und Klara sind Geschwister. Lukas hat 45€ und Klara hat 27€. Klara bekommt von ihren Eltern noch 35€. Seiner Schwester Klara gibt er 12€ ab. Wie viel Geld hat jeder?</p>	<p>Lukas: $45 - 12 = 33$ Klara: $27 + 35 + 12 = 74$</p> <p><i>Antwort:</i> Lukas hat 33 € und Klara hat 74 €.</p>
<p><i>Aufgabe 3:</i></p> <p>Lea und Felix sind Freunde und vergleichen ihre DVD Sammlungen. Lea hat 17 DVDs und Felix hat 11 DVDs. Felix kauft sich zusätzlich 8 DVDs. Ihrem Freund Felix gibt sie 5 DVDs ab. Wie viele DVDs hat jeder?</p>	<p>Lea: $17 - 5 = 12$ Felix: $11 + 8 + 5 = 24$</p> <p><i>Antwort:</i> Lea hat 12 DVDs und Felix hat 24 DVDs.</p>
<p><i>Aufgabe 4:</i></p> <p>Paul und Marie sind Geschwister und kaufen sich Bonbons. In jeder Tüte sind 10 Bonbons. Paul kauft 2 Tüten und Marie kauft 3 Tüten. Ihr Bruder Paul gibt ihr 8 Bonbons ab. Wie viele Bonbons hat jeder?</p>	<p>Paul: $2 \times 10 - 8 = 12$ Marie: $3 \times 10 + 8 = 38$</p> <p><i>Antwort:</i> Paul hat 12 Bonbons und Marie hat 38 Bonbons.</p>

VII. Elternbrief

[Dieser Elternbrief wurde den SuS im ersten Erhebungsteil mitgegeben, sodass die Eltern einen Überblick über die Untersuchung hatten.]



Dortmund, 12.02.2018

Liebe Eltern der Klasse 4a/4b/4c,

mein Name ist Jessica Knopek und ich bin Masterstudentin an der Technischen Universität in Dortmund. Im Rahmen meiner Masterarbeit im Bereich Germanistik führe ich eine Untersuchung der Sprachkenntnisse mit Blick auf die mathematischen Textaufgaben bei den Schülerinnen und Schülern der vierten Klassen durch.

Bei der Studie geht es um die deutschen Pronomen und ob bzw. inwieweit sie sich auf die Bearbeitung von mathematischen Textaufgaben auswirken. Dazu werden die im Unterricht erhobenen Dokumente Ihres Kindes/Ihrer Kinder für meine Analyse in der Arbeit genutzt. Die Dokumente werden selbstverständlich anonymisiert, sodass keine Rückführung auf Ihr Kind/Ihre Kinder möglich ist.

Wichtig:

Um ein umfangreiches Bild der Erhebung im Sinne der Forschung erhalten zu können, benötige ich nun auch Ihre Hilfe. Sie erhalten einen Fragebogen, den Sie bitte ehrlich und vollständig ausfüllen. Der zeitliche Umfang des Ausfüllens beträgt nicht mehr als circa 5 – 10 Minuten. Selbstverständlich werden auch Ihre Daten vertraulich behandelt und anonymisiert. Bitte wundern Sie sich nicht über die recht persönlichen Fragen, aber es geht bei dieser Erhebung um den sozio-ökonomischen Status, in dem das jeweilige Kind aufwächst. Zu der vertraulichen Behandlung gehört ebenfalls, dass Ihre Angaben den Klassenlehrerinnen nicht gezeigt werden. **Bitte geben Sie Ihrem Kind/Ihren Kindern die Fragebögen schnellstmöglich zurück**, da ich jeden einzelnen Bogen ausgefüllt benötige.

Bei weiteren Fragen können Sie sich gerne bei mir per Mail an jessica.knopek@tu-dortmund.de melden.

Mit Ihrer Mitarbeit helfen Sie mir enorm bei der Erstellung meiner Masterarbeit. Ich bedanke mich jetzt schon sehr herzlich für Ihre Teilnahme an der Studie und Ihre offene Beantwortung der Fragen.

Mit freundlichen Grüßen,

VIII. Elternfragebogen



Elternfragebogen zur Erfassung des sozio-ökonomischen Status

HINWEISE ZUM AUSFÜLLEN DES FRAGEBOGENS:

Bei den meisten Fragen brauchen Sie lediglich eines der vorgegebenen Kästchen **ankreuzen**:



Bei anderen Fragen haben Sie die Möglichkeit, eine eigene Antwort zu formulieren,

Bitte verwenden Sie nach Möglichkeit Blockschrift:

MAX MUSTERMANN

Bitte beantworten Sie die Fragen in der vorgegebenen Reihenfolge. Überspringen Sie eine oder mehrere Fragen nur dann, wenn Sie im Text durch einen Pfeil darauf hingewiesen werden.

→ *Bitte weiter mit Frage...*

Falls Sie einige Fragen kommentieren oder ausführliche Antworten geben möchten, benutzen Sie hierfür bitte die letzte Seite oder verwenden Sie ein zusätzliches Blatt Papier.

Der Fragebogen umfasst **vier** Teile.

Teil **eins** und **zwei** richten sich an die im Haushalt lebenden Elternteile, füllen Sie diese bitte nach Möglichkeit getrennt voneinander aus. Sollten Sie alleinerziehend sein, so lassen sie Teil **zwei** aus. Danach folgen in Teil **drei** Fragen zum Kind und in Teil **vier** Fragen zum Haushalt.

Die Bearbeitung wird ca. 5 – 10 Minuten in Anspruch nehmen.

Wenn Sie den Fragebogen ausgefüllt haben, geben Sie ihn bitte schnellstmöglich zurück!

Probandencode: _____

FRAGEN AN ELTERNTEIL 1

1. In welchem Verhältnis stehen Sie zu dem Kind?	<input type="checkbox"/> Mutter <input type="checkbox"/> Vater <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
2. In welchem Land sind Sie geboren?	<input type="checkbox"/> Deutschland <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
3. Verwenden Sie im Alltag mehr als eine Sprache? → falls Nein, bitte weiter mit Frage 6.	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar: _____ <input type="checkbox"/> Nein
4. Welche dieser Sprachen sprechen Sie mit Ihrem Kind?	_____
5. In welchen Sprachen spricht Ihr Kind mit Ihnen?	_____
6. Wie viel Zeit verbringen Sie am Tag mit Ihrem Kind (in Std.)?	<input type="checkbox"/> 1-2 <input type="checkbox"/> 2-4 <input type="checkbox"/> 4-6 <input type="checkbox"/> 6-8 <input type="checkbox"/> 8-10 <input type="checkbox"/> >10
7. Wie gestalten Sie diese Zeit mit dem Kind? (Mehrfachnennungen möglich)	<input type="checkbox"/> Vorlesen <input type="checkbox"/> Fernsehen <input type="checkbox"/> Spielen (drinnen) <input type="checkbox"/> Spielen (draußen) <input type="checkbox"/> Basteln <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
8. Sollen Sie Vorlesen angekreuzt haben, in welchen Sprachen lesen Sie vor? → falls Nein, bitte weiter mit Frage 10.	_____
9. Sollen Sie Vorlesen angekreuzt haben, welche Art von Büchern lesen Sie vor?	_____
10. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrem höchsten Schulabschluss	<input type="checkbox"/> Schüler <input type="checkbox"/> Mittlere Reife <input type="checkbox"/> ohne Abschluss <input type="checkbox"/> Fachhochschulreife <input type="checkbox"/> Hauptschule <input type="checkbox"/> Fachoberschule <input type="checkbox"/> Volksschule <input type="checkbox"/> Abitur <input type="checkbox"/> Realschule <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
11. Bitte nennen Sie Ihre berufliche Qualifikation	<input type="checkbox"/> keinen Berufsabschluss <input type="checkbox"/> Handelsschule <input type="checkbox"/> Student <input type="checkbox"/> Fachhochschule <input type="checkbox"/> in Ausbildung / Lehre <input type="checkbox"/> Ingenieurschule <input type="checkbox"/> Lehre <input type="checkbox"/> Universität/Hochschule <input type="checkbox"/> Berufsschule <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

12. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrer beruflichen Stellung	<input type="checkbox"/> Schüler/in <input type="checkbox"/> Student/in <input type="checkbox"/> in Berufsausbildung <input type="checkbox"/> in Lehre <input type="checkbox"/> Ungelernter Arbeiter/in <input type="checkbox"/> Angelernter Arbeiter/in <input type="checkbox"/> Facharbeiter/in <input type="checkbox"/> Sonstige/r Arbeiter/in <input type="checkbox"/> Künstler/in <input type="checkbox"/> Angestellt mit Führungsfähigkeit	<input type="checkbox"/> Freiberuflich <input type="checkbox"/> Landwirt/in <input type="checkbox"/> Genossenschaftshauswart/bäuerin <input type="checkbox"/> Vorarbeiter/in <input type="checkbox"/> Angestellter <input type="checkbox"/> Mithelfende/r Familienangehöriger <input type="checkbox"/> Beamte/r <input type="checkbox"/> Akademiker/in <input type="checkbox"/> Selbstständig < 9 Arbeitnehmer <input type="checkbox"/> Selbstständig > 9 Arbeitnehmer <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
13. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrem Status der Erwerbstätigkeit	<input type="checkbox"/> Vollzeit <input type="checkbox"/> Minijob	<input type="checkbox"/> Teilzeit <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____ <input type="checkbox"/> arbeitslos

FRAGEN AN ELTERNTEIL 2 (nur auszufüllen, wenn ebenfalls im Haushalt lebt)

1. In welchem Verhältnis stehen Sie zu dem Kind?	<input type="checkbox"/> Mutter <input type="checkbox"/> Vater <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____	
2. In welchem Land sind Sie geboren?	<input type="checkbox"/> Deutschland <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____	
3. Verwenden Sie im Alltag mehr als eine Sprache? → falls Nein, bitte weiter mit Frage 6.	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar: _____ <input type="checkbox"/> Nein	
4. Welche dieser Sprachen sprechen Sie mit Ihrem Kind?	_____	
5. In welchen Sprachen spricht Ihr Kind mit Ihnen?	_____	
6. Wie viel Zeit verbringen Sie am Tag mit Ihrem Kind (in Std.)?	<input type="checkbox"/> 1-2 <input type="checkbox"/> 2-4 <input type="checkbox"/> 4-6 <input type="checkbox"/> 6-8 <input type="checkbox"/> 8-10 <input type="checkbox"/> >10	
7. Wie gestalten Sie diese Zeit mit dem Kind? (Mehrfachnennungen möglich)	<input type="checkbox"/> Vorlesen <input type="checkbox"/> Fernsehen <input type="checkbox"/> Spielen (drinnen) <input type="checkbox"/> Spielen (draußen) <input type="checkbox"/> Basteln <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____	
8. Sollen Sie Vorlesen angekreuzt haben, in welchen Sprachen lesen Sie vor? → falls Nein, bitte weiter mit Frage 10.	_____	
9. Sollen Sie Vorlesen angekreuzt haben, welche Art von Büchern lesen Sie vor?	_____	
10. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrem höchsten Schulabschluss	<input type="checkbox"/> Schüler <input type="checkbox"/> ohne Abschluss <input type="checkbox"/> Hauptschule <input type="checkbox"/> Volksschule <input type="checkbox"/> Realschule	<input type="checkbox"/> Mittlere Reife <input type="checkbox"/> Fachhochschulreife <input type="checkbox"/> Fachoberschule <input type="checkbox"/> Abitur <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

11. Bitte nennen Sie Ihre berufliche Qualifikation	<input type="checkbox"/> keinen Berufsabschluss <input type="checkbox"/> Student <input type="checkbox"/> in Ausbildung/Lehre <input type="checkbox"/> Lehre <input type="checkbox"/> Berufsfachschule <input type="checkbox"/> kein Berufsabschluss <input type="checkbox"/> Fachhochschule <input type="checkbox"/> Ingenieurschule <input type="checkbox"/> Universität/Hochschule <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
12. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrer beruflichen Stellung	<input type="checkbox"/> Schüler/in <input type="checkbox"/> Student/in <input type="checkbox"/> in Berufsausbildung <input type="checkbox"/> in Lehre <input type="checkbox"/> Ungelernter Arbeiter/in <input type="checkbox"/> Angestellter <input type="checkbox"/> Facharbeiter/in <input type="checkbox"/> Sonstige/r Arbeiter/in <input type="checkbox"/> Künstler/in <input type="checkbox"/> Angestellt mit Führungstätigkeit <input type="checkbox"/> Teilzeit <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____ <input type="checkbox"/> arbeitslos
13. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrem Status der Erwerbstätigkeit	<input type="checkbox"/> Vollzeit <input type="checkbox"/> Minijob <input type="checkbox"/> Teilzeit <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____ <input type="checkbox"/> arbeitslos

FRAGEN ZUM KIND:

1. Bitte nennen Sie Geburtstag und Geschlecht des Kindes.	Geburtstag (Tag/Monat/Jahr) ____/____/____ Geschlecht: <input type="checkbox"/> Junge <input type="checkbox"/> Mädchen <input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
2. Hat das Kind Geschwister?	<input type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5+
3. Wenn ja, wie viele Geschwister hat das Kind?	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar: _____ <input type="checkbox"/> Nein
4. Sprechen die Geschwister mehr als eine Sprache miteinander?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
5. In welchem Land wurde das Kind geboren?	<input type="checkbox"/> Deutschland <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
6. In welchem Land ist das Kind aufgewachsen?	<input type="checkbox"/> Deutschland <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
7. Wird das Kind regelmäßig betreut?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
8. Wenn ja, bitte wählen Sie die Art der Tagesbetreuung (Mehrfachnennung möglich)	<input type="checkbox"/> OGS <input type="checkbox"/> Tagesmutter <input type="checkbox"/> Angehörige <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
9. Wenn ja, wie viele Stunden wird es betreut?	circa _____ Stunden

10. Hat Ihr Kind gesundheitliche Probleme?	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar: _____ <input type="checkbox"/> Nein
--	---

FRAGEN ZUM HAUSHALT:

1. Leben Sie als Eltern in einem gemeinsamen Haushalt?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
2. Leben noch andere Personen (Großeltern, Onkel, Tante, Freunde) in Ihrem Haushalt?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
3. Helfen diese Personen bei der Erziehung Ihres Kindes mit?	<input type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
4. Welche kulturellen Güter befinden sich in Ihrem Haushalt?	<input type="checkbox"/> klassische Literatur <input type="checkbox"/> Kunstobjekte <input type="checkbox"/> Internetschluss <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____ <input type="checkbox"/> Musikinstrument <input type="checkbox"/> Wörterbücher
5. Besuchen Sie mit Ihrem Kind regelmäßig kulturelle Veranstaltungen wie im Theater, Kino, Museum?	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar: _____ <input type="checkbox"/> Nein

Die Beantwortung des Fragebogens ist nun beendet. Ich bedanke mich nochmals bei Ihnen für Ihre Mühe. Sollten Sie Fragen oder Anmerkungen haben, wenden Sie sich jederzeit gern an mich unter jessica.knopek@tu-dortmund.de oder 015736318983.

IX. Stundentransparenz der zweiten Erhebung

[Die Stundentransparenz wurde während der Erklärungsphase zu Beginn der Stunde zur Orientierung der Schülerinnen und Schüler vergrößert auf die Tafel gehängt. Der Pfeil wurde immer an die entsprechende Stelle geschoben und zeigte den Schülerinnen und Schülern an welchem Punkt der Erhebung sie sich befanden.]



Was machen wir heute?	
1.	Zuhören
2.	Fragen klären
3.	Mit dem ersten Arbeitsblatt beginnen
4.	Wer fertig ist: leise melden
5.	Buch lesen

X. Arbeitsblätter: „Wir untersuchen Textaufgaben“

Probandencode: _____

Wir untersuchen Textaufgaben – Aufgabe 1

a) **Lies** dir die Aufgabe zuerst genau durch.

Hanna und Ben sind Geschwister.
Hanna hat 18 Sticker
und Ben hat 12 Sticker.
Seine Schwester Hanna gibt ihm 4 Sticker ab.
Wie viele Sticker hat jeder?

b) **Beantworte** die Fragen

3) Wer gibt die Sticker ab? Antwort: _____

4) An wen gibt er oder sie die Sticker? Antwort: _____

c) **Kreuze an:** Wie ist also die Situation?

Hanna gibt Ben die Sticker.

Ben gibt Hanna die Sticker.

d) **Löse** die Aufgabe noch einmal.

Rechnung:

Antwort:



e) Konntest du die Aufgabe **besser lösen**, als beim ersten Mal? Warum? Warum nicht?

Wir untersuchen Textaufgaben – Aufgabe 2

a) **Lies** dir die Aufgabe zuerst genau durch.

Lukas und Klara sind Geschwister.
Lukas hat 45€
und Klara hat 27€.
Klara bekommt von ihren Eltern noch 35€.
Seiner Schwester Klara gibt er 12€ ab.
Wie viel Geld hat jeder?

b) **Beantworte** die Fragen

1) Wer gibt das Geld ab? Antwort: _____

2) An wen gibt er oder sie das Geld? Antwort: _____

c) **Kreuze an:** Wie ist also die Situation?

Lukas gibt Klara das Geld.

Klara gibt Lukas das Geld.

d) **Löse** die Aufgabe noch einmal.

Rechnung:

Antwort:



e) Konntest du die Aufgabe **besser lösen**, als beim ersten Mal? Warum? Warum nicht?

Wir untersuchen Textaufgaben – Aufgabe 3

a) **Lies** dir die Aufgabe zuerst genau durch.

Lea und Felix sind Freunde
und vergleichen ihre DVD Sammlungen.
Lea hat 17 DVDs
und Felix hat 11 DVDs.
Felix kauft sich zusätzlich 8 DVDs.
Ihrem Freund Felix gibt sie 5 DVDs ab.
Wie viele DVDs hat jeder?

b) **Beantworte** die Fragen

1) Wer gibt die DVDs ab? Antwort: _____

2) An wen gibt er oder sie die DVDs? Antwort: _____

c) **Kreuze an:** Wie ist also die Situation?

Lea gibt Felix die DVDs.

Felix gibt Lea die DVDs.

d) **Löse** die Aufgabe noch einmal.

Rechnung:

Antwort:



e) Konntest du die Aufgabe **besser lösen**, als beim ersten Mal? Warum? Warum nicht?

Wir untersuchen Textaufgaben – Aufgabe 4

a) **Lies** dir die Aufgabe zuerst genau durch.

Paul und Marie sind Geschwister
und kaufen sich Bonbons.
In jeder Tüte sind 10 Bonbons.
Paul kauft 2 Tüten
und Marie kauft 3 Tüten.
Ihr Bruder Paul gibt ihr 8 Bonbons ab.
Wie viele Bonbons hat jeder?

b) **Beantworte** die Fragen

1) Wer gibt die Bonbons ab? Antwort: _____

2) An wen gibt er oder sie die Bonbons? Antwort: _____

c) **Kreuze an:** Wie ist also die Situation?

Paul gibt Marie die Bonbons.

Marie gibt Paul die Bonbons.

d) **Löse** die Aufgabe noch einmal.

Rechnung:

Antwort:



e) Konntest du die Aufgabe **besser lösen**, als beim ersten Mal? Warum? Warum nicht?

XI. Lösungen zu: „Wir untersuchen Textaufgaben“

[Für ein allgemeines Verständnis der Schülerdokumente werden hier die Lösungen zum Erhebungsteil „Wir lösen Textaufgaben“ gegeben.]

Textaufgabe	Lösung
Aufgabe 1: Hanna und Ben sind Geschwister. Hanna hat 18 Sticker und Ben hat 12 Sticker. Seine Schwester Hanna gibt ihm 4 Sticker ab. Wie viele Sticker hat jeder?	b) 1) Hanna 2) Ben
	c) X: Hanna gibt Ben die Sticker.
	d) Hanna: $18 - 4 = 14$ Ben: $12 + 4 = 16$ <i>Antwort:</i> Hanna hat 14 Sticker und Ben hat 16 Sticker.
Aufgabe 2: Lukas und Klara sind Geschwister. Lukas hat 45€ und Klara hat 27€. Klara bekommt von ihren Eltern noch 35€. Seiner Schwester Klara gibt er 12€ ab. Wie viel Geld hat jeder?	b) 1) Lukas 2) Klara
	c) X: Lukas gibt Klara das Geld.
	d) Lukas: $45 - 12 = 33$ Klara: $27 + 35 + 12 = 74$ <i>Antwort:</i> Lukas hat 33 € und Klara hat 74 €.
Aufgabe 3: Lea und Felix sind Freunde und vergleichen ihre DVD Sammlungen. Lea hat 17 DVDs und Felix hat 11 DVDs. Felix kauft sich zusätzlich 8 DVDs. Ihrem Freund Felix gibt sie 5 DVDs ab. Wie viele DVDs hat jeder?	b) 1) Lea 2) Felix
	c) X: Lea gibt Felix die DVDs.
	d) Lea: $17 - 5 = 12$ Felix: $11 + 8 + 5 = 24$ <i>Antwort:</i> Lea hat 12 DVDs und Felix hat 24 DVDs.
Aufgabe 4: Paul und Marie sind Geschwister und kaufen sich Bonbons. In jeder Tüte sind 10 Bonbons. Paul kauft 2 Tüten und Marie kauft 3 Tüten. Ihr Bruder Paul gibt ihr 8 Bonbons ab. Wie viele Bonbons hat jeder?	b) 1) Paul 2) Marie
	c) X: Paul gibt Marie die Bonbons.
	d) Paul: $2 \times 10 - 8 = 12$ Marie: $3 \times 10 + 8 = 38$ <i>Antwort:</i> Paul hat 12 Bonbons und Marie hat 38 Bonbons.

XII. Schülerdokument Proband 03 – 61

Probandencode: 03-61

Die deutsche Sprache untersuchen – Pronomen



Aufgabe: Setze die besprochenen Pronomen ein.

- Timo hat gute Noten, weil er (1) immer fleißig lernt.
Timo (2) macht es Spaß Geschichten zu schreiben, weshalb ihm
sein (3) Lieblingsfach das Fach Deutsch ist.

- Tom ist verunsichert und fragt den Klassenkameraden Niko: „Bist
du (4) sicher, dass wir (5) Aufgabe 3 nicht machen
müssen? Ich (6) habe es nämlich nicht so ganz
mitbekommen.“

- Anna möchte sich gerne neue Schuhe kaufen, aber leider
gefallen ihre (7) keine. Ihre (8) Mama ist schon ein
wenig böse, weil Anna (9) schon so viele verschiedene (ste)
Schuhe anprobiert hat und noch nicht nach Hause gehen möchte.

- Meine Freunde und ich (10) gehen am Samstag ins Kino.
ich (11) unternehme sehr gerne etwas mit ihnen (12)
am Wochenende.

- Felix möchte gerne das neue Spiel von seiner (13) Schwester
Lara mit in den Urlaub nehmen. Leider bemerkt das er (14),
dass es (15) nicht mehr in die Tasche passt.

- Die Mama von Luisa und Maik ist von Beruf Köchin. Sie (16)
liebt ihren (17) Beruf, da sie (18) ihnen (19)
Kindern immer etwas Leckeres zu Essen kochen kann.

- Mia ruft ihre (20) beste Freundin an und sagt: „Hast du
heute Zeit zum Spielen oder musst du (21) erst deine (22)
Eltern fragen?“

Probandencode: 03-61

Wir lösen Textaufgaben – Aufgabe 1



Lies die Aufgabe zuerst genau durch und löse sie danach.

Hanna und Ben sind Geschwister.
Hanna hat 18 Sticker
und Ben hat 12 Sticker.
Seine Schwester Hanna gibt ihm 4 Sticker ab.
Wie viele Sticker hat jeder?

Das habe ich
nicht ganz so
verstanden!

1+1=2

Rechnung: $18 - 4 = \underline{14}$ $12 + 4 = \underline{16}$

Antwort: Hanna hat ~~14~~ 16 Sticker und Ben 16 Sticker!



Aufgabe 2



Lies die Aufgabe zuerst genau durch und löse sie danach.

Lukas und Klara sind Geschwister.
Lukas hat 45€
und Klara hat 27€.
Klara bekommt von ihren Eltern noch 35€.
Seiner Schwester Klara gibt er 12€ ab.
Wie viel Geld hat jeder?

Das habe ich nicht
ganz so verstan-
den!

1+1=2

Rechnung:

$$\begin{array}{r} 27 \\ + 35 \\ \hline 62 \end{array}$$

$$\begin{array}{r} 45 \\ - 12 \\ \hline 33 \end{array} \checkmark$$

$$\begin{array}{r} 62 \\ + 12 \\ \hline 74 \end{array} \checkmark$$

Antwort: Klara hat 74€ und Lukas 33€



Probandencode: 03-61

Wir lösen Textaufgaben – Aufgabe 3



Lies die Aufgabe zuerst genau durch und löse sie danach.

Lea und Felix sind Freunde
und vergleichen ihre DVD Sammlungen.
Lea hat 17 DVDs
und Felix hat 11 DVDs.
Felix kauft sich zusätzlich 8 DVDs.
Ihrem Freund Felix gibt sie 5 DVDs ab.
Wie viele DVDs hat jeder?

Das habe ich
nicht ganz so
verstanden

1+1=2

Rechnung: $11 + 8 = 19$ DVDs $17 - 5 = 12$ DVDs ✓
 $19 + 5 = 24$ DVDs ✓

Antwort: Lea hat 12 DVDs und Felix hat 24 DVDs ✓



Aufgabe 4



Lies die Aufgabe zuerst genau durch und löse sie danach.

Paul und Marie sind Geschwister
und kaufen sich Bonbons.
In jeder Tüte sind 10 Bonbons.
Paul kauft 2 Tüten
und Marie kauft 3 Tüten.
Ihr Bruder Paul gibt ihr 8 Bonbons ab.
Wie viele Bonbons hat jeder?

Das habe ich nicht
ganz so verstanden!

1+1=2

Rechnung: $10 \times 2 = 20$ $10 \times 3 = 30$ $30 + 8 = 38$ ✓
 $20 - 8 = 12$ ✓

Antwort: Paul hat 12 Bonbons und Marie hat 38 Bonbons ✓



Probandencode: 03-61

Wir untersuchen Textaufgaben – Aufgabe 1

a) Lies dir die Aufgabe zuerst genau durch.

Hanna und Ben sind Geschwister.
Hanna hat 18 Sticker
und Ben hat 12 Sticker.
Seine Schwester Hanna gibt ihm 4 Sticker ab.
Wie viele Sticker hat jeder?

b) Beantworte die Fragen

- 1) Wer gibt die Sticker ab? Antwort: Hanna gibt ab ✓
2) An wen gibt er oder sie die Sticker? Antwort: an Ben ✓

c) Kreuze an: Wie ist also die Situation?

- Hanna gibt Ben die Sticker. ✓
 Ben gibt Hanna die Sticker.

d) Löse die Aufgabe noch einmal.

Rechnung: $18 \text{ Sticker} - 4 \text{ Sticker} = 14 \text{ Sticker}$
 $12 \text{ Sticker} + 4 \text{ Sticker} = 16 \text{ Sticker}$

Antwort: Hanna hat 14 Sticker, Ben hat 16 Sticker!


e) Konntest du die Aufgabe **besser lösen**, als beim ersten Mal? Warum? Warum nicht?

Ich konnte sie genau so gut lösen wie am letzten Tag!!

Wir untersuchen Textaufgaben – Aufgabe 2

a) Lies dir die Aufgabe zuerst genau durch.

Lukas und Klara sind Geschwister.
 Lukas hat 45€
 und Klara hat 27€.
 Klara bekommt von ihren Eltern noch 35€.
 Seiner Schwester Klara gibt er 12€ ab.
 Wie viel Geld hat jeder?

b) Beantworte die Fragen

- 1) Wer gibt das Geld ab? Antwort: Lukas gibt ab ✓
 2) An wen gibt er oder sie das Geld? Antwort: an Klara

c) **Kreuze an:** Wie ist also die Situation?

- Lukas gibt Klara das Geld. ✓
 Klara gibt Lukas das Geld.

d) **Löse** die Aufgabe noch einmal.

Rechnung:

27 €	}	Klara	}	Lukas
+ 35 €				
62 €				
+ 12 €				
74 €				

45 €	}	Lukas
- 12 €		
33 €		

Antwort: Klara hat 74 € und Lukas 33 € ✓

e) Konntest du die Aufgabe **besser lösen**, als beim ersten Mal? Warum? Warum nicht?

Ich konnte sie einbisschen besser lösen als beim letzten mal ☹️

Wir untersuchen Textaufgaben – Aufgabe 3

a) Lies dir die Aufgabe zuerst genau durch.

Lea und Felix sind Freunde
und vergleichen ihre DVD Sammlungen.
Lea hat 17 DVDs
und Felix hat 11 DVDs.
Felix kauft sich zusätzlich 8 DVDs.
Ihrem Freund Felix gibt sie 5 DVDs ab.
Wie viele DVDs hat jeder?

b) Beantworte die Fragen

- 1) Wer gibt die DVDs ab? Antwort: Lea gibt ab ✓
2) An wen gibt er oder sie die DVDs? Antwort: an Felix ✓

c) Kreuze an: Wie ist also die Situation?

- Lea gibt Felix die DVDs. ✓
 Felix gibt Lea die DVDs.

d) Löse die Aufgabe noch einmal.

Rechnung:

11 Dvd's	} Felix	17 Dvd's	} Lea
+ 8 Dvd's		5 Dvd's	
<hr/>		<hr/>	
19 Dvd's		12 Dvd's	
+ 5 Dvd's			
<hr/>			
24 Dvd's			

Antwort: Lea hat 12 Dvd's, Felix hat 24 duds ✓

☹️ ☹️ ☹️

e) Konntest du die Aufgabe **besser lösen**, als beim ersten Mal? Warum? Warum nicht?

Ich konnte sie genau so gut wie beim letzten mal lösen!

Wir untersuchen Textaufgaben – Aufgabe 4

a) Lies dir die Aufgabe zuerst genau durch.

Paul und Marie sind Geschwister
und kaufen sich Bonbons.
In jeder Tüte sind 10 Bonbons.
Paul kauft 2 Tüten
und Marie kauft 3 Tüten.
Ihr Bruder Paul gibt ihr 8 Bonbons ab.
Wie viele Bonbons hat jeder?

b) Beantworte die Fragen

1) Wer gibt die Bonbons ab?

Antwort:

Paul gibt ab ✓ ✓

2) An wen gibt er oder sie die Bonbons?

Antwort: an Marie

c) **Kreuze an:** Wie ist also die Situation?

Paul gibt Marie die Bonbons. ✓

Marie gibt Paul die Bonbons.

d) Löse die Aufgabe noch einmal.

Rechnung: $2 \times 10 = 20$ ~~$2 \times 10 = 30$~~

$$\begin{array}{r} 20 \\ - 8 \\ \hline 12 \end{array} \quad \checkmark \quad \begin{array}{r} 30 \\ + 8 \\ \hline 38 \end{array} \quad \checkmark$$

Antwort: Marie hat 38 Bonbons, Paul hat 12 Bonbons!



e) Konntest du die Aufgabe **besser lösen**, als beim ersten Mal? Warum? Warum nicht?

Ich konnte die Aufgabe nicht so gut lösen wie beim letzten mal!

Probandencode: 03-6A

FRAGEN AN ELTERNTEIL I

1. In welchem Verhältnis stehen Sie zu dem Kind?	<input checked="" type="checkbox"/> Mutter <input type="checkbox"/> Vater <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
2. In welchem Land sind Sie geboren?	<input checked="" type="checkbox"/> Deutschland <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
3. Verwenden Sie im Alltag mehr als eine Sprache? → falls Nein, bitte weiter mit Frage 6.	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar: _____ <input checked="" type="checkbox"/> Nein
4. Welche dieser Sprachen sprechen Sie mit Ihrem Kind?	_____
5. In welchen Sprachen spricht Ihr Kind mit Ihnen?	_____
6. Wie viel Zeit verbringen Sie am Tag mit Ihrem Kind (in Std.)?	<input type="checkbox"/> 1-2 <input type="checkbox"/> 2-4 <input checked="" type="checkbox"/> 6-8 <input type="checkbox"/> 8-10 <input type="checkbox"/> 4-6 <input type="checkbox"/> >10
7. Wie gestalten Sie diese Zeit mit dem Kind? (Mehrfachnennungen möglich)	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesen <input checked="" type="checkbox"/> Spielen (draußen) <input type="checkbox"/> Fernsehen <input type="checkbox"/> Basteln <input checked="" type="checkbox"/> Spielen (drinnen) <input type="checkbox"/> Sonstiges: <u>Ausflug, ausser b. Aktivitäten</u>
8. Sollten Sie Vorlesen angekreuzt haben, in welchen Sprachen lesen Sie vor? → falls Nein, bitte weiter mit Frage 10.	deutsch
9. Sollten Sie Vorlesen angekreuzt haben, welche Art von Büchern lesen Sie vor?	Geschichten, Märchen
10. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrem höchsten Schulabschluss	<input type="checkbox"/> Schüler <input type="checkbox"/> ohne Abschluss <input type="checkbox"/> Hauptschule <input type="checkbox"/> Volksschule <input checked="" type="checkbox"/> Realschule <input type="checkbox"/> Mittlere Reife <input type="checkbox"/> Fachhochschulreife <input type="checkbox"/> Fachoberschule <input type="checkbox"/> Abitur <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
11. Bitte nennen Sie Ihre berufliche Qualifikation	<input type="checkbox"/> Keinen Berufsabschluss <input type="checkbox"/> Student <input type="checkbox"/> in Ausbildung/Lehre <input type="checkbox"/> Lehre <input checked="" type="checkbox"/> Berufsfachschule <input type="checkbox"/> Handelsschule <input type="checkbox"/> Fachhochschule <input type="checkbox"/> Ingenieurschule <input type="checkbox"/> Universität/Hochschule <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

12. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrer beruflichen Stellung

<input type="checkbox"/> Schüler/in <input type="checkbox"/> Student/in <input type="checkbox"/> in Berufsausbildung <input type="checkbox"/> in Lehre <input type="checkbox"/> Ungelernter Arbeiter/in <input type="checkbox"/> Vorarbeiter/in <input type="checkbox"/> Angestellter/in <input checked="" type="checkbox"/> Angelernter Arbeiter/in <input type="checkbox"/> Facharbeiter/in <input type="checkbox"/> Sonstiger Arbeiter/in <input type="checkbox"/> Künstler/in <input type="checkbox"/> Angestellt mit Führungstätigkeit	<input type="checkbox"/> Freiberuflich <input type="checkbox"/> Landwirt/in <input type="checkbox"/> Genossenschaftsbauer/bäuerin <input type="checkbox"/> Mitarbeiter/in <input type="checkbox"/> Angestellte/r <input type="checkbox"/> Mithelfende/r Familienangehöriger <input checked="" type="checkbox"/> Beamte/r <input type="checkbox"/> Akademiker/in <input type="checkbox"/> Selbstständig < 9 Arbeitnehmer <input type="checkbox"/> Selbstständig > 9 Arbeitnehmer <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
--	---

13. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrem Status der Erwerbstätigkeit

<input type="checkbox"/> Vollzeit <input checked="" type="checkbox"/> Minijob <input type="checkbox"/> Teilzeit <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____	<input type="checkbox"/> arbeitslos <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
--	--

FRAGEN AN ELTERNTEIL 2 (mit auszufüllen, wenn ebenfalls im Haushalt lebt)

1. In welchem Verhältnis stehen Sie zu dem Kind?	<input type="checkbox"/> Mutter <input checked="" type="checkbox"/> Vater <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
2. In welchem Land sind Sie geboren?	<input checked="" type="checkbox"/> Deutschland <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
3. Verwenden Sie im Alltag mehr als eine Sprache? → falls Nein, bitte weiter mit Frage 6.	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar: _____ <input checked="" type="checkbox"/> Nein
4. Welche dieser Sprachen sprechen Sie mit Ihrem Kind?	_____
5. In welchen Sprachen spricht Ihr Kind mit Ihnen?	_____
6. Wie viel Zeit verbringen Sie am Tag mit Ihrem Kind (in Std.)?	<input checked="" type="checkbox"/> 1-2 <input type="checkbox"/> 2-4 <input type="checkbox"/> 6-8 <input type="checkbox"/> 8-10 <input type="checkbox"/> 4-6 <input type="checkbox"/> >10
7. Wie gestalten Sie diese Zeit mit dem Kind? (Mehrfachnennungen möglich)	<input checked="" type="checkbox"/> Vorlesen <input checked="" type="checkbox"/> Spielen (draußen) <input type="checkbox"/> Fernsehen <input type="checkbox"/> Basteln <input checked="" type="checkbox"/> Spielen (drinnen) <input type="checkbox"/> Sonstiges: <u>Ausflug, zusehen b. Aktivitäten</u>
8. Sollten Sie Vorlesen angekreuzt haben, in welchen Sprachen lesen Sie vor? → falls Nein, bitte weiter mit Frage 10.	deutsch
9. Sollten Sie Vorlesen angekreuzt haben, welche Art von Büchern lesen Sie vor?	Geschichten, Märchen
10. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrem höchsten Schulabschluss	<input type="checkbox"/> Schüler <input type="checkbox"/> ohne Abschluss <input type="checkbox"/> Hauptschule <input type="checkbox"/> Volksschule <input type="checkbox"/> Realschule <input type="checkbox"/> Mittlere Reife <input type="checkbox"/> Fachhochschulreife <input type="checkbox"/> Fachoberschule <input checked="" type="checkbox"/> Abitur <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

11. Bitte nennen Sie Ihre berufliche Qualifikation	<input type="checkbox"/> keinen Berufsabschluss <input type="checkbox"/> Student <input type="checkbox"/> in Ausbildung/Lehre <input type="checkbox"/> Lehre <input checked="" type="checkbox"/> Berufsschule <input type="checkbox"/> Handelsschule <input type="checkbox"/> Fachhochschule <input type="checkbox"/> Ingenieurschule <input type="checkbox"/> Universität/Hochschule <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
12. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrer beruflichen Stellung	<input type="checkbox"/> Schüler/in <input type="checkbox"/> Student/in <input type="checkbox"/> in Berufsausbildung <input type="checkbox"/> in Lehre <input type="checkbox"/> Ungelernte/r Arbeiter/in <input type="checkbox"/> Angelernte/r Arbeiter/in <input checked="" type="checkbox"/> Facharbeiter/in <input type="checkbox"/> Sonstige/r Arbeiter/in <input type="checkbox"/> Künstler/in <input type="checkbox"/> Angestellt mit Führungstätigkeit <input type="checkbox"/> Teilzeit <input type="checkbox"/> Minijob <input type="checkbox"/> Minijob <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____ <input type="checkbox"/> arbeitslos <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
13. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrem Status der Erwerbstätigkeit	<input checked="" type="checkbox"/> Vollzeit <input type="checkbox"/> Minijob <input type="checkbox"/> Teilzeit <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

FRAGEN ZUM KIND:

1. Bitte nennen Sie Geburtstag und Geschlecht des Kindes.	Geburtstag (Tag/Monat/Jahr) _____ Geschlecht: <input checked="" type="checkbox"/> Junge <input checked="" type="checkbox"/> Mädchen
2. Hat das Kind Geschwister?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
3. Wenn ja, wie viele Geschwister hat das Kind?	<input checked="" type="checkbox"/> 1 <input type="checkbox"/> 2 <input type="checkbox"/> 3 <input type="checkbox"/> 4 <input type="checkbox"/> 5+
4. Sprechen die Geschwister mehr als eine Sprache miteinander?	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar: _____ <input checked="" type="checkbox"/> Nein
5. In welchem Land wurde das Kind geboren?	<input checked="" type="checkbox"/> Deutschland <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
6. In welchem Land ist das Kind aufgewachsen?	<input checked="" type="checkbox"/> Deutschland <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
7. Wird das Kind regelmäßig betreut?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein
8. Wenn ja, bitte wählen Sie die Art der Tagesbetreuung (Mehrfachnennung möglich)	<input type="checkbox"/> OGS <input type="checkbox"/> Tagesmutter <input type="checkbox"/> Angehörige <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
9. Wenn ja, wie viele Stunden wird es betreut?	circa _____ Stunden

10. Hat Ihr Kind gesundheitliche Probleme?	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar: _____ <input checked="" type="checkbox"/> Nein
--	--

FRAGEN ZUM HAUSHALT:

1. Leben Sie als Eltern in einem gemeinsamen Haushalt?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja <input type="checkbox"/> Nein
2. Leben noch andere Personen (Großeltern, Onkel, Tante, Freunde) in Ihrem Haushalt?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein
3. Helfen diese Personen bei der Erziehung Ihres Kindes mit?	<input type="checkbox"/> Ja <input checked="" type="checkbox"/> Nein
4. Welche kulturellen Güter befinden sich in Ihrem Haushalt?	<input checked="" type="checkbox"/> Klassische Literatur <input type="checkbox"/> Kunstobjekte <input checked="" type="checkbox"/> Internetschluss <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____ <input type="checkbox"/> Musikinstrument <input checked="" type="checkbox"/> Wörterbücher
5. Besuchen Sie mit Ihrem Kind regelmäßig kulturelle Veranstaltungen wie im Theater, Kino, Museum?	<input checked="" type="checkbox"/> Ja, und zwar: <u>Kindertheater, Musicals</u> <input type="checkbox"/> Nein

Die Beantwortung des Fragebogens ist nun beendet. Ich bedanke mich vielmals bei Ihnen für Ihre Mithilfe. Sollten Sie Fragen oder Anmerkungen haben, wenden Sie sich jederzeit gern an mich unter jessica.knopek@ju-dortmund.de oder 015736318983.

XIII. Schülerdokument Proband 01 - 10

Probandencode: 01-10

Die deutsche Sprache untersuchen – Pronomen



Aufgabe: Setze die besprochenen Pronomen ein.

- Timo hat gute Noten, weil er [✓] (1) immer fleißig lernt.
ihn ^X (2) macht es Spaß Geschichten zu schreiben, weshalb ihm
sein [✓] (3) Lieblingsfach das Fach Deutsch ist.
- Tom ist verunsichert und fragt den Klassenkameraden Niko: „Bist du [✓] (4) sicher, dass wir [✓] (5) Aufgabe 3 nicht machen müssen? ich [✓] (6) habe es nämlich nicht so ganz mitbekommen.“
- Anna möchte sich gerne neue Schuhe kaufen, aber leider gefallen sie ^X (7) keine. Meine ^X (8) Mama ist schon ein lihr lihre wenig böse, weil ich ^X (9) schon so viele verschiedene se Schuhe anprobiert hat und noch nicht nach Hause gehen möchte.
- Meine Freunde und ich [✓] (10) gehen am Samstag ins Kino. wir ^X (11) unternehme sehr gerne etwas mit ihnen [✓] (12) lich am Wochenende.
- Felix möchte gerne das neue Spiel von ihren ^X (13) Schwester seiner Lara mit in den Urlaub nehmen. Leider bemerkt ich sie ^X (14), es dass es (15) nicht mehr in die Tasche passt.
- Die Mama von Luisa und Maik ist von Beruf Köchin. sie [✓] (16) liebt ihr ^X (17) Beruf, da sie [✓] (18) uns ^X (19) ihren ihren Kindern immer etwas Leckeres zu Essen kochen kann.
- Mia ruft ihre [✓] (20) beste Freundin an und sagt: „Hast du heute Zeit zum Spielen oder musst du [✓] (21) erst deine [✓] (22) Eltern fragen?“

13/22

Probandencode: 01-10

Wir lösen Textaufgaben – Aufgabe 1



Lies die Aufgabe zuerst genau durch und löse sie danach.

Hanna und Ben sind Geschwister.
Hanna hat 18 Sticker
und Ben hat 12 Sticker.
Seine Schwester Hanna gibt ihm 4 Sticker ab.
Wie viele Sticker hat jeder?

1+1=2

Rechnung: ~~48-4~~ $18 - 4 = 12$: Hanna ✓
 $4 + 12 = 16$: Ben ✓

Antwort: Hanna hat ~~nur~~ noch 12 Sticker ✓
und Ben hat 16 Sticker. ☹️☹️😊

Aufgabe 2



Lies die Aufgabe zuerst genau durch und löse sie danach.

Lukas und Klara sind Geschwister.
Lukas hat 45€
und Klara hat 27€.
Klara bekommt von ihren Eltern noch 35€.
Seine Schwester Klara gibt 12€ ab.
Wie viel Geld hat jeder?

1+1=2

Rechnung: ~~27~~ Klara: $27 + 35 = 62$ $62 - 12 = 50$ f.
Lukas: $45 + 12 = 57$ f.

Antwort: Klara hat 50€
und Lukas hat 57€ ☹️☹️☹️

Probandencode: 01-10

Wir lösen Textaufgaben – Aufgabe 3



Lies die Aufgabe zuerst genau durch und löse sie danach.

Lea und Felix sind Freunde
und vergleichen ihre DVD Sammlungen.
Lea hat 17 DVDs
und Felix hat 11 DVDs.
Felix kauft sich zusätzlich 8 DVDs.
Ihrem Freund Felix gibt sie 5 DVDs ab.
Wie viele DVDs hat jeder?

1+1=2

Rechnung:

~~Lea: 17 + 8~~ Lea: $17 - 5 = 12$
Felix: $11 + 8 = 19$
 $19 - 5 = 14$ f.

Antwort:

Lea hat noch 12 DVDs und F.
Felix hat 16 DVDs.



Aufgabe 4



Lies die Aufgabe zuerst genau durch und löse sie danach.

Paul und Marie sind Geschwister
und kaufen sich Bonbons.
In jeder Tüte sind 10 Bonbons.
Paul kauft 2 Tüten
und Marie kauft 3 Tüten.
Ihr Bruder Paul gibt ihr 8 Bonbons ab.
Wie viele Bonbons hat jeder?

1+1=2

Rechnung:

Paul: $20 - 8 = 12$ ✓
Marie: $30 + 8 = 38$ ✓

Antwort:

Paul hat 12 Bonbons ✓
und Marie hat 38 Bonbons. ✓



Probandencode: 01-10

Wir lösen Textaufgaben – Aufgabe 3



Lies die Aufgabe zuerst genau durch und löse sie danach.

Lea und Felix sind Freunde
und vergleichen ihre DVD Sammlungen.
Lea hat 17 DVDs
und Felix hat 11 DVDs.
Felix kauft sich zusätzlich 8 DVDs.
Ihrem Freund Felix gibt sie 5 DVDs ab.
Wie viele DVDs hat jeder?

1+1=2

Rechnung:

~~Lea: 17 + 8~~ Lea: $17 - 5 = 12$
Felix: $11 + 8 = 19$
 $19 - 5 = 14$ f.

Antwort:

Lea hat noch 12 DVDs und F.
Felix hat 16 DVDs.



Aufgabe 4



Lies die Aufgabe zuerst genau durch und löse sie danach.

Paul und Marie sind Geschwister
und kaufen sich Bonbons.
In jeder Tüte sind 10 Bonbons.
Paul kauft 2 Tüten
und Marie kauft 3 Tüten.
Ihr Bruder Paul gibt ihr 8 Bonbons ab.
Wie viele Bonbons hat jeder?

1+1=2

Rechnung:

Paul: $20 - 8 = 12$ ✓
Marie: $30 + 8 = 38$ ✓

Antwort:

Paul hat 12 Bonbons ✓
und Marie hat 38 Bonbons. ✓



Probandencode: 01-10

Wir untersuchen Textaufgaben - Aufgabe 1

a) Lies dir die Aufgabe zuerst genau durch.

Hanna und Ben sind Geschwister.
Hanna hat 18 Sticker
und Ben hat 12 Sticker.
Seine Schwester Hanna gibt ihm 4 Sticker ab.
Wie viele Sticker hat jeder?

b) Beantworte die Fragen

- 1) Wer gibt die Sticker ab? Antwort: Hanna ✓
2) An wen gibt er oder sie die Sticker? Antwort: an Ben ✓

c) Kreuze an: Wie ist also die Situation?

- Hanna gibt Ben die Sticker. ✓
 Ben gibt Hanna die Sticker.

d) Löse die Aufgabe noch einmal.

Rechnung: $18 - 4 = 14$ ✓
 $12 + 4 = 16$

Antwort: Hanna hat noch 14 Sticker übrig ✓
Ben hat jetzt 16 Sticker. ☹️☹️☹️

e) Konntest du die Aufgabe **besser lösen**, als beim ersten Mal? Warum? Warum nicht?

Ja weil... ~~jetzt man jetzt~~
man - und + rechnen muss und nicht
• und & .

Wir untersuchen Textaufgaben – Aufgabe 2

a) Lies dir die Aufgabe zuerst genau durch.

Lukas und Klara sind Geschwister.
Lukas hat 45€
und Klara hat 27€.
Klara bekommt von ihren Eltern noch 35€.
Seiner Schwester Klara gibt er 12€ ab.
Wie viel Geld hat jeder?

b) Beantworte die Fragen

- 1) Wer gibt das Geld ab? Antwort: Lukas ✓
2) An wen gibt er oder sie das Geld? Antwort: an Klara ✓

c) **Kreuze an:** Wie ist also die Situation?

Lukas gibt Klara das Geld. ✓

Klara gibt Lukas das Geld.

d) Löse die Aufgabe noch einmal.

Rechnung: Lukas: $27 + 35 - 12 = 74$ ✓
Klara: $45 + 12 = 33$

Antwort: Lukas hat noch 33 €, Klara hat 74 €
  

e) Konntest du die Aufgabe **besser lösen**, als beim ersten Mal? Warum? Warum nicht?

Ja weil ~~weil~~
ich die aufgabe kannte.

Wir untersuchen Textaufgaben – Aufgabe 3

a) Lies dir die Aufgabe zuerst genau durch.

Lea und Felix sind Freunde
und vergleichen ihre DVD Sammlungen.
Lea hat 17 DVDs
und Felix hat 11 DVDs.
Felix kauft sich zusätzlich 8 DVDs.
Ihrem Freund Felix gibt sie 5 DVDs ab.
Wie viele DVDs hat jeder?

b) Beantworte die Fragen

1) Wer gibt die DVDs ab?

Antwort:

Lea ✓

2) An wen gibt er oder sie die DVDs?

Antwort:

an Felix ✓

c) **Kreuze an:** Wie ist also die Situation?

Lea gibt Felix die DVDs. ✓

Felix gibt Lea die DVDs.

d) Löse die Aufgabe noch einmal.

Rechnung:

$$\begin{array}{l} \text{Lea: } 17 - 5 = 12 \quad \checkmark \\ \text{Felix: } 11 + 8 = 19 \quad \checkmark \end{array}$$

Antwort:



e) Konntest du die Aufgabe **besser lösen**, als beim ersten Mal? Warum? Warum nicht?

Ja weil... ich die aufgabe
~~schon~~ schon mal ~~gemacht~~ gemacht
habe.

Wir untersuchen Textaufgaben - Aufgabe 4

a) Lies dir die Aufgabe zuerst genau durch.

Paul und Marie sind Geschwister
und kaufen sich Bonbons.
In jeder Tüte sind 10 Bonbons.
Paul kauft 2 Tüten
und Marie kauft 3 Tüten.
Ihr Bruder Paul gibt ihr 8 Bonbons ab.
Wie viele Bonbons hat jeder?

b) Beantworte die Fragen

- 1) Wer gibt die Bonbons ab? Antwort: Paul ✓
2) An wen gibt er oder sie die Bonbons? Antwort: Marie ✓

c) Kreuze an: Wie ist also die Situation?

- Paul gibt Marie die Bonbons. ✓
 Marie gibt Paul die Bonbons.

d) Löse die Aufgabe noch einmal.

Rechnung: $Paul: 20 - 8 = 12$ ✓
 $Marie: 30 + 8 = 38$ ✓

Antwort: Paul hat 12 und Marie hat 38. ✓

☹️ ☹️ ~~☹️~~

e) Konntest du die Aufgabe **besser lösen**, als beim ersten Mal? Warum? Warum nicht?

Probandencode: 01-10

FRAGEN AN ELTERNTEIL 1

1. In welchem Verhältnis stehen Sie zu dem Kind?	<input checked="" type="checkbox"/> Mutter <input type="checkbox"/> Vater <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
2. In welchem Land sind Sie geboren?	<input checked="" type="checkbox"/> Deutschland <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
3. Verwenden Sie im Alltag mehr als eine Sprache? → falls Nein, bitte weiter mit Frage 6.	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar: _____ <input checked="" type="checkbox"/> Nein
4. Welche dieser Sprachen sprechen Sie mit Ihrem Kind?	_____
5. In welchen Sprachen spricht Ihr Kind mit Ihnen?	_____
6. Wie viel Zeit verbringen Sie am Tag mit Ihrem Kind (in Std.)?	<input type="checkbox"/> 1-2 <input type="checkbox"/> 2-4 <input checked="" type="checkbox"/> 4-6 <input type="checkbox"/> 6-8 <input type="checkbox"/> 8-10 <input type="checkbox"/> >10
7. Wie gestalten Sie diese Zeit mit dem Kind? (Mehrfachnennungen möglich)	<input type="checkbox"/> Vorlesen <input type="checkbox"/> Fernsehen <input checked="" type="checkbox"/> Spielen (drinnen) <input checked="" type="checkbox"/> Spielen (draußen) <input checked="" type="checkbox"/> Basteln <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
8. Sollten Sie Vorlesen angekreuzt haben, in welchen Sprachen lesen Sie vor? → falls Nein, bitte weiter mit Frage 10.	_____
9. Sollten Sie Vorlesen angekreuzt haben, welche Art von Büchern lesen Sie vor?	_____
10. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrem höchsten Schulabschluss	<input type="checkbox"/> Schüler <input type="checkbox"/> ohne Abschluss <input type="checkbox"/> Hauptschule <input type="checkbox"/> Volksschule <input checked="" type="checkbox"/> Realschule <input type="checkbox"/> Mittlere Reife <input type="checkbox"/> Fachhochschulreife <input type="checkbox"/> Fachhochschule <input type="checkbox"/> Abitur <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
11. Bitte nennen Sie Ihre berufliche Qualifikation	<input type="checkbox"/> keinen Berufsabschluss <input type="checkbox"/> Student <input type="checkbox"/> in Ausbildung/lehre <input checked="" type="checkbox"/> Lehre <input type="checkbox"/> Berufsfachschule <input type="checkbox"/> Handelschule <input type="checkbox"/> Fachhochschule <input type="checkbox"/> Ingenieurschule <input type="checkbox"/> Universität/Hochschule <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

12. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrer beruflichen Stellung	<input type="checkbox"/> Schüler/in <input type="checkbox"/> Student/in <input type="checkbox"/> in Berufsausbildung <input type="checkbox"/> in Lehre <input type="checkbox"/> Ungelernter Arbeiter/in <input type="checkbox"/> Angelernter Arbeiter/in <input type="checkbox"/> Facharbeiter/in <input type="checkbox"/> Sonstiger Arbeiter/in <input type="checkbox"/> Künstler/in <input type="checkbox"/> Angestellt mit Führungsstätigkeit <input type="checkbox"/> Freiberuflich <input type="checkbox"/> Landwirt/in <input type="checkbox"/> Genossenschaftsbauer/bauerin <input type="checkbox"/> Vorarbeiter/in <input checked="" type="checkbox"/> Angestellter/ <input type="checkbox"/> Mithelfende/r Familienangehöriger <input type="checkbox"/> Beamter/ <input type="checkbox"/> Akademiker/in <input type="checkbox"/> Selbstständig < 9 Arbeitnehmer <input type="checkbox"/> Selbstständig > 9 Arbeitnehmer <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
13. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrem Status der Erwerbstätigkeit	<input type="checkbox"/> Vollzeit <input type="checkbox"/> Minijob <input checked="" type="checkbox"/> Teilzeit <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____ <input type="checkbox"/> arbeitslos

FRAGEN AN ELTERNTEIL 2 (nur auszufüllen, wenn ebenfalls im Haushalt lebt)

1. In welchem Verhältnis stehen Sie zu dem Kind?	<input type="checkbox"/> Mutter <input type="checkbox"/> Vater <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
2. In welchem Land sind Sie geboren?	<input type="checkbox"/> Deutschland <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
3. Verwenden Sie im Alltag mehr als eine Sprache? → falls Nein, bitte weiter mit Frage 6.	<input type="checkbox"/> Ja, und zwar: _____ <input type="checkbox"/> Nein
4. Welche dieser Sprachen sprechen Sie mit Ihrem Kind?	_____
5. In welchen Sprachen spricht Ihr Kind mit Ihnen?	_____
6. Wie viel Zeit verbringen Sie am Tag mit Ihrem Kind (in Std.)?	<input type="checkbox"/> 1-2 <input type="checkbox"/> 2-4 <input type="checkbox"/> 4-6 <input type="checkbox"/> 6-8 <input type="checkbox"/> 8-10 <input type="checkbox"/> >10
7. Wie gestalten Sie diese Zeit mit dem Kind? (Mehrfachnennungen möglich)	<input type="checkbox"/> Vorlesen <input type="checkbox"/> Fernsehen <input type="checkbox"/> Spielen (drinnen) <input type="checkbox"/> Spielen (draußen) <input type="checkbox"/> Basteln <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____
8. Sollten Sie Vorlesen angekreuzt haben, in welchen Sprachen lesen Sie vor? → falls Nein, bitte weiter mit Frage 10.	_____
9. Sollten Sie Vorlesen angekreuzt haben, welche Art von Büchern lesen Sie vor?	_____
10. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrem höchsten Schulabschluss	<input type="checkbox"/> Schüler <input type="checkbox"/> ohne Abschluss <input type="checkbox"/> Hauptschule <input type="checkbox"/> Volksschule <input type="checkbox"/> Realschule <input type="checkbox"/> Mittlere Reife <input type="checkbox"/> Fachhochschulreife <input type="checkbox"/> Fachhochschule <input type="checkbox"/> Abitur <input type="checkbox"/> Sonstiges: _____

11. Bitte nennen Sie Ihre berufliche Qualifikation

12. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrer beruflichen Stellung

13. Bitte machen Sie Angaben zu Ihrem Status der Erwerbstätigkeit

10. Hat Ihr Kind gesundheitliche Probleme?

Ja, und zwar: Laose in der Sprache

FRAGEN ZUM HAUSHALT:

1. Leben Sie als Eltern in einem gemeinsamen Haushalt?

2. Leben noch andere Personen (Großeltern, Onkel, Tante, Freunde) in Ihrem Haushalt?

3. Helfen diese Personen bei der Erziehung Ihres Kindes mit?

4. Welche kulturellen Güter befinden sich in Ihrem Haushalt?

5. Besuchen Sie mit Ihrem Kind regelmäßig kulturelle Veranstaltungen wie im Theater, Kino, Museum?

FRAGEN ZUM KIND:

1. Bitte nennen Sie Geburtstag und Geschlecht des Kindes.

2. Hat das Kind Geschwister?

3. Wenn ja, wie viele Geschwister hat das Kind?

4. Sprechen die Geschwister mehr als eine Sprache miteinander?

5. In welchem Land wurde das Kind geboren?

6. In welchem Land ist das Kind aufgewachsen?

7. Wird das Kind regelmäßig betreut?

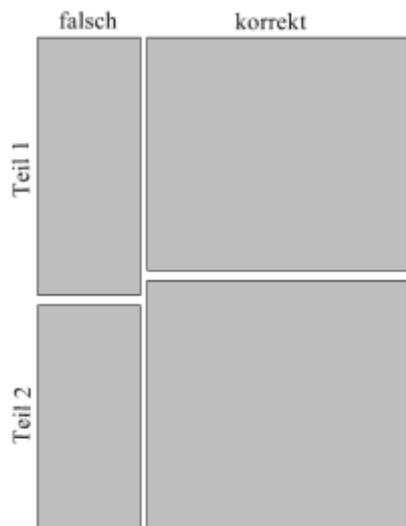
8. Wenn ja, bitte wählen Sie die Art der Tagesbetreuung (Mehrfachnennung möglich)

9. Wenn ja, wie viele Stunden wird es betreut?

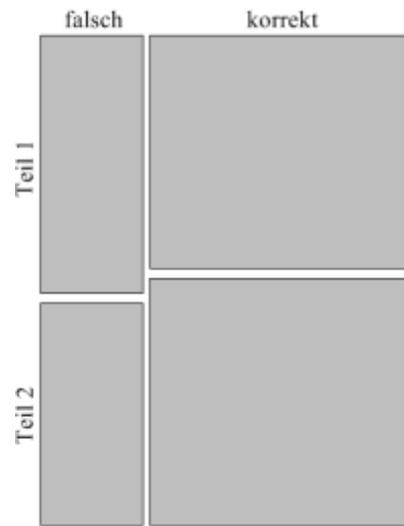
Die Beantwortung des Fragebogens ist nun beendet. Ich bedanke mich vielmals bei Ihnen für Ihre Mühe. Sollten Sie Fragen oder Anmerkungen haben, wenden Sie sich jederzeit gern an mich unter jessica.knoppck@tu-dortmund.de oder 015736318983.

XIV. Mosaikplots

- erwartungswidrige Aufgaben:

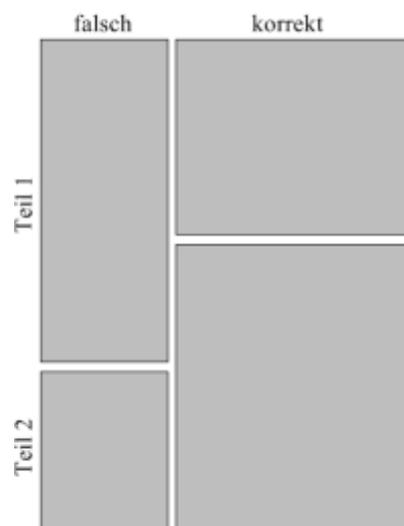
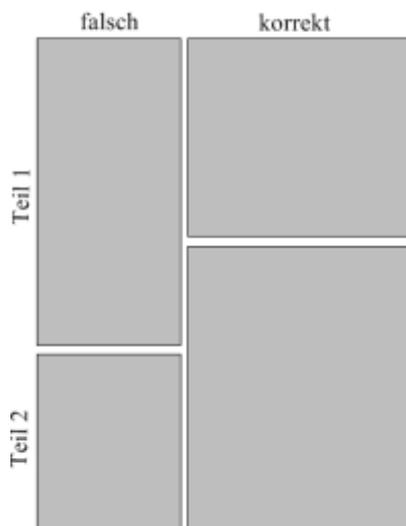


Aufgabe 1



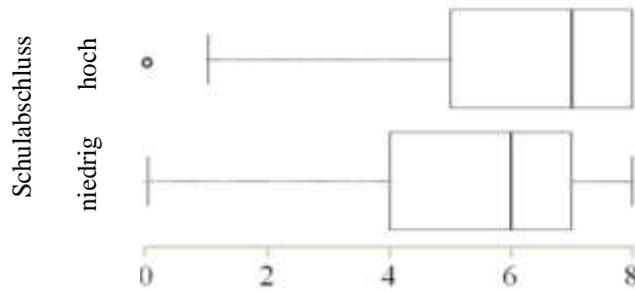
Aufgabe 4

- erwartungskonforme Aufgaben:

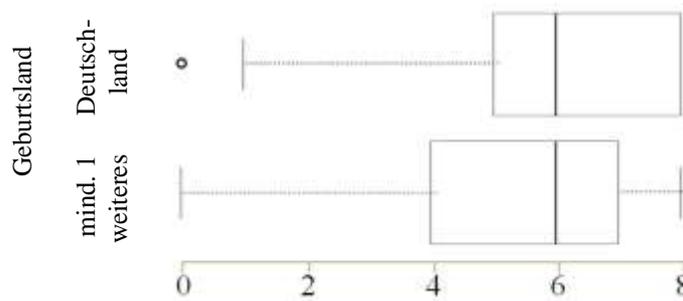


XV. Boxplots

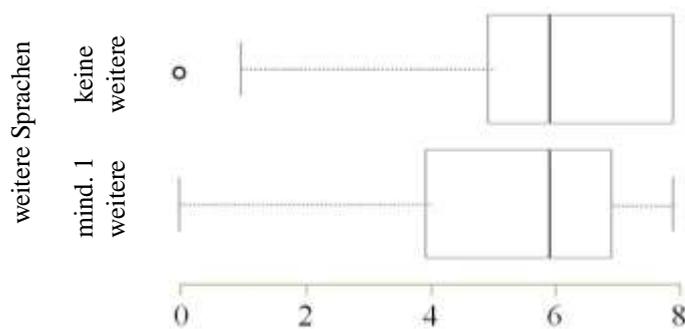
Boxplot: Anzahl der richtigen Lösungen der Textaufgaben gegen den Schulabschluss



Boxplot: Anzahl der richtigen Lösungen der Textaufgaben gegen das Geburtsland



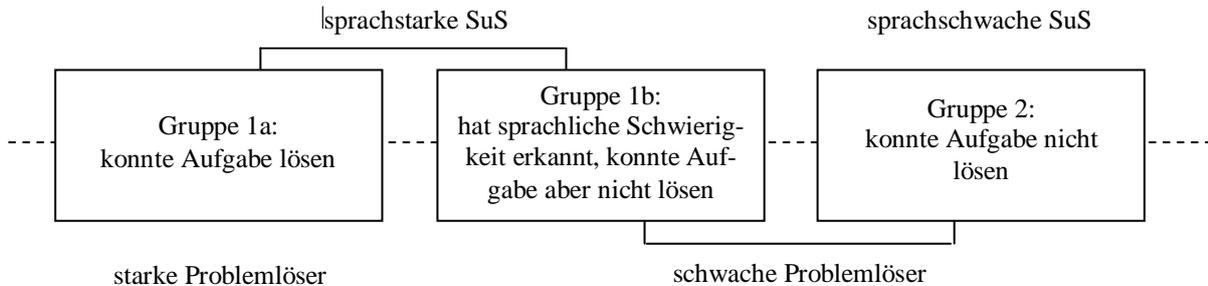
Boxplot: Anzahl der richtigen Lösungen der Textaufgaben gegen die Anzahl der weiteren Sprachen



XVI. Resultierendes Modell zur schulischen Weiterarbeit

[Die schülerseitigen Lösungen der ersten mathematischen Erhebung ergeben ein Modell, welches als grobes Gerüst zur Planung der schulischen Förderung insbesondere mit Blick auf die Pronominalisierung in mathematischen Textaufgaben gesehen werden kann. Die Einordnung der SuS in die jeweiligen Gruppen soll nun exemplarisch gezeigt werden.]

Ebene Sprache



Ebene Mathematik

Aufgabe

a) **Lies** die Aufgabe zuerst genau.

Lukas und Klara sind Geschwister.
Lukas hat 45€
und Klara hat 27€.
Klara bekommt von ihren Eltern noch 35€.
Seiner Schwester Klara gibt er 12€ ab.
Wie viel Geld hat jeder?

b) **Markiere**, wenn du für dich unklare Stellen in der Aufgabe entdeckt hast.

c) **Berechne** die Aufgabe.

Rechnung:

Antwort:

[Auf diese Weise ist es, wie auch in der Untersuchung, möglich, anhand der Rechnung v. a. die starken SuS in die obige Abbildung einzuordnen. Durch Teilaufgabe b) in Kombination mit der Rechnung können die SuS der Gruppe 1 b und 2 identifiziert werden. Auf Grundlage dieser Einordnung kann die entsprechende schulische Weiterarbeit mit unterschiedlichen Schwerpunkten (auf sprachlicher und/oder mathematischer Ebene) in den einzelnen Gruppen erfolgen, sodass alle SuS auf ihrem Stand erreicht werden können.]

Eidesstattliche Versicherung

Name, Vorname

Matr.-Nr.

Ich versichere hiermit an Eides statt, dass ich die vorliegende Masterarbeit mit dem Titel

selbstständig und ohne unzulässige fremde Hilfe erbracht habe. Ich habe keine anderen als die angegebenen Quellen und Hilfsmittel benutzt sowie wörtliche und sinngemäße Zitate kenntlich gemacht. Die Arbeit hat in gleicher oder ähnlicher Form noch keiner Prüfungsbehörde vorgelegen.

Ort, Datum

Unterschrift

Belehrung:

Wer vorsätzlich gegen eine die Täuschung über Prüfungsleistungen betreffende Regelung einer Hochschulprüfungsordnung verstößt und/oder eine falsche eidesstattliche Versicherung abgibt, handelt ordnungswidrig. Die Ordnungswidrigkeit kann mit einer Geldbuße von bis zu 50.000,00 € geahndet werden. Zuständige Verwaltungsbehörde für die Verfolgung und Ahndung von Ordnungswidrigkeiten ist der Kanzler/die Kanzlerin der Technischen Universität Dortmund. Im Falle eines mehrfachen oder sonstigen schwerwiegenden Täuschungsversuches kann der Prüfling zudem exmatrikuliert werden. (§ 63 Abs. 5 Hochschulgesetz - HG -)

Die Technische Universität Dortmund wird gfls. elektronische Vergleichswerkzeuge (wie z.B. die Software „turnitin“) zur Überprüfung von Ordnungswidrigkeiten in Prüfungsverfahren nutzen.

Die oben stehende Belehrung habe ich zur Kenntnis genommen:

Ort, Datum

Unterschrift