

EMPIRISCHER NACHWEIS UND ÖKONOMISCHE IMPLIKATIONEN VON SPRACHGEMEINSCHAFTEN

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung des Doktorgrades
des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften
der Johann Wolfgang Goethe-Universität
Frankfurt am Main

vorgelegt von
Harald Kolbe
aus Groß-Gerau

Frankfurt am Main
2010

Für meine Eltern

Inhaltsverzeichnis

| | |
|---|------|
| Abbildungsverzeichnis | VII |
| Tabellenverzeichnis | XI |
| Abkürzungsverzeichnis | XIII |
| Symbolverzeichnis..... | XV |
| 1 Einleitung..... | 1 |
| 1.1 Problemstellung | 1 |
| 1.2 Ziel der Arbeit und Forschungsfragen..... | 4 |
| 1.3 Forschungsdesign | 5 |
| 1.4 Aufbau der Arbeit..... | 7 |
| 2 Sprachtheoretische Grundlagen..... | 11 |
| 2.1 Sprachliche Zeichenmodelle..... | 12 |
| 2.1.1 Das Zeichenmodell von DE SAUSSURE | 12 |
| 2.1.2 Das semiotische Dreieck von OGDEN und RICHARDS | 13 |
| 2.2 Die Semiotik – Zeichentheorie nach PEIRCE und MORRIS | 14 |
| 2.3 Logische Propädeutik nach KAMLAH/LORENZEN..... | 17 |
| 2.3.1 Die Prädikation als sprachliche Grundoperation | 18 |
| 2.3.2 Zweistufe Abstraktion zur Bildung einer Sprachgemeinschaft..... | 21 |
| 2.4 Bestimmung von Fachsprachen..... | 27 |
| 2.4.1 Horizontale und vertikale Gliederung von Fachsprachen | 29 |
| 2.4.2 Terminologearbeit | 31 |
| 2.4.3 Korpuslinguistik | 35 |
| 2.5 Fachsprachliches Kommunikationsmodell nach ROELCKE | 40 |
| 2.6 Zusammenfassung | 44 |
| 3 Explorative Fallstudie: Softwareeinführung bei einem Reha-Zentrum..... | 47 |
| 3.1 Vorstellung der Untersuchungseinheit | 48 |
| 3.2 Datenerhebung..... | 53 |
| 3.3 Beschreibung des Projektablaufs..... | 54 |
| 3.4 Interpretation der erhobenen Daten und Ergebnisse der Fallstudie..... | 64 |
| 3.4.1 Projektmanagement | 65 |
| 3.4.2 Gegenseitiger Wissensaustausch und die Bildung einer Sprachgemeinschaft..... | 66 |

| | | |
|-------|---|-----|
| 3.4.3 | Ökonomische Implikationen der Bildung von Sprachgemeinschaften | 72 |
| 3.5 | Zusammenfassung | 79 |
| 4 | Empirischer Nachweis von Sprachgemeinschaften..... | 83 |
| 4.1 | Grundlagen der experimentellen Forschung..... | 83 |
| 4.2 | Experiment I (Frankfurt) | 85 |
| 4.2.1 | Aufbau und Durchführung des Experiments | 85 |
| 4.2.2 | Auswertung und Ergebnisse des Experiments | 93 |
| 4.2.3 | Erkenntnisse des ersten Experiments | 102 |
| 4.3 | Experiment II (Bamberg)..... | 104 |
| 4.3.1 | Aufbau und Durchführung des Experiments | 106 |
| 4.3.2 | Latent Semantische Analyse zur Operationalisierung von Sprachgemeinschaften | 110 |
| 4.3.3 | Auswertung und Ergebnisse des Experiments | 117 |
| 4.4 | Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse | 128 |
| 5 | Empirische Effizienzanalyse von Sprachgemeinschaften | 133 |
| 5.1 | Auswertung und Ergebnisse des Frankfurter Experiments | 134 |
| 5.2 | Auswertung und Ergebnisse des Bamberger Experiments..... | 141 |
| 5.3 | Bewertung der experimentellen Designs..... | 144 |
| 5.4 | Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse..... | 146 |
| 6 | Zusammenfassung der Arbeit und Ausblick | 149 |
| | Literaturverzeichnis | 157 |
| | Anhang A – Projekt-Tagebuch zur explorativen Fallstudie | 169 |
| | Anhang B – Screenshots und Ergebnisse des Frankfurter Experiments | 173 |
| | Anhang C – Dokumente und Ergebnisse des Bamberger Experiments | 183 |

Abbildungsverzeichnis

| | |
|---|-----|
| Abbildung 1: Integration von Interpretivismus und Positivismus nach LEE..... | 6 |
| Abbildung 2: Aufbau der Arbeit | 9 |
| Abbildung 3: Das Zeichenmodell von DE SAUSSURE..... | 13 |
| Abbildung 4: Das Semiotische Dreieck eines Zeichens..... | 14 |
| Abbildung 5: Sprachliches Zeichenmodell von PEIRCE und MORRIS | 15 |
| Abbildung 6: Zweitstufige Abstraktion eines Wortes..... | 24 |
| Abbildung 7: Bildung einer Sprachgemeinschaft | 26 |
| Abbildung 8: Idealtypischer Prozess der Bildung und Erweiterung einer Sprachgemeinschaft | 26 |
| Abbildung 9: Integriertes Modell fachsprachlicher Kommunikation | 41 |
| Abbildung 10: Organisationsstruktur des Reha-Zentrums..... | 51 |
| Abbildung 11: Projektplan als Gantt-Diagramm | 54 |
| Abbildung 12: Kommunikation zwischen Reha-Zentrum und Softwarehersteller..... | 67 |
| Abbildung 13: Ausgangssituation und sprachlicher Konstruktionsprozess..... | 69 |
| Abbildung 14: Situation nach dem ersten Stammdatenmeeting und sprachlicher Konstruktionsprozess..... | 70 |
| Abbildung 15: Situation nach dem zweiten Stammdatenmeeting | 71 |
| Abbildung 16: Produktionsfunktionen fachsprachlicher und gemeinsprachlicher Kommunikation | 75 |
| Abbildung 17: Fixkosten zur Konstruktion einer Fachsprache..... | 77 |
| Abbildung 18: Gesamtkosten sprachlicher Handlungen..... | 78 |
| Abbildung 19: Aufbau des Frankfurter Experiments..... | 86 |
| Abbildung 20: Aufgabenblatt des Frankfurter Experiments zu Aufgabe 1 (Vorderseite) | 88 |
| Abbildung 21: Aufgabenblatt des Frankfurter Experiments zu Aufgabe 1 (Rückseite)..... | 88 |
| Abbildung 22: Aufbau des Bamberger Experiments | 107 |
| Abbildung 23: Aufgabenblatt des Bamberger Experiments (Seite 1)..... | 108 |
| Abbildung 24: Aufgabenblatt des Bamberger Experiments (Seite 2)..... | 109 |
| Abbildung 25: Singulärwertzerlegung | 112 |
| Abbildung 26: Dimensionsreduktion | 113 |
| Abbildung 27: Term-Dokument-Matrix der Chat-Protokolle beider Gruppen..... | 115 |

| | |
|---|-----|
| Abbildung 28: Term-Dokumenten-Matrix der Chat-Protokolle beider Gruppen und des Logistik-Korpus | 117 |
| Abbildung 29: Programmcode aus „R“ zur Durchführung der LSA | 119 |
| Abbildung 30: Boxplot zu den gruppeninternen und gruppenübergreifenden semantischen Ähnlichkeiten (Kosinuswerte)..... | 121 |
| Abbildung 31: Ergebnisbericht des t-Tests zur sprachlichen Differenzierung von Sprachgemeinschaften | 122 |
| Abbildung 32: Cluster Plot unter Verwendung des k-Means-Algorithmus..... | 123 |
| Abbildung 33: Häufigkeitsverteilungen der Korpusdeckungen für beide Gruppen | 124 |
| Abbildung 34: Boxplot für die Mittelwerte der Korpusdeckungen beider Gruppen mit und ohne Stoppwortliste | 128 |
| Abbildung 35: Experimentelle Designs zum Nachweis von Sprachgemeinschaften ... | 129 |
| Abbildung 36: Wirkmodell und Variablen der Effizienzanalyse..... | 134 |
| Abbildung 37: Inhaltlicher Zusammenhang zwischen Aufgabe 1 und Aufgabe 2 | 135 |
| Abbildung 38: Ergebnisbericht des t-Tests „Anzahl verwendeter Wörter“ | 137 |
| Abbildung 39: Ergebnisbericht des U-Tests „Anzahl verwendeter Wörter“ | 138 |
| Abbildung 40: Ergebnisbericht des t-Tests „Anzahl verwendeter Wörter“ (mit Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler)..... | 138 |
| Abbildung 41: Ergebnisbericht des U-Tests „Anzahl verwendeter Wörter“ (mit Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler)..... | 139 |
| Abbildung 42: Boxplot für die Anzahl verwendeter Wörter bei Teilaufgabe „Bild1“ (mit Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler) | 140 |
| Abbildung 43: Mittelwerte der verwendeten Wörter je Teilaufgabe | 141 |
| Abbildung 44: Ergebnisbericht des U-Tests | 142 |
| Abbildung 45: Ergebnisbericht des U-Tests (A1-A5) | 143 |
| Abbildung 46: Ergebnisbericht des t-Tests (A6 und A7)..... | 144 |
| Abbildung 47: Frankfurter Experiment – Screenshot des Fragebogens in WebCT..... | 173 |
| Abbildung 48: Frankfurter Experiment – Screenshot von Aufgabe 2 (Teilaufgabe Bild 2) in WebCT..... | 173 |
| Abbildung 49: Frankfurter Experiment – Screenshot von Aufgabe 2 (Teilaufgabe A2) in WebCT..... | 174 |
| Abbildung 50: Korrelation zwischen Zeichen und Wörtern am Beispiel von Teilaufgabe Bild1 | 174 |

| | |
|--|-----|
| Abbildung 51: Anzahl Wörter eines 2er-Teams je Teilaufgabe und als Summe über alle Teilaufgaben..... | 175 |
| Abbildung 52: Test auf Normalverteilung der verwendeten Wörter je Teilaufgabe und über alle Teilaufgaben (ohne Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler)..... | 176 |
| Abbildung 53: Mittlere Ränge und Rangsummen als Ergebnis des U-Tests (ohne Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler)..... | 177 |
| Abbildung 54: Deskriptive Statistik der Variable „Anzahl verwendeter Wörter“ für alle Teilaufgaben und die gesamte Aufgabe (ohne Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler) | 178 |
| Abbildung 55: Test auf Normalverteilung der verwendeten Wörter je Teilaufgabe und über alle Teilaufgaben (mit Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler)..... | 179 |
| Abbildung 56: Mittlere Ränge und Rangsummen als Ergebnis des U-Tests (mit Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler)..... | 180 |
| Abbildung 57: Deskriptive Statistik der Variable „Anzahl verwendeter Wörter“ für alle Teilaufgaben und die gesamte Aufgabe (mit Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler) | 181 |
| Abbildung 58: Fragebogen des Bamberger Experiments | 183 |
| Abbildung 59: Test auf Normalverteilung der LSA-Kosinuswerte | 189 |
| Abbildung 60: Test auf Normalverteilung der Korpusdeckungen für beide Gruppen (mit Stoppwortliste) | 191 |
| Abbildung 61: Test auf Normalverteilung der Korpusdeckungen für beide Gruppen (mit Stoppwortliste) | 193 |
| Abbildung 62: Ergebnisbericht des Tests auf Normalverteilung der Variable „Anzahl verwendeter Wörter“ (A1-A4)..... | 195 |
| Abbildung 63: Mittlere Ränge und Rangsummen als Ergebnis des U-Tests (A1-A4) . | 196 |
| Abbildung 64: Deskriptive Statistik für die Variable „Anzahl verwendeter Wörter“ (A1-A4)..... | 196 |
| Abbildung 65: Test auf Normalverteilung der verwendeten Wörter je Teilaufgabe (A1-A7)..... | 199 |
| Abbildung 66: Mittlerer Ränge und Rangsummen als Ergebnis des U-Tests (A1-A7) | 199 |
| Abbildung 67: Deskriptive Statistik für die Variable „Anzahl verwendeter Wörter“ (A1-A7)..... | 200 |

Tabellenverzeichnis

| | | |
|-------------|--|-----|
| Tabelle 1: | Vorgehen zur Beantwortung der Forschungsfragen | 7 |
| Tabelle 2: | Definitionen der Terminologielehre nach DIN 2342 | 32 |
| Tabelle 3: | Dimensionen des pragmalinguistischen Kontextmodells | 43 |
| Tabelle 4: | Qualitative Datenquellentypen einer Fallstudie | 48 |
| Tabelle 5: | Geplante Softwareunterstützung (GSU) zur Dokumentation der Behandlungsprozesse | 52 |
| Tabelle 6: | Geplante Softwareunterstützung (GSU) für die Verwaltungsprozesse | 53 |
| Tabelle 7: | Erklärungen zu den Termini der Stammdatentabellen | 57 |
| Tabelle 8: | Aufbau des Fragebogens | 90 |
| Tabelle 9: | Aufbau von Aufgabe 2 | 93 |
| Tabelle 10: | Übereinstimmung der im Fragenbogen abgefragten Fachwörter mit den in Aufgabe 1 gemeinsam festgelegten Fachwörtern (Teamleistung) | 96 |
| Tabelle 11: | Deskriptive Statistik der ermittelten Kennzahlen | 97 |
| Tabelle 12: | Übereinstimmung der im Fragenbogen abgefragten Fachwörter mit den in Aufgabe 1 gemeinsam festgelegten Fachwörtern (Einzelleistung) | 100 |
| Tabelle 13: | Häufigkeiten der in Aufgabe 2 wieder aufgegriffenen Fachwörter je 2er-Team der Kontrollgruppe | 102 |
| Tabelle 14: | Deskriptive Statistik zum Alter und zur Anzahl besuchter Vorlesungen der Teilnehmer, differenziert nach Kontroll- und Experimentalgruppe | 105 |
| Tabelle 15: | Bezug der Teilnehmer zum Bereich der Logistik/Produktion | 105 |
| Tabelle 16: | Fünfzehn häufigsten Wörter des erstellten Logistik-Korpus | 116 |
| Tabelle 17: | Anzahl der Datensätze je Teilaufgabe (Ein Datensatz = Ein 2er- Team) | 117 |
| Tabelle 18: | Deskriptive Statistik der Kosinuswerte | 120 |
| Tabelle 19: | Rangsumme und Mittlerer Rang als Ergebnis des U-Tests (Korpusdeckungen mit Stoppwortliste) | 125 |
| Tabelle 20: | Ergebnisbericht des U-Tests (Korpusdeckungen mit Stoppwortliste) .. | 125 |
| Tabelle 21: | Deskriptive Statistik der Korpusdeckungen beider Gruppen (mit Stoppwortliste) | 126 |

| | | |
|-------------|--|-----|
| Tabelle 22: | Rangsumme und Mittlerer Rang als Ergebnis des U-Tests (Korpusdeckungen ohne Stoppwortliste)..... | 126 |
| Tabelle 23: | Ergebnisbericht des U-Tests (Korpusdeckungen ohne Stoppwortliste) | 127 |
| Tabelle 24: | Deskriptive Statistik der Korpusdeckungen beider Gruppen (ohne Stoppwortliste)..... | 127 |
| Tabelle 25: | Zentrale empirische Ergebnisse und Erkenntnisse dieser Arbeit..... | 155 |
| Tabelle 26: | Datenquellen der Fallstudie (chronologisch sortiert)..... | 171 |
| Tabelle 27: | Hundert häufigsten Wörter des erstellten Logistik-Korpus | 186 |
| Tabelle 28: | LSA-Kosinuswerte im gruppeninternen und gruppenübergreifenden Vergleich (gerundet) | 188 |
| Tabelle 29: | Ermittelte Korpusdeckungen der Chat-Protokolle beider Gruppen (mit Stoppwortliste; gerundet auf zwei Nachkommastellen) | 191 |
| Tabelle 30: | Ermittelte Korpusdeckungen der Chat-Protokolle beider Gruppen (ohne Stoppwortliste; gerundet auf zwei Nachkommastellen) | 193 |
| Tabelle 31: | Anzahl verwendeter Wörter je Teilaufgabe und der gesamten Aufgabe (A1-A4) | 195 |
| Tabelle 32: | Anzahl verwendeter Wörter je Teilaufgabe (A1-A7) | 198 |

Abkürzungsverzeichnis

| | |
|------------|--|
| COSMAS | Corpus Search, Management and Analysis System |
| DIN | Deutsches Institut für Normung e. V. |
| EDV | Elektronische Datenverarbeitung |
| EG | Experimentalgruppe |
| EKG | Elektrokardiogramm |
| ERP | Enterprise Resource Planning |
| GS | Gemeinsprache |
| GSU | Geplante Softwareunterstützung |
| ID | Identifikator |
| IDS | Institut für deutsche Sprache, Universität Mannheim |
| IS | Informationssystem |
| IS-Projekt | Projekt zur Entwicklung und Einführung eines Informationssystems |
| IT | Informationstechnologie |
| IV | Integrierte Versorgung |
| KG | Kontrollgruppe |
| LSA | Latent Semantische Analyse |
| MTT | Medizinische Trainingstherapie |
| SG | Sprachgemeinschaft |
| SVD | Singular Value Decomposition (Singularwertzerlegung) |
| TDM | Term-Dokumentenmatrix |
| TOEFL | Test of English as a Foreign Language |

Symbolverzeichnis

| | |
|---------|---|
| # | Anzahl |
| a | Komplexitätsgrad des Sachverhalts |
| A | Ausgangsmatrix der Singulärwertzerlegung |
| A_k | Ergebnismatrix der Singulärwertzerlegung |
| A^T | Transponierte Matrix A |
| D_i^K | Dokument der Kontrollgruppe mit $i = 1, 2, \dots, I$ und $I + J = N$, wobei $N =$ Anzahl aller Dokumente |
| D_j^E | Dokument der Experimentalgruppe mit $j = 1, 2, \dots, J$ und $J + I = N$, wobei $N =$ Anzahl aller Dokumente |
| H_0 | Null-Hypothese |
| H_1 | Alternativ-Hypothese |
| k | Rang der Ergebnismatrix A_k |
| M | Anzahl unterschiedlicher Terme mit $m = 1, 2, \dots, M$ |
| N | Anzahl unterschiedlicher Dokumente mit $n = 1, 2, \dots, N$ |
| p | Signifikanzniveau |
| r | Rang der Matrix A |
| S | Matrix der Singulärwerte von A |
| S_k | Matrix der Singulärwerte von A_k |
| T | Terminologie |
| T_m | Term mit $m = 1, 2, \dots, M$ |
| U | $[m \times r]$ -Matrix |
| U_k | $[m \times k]$ -Matrix |
| V^T | $[r \times n]$ -Matrix |
| V_k^T | $[k \times n]$ -Matrix |

| | |
|------------------|-----------------------------------|
| X | Gemeinsprache |
| μ, \emptyset | Mittelwert |
| φ | Fachsprachliche Rede |
| K | (Re-)Konstruktion der Fachsprache |

1 Einleitung

1.1 Problemstellung

Seit 1994 ermittelt die *Standish Group* in regelmäßigen Abständen die Erfolgsquoten von Unternehmensprojekten, in deren Rahmen betriebliche und überbetriebliche Informationssysteme (IS) entwickelt und eingeführt werden.¹ Nur etwa 30 % aller IS-Projekte werden demnach erfolgreich abgeschlossen. Auch die aktuelle Studie spiegelt diese Größenordnung wider: Im *Chaos Report 2009* wird dargelegt, dass 24 % aller IS-Projekte scheitern und bei ca. 44 % aller Projekte die Zeit-, Budget- oder Qualitätsziele nicht erreicht werden.² Die Erfolgsquote sinkt der Studie zufolge mit zunehmender Projektgröße. In einem Vergleich von zehn Studien (inkl. Chaos Report), die zwischen den Jahren 1984 und 2002 durchgeführt wurden, kommen MOLØKKEN/JØRGENSEN zu ähnlichen Ergebnissen. Sie fassen zusammen, dass etwa 60 % bis 80 % aller IS-Projekte den Budgetplan und/oder den Zeitplan überschreiten (eingeschlossen sind hier auch die gescheiterten Projekte) und dass der durchschnittliche zeitliche und finanzielle Mehraufwand bei 30 % bis 40 % liegt.³

Die wissenschaftliche Debatte zu den Ursachen der Zeit- und Kostenüberschreitung sowie der Qualitätsmängel von IS-Projekten ist umfangreich.⁴ Sie fokussiert insbesondere das generische Konzept der *Koordination*, d. h. die Abstimmung der arbeitsteiligen Prozesse sowie die Zusammenarbeit der involvierten Personen, die den Prozessen als Aufgabenträger zugeordnet sind.⁵ Koordination ist nur möglich, indem die an einem Projekt beteiligten Personen (z. B. Systemdesigner, Softwareentwickler, Ingenieure, Projektmanager, interne und/oder externe Berater) miteinander kommunizieren und ein intersubjektives, d. h. ein gemeinsames und einheitliches, Verständnis der Anforderungen, Aufgaben, Arbeitsschritte und der zur Verfügung stehenden Ressourcen besitzen.⁶ Dieses intersubjektive Verständnis ist jedoch nicht immer gegeben: „[...] people

¹ Vgl. Pohl (2008), S. 8 f.; Buschermöhle, Eekhoff et al. (2006), S. 16 f.

² Vgl. Standish Group International (2009).

³ Vgl. Moløkken, Jørgensen (2003). Einen weiteren Vergleich internationaler Studien sowie eine eigene Erhebung zu IS-Projekten in Deutschland liefern Buschermöhle, Eekhoff et al. (2006).

⁴ Vgl. z. B. Fortune, White (2006), die im Rahmen ihrer Metastudie 63 Studien analysieren, um die ermittelten kritischen Erfolgsfaktoren von Entwicklungs- und Einführungsprojekten zu kategorisieren.

⁵ Vgl. Kraut, Streeter (1995); Robey, Farrow et al. (1989); Robey, Farrow (1982), S. 73 f., Newman, Robey (1992), S. 249.; Gallivan, Keil (2003), Keil, Carmel (1995), Barki, Hartwick (1989), Barki, Hartwick (1994); Nidumolu (1995); Faraj, Sproull (2000); Joshi, Sarker et al. (2007); Ribbers, Schoo (2002), S. 51. Zur Koordination als Kernaktivität der Unternehmensführung und der Organisationsgestaltung vgl. z. B. Reiß (2004), S. 689; Quinn, Dutton (2005); Van de Ven, Delbecq et al. (1976), S. 322; Malone, Crowston (1994), S. 90.

⁶ Vgl. z. B. Quinn, Dutton (2005); Vlaar, van Fenema et al. (2008); Cronin, Weingart (2007), S. 768; Bostrom (1989), S. 280 f.; Churchman, Schainblatt (1965); Robey, Farrow et al. (1989), S. 1173; Nahapiet, Ghoshal (1998), S. 253; Ko, Kirsch et al. (2005), S. 64; Gerwin, Moffat (1997), S. 1281; Nelson, Coopriker (1996), S. 410 f.; Vlaar, van Fenema et al. (2008), S. 232; Malone, Crowston (1994); Pondy (2005); Gallivan, Keil (2003); Ribbers, Schoo (2002). Zu den Akteuren eines IS-Projekts vgl. z. B. Joshi, Sarker et al. (2007), S. 323.

will generally understand, interpret, and attend to situations differently because of structural differences in prior experience, bounded rationality, and discrepancies in interests and objectives among stakeholders.”⁷ Fehlt ein intersubjektives Verständnis, entstehen Missverständnisse und Konflikte, die sich auf die Leistungsfähigkeit des Projektteams auswirken können.⁸ CRONIN/WEINGART zeigen am Beispiel eines fachübergreifenden Entwicklungsteams eines Automobilherstellers auf, welche unterschiedlichen Bedeutungen dem Term einer Fahrzeugcharakterisierung („tough truck“) zugeordnet werden.⁹ Als Folge ergeben sich je nach Bedeutung unterschiedliche Anforderungen an das zu entwickelnde Produkt. Das fehlende intersubjektive Verständnis der involvierten Personen bezeichnen die Autoren als *representational gap*. Es behindert den Informationsaustausch und birgt das Potenzial teaminterner Konflikte.

Der Aufbau eines intersubjektiven Verständnisses von den Gegenständen der Realwelt kann nur durch die Verwendung von Sprache gelingen.¹⁰ Sprache gilt als eine spezifisch menschliche Erscheinung.¹¹ Zwar gehört die Möglichkeit der Verständigung zu den Ausstattungsmerkmalen aller Organismen, dennoch stellt sich die hochentwickelte Sprache des Menschen als einzigartig dar.¹² Generell basiert die Verständigung von Lebewesen auf *Zeichen*, die wahrgenommen, erkannt und im Rahmen der jeweiligen Möglichkeiten interpretiert werden.¹³ Menschen ordnen den Zeichen – als Systemelemente einer Sprache – Gegenstände der Realwelt zu.¹⁴ Der sprachliche Kommunikationsprozess ist dann gestört, (1) wenn zwei oder mehrere Personen mit einem Zeichen unterschiedliche Gegenstände assoziieren (Homonym), (2) wenn zwei oder mehrere Personen demselben Gegenstand unterschiedliche Zeichen zuordnen (Synonym) oder (3) wenn eine Person mit einem Zeichen keinen Gegenstand oder im umgekehrten Fall mit einem Gegenstand kein Zeichen in Verbindung bringen kann. Demzufolge müssen zwei oder mehrere Personen mit den von ihnen verwendeten Zeichen die gleichen Gegenstände assoziieren und im umgekehrten Fall den Gegenständen der Realwelt die

⁷ Vlaar, van Fenema et al. (2008), S. 232. Vgl. auch Gerwin, Moffat (1997), S. 1281.

⁸ Vgl. Robey, Farrow et al. (1989).

⁹ Vgl. Cronin, Weingart (2007), S. 761 f.

¹⁰ Vgl. March, Simon (1958), S. 161-169; Silverman (1971), S. 132; Kamlah, Lorenzen (1996), S. 44; Bostrom (1989), S. 281; Nahapiet, Ghoshal (1998), S. 253; Pondy (2005), S. 132 f.; Keegan (1974), S. 420. Andere Ansätze setzen bei den individuellen Wahrnehmungen und Wissensstrukturen der Projektbeteiligten an. In der Kognitiven Psychologie werden hierzu beispielsweise sog. kognitive Karten herangezogen, vgl. z. B. Montazemi, Conrath (1986); Siau, Tan (2008); Kjaergaard, Jensen (2008). In den Sozialwissenschaften kommen insbesondere qualitative Methoden (z. B. qualitative Tiefenstudien und -interviews oder Gesprächs- bzw. Protokollanalysen) zur Anwendung, vgl. Dong (2005), S. 45 f.; Lacity, Janson (1994).

¹¹ Vgl. Bergmann, Pauly et al. (2005), S. 1; Müller (2002), S. 20.

¹² Vgl. Hörmann (1967), S. 28 und 32.

¹³ Vgl. Silverman (1971), S. 132; March, Simon (1958), S. 161-169; Pondy (2005), S. 133.

¹⁴ Diese Darstellung deckt sich mit dem zweiseitigen Zeichenmodell von DE SAUSSURE, vgl. de Saussure (2001) und Abschnitt 2.1.1 in dieser Arbeit. OGDEN und RICHARDS führen eine dritte Seite des Zeichens ein und beschreiben das sogenannte semiotische Dreieck, vgl. Hörmann (1967), S. 168 f.; Bünting (1996), S. 32 f.; Pelz (2005), S. 45 f. Vgl. hierzu auch Abschnitt 2.1.2 in dieser Arbeit.

gleichen Zeichen zuordnen, um zu einem intersubjektiven Verständnis zu gelangen. Ist das intersubjektive Verständnis zweier oder mehrerer Personen hergestellt, verwenden diese Personen eine gemeinsame Sprache (im engeren Sinne) und bilden eine sogenannte *Sprachgemeinschaft*.¹⁵

Organisationen besitzen viele verschiedenartige Sprachgemeinschaften: „[...] organizations can be thought of as collections of ‘jargon groups’, within each of which specialized sub-languages grow up that set it apart from the other jargon groups in the organization.”¹⁶ Personen, die in Unternehmen oder Abteilungen zusammenarbeiten und dadurch auf einen gemeinsamen Erfahrungshintergrund zurückgreifen, verwenden dann eine unternehmens- bzw. abteilungsspezifische Sprache. Eine Gruppe, deren Mitglieder sich einer bestimmten Fachrichtung zuordnen lassen, verwendet eine bestimmte Fachsprache.¹⁷ Die Spezialisierung in Fachabteilungen und die daraus resultierenden Abteilungsgrenzen stellen demzufolge Kommunikationsbarrieren dar, deren Überwindung als notwendige Bedingung für den Erfolg von IS-Projekten gilt.¹⁸ Bei der Anforderungsanalyse in IS-Projekten werden die Kommunikationsbarrieren besonders deutlich, weil stark spezialisierte Softwareentwickler und IT-Experten gemeinsam mit Anwendern aus verschiedenen Fachabteilungen die Anforderungen an das zu entwickelnde- und/oder einzuführende Softwareprodukt festlegen.¹⁹ „Users have domain specific knowledge and use the vocabulary of their domain, whereas developers are familiar with information requirements methodologies used to extract domain knowledge from users and use the vocabulary of systems development. The ability to integrate these diverse views into a shared, accurate and complete model of the desired system is essential to successful [...] projects.”²⁰ Die Schwierigkeit, zu einem intersubjektiven Verständnis zu gelangen, sehen BOLAND/TENKASI in wissensintensiven und hochtechnologisierten Branchen (z. B. Pharma, IT) noch verstärkt.²¹ Neben der Herausforderung das Fachwissen verschiedener Disziplinen zu integrieren, sind diese Branchen durch einen besonders großen Fachwortschatz gekennzeichnet.²²

Aus der vorliegenden Argumentation resultiert der Bedarf eines Instruments, durch dessen Einsatz vorhandene Sprachgemeinschaften bzw. die daraus resultierenden Kommunikationsbarrieren zunächst sichtbar gemacht werden können. Erst hieraus

¹⁵ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 60; Holten (2007), S. 112.

¹⁶ Pondy (2005), S. 133.

¹⁷ Vgl. Bostrom (1989), S. 281.

¹⁸ Vgl. Keegan (1974), S. 420; Cremer, Garicano et al. (2007), S. 375.

¹⁹ Vgl. z. B. Bostrom (1989), S. 279, Montazemi (1988).

²⁰ Bostrom (1989), S. 281.

²¹ Vgl. Boland Jr, Tenkasi (1995), S. 350.

²² Der Spezialisierungsgrad dieser Branchen spiegelt sich auch in deren Fachwortschatz wider, beispielsweise besitzt der Glossar der SAP AG über 28.500 Einträge, vgl. http://help.sap.com/saphelp_glossary/de/index.htm, abgerufen am 03.07.2009.

lassen sich dann Aussagen über die *Effektivität der Kommunikation* ableiten. Der beschriebene Untersuchungsgegenstand – die Existenz von Sprachgemeinschaften im Allgemeinen – legt ferner die Vermutung nahe, dass diejenigen Personen, die eine Sprachgemeinschaft bilden, gegenüber denjenigen, die keine Sprachgemeinschaft bilden, einen sprachlichen Effizienzvorteil besitzen. Die *Effizienz eines Kommunikationsprozesses* wird im Gegensatz zu dessen Effektivität nicht allein an dem Ergebnis, sondern darüber hinaus auch an dem Aufwand gemessen, der hiermit verbunden ist.²³ Zwar existieren zahlreiche Ansätze zur Ökonomie der Sprache an sich (z. B. das *Zipfsche Gesetz* aus der Sprachstatistik²⁴, das *minimalist program* als jüngste Ausprägung der generativen Sprachtheorie von CHOMSKY²⁵, die *ease theory* von JESPERSEN und MARTINET²⁶), zu den ökonomischen Implikationen von Sprachgemeinschaften bestehen allerdings bislang keine empirischen Untersuchungen.²⁷ Aussagen über die Effektivität und Effizienz der Kommunikation sind Voraussetzung für kommunikationstheoretische Rückschlüsse auf die Leistungsfähigkeit von Projektteams.

1.2 Ziel der Arbeit und Forschungsfragen

Hauptziel dieser Arbeit ist es, das theoretische Konzept der Sprachgemeinschaften einer empirischen Überprüfung zugänglich zu machen und es so zu operationalisieren, dass daraus ein Instrument entsteht, durch dessen Einsatz Sprachgemeinschaften identifiziert werden können. Neben dem empirischen Nachweis von Sprachgemeinschaften sollen darüber hinaus ihre ökonomischen Implikationen untersucht werden. Hieraus ergeben sich dann die folgenden vier Forschungsfragen:

- *Wie lässt sich die Bildung von Sprachgemeinschaften theoretisch erklären?*
(Forschungsfrage 1)
- *Sind sprachliche Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den beteiligten Personen eines IS-Projekts feststellbar und können sich diese Gemeinsamkeiten und Unterschiede auf den Projekterfolg auswirken?* (Forschungsfrage 2)
- *Wie können Sprachgemeinschaften empirisch gemessen und damit nachgewiesen werden?* (Forschungsfrage 3)
- *Besitzen Mitglieder einer Sprachgemeinschaft gegenüber Personen, die nicht Mitglied dieser Sprachgemeinschaft sind, einen ökonomischen Vorteil, indem*

²³ Vgl. Roelcke (2005), S. 777.

²⁴ Vgl. Zipf (1935); Zipf (1949).

²⁵ Vgl. Chomsky (1995).

²⁶ Vgl. Jespersen (1922), S. 261-264; Jespersen (1941), S. 12-23 und 85; Martinet (1963), S. 164-166.

²⁷ Für eine Übersicht linguistischer Konzeptionen sprachlicher Ökonomie vgl. Roelcke (2005), S. 781-789.

sie effizient miteinander kommunizieren, während die Nichtmitglieder ineffizient miteinander kommunizieren? (Forschungsfrage 4)

1.3 Forschungsdesign

Jedem Forschungsansatz gehen gewisse philosophische und wissenschaftstheoretische Annahmen und Grundpositionen voraus.²⁸ Durch sie kann gerechtfertigt werden, dass die eingesetzten Forschungsmethoden hinsichtlich des zu behandelnden Problems geeignet und wirkungsvoll sind.²⁹ Eine sehr grundlegende philosophische Grundposition formt die sogenannte Ontologie. Hierunter wird die Wissenschaft, die Theorie oder die Untersuchung des Seins bzw. die Erforschung dessen, „was ist“ und „wie es ist“, verstanden.³⁰ Die Ontologie widmet sich also der Frage, ob eine Realwelt unabhängig vom Betrachter existiert (Realismus) oder ob sie nur eine gedankliche Konstruktion des Menschen ist (Nominalismus).³¹ Die epistemologische (erkenntnistheoretische) Grundposition des Wissenschaftlers beschreibt hingegen, wie „wahre“ Erkenntnisse über Erkenntnisobjekte erlangt werden können.³² Grundsätzlich stellt sich hierbei die Frage, ob Erkenntnisse durch das Aufspüren von Regelmäßigkeiten und kausalen Zusammenhängen erklärt werden können (Positivismus), oder ob der Erkenntnisgewinn nur durch ein Hineindenken in einzelne Individuen und durch die intensive Auseinandersetzung mit den Bedeutungen und den Motiven des menschlichen Handelns möglich wird (Interpretivismus).³³ Eine Möglichkeit, diese beiden Positionen in einem durchgängigen Forschungsprojekt zu integrieren, beschreibt LEE.³⁴ Nach LEE muss der Forscher während der Erforschung sozialer Phänomene in drei unterschiedliche Rollen („three levels of understanding“) schlüpfen, in denen er jeweils ein anderes Verständnis der sozialen Realität erlangt, vgl. Abbildung 1.

²⁸ Vgl. Myers (1997); Burrell, Morgan (1979), S. 1; Becker, Holten et al. (2003), S. 5-12.

²⁹ Vgl. Myers (1997).

³⁰ Vgl. Becker, Holten et al. (2003), S. 8.

³¹ Vgl. Burrell, Morgan (1979), S. 1 und 4.

³² Vgl. Becker, Holten et al. (2003), S. 6-8; Burrell, Morgan (1979), S. 1 und 4.

³³ Vgl. Burrell, Morgan (1979), S. 5; Martin, Hebenstreit et al. (2006), S. 22. Weitere Paradigmen schlagen z. B. Guba, Lincoln (1994) vor.

³⁴ Vgl. im Folgenden Lee (1991), S. 347; Rosenkranz, Holten (2007).

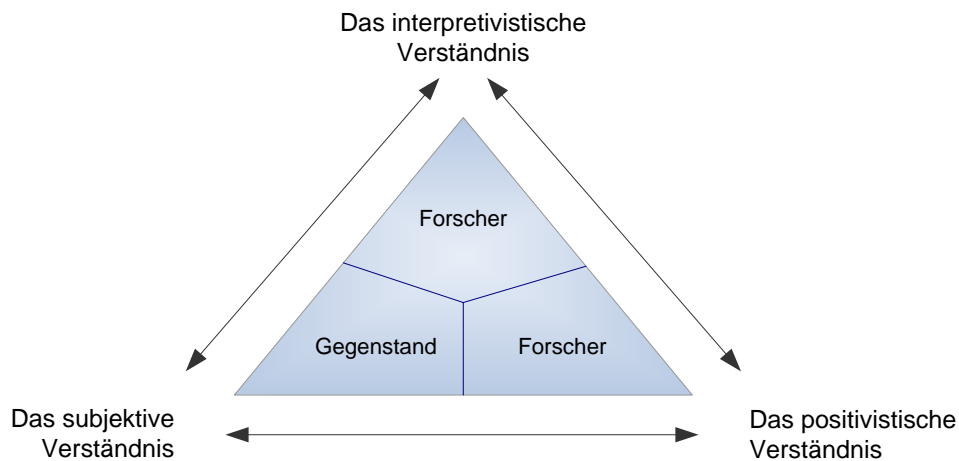


Abbildung 1: Integration von Interpretivismus und Positivismus nach LEE³⁵

Den Ausgangspunkt stellt das *subjektive Verständnis* (1. Rolle) derjenigen Individuen dar, die Gegenstand der Untersuchung sind. Der Forscher hat die Möglichkeit durch qualitative Datenerhebungsmethoden (d. h. Befragen, aktives oder passives Beobachten) dieses subjektive Verständnis zu erlangen und ein intersubjektives Verständnis aufzubauen. Die erhobenen Daten und Beobachtungen werden anschließend vom Forscher analysiert und interpretiert. Hierdurch bildet er ein *interpretivistisches Verständnis* (2. Rolle), das er anschließend auf seine Gültigkeit hin überprüfen muss, indem er den von ihm interpretierten Sachverhalt mit den beobachteten Individuen diskutiert. Im nächsten Schritt entwickelt der Forscher basierend auf seinen Interpretationen eine Theorie. Er gelangt so zu einem *positivistischen Verständnis* (3. Rolle), das durch Vermutungen oder Hypothesen konkretisiert wird. Abschließend muss er das positivistische Verständnis überprüfen, indem er die aufgestellten Hypothesen empirisch testet. Die Ergebnisse lassen dann Rückschlüsse auf das Verhalten der untersuchten Individuen zu.

Das methodische Vorgehen dieser Arbeit orientiert sich an dem durchgängigen Forschungsdesign von LEE und baut auf sprachtheoretischen Grundlagen (vgl. Kapitel 2) auf, die das Konzept der Sprachgemeinschaften erklären (Forschungsfrage 1). Je nach Fortschritt der Untersuchung werden unterschiedliche erkenntnistheoretische Positionen bezogen.³⁶ Mit der Durchführung einer explorativen Fallstudie (vgl. Kapitel 3) wird im *ersten Schritt* die soziale Realität aus Sicht der Individuen erschlossen, die direkt in die zu erforschenden Aktivitäten der sozialen Realität involviert sind.³⁷ Untersuchungsgegenstand der explorativen Studie ist ein IS-Projekt, in dessen Rahmen

³⁵ Vgl. Lee (1991).

³⁶ Auf die ontologische Grundposition wird weiter unten eingegangen.

³⁷ Vgl. Burrell, Morgan (1979), S. 5.

ein Patienten- und Ressourcenverwaltungssystem bei einem Rehabilitationszentrum eingeführt wurde. Über einen Zeitraum von 11 Monaten wurde die Zusammenarbeit des Projektteams beobachtet und dabei das Hauptaugenmerk auf die Kommunikation und die sprachlichen Gemeinsamkeiten und Unterschiede der beteiligten Akteure (Forschungsfrage 2) gelegt. Kommunikationsprobleme, die identifiziert werden konnten, wurden anschließend mit den Projektbeteiligten diskutiert, um das interpretivistische Verständnis des Forschers zu festigen. Die gewonnenen Ergebnisse der explorativen Fallstudie motivieren das weitere Vorgehen dieser Arbeit und ermöglichen im *zweiten Schritt* die Formulierung von Vermutungen über theoretische Zusammenhänge, durch die das positivistische Verständnis konkretisiert wird. Ein objektives Erkennen der sozialen Realität wird dadurch möglich.³⁸ Gleichzeitig wird durch diesen Standpunkt vorausgesetzt, dass eine Realwelt unabhängig vom Beobachter existiert (ontologische Grundposition). Im *dritten Schritt* werden dann zwei experimentelle Designs entwickelt (vgl. Kapitel 4 und 5), mit denen das positivistische Verständnis einer ersten Überprüfung unterzogen wird. Die Interpretation der gewonnenen empirischen Ergebnisse lässt schließlich erste Rückschlüsse auf Forschungsfrage 3 und Forschungsfrage 4 dieser Arbeit zu. Tabelle 1 fasst das Vorgehen zur Beantwortung der einzelnen Forschungsfragen zusammen.

| Forschungsfrage | Methodisches Vorgehen | Kapitel |
|---|--|-----------|
| (1) Wie lässt sich die Bildung von Sprachgemeinschaften theoretisch erklären? | Identifikation von Theorien | Kapitel 2 |
| (2) Sind sprachliche Unterschiede zwischen den beteiligten Personen eines IS-Projekts feststellbar und können sich diese Unterschiede auf den Projekterfolg auswirken? | Explorative Fallstudie Formulierung von Vermutungen | Kapitel 3 |
| (3) Wie können Sprachgemeinschaften empirisch gemessen und damit nachgewiesen werden? | Entwicklung experimenteller Designs und Überprüfung der formulierten Vermutungen | Kapitel 4 |
| (4) Besitzen Mitglieder einer Sprachgemeinschaft gegenüber Personen, die nicht Mitglied dieser Sprachgemeinschaft sind, einen ökonomischen Vorteil, indem sie effizient miteinander kommunizieren, während die Nichtmitglieder ineffizient miteinander kommunizieren? | Entwicklung experimenteller Designs und Überprüfung der formulierten Vermutungen | Kapitel 5 |

Tabelle 1: Vorgehen zur Beantwortung der Forschungsfragen

1.4 Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit ist in sechs Kapitel untergliedert (vgl. Abbildung 2) und gestaltet sich wie folgt. In *Kapitel 2* wird das theoretische Fundament dieser Arbeit gelegt. Den Anfang dieser sprachtheoretischen Grundlagen stellen das zweiseitige Zeichen-

³⁸ Vgl. Becker, Holten et al. (2003), S. 8.

modell von DE SAUSSURE als Basis aller Zeichenmodelle und das semiotische Dreieck von OGDEN UND RICHARDS dar (vgl. Abschnitt 2.1). Diese Basismodelle werden anschließend durch die Semiotik ergänzt, welche die syntaktische, die semantische und die pragmatische Dimension von Zeichen charakterisiert (vgl. Abschnitt 2.2). Den Kern dieser sprachtheoretischen Grundlagen bildet der sprachkritische Ansatz von KAMLAH/LORENZEN (vgl. Abschnitt 2.3), die mit der Logischen Propädeutik die Bedeutung der Sprache für die menschliche Erschließung der Welt in den Mittelpunkt rücken. Dadurch wird erklärt, wie Menschen sowohl die Alltagssprache als auch eine Fachsprache erlernen und wie sich durch sprachliche Konstruktionsprozesse Sprachgemeinschaften bilden. Mit dem anschließenden Literaturüberblick der Fachsprachenforschung wird deutlich gemacht, wie schwierig sich Fachsprachen von der Gemeinsprache abgrenzen lassen (vgl. Abschnitt 2.4). Darüber hinaus werden zwei sprachwissenschaftliche Disziplinen dargestellt, die der Identifikation und Normierung von Fachwortschätzen dienen (Terminologearbeit) und Methoden zur Extraktion von Fachwortschätzen bereitstellen (Korpuslinguistik). Mit Hilfe des fachsprachlichen Kommunikationsmodells von ROELCKE, das drei zeitlich geprägte Schwerpunkte der Fachsprachenforschung integriert, werden die empirischen Untersuchungen dieser Arbeit in die Fachsprachenforschung eingeordnet (vgl. Abschnitt 2.5). Das Kapitel schließt mit einem Extrakt aller sprachtheoretischen Punkte (vgl. Abschnitt 2.6).

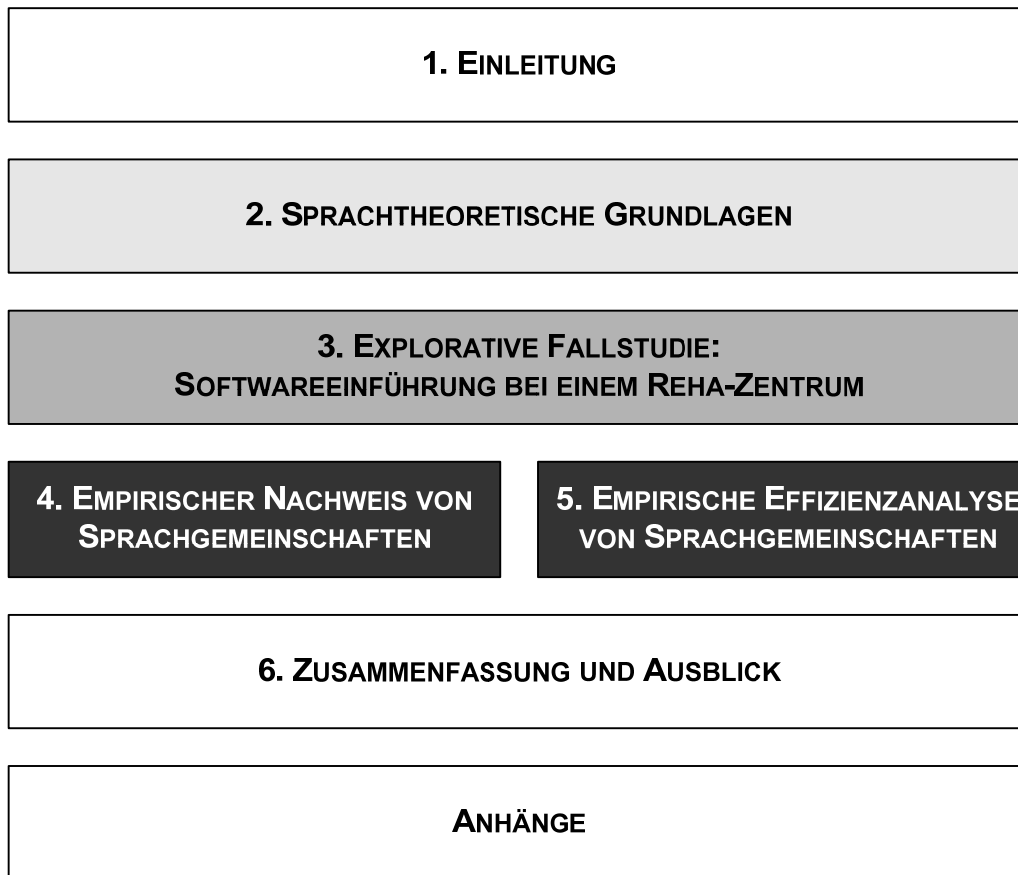


Abbildung 2: Aufbau der Arbeit

In *Kapitel 3* wird zunächst die Fallstudie als Methodenbündel der empirischen Sozialforschung vorgestellt sowie die Exploration als methodisches Vorgehen für neue, unerforschte Themengebiete beschrieben. Bei der konkreten vorliegenden Fallstudie dieser Arbeit handelt es sich um ein Projekt zur Einführung eines Patienten- und Ressourcenverwaltungssystems bei einem Reha-Zentrum. Mit der Vorstellung des Reha-Zentrums als Untersuchungseinheit der Fallstudie wird das Kapitel fortgesetzt (vgl. Abschnitt 3.1). Anschließend wird erklärt, wie und auf welche Art die Daten dieser Fallstudie erhoben wurden (vgl. Abschnitt 3.2). Es schließt sich eine detaillierte Beschreibung des Projektablaufs an (vgl. Abschnitt 3.3), bevor die erhobenen Daten interpretiert werden. Die Interpretation verläuft hinsichtlich der Schwerpunkte „Projektmanagement“, „Gegenseitiger Wissensaustausch und die Bildung einer Sprachgemeinschaft“ sowie „Ökonomische Implikationen der Bildung von Sprachgemeinschaften“ (vgl. Abschnitt 3.4). Im Rahmen dieser Interpretation werden auch die Vermutungen formuliert, die das positivistische Verständnis konkretisieren und den weiteren Verlauf dieser Arbeit motivieren. Die Ergebnisse dieses Kapitels werden abschließend zusammengefasst (vgl. Abschnitt 3.5).

Kapitel 4 dient dem empirischen Nachweis von Sprachgemeinschaften. Darüber hinaus wird ein Instrument bereitgestellt, durch dessen Einsatz Sprachgemeinschaften identifiziert werden können. Nach einer kurzen Einführung in die experimentelle Forschung (vgl. Abschnitt 4.1) werden zwei Experimente dargestellt, mit denen das Konzept der Sprachgemeinschaft einer ersten empirischen Überprüfung zugänglich gemacht wurde. Die beiden experimentellen Designs wurden schrittweise entwickelt, d. h., die Erfahrungen des ersten Experiments sind in das Design des zweiten eingeflossen, und unterscheiden sich grundlegend. Bei Experiment I nahmen Studierende der Universität Frankfurt am Main in zwei zufällig zusammengestellten Gruppen teil (vgl. Abschnitt 4.2). Bei Experiment II, das mit Studierenden der Universität Bamberg durchgeführt wurde, liegt ein quasiexperimentelles Design zugrunde, bei dem auf vorhandene sprachliche Unterschiede zweier Gruppen zugegriffen wurde (vgl. Abschnitt 4.3). Abschließend werden die Ergebnisse zusammengefasst und diskutiert (vgl. Abschnitt 4.4).

In Kapitel 5 wird eine empirische Effizienzanalyse von Sprachgemeinschaften durchgeführt. Dabei liegen die beiden Experimente aus Kapitel 4 zugrunde. Zunächst wird das Frankfurter Experiment ausgewertet (vgl. Abschnitt 5.1). Anschließend folgt eine analoge Auswertung des Bamberger Experiments (vgl. Abschnitt 5.2). Die beiden experimentellen Designs werden dann hinsichtlich ihrer internen und externen Validität bewertet (vgl. Abschnitt 5.3). Das Kapitel schließt mit einer Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse (vgl. Abschnitt 5.4).

In *Kapitel 6* werden alle Ergebnisse dieser Arbeit zusammengefasst. Mit einem Ausblick auf weitere potenzielle Forschungsaktivitäten schließt diese Arbeit ab.

2 Sprachtheoretische Grundlagen

In diesem Kapitel werden die sprachtheoretischen Grundlagen dieser Arbeit dargestellt. Sprache wird hier als ein System aufeinander abgestimmter Zeichen verstanden.³⁹ In der mittelalterlichen Scholastik wird das Zeichen definiert als *aliquid stat pro aliquo – etwas steht (stellvertretend) für etwas anderes*.⁴⁰ Nach dieser Definition stellt „jedes Phänomen, das nicht nur als rein phänomenologisch Gegebenes aufzufassen ist, sondern etwas anderes ausdrücken soll, [...] ein Zeichen [dar].“⁴¹ Demnach gibt es neben sprachlichen Zeichen auch andere, beispielsweise visuelle, Zeichen.⁴² Im Fokus dieser Arbeit stehen ausschließlich sprachliche Zeichen.

Um die menschliche Verwendung von Zeichen darzustellen, werden in Abschnitt 2.1 die sprachlichen Zeichenmodelle von DE SAUSSURE und von ODGEN/RICHARDS (Semiotisches Dreieck) dargestellt, die als grundlegende Bestandteile der *Allgemeinen Sprachwissenschaft* gelten.⁴³ Der anschließende Abschnitt 2.2 skizziert die syntaktische, die semantische und die pragmatische Dimension von Zeichen mit der von PIERCE/MORRIS begründeten Semiotik als Zeichentheorie.⁴⁴ Mit der Logischen Propädeutik von KAMLAH/LORENZEN als eine Strömung innerhalb der Sprachphilosophie wird in Abschnitt 2.3 die Sprachverwendung des Menschen weiter konkretisiert und erklärt, wie Menschen durch Sprache die Welt erschließen und wie Sprachgemeinschaften und Fachsprachen entstehen (Forschungsfrage 1). Da das Ziel dieser Arbeit darin liegt, Sprachgemeinschaften empirisch zu identifizieren und ein Instrument zur Identifikation bereitzustellen, setzt sich Abschnitt 2.4 dann mit der Bestimmung von Fachsprachen auseinander. Hierbei werden zunächst die Schwierigkeiten bei der Abgrenzung von Fachsprachen zur Gemeinsprache herausgearbeitet, bevor mit der Terminologearbeit und mit der Korpuslinguistik zwei sprachwissenschaftliche Disziplinen vorgestellt werden, die Ansätze zur Normierung und Identifikation bzw. Extraktion von Fachwortschätzen liefern. In Abschnitt 2.5 folgt dann das fachsprachliche

³⁹ Vgl. Rolf (2008), S. 11; Bünting (1996), S. 32; Pelz (2005), S. 41.

⁴⁰ Vgl. Pelz (2005), S. 39; Bünting (1996), S. 32.

⁴¹ Pelz (2005), S. 39.

⁴² Zeichen können von Symbolen abgegrenzt werden. Während Symbole durch ihre Ausgestaltung etwas Konkretes ausdrücken, lässt sich durch ein Zeichen allein auf nichts schließen, es sei denn, zu diesem Zeichen wurde ein gewisser Sachverhalt vereinbart. Vgl. zur Abgrenzung von Zeichen und Symbolen Pelz (2005), S. 41 f.

⁴³ Die Allgemeine Sprachwissenschaft, auch theoretische Linguistik genannt, stellt die Kerndisziplin der Sprachwissenschaft bzw. Linguistik dar. Als weitere Disziplinen der Sprachwissenschaft gelten die Angewandte Sprachwissenschaft (z. B. die Kognitive Linguistik, in deren Rahmen der Zusammenhang zwischen Sprache und Denken untersucht wird), der Einzelsprachlichen Sprachwissenschaft (bspw. die deutsche Sprachwissenschaft) sowie die Vergleichenden Sprachwissenschaft. Vgl. hierzu beispielsweise Bergmann, Pauly et al. (2005), S. 1; Bünting (1996), S. 13; Finke (2002), S. 33.

⁴⁴ Die Semiotik wird auch als Semiologie bezeichnet, vgl. Pelz (2005), S. 39. DE SAUSSURE – der Begründer der modernen Linguistik – ordnet die Linguistik als Wissenschaft von den sprachlichen Zeichen der Semiotik unter, vgl. Pelz (2005), S. 39; Bünting (1996), S. 32. Für diese Arbeit wird sich der heutigen Auffassung angeschlossen, in der sich die Semiotik der Allgemeinen Sprachwissenschaft bzw. theoretischen Linguistik unterordnen lässt.

Kommunikationsmodell von ROELCKE, durch das sich die empirischen Untersuchungen dieser Arbeit in die Fachsprachenforschung einordnen lassen.

2.1 Sprachliche Zeichenmodelle

2.1.1 Das Zeichenmodell von DE SAUSSURE

Nach DE SAUSSURE besteht ein sprachliches Zeichen (frz. *signe*) aus *Inhalt* und *Ausdruck* in Form einer Lautkette.⁴⁵ Beide Bestandteile sind durch Assoziation unlösbar miteinander verbunden: „Das sprachliche Zeichen vereinigt in sich nicht einen Namen und eine Sache, sondern eine Vorstellung [von einer Sache (frz. *concept*)] und ein Lautbild [(frz. *image acoustique*)].“⁴⁶ Die Sache ist nicht der Gegenstand selbst, z. B. ein wirklicher Stuhl, sondern eine Abstraktion (aus sämtlichen wirklichen Stühlen), die *Begriff* genannt wird. Das Lautbild ist nicht die wirkliche Lautkette, sondern die psychologische Spur der Lautkette, d. h. die Vorstellung von den Lauten. Beide Seiten des sprachlichen Zeichens sind also psychischer Natur.⁴⁷ DE SAUSSURE führt für die beiden Seiten des sprachlichen Zeichens die Termini *Bezeichnetes* (frz. *signifié*) und *Bezeichnendes* (frz. *signifiant*) ein.⁴⁸ Zwischen den zwei Seiten eines Zeichens besteht eine sogenannte *reziproke Evokation*, durch die das eine das jeweils andere ins Gedächtnis ruft.⁴⁹ In Abbildung 3 ist die reziproke Evokation für die beiden Begriffspaare (Sache und Lautbild; Bezeichnetes und Bezeichnendes) in Ellipsenform dargestellt.

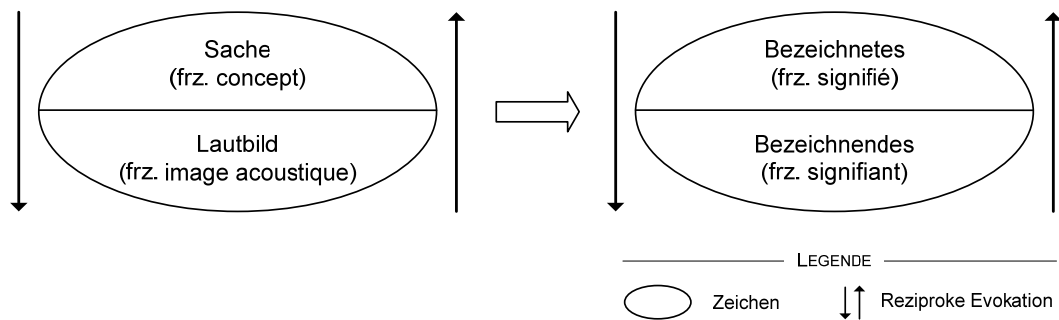
⁴⁵ Vgl. im Folgenden Pelz (2005), S. 44 f.; Müller (2002), S. 21 f. 1916 veröffentlichten BALLY und SECHEHAYE im sogenannten „Cours de linguistique générale“ Vorlesungsmitschriften von DE SAUSSURE, nachdem dieser bereits verstorben war. 1931 erschien die deutsche Übersetzung „Grundfragen der Allgemeinen Sprachwissenschaft“, die bereits in der 3. Auflage erschienen ist, vgl. de Saussure (2001). Durch seinen *Strukturalismus* begründet DE SAUSSURE die *moderne Sprachwissenschaft*. Sie wird als Abkehr von der im 19. Jahrhundert herrschenden historischen Sprachwissenschaft angesehen, vgl. Pelz (2005), S. 57.

⁴⁶ de Saussure (1969), S. 98, zitiert nach Pelz (2005), S. 44.

⁴⁷ Vgl. Rolf (2008), S. 11. Die Sprache „bildet ein System von Zeichen, in dem einzig die Verbindung von Sinn [d. h. von der Vorstellung der Sache] und Lautzeichen [d. h. vom Lautbild] wesentlich ist und in dem die beiden Seiten des Zeichens gleichermaßen psychisch sind.“ (de Saussure (2001), S. 18).

⁴⁸ Vgl. hierzu auch Bunting (1996), S. 33.

⁴⁹ Vgl. Pelz (2005), S. 44; Müller (2002), S. 22.

Abbildung 3: Das Zeichenmodell von DE SAUSSURE⁵⁰

2.1.2 Das semiotische Dreieck von OGDEN und RICHARDS

Das *Semiotische Dreieck* stellt eine Weiterentwicklung des Zeichenmodells von DE SAUSSURE dar.⁵¹ Es lässt sich auf OGDEN und RICHARDS zurückführen und ist im Gegensatz zum zweiseitigen Zeichenmodell von DE SAUSSURE dreiseitig.⁵² Im semiotischen Dreieck muss unterschieden werden zwischen dem *Zeichen* selbst und einem *Gegenstand*, auf den es verweist.⁵³ Beim Zeichen selbst sind nun zwei Aspekte zu unterscheiden:

- (1) Das Zeichen hat einen *Zeichenkörper* und ist somit wahrnehmbar. Sprachliche Zeichen sind als Lautfolge oder Buchstabenfolge wahrnehmbar.
- (2) Das Zeichen hat einen Inhalt bzw. eine *Bedeutung*. Dieser Inhalt ist nicht der Gegenstand, auf den es verweisen soll.

Folgendes Beispiel soll dies verdeutlichen: Der Zeichenkörper (Baum und nicht Abum oder Buam) und Bedeutung (also Baum und nicht Pflanze oder Tanne) gehören zusammen und machen das Zeichen aus. Die Beziehung zwischen Gegenstand und Zeichenkörper wird dann vermittelt durch die Bedeutung. Der Gegenstand ist das Nichtsprachliche.

⁵⁰ Quelle: In Anlehnung an Pelz (2005), S. 44 f. Die Termini des Zeichenmodells von DE SAUSSURE ließen sich ebenso in einer Ellipse darstellen. Der Argumentation folgend wurden hier zwei Ellipsen gewählt.

⁵¹ Vgl. Pelz (2005), S. 45 f.; Bünting (1996), S. 32 f.; Hörmann (1967), S. 168 f.

⁵² „Projiziert man gleichsam beide Modelle übereinander, so zeigt sich, dass das semiotische Dreieck als zusätzliche Komponente [...] die außersprachliche Wirklichkeit [bzw. den Sachverhalt] enthält.“ (Pelz (2005), S. 45).

⁵³ Vgl. im Folgenden Bünting (1996), S. 33.

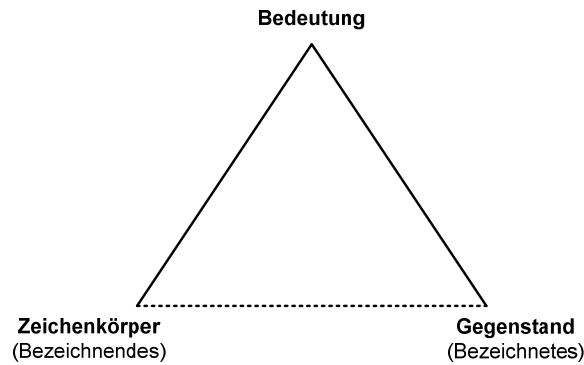


Abbildung 4: Das Semiotische Dreieck eines Zeichens⁵⁴

Während das Zeichenmodell von DE SAUSSURE als statisch angesehen werden kann, weil es die Zusammengehörigkeit zwischen einem Namen und einer Inhaltsvorstellung als festen Zustand darstellt, muss das Dreiecksmodell als ein dynamischer Prozess verstanden werden.⁵⁵ Die Bedeutung eines sprachlichen Zeichens lässt sich nur erfassen, wenn es (von einem Sprecher) auch benutzt wird, um damit auf einen Gegenstand der außersprachlichen Wirklichkeit hinzuweisen. „Wörter bedeuten nicht ‚an sich‘ etwas, sondern nur, wenn sie von Menschen gebraucht werden.“⁵⁶ Diesen Zusammenhang stellt die nichtdurchgezogene Basislinie in Abbildung 4 dar.

2.2 Die Semiotik – Zeichentheorie nach PEIRCE und MORRIS

Die *Semiotik* und insbesondere ihre Einteilung in die Syntaktik, Semantik und Pragmatik gehen auf die Werke von PEIRCE und auf dessen Schüler MORRIS zurück.⁵⁷ MORRIS spricht von der sogenannten *Semiose* als Prozess, „in dem etwas als Zeichen funktioniert.“⁵⁸ Dieser Prozess besteht

- aus dem, was als Zeichen wirkt (Zeichenträger),
- aus dem, worauf das Zeichen referiert (Designat),
- aus dem Effekt, der in irgendeinem Rezipienten ausgelöst wird und durch den die betreffende Sache ihm als Zeichen erscheint (Interpretant) sowie
- aus dem, der von dem Zeichen Notiz nimmt (Interpret).⁵⁹

⁵⁴ Quelle: Pelz (2005), S. 45 f. Der Sachverhalt wird auch als (*Umwelt-*)Referent bezeichnet.

⁵⁵ Vgl. Pelz (2005), S. 45 f.

⁵⁶ Hörmann (1967), S. 167, zitiert nach Pelz (2005), S. 46.

⁵⁷ Die gesammelten Werke von PEIRCE wurden 1931 erstmals veröffentlicht, vgl. Peirce (1931). 1938 schrieb MORRIS „Foundations of the Theory of Signs“ und 1939 schrieb er „Esthetics and the Theory of Signs“. Für eine deutsche Übersetzung beider Werke von MORRIS vgl. Morris (1975). Vgl. auch Pelz (2005), S. 242; Krömer (2004), S. 16.

⁵⁸ Morris (1975), S. 20.

⁵⁹ Vgl. Morris (1975), S. 20 f.

„Demnach nimmt in der Semiose etwas von etwas anderem mittelbar, das heißt durch die Vermittlung von etwas Drittem, Notiz. [...] Die Vermittler sind Zeichenträger, die Notiznahmen sind Interpretanten, die Akteure in diesem Prozess sind Interpreten; das, von dem Notiz genommen wird, sind Designate.“⁶⁰ Die Semiotik ist eine Wissenschaft, die Dinge oder Eigenschaften von Dingen in ihrer Zeichenfunktion untersucht und zerfällt in die Teildisziplinen Syntaktik, Semantik und Pragmatik, die jeweils die syntaktische, die semantische und die pragmatische Dimension der Semiose behandeln.⁶¹ Abbildung 5 stellt die drei Teilbereiche der Semiotik bzw. die Dimensionen der Semiose als Zeichenmodell dar. Im Folgenden sollen die drei Teildisziplinen bzw. Dimensionen beschrieben werden.

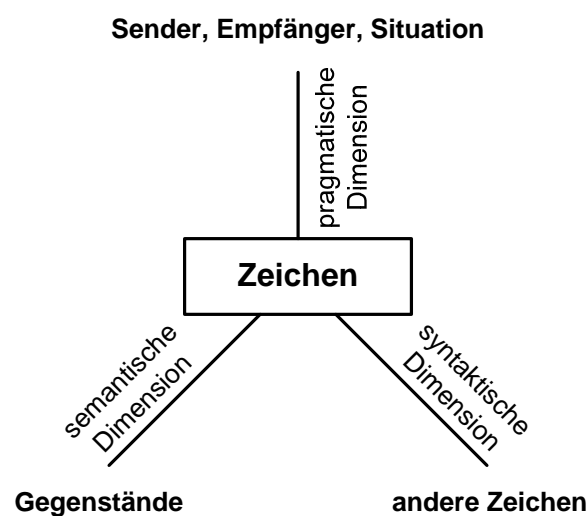


Abbildung 5: Sprachliches Zeichenmodell von PEIRCE und MORRIS⁶²

Die *Syntaktik* untersucht generell die Beziehungen der Zeichen untereinander.⁶³ Innerhalb der Syntaktik thematisiert die sogenannte *logische Syntax* „[...] die logisch-grammatische Struktur der Sprache, d. h. die syntaktische Dimension der Semiose.“⁶⁴ In Bezug auf die logische Syntax sind miteinander verbundene Zeichen dann eine Sprache, wenn die Beziehungen dieser Zeichen zueinander mit zwei Arten von *syntaktischen Regeln* übereinstimmen. Die *Formationsregeln* bestimmen, welche Kombinationen von Zeichen aus der Menge aller Zeichen zulässig sind. Die Kombinationen werden Sätze genannt. Die *Transformationsregeln* legen fest, welche Sätze aus anderen Sätzen abgeleitet werden können. Da es dennoch Zeichenkombinationen gibt, die

⁶⁰ Morris (1975), S. 21.

⁶¹ Vgl. Morris (1975), S. 18, 26.

⁶² Quelle: Pelz (2005), S. 242.

⁶³ Vgl. im Folgenden Morris (1975), S. 33-36. Vgl. hierzu auch Bünting (1996), S. 34; Pelz (2005), S. 147. Sätze können ihrerseits wiederum zu einer größeren Einheit, den Texten, zusammengefügt auftreten. Die Beziehung zwischen den Texten in einem Satz ist Gegenstand der Textlinguistik, vgl. Pelz (2005), S. 147.

⁶⁴ Morris (1975), S. 33.

nicht nach den syntaktischen Regeln gebildet werden, beispielsweise Befehle oder Verse, und die dann nicht Gegenstand der logischen Syntax sind, ist die Syntaktik weiter gefasst.⁶⁵ Sie beschäftigt sich mit allen Kombinationsmöglichkeiten.⁶⁶

Die *Semantik* oder auch Zeichenbedeutungslehre beschäftigt sich mit den Beziehungen von Zeichen zu den Gegenständen (Designaten), die sie bezeichnen oder bezeichnen können.⁶⁷ Die *semantische Regel* gibt an, unter welchen Bedingungen ein Zeichen auf einen Gegenstand oder einen Sachverhalt anwendbar ist. „Die semantischen Regeln korrelieren Zeichen mit [Gegenständen oder] Sachverhalten, die durch sie denotiert werden können. Ein Zeichen denotiert alles, was die Bedingungen erfüllt, die in der semantischen Regel niedergelegt sind, während die Regel selbst die Bedingungen des Designierens angibt und so das Designat (die Klasse oder die Art der Denotate) festlegt.“⁶⁸ MORRIS ergänzt: „Regeln für den Gebrauch der Zeichenträger werden gemeinhin nicht von den Sprechern einer Sprache formuliert, und wenn, dann nur teilweise; sie existieren vielmehr als Verhaltensgewohnheiten, die sich darin zeigen, dass überhaupt nur bestimmte Zeichenkombinationen auftreten, nur bestimmte Zeichenkombinationen aus anderen abgeleitet werden und nur bestimmte Zeichenkombinationen auf bestimmte [Gegenstände oder] Sachverhalte angewendet werden.“⁶⁹ Die Semantik untersucht also die Bedeutung sprachlicher Zeichen und Zeichenfolgen (Sätze) und fokussiert somit die Inhaltsseite von Zeichen, d. h. nach DE SAUSSURE das Bezeichnete.⁷⁰

Die Beziehung der Zeichen zu den Betrachtern oder Hörern, die von ihnen Notiz nehmen, d. h. ihren Interpretieren, sowie zu deren Handlungen und gesellschaftlichem Kontext, wird als *Pragmatik* bezeichnet.⁷¹ Sie beschäftigt sich mit den auf Lebewesen bezogenen Aspekten der Semiose. Darunter fallen alle psychologischen, biologischen und soziologischen Phänomene, die bezüglich der Verwendung von Zeichen auftreten. Die *pragmatische Regel* legt die Bedingungen fest, die ein Interpret erfüllen muss, um

⁶⁵ „Resultate der logischen Syntax können in die Syntaktik aufgenommen werden.“ (Morris (1975), S. 34). Nach MORRIS gilt die logische Syntax als der am weitesten entwickelte Teil der Syntaktik und damit auch der Semiotik. Er weißt ebenso darauf hin, dass viele Resultate der logischen Syntax die Entwicklungen der Semantik und Pragmatik beeinflusst haben.

⁶⁶ Vgl. Morris (1975), S. 36.

⁶⁷ Vgl. im Folgenden Morris (1975), S. 42-52. Es kann zwischen der reinen und der deskriptiven Semantik unterschieden werden: „Die reine Semantik liefert den Begriffsapparat und die Theorie, die zur Behandlung der semantischen Dimension erforderlich ist, während die deskriptive Semantik sich mit tatsächlich vorkommenden Beispielen dieser Dimension befasst.“ (Morris (1975), S. 42). Historisch gesehen ging die deskriptive Semantik der reinen Semantik voraus.

⁶⁸ Morris (1975), S. 44.

⁶⁹ Morris (1975), S. 44 f., Zitat angepasst an die neue deutsche Rechtschreibung.

⁷⁰ Vgl. Pelz (2005), S. 242.

⁷¹ Zur Pragmatik vgl. im Folgenden Morris (1975), S. 52-68. Auch hier kann zwischen einem reinen und deskriptiven Aspekt der Pragmatik unterschieden werden: „[...] ersterer beruht auf dem Versuch, eine Sprache zu entwickeln, in der man über die pragmatische Dimension der Semiose sprechen kann; letzterer betrifft die Anwendung dieser Sprache auf besondere Fälle.“ (Morris (1975), S. 53). Vgl. auch Schwarze (1977), S. 30 f.

einen Zeichenträger als ein Zeichen verstehen zu können. Zu den Aufgaben der Pragmatik gehört die Identifikation, was im Inneren des Betrachters bzw. des Interpreten beim Auftreten eines Zeichens geschieht. „Die Fähigkeiten eines idealen Sprechers müssen demnach noch mehr umfassen als den [...] Regelapparat. Dieser stellt vielmehr nur die sprachliche Kompetenz des Sprechers dar, aber darüber hinaus verfügt dieser über eine kommunikative Kompetenz.“⁷² Die *kommunikative Kompetenz* ist somit Gegenstand der Pragmatik. Dadurch greift die Pragmatik auch den Handlungsaspekt der sprachlichen Kommunikation auf.⁷³ Es geht in einer Sprechsituation nicht nur um die Absicht der Kommunikationspartner, sich gegenseitig etwas mitzuteilen. Im Vordergrund stehen meist Kommunikationsinteressen, mit denen ein Kommunikationspartner beim anderen durch sprachliche Mittel etwas zu bewirken beabsichtigt. Daher ist Sprechen nicht nur ein Mitteilen, sondern auch Handeln, z. B. ein Befehlen, Fragen, Bestreiten, Behaupten usw.⁷⁴

Zusammenfassend lässt sich die Semiotik als die Theorie bzw. die Lehre der Zeichen auffassen. Sie lässt sich aufteilen in die Syntaktik als die Lehre der Form und Struktur von Sprache, die Semantik als die Lehre von Sinn und Bedeutung von Sprache und in die Pragmatik als die Lehre von Sprach-Handlungen. Eine Sprache im semiotischen Sinn ist jede Menge von Zeichenträgern, deren Gebrauch von den syntaktischen, semantischen und pragmatischen Regeln bestimmt ist.⁷⁵ Eine Sprache zu verstehen und richtig zu verwenden heißt daher, den durch die gegebene soziale Gemeinschaft geläufigen Gebrauchsregeln (syntaktisch, semantisch und pragmatisch) zu folgen.⁷⁶

2.3 Logische Propädeutik nach KAMLAH/LORENZEN

Um zu verstehen, wie sich ein gegenseitiges Verständnis sprachlicher Zeichen zwischen Menschen etabliert und wie dadurch Sprachgemeinschaften zur effektiven Kommunikation entstehen, wird der *Sprachkritische Ansatz* von KAMLAH/LORENZEN

⁷² Pelz (2005), S. 241.

⁷³ Der Handlungsaspekt wurde durch die weiterführende Pragmatikforschung, deren Schwerpunkt die *Sprechakttheorie* nach AUSTIN (1962) und SEARLE (1969) bildet, weiter vertieft, vgl. hierzu beispielsweise Kindt (2002), S. 289-291; Henne, Rehbock (2001), S. 9 f. SEARLE formulierte in der Nachfolge AUSTINS: „Die Grundeinheit der sprachlichen Kommunikation ist nicht, wie allgemein angenommen wurde, das Symbol, das Wort oder der Satz, oder auch das Symbol-, Wort- oder Satzzeichen, sondern die Produktion oder Hervorbringung des Symbols oder Wortes oder Satzes im Vollzug des Sprechaktes.“ (Searle (1971), S. 30, zitiert nach Henne, Rehbock (2001), S. 10). Die Sprechakttheorie behandelt demnach die Handlungen, die im Rahmen der Kommunikation durchgeführt werden. Sprechakte wurden im Rahmen der Theorie in Handlungskategorien eingeteilt: Konstitutive Akte (Expressive: z. B. danken, loben, entschuldigen, grüßen, gratulieren; Deklarative: z. B. taufen, trauen, ernennen, verurteilen), Informative Akte (Assertiva: z. B. darstellen, behaupten, beschreiben, annehmen; Informationsgesuche: z. B. fragen) und Obligative Akte (Direktive: z. B. bitten, anweisen, vorschlagen, raten; Kommissiva: z. B. versprechen, anbieten), vgl. Kindt (2002), S. 291.

⁷⁴ Vgl. Pelz (2005), S. 243.

⁷⁵ Vgl. Morris (1975), S. 59 f.

⁷⁶ Vgl. Morris (1975), S. 60.

gewählt. Der Sprachkritische Ansatz gilt als Teilbereich der konstruktivistischen Philosophie, die als *Erlanger Konstruktivismus* oder *Erlanger Schule*⁷⁷ bekannt wurde. Er wird durch die *Logische Propädeutik* theoretisch untermauert.

Mit ihrem Werk *Logische Propädeutik – Vorschule des vernünftigen Redens* stellen KAMLAH/LORENZEN die Bedeutung der Sprache für die Erschließung der Welt in den Mittelpunkt.⁷⁸ „Dass wir uns in der Welt überhaupt zurechtfinden, beruht darauf, dass wir fort und fort Gegenstände wieder erkennen, die uns zwar oft nicht als ‚diese‘ Einzeldinge (als ‚Individuen‘, wie man auch sagt), wohl aber als Beispiele, als ‚Exemplare‘ von etwas ‚Allgemeinem‘ bereits bekannt sind.“⁷⁹ Die Logische Propädeutik erklärt dabei nicht, auf welche Weise sich dieses Wiedererkennen vollzieht, sondern geht davon aus, dass die Fähigkeit, etwas Bekanntes wiederzuerkennen, grundsätzlich besteht: „Ein Kind erwirbt sich gleichsam die Welt, indem es die Namen erlernt, mit denen es mehr und mehr Dinge wieder erkennen und in erneuter Begegnung durch Ausrufen des Namens gleichsam begrüßen kann. [...] Am Kinde wiederholt sich also in gewisser Weise die sprachliche Welterschließung des Menschen.“⁸⁰ Durch die Logische Propädeutik wird also erklärt, wie Menschen im Alltag aber auch in der Wissenschaft zu ersten Grundbegriffen kommen, und wie aus diesen Grundbegriffen in stetigem Weiterarbeiten ein Verständnis der Welt und ein Wissenschaftsgebiet entsteht.⁸¹

2.3.1 Die Prädikation als sprachliche Grundoperation

Die Basis der Logischen Propädeutik ist der *Prädikator*.⁸² Prädikatoren werden immer exemplarisch eingeführt, d. h., ihr Gebrauch wird mit Hilfe von Beispielen und Gegenbeispielen vom Menschen erlernt: „Unterscheidend kann man sagen: ‚Dies ist ein Fagott; jenes ist kein Fagott (sondern eine Klarinette).‘“⁸³ Als *Prädikation* wird folglich die sprachliche Handlung bezeichnet, die Gegenständen Prädikatoren zu- oder abspricht.⁸⁴ „Sie kommt in allen geschichtlichen Sprachen vor, und das lässt sich nicht allein empirisch feststellen, sondern zugleich lässt sich einsehen, dass sie in jeder Sprache vorkommen muss, sofern Sprechen ohne sie gar nicht möglich ist. (Sollte es Menschengruppen geben, die der Prädikation nicht fähig sind, so hätten diese eben keine

⁷⁷ Der Erlanger Konstruktivismus wurde als methodenkritischer Ansatz in der Wissenschaftstheorie bekannt und als „Erlanger Schule“ von KAMLAH/LORENZEN begründet.

⁷⁸ Die folgenden Ausführungen dieses Abschnitts basieren auf Kamlah, Lorenzen (1996), Seiffert (2003) und den Ausführungen von HOLTEN, der die Logische Propädeutik auf die Integration von Informationssystemen angewendet hat, vgl. Holten (2003).

⁷⁹ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 45, Zitat angepasst an die neue deutsche Rechtschreibung.

⁸⁰ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 46.

⁸¹ Vgl. Seiffert (2003), S. 27.

⁸² Vgl. im Folgenden Kamlah, Lorenzen (1996), S. 27 ff.; Holten (2003), S. 37 f.

⁸³ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 30. Prädikatoren sind nicht nur Substantive, sondern können auch Adjektive oder Verben sein, vgl. Seiffert (2003), S. 32.

⁸⁴ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 29, zitiert nach Holten (2003), S. 37.

‚Sprache‘.)⁸⁵ Im Gegensatz zum Prädikator, der vielen Gegenständen zugesprochen werden kann, ist ein *Eigenname* genau einem Gegenstand zu eigen.⁸⁶ Den Gegenständen werden Prädikatoren durch eine Handlung des Hinweisens (*deiktische Handlung*), auch *Kennzeichnung* genannt, oder durch einen Eigennamen zugesprochen.⁸⁷ Kennzeichnungen bestehen aus einem Zeigewort und einem Prädikator („dieses Fenster“).⁸⁸ Ein Gegenstand ist wie folgt definiert: „Wir verstehen unter ‚Gegenstand‘ alles ‚dasjenige‘, dem ein Prädikator zugesprochen werden kann oder worauf man durch Eigennamen oder deiktische Handlungen (Kennzeichnungen) hinzeigen kann in einer für den Gesprächspartner verständlichen Weise.“⁸⁹ Gegenstände sind hier folglich nicht nur physische Objekte (z. B. Buch, Baum, Hund), sondern alles das, wovon jeweils die Rede ist (z. B. rot, grün, jung, alt, die Mathematik, die Ethik, die Parteienfinanzierung).⁹⁰

KAMLAH/LORENZEN heben hervor, dass die Einführung von Prädikatoren in den Gemeinsprachen im Zusammenhang mit der *praktischen Weltermächtigung* erfolgt.⁹¹ „Der Prädikator ‚Holz‘ dürfte nicht deshalb zuerst gebildet worden sein, weil man ‚erkennen‘ und aussagen wollte, was alles Holz ist, sondern weil man Holz für Feuer, Geräte, Unterkünfte nötig hatte und zu gebrauchen lernte.“⁹² Eine Gemeinsprache dient daher der interpersonalen *Erschließung der Welt*: „Die Sprache mit ihren Eigennamen und Prädikatoren ist es also, die uns unsere Welt ‚immer schon‘ erschließt, immer schon bekannt und vertraut macht. Vertraut wird uns eine fremde Stadt oder Landschaft insbesondere dadurch, dass wir Straßen, Plätze, Berge, Flüsse mit ihren Eigennamen zu benennen lernen.“⁹³

Darüber hinaus geben KAMLAH/LORENZEN weiter zu bedenken, „dass die exemplarische Einübung der Prädikatoren von einer Generation zur anderen im Regelfalle nicht durch bloß deiktische Handlungen, im distanzierten Hinzeigen also, zu geschehen pflegt, sondern ‚empraktisch‘ [...], d. h. im Vollzug des Handelns und Miteinanderlebens selbst. Was ‚gehen‘ oder ‚essen ist, ‚sägen‘ oder ‚pflügen‘ oder ‚braten‘, ‚sich beherrschen‘, ‚sich einigen‘, ‚beten‘, ‚lieben‘ und so fort, erlernt man sprachlich nur

⁸⁵ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 29, Zitat angepasst an die neue deutsche Rechtschreibung.

⁸⁶ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 31 f.; Seiffert (2003), S. 34 f.

⁸⁷ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 39.

⁸⁸ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 33. Das Zeigewort wird auch als Indikator bezeichnet, vgl. Seiffert (2003), S. 46 f.

⁸⁹ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 42.

⁹⁰ Vgl. Seiffert (2003), S. 27-30. Gegenstände können darüber hinaus auch Eigenschaften und Beziehungen, Klassen und Relationen, Zustände und Vorgänge sowie Wirkliches und Unwirkliches sein, vgl. Carnap (1999), S. 1.

⁹¹ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 38. In der Quelle wird von der *natürlichen Sprache* gesprochen. Natürliche Sprache und Gemeinsprache können synonym verwendet werden.

⁹² Kamlah, Lorenzen (1996), S. 38.

⁹³ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 46.

mit diesen Handlungen zugleich.⁹⁴ LORENZEN ergänzt hierzu: „Zur empraktischen Rede sollen solche Sprachhandlungen gehören, die mit einer nichtsprachlichen Handlung zusammen gelernt werden, und zwar derart, dass die nichtsprachliche Handlung als Zweck der Sprachhandlung gelernt wird. Da sich demnach solche empraktischen Reden unmittelbar auf (nichtsprachliches) Handeln beziehen, werden sie auch durch dieses Handeln kontrolliert.“⁹⁵ Ein gemeinsames Verständnis der empraktischen Rede ist somit leicht durch unser Handeln zu erreichen. „Wir können alle die Redeteile, die wir durch empraktisches Reden in ihrem Verständnis für hinreichend gesichert halten, als unproblematisch hinnehmen.“⁹⁶

Durch die Logische Propädeutik wird also erklärt, wie Menschen im Alltag zu ersten Grundbegriffen kommen, und wie aus diesen Grundbegriffen in stetigem Weiterarbeiten ein Verständnis der Welt entsteht.⁹⁷ Sie erklärt aber auch, wie Menschen in der Wissenschaft zu ersten Grundbegriffen kommen und wie aus diesen Grundbegriffen eine wissenschaftliche Sprache und ein Wissenschaftsgebiet entstehen. Der Prädikator einer wissenschaftlichen Sprache wird dann Terminus genannt.⁹⁸ An den Terminus stellen KAMLAH/LORENZEN dann folgende Anforderung: „Die Verständigung zwischen den Gesprächspartnern soll nicht dadurch beeinträchtigt werden, dass der Redende den Prädikator anders verwendet als der Hörende (umgangssprachlich ausgedrückt: dass sich der Hörende „etwas anderes dabei denkt“ als der Redende). Um dieses Ziel zu erreichen, werden die Gesprächspartner vor der Verwendung eines Terminus gut daran tun, sich hinsichtlich eben dieser Verwendung ausdrücklich zu verständigen. Sie werden also hinsichtlich dieser Verwendung eine explizite Vereinbarung treffen [...].“⁹⁹ Um einen Terminus handelt es sich demzufolge, wenn ein Prädikator als Element einer wissenschaftlichen Sprache *explizit* vereinbart wird.¹⁰⁰

Ein und dasselbe Wort kann, je nach Zusammenhang, in dem es steht, ein vorwissenschaftlicher (gemeinsprachlicher) oder ein wissenschaftlicher Prädikator sein und darüber hinaus auch noch in verschiedenen Wissenschaftsdisziplinen als Terminus ver-

⁹⁴ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 48, Zitat angepasst an die neue deutsche Rechtschreibung. Der Terminus *empraktisch* wurde von BÜHLER erstmals verwendet und von KAMLAH/LORENZEN im Rahmen der Logischen Propädeutik aufgegriffen. BÜHLER führt an, dass empraktisch erlerntes Reden dazu führen kann, durch die Verwendung einfacher Wörter beim Empfänger eine hochkomplexe Handlung auszulösen: „Es ist nur ein Wort nötig, ein beliebiges Sprachzeichen wie ‘rechts’, ‘geradeaus’ oder ‘dies’ oder ‘Parket sechste bis neunte Reihe’ und die Zusatzsteuerung, welche das Benehmen des Empfängers benötigt, ist erreicht. Das sind menschliche Reden, die wir [...] als empraktisch eingebaut beschreiben werden.“ (Bühler (1999), S. 39).

⁹⁵ Lorenzen (2000), S. 20.

⁹⁶ Lorenzen (2000), S. 20.

⁹⁷ Vgl. im Folgenden Seiffert (2003), S. 27.

⁹⁸ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 70.

⁹⁹ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 70 f.

¹⁰⁰ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 78.

schiedene Bedeutungen haben.¹⁰¹ Termini, d. h. explizit vereinbarte Wörter einer wissenschaftlichen Sprache (Fachsprache), müssen aber nicht zwangsläufig Bestandteil der Gemeinsprache sein.

2.3.2 Zweistufe Abstraktion zur Bildung einer Sprachgemeinschaft

KAMLAH/LORENZEN treffen zwei grundlegende Unterscheidungen: Einerseits unterscheiden sie zwischen Sprache und Rede, andererseits zwischen dem Zeichen als Systemelement der Sprache und seiner Bedeutung.¹⁰² Beide Unterscheidungen werden im Folgenden näher erläutert.¹⁰³ Auf ihnen basiert eine zweistufige Abstraktion, durch die sich die Bildung einer Sprachgemeinschaft erklären lässt.

Menschen besitzen grundsätzlich die Fähigkeit zu sprechen. „Das Sprechenkönnen [...] ist eine allen Menschen eigene Fähigkeit, und daraufhin gebrauchen wir den Ausdruck ‚die Sprache‘, im Hinblick auf dieses Können ‚überhaupt‘. Jedoch können wir nur sprechen, indem wir jeweils eine bestimmte Muttersprache können, so dass es viele geschichtlich vorfindliche ‚Sprachen‘ gibt (‚natürliche Sprachen‘ im Plural).“¹⁰⁴ Das Sprechen wird als künstliche Handlung beschrieben, „die einerseits als zeitlich ablaufendes, als flüchtiges aktuelles Sprechen – als ‚Rede‘ – ausgeführt wird, andererseits mühelos und beliebig oft wiederholt werden kann [...]“.“¹⁰⁵ Das „Sprechenkönnen“ setzt also voraus, dass sich die Rede einer vereinbarten Sprache bedient. „Wenn wir nun eine bestimmte Sprache gemeinsam können, wenn wir daraufhin ‚verstehen‘, was vorgeht, wenn ein anderer spricht, so ‚verstehen‘ wir ihn doch in einer besonderen Weise [...]. Und dieses besondere Verstehen beruht darauf, dass wir auch unsere Sprachelemente in einer besonderen Weise gemeinsam können.“¹⁰⁶

¹⁰¹ Vgl. Seiffert (2003), S. 85.

¹⁰² Zur Unterscheidung zwischen Sprache und Rede vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 56-64. Die Autoren weisen darauf hin, dass dieser Unterschied ebenso für die Logik wie für die Sprachwissenschaft und ebenso hinsichtlich der Umgangssprache wie hinsichtlich der Wissenschaftssprache gilt. Sie weisen weiter darauf hin, dass DE SAUSSURE derjenige Sprachforscher war, der die Wichtigkeit dieser Unterscheidung zuerst erkannt hat. DE SAUSSURE wählte die französischen Termini *Langue* für Sprache und *Parole* für Rede, vgl. hierzu bspw. Pelz (2005), S. 57-67, Prechtel (1994), S. 48-58. BÜNTIG weist darauf hin, dass die Beziehung zwischen den Bereichen der Sprache und Rede nicht exakt definiert ist und die beiden Begriffe vielmehr als Idealisierung verstanden werden müssen, vgl. Bünting (1996), S. 31. Der Begriff des Sprachsystems (*Langue*) kann enger oder weiter gefasst werden, vgl. im Folgenden Bergmann, Pauly et al. (2005), S. 8. COSERIU führt daher zusätzlich zum Sprachsystem und zur Rede die *Norm* ein. Nach COSERIU bezeichnet das Sprachsystem das System der sprachlichen Ausdrucksmöglichkeiten, die Norm die Gesamtheit der sozial gebräuchlichen Realisierungen, und die Rede das individuelle konkrete Sprechen. Die Sprachwissenschaft kann nach COSERIU nur die einzelnen Redeakte beobachten, von denen durch die auftretenden Strukturen auf die Norm geschlossen werden kann. Von der Norm kann wiederum auf die funktionalen Elemente des Sprachsystems abstrahiert werden.

¹⁰³ Vgl. hierzu auch die Darstellungen von Holten (2007) und Holten, Dreiling et al. (2005). Für eine umfangreichere Darstellung vgl. Holten (2003), S. 40-41 und 55-59.

¹⁰⁴ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 54.

¹⁰⁵ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 54.

¹⁰⁶ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 56.

Es ist also zu unterscheiden zwischen dem konkret, gesprochenen Wort als Bestandteil der *Rede* und einem Wort als Element einer *Sprache*. Die Elemente einer Sprache werden durch lautliche (akustische) oder schriftliche (optische) *Zeichen* repräsentiert. Das lautliche Zeichen wird *Lautgestalt* genannt. Ein Wort als Element einer Sprache, das durch ein Zeichen repräsentiert wird, wird von KAMLAH/LORENZEN als Wortschema bezeichnet. Eine Sprache besteht demnach aus einem Vorrat sprachlicher *Wortschemas*. Zusammenfassend lässt sich nun das Verhältnis zwischen Rede und Wortschema als Abstraktion beschreiben.¹⁰⁷

KAMLAH/LORENZEN unterscheiden darüber hinaus zwischen einem *Wort(-schema)* und seiner *Bedeutung*:¹⁰⁸ „Die Bedeutung eines Wortes ist dasjenige, was das Wort auf Grund von (expliziter oder impliziter) Vereinbarung zu verstehen gibt.“¹⁰⁹ Hinsichtlich einer wissenschaftlichen Sprache wird formuliert: „Die Bedeutung eines Terminus ist dasjenige, was der Terminus auf Grund seiner *expliziten* Vereinbarung zu verstehen gibt, was aber auch durch andere Zeichen zu verstehen gegeben werden kann.“¹¹⁰ Demzufolge können die lautlichen oder schriftlichen Zeichen unabhängig von der Bedeutung des Wortes gewechselt werden. „Sind lautliche oder schriftliche Zeichen in solcher Weise auswechselbar, so heißen sie ‚gleichbedeutend‘ oder ‚synonym‘.“¹¹¹ Synonyme Worte haben folglich dieselbe Bedeutung. Die Trennung von Wort und Bedeutung führt somit zu einer weiteren Abstraktion: „Sehen wir nun von der Lautgestalt eines [Wortes bzw.] Terminus ab und achten nur auf seine normierte Verwendung [...], so sprechen wir von einem Begriff.“¹¹² Bei einem Begriff handelt es sich dann um die sogenannte *intensionale Bedeutung* eines Wortes bzw. Terminus.¹¹³ Er entsteht demnach durch Abstraktion von der Äußerlichkeit eines Wortes bzw. Terminus.¹¹⁴ Die Abstraktion greift aber auch in umgekehrter Richtung: „[...] wie Wörter verschiedener Lautgestalt die gleiche Bedeutung haben können, so können Wörter verschiedener Bedeutung die gleiche Lautgestalt haben (im Falle der Homophonie oder Äquivokation).“¹¹⁵ Wörter bzw. Termini mit der gleichen Lautgestalt, aber einer unterschiedlichen Bedeutung sind dann homonym.

¹⁰⁷ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 101.

¹⁰⁸ Vgl. hierzu auch Holten (2003), S. 40.

¹⁰⁹ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 87.

¹¹⁰ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 87.

¹¹¹ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 86.

¹¹² Kamlah, Lorenzen (1996), S. 86.

¹¹³ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 86 und 93; Lorenzen (2000), S. 188 f.

¹¹⁴ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 87; Seiffert (2003), S. 41. Hierzu ergänzt HOLTEN: „Dem Begriff kann sich bei der expliziten Vereinbarung der Bedeutung des [Wortes bzw.] Terminus sprachlich nur angenähert werden. Diese sprachliche Annäherung wird willkürlich abgebrochen, wenn in der Sprachgemeinschaft ein gemeinsames Verständnis als erreicht gilt. Soll ein Begriff sprachlich exakt erfasst werden, sind bei der expliziten Vereinbarung sprachliche Annäherungen unendlicher Länge gefordert.“ (Holten (2003), S. 41).

¹¹⁵ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 88.

Eine bestimmte Folge von Wörtern wird *Satz* und ein wissenschaftlicher Satz wird *Aussage* genannt.¹¹⁶ Verschiedene, aber inhaltsgleiche Sätze bzw. Aussagen stellen den gleichen *Sachverhalt* dar.¹¹⁷ Analog zur Beziehung Wort bzw. Terminus und Begriff entsteht folglich aus einem Satz bzw. einer Aussage durch Abstraktion ein Sachverhalt. Jede Aussage vergegenwärtigt einen Sachverhalt, der aber auch mit anderen Worten vergegenwärtigt werden kann.¹¹⁸ Auf die Frage, unter welchen Bedingungen verschiedene Sätze den gleichen Sachverhalt darstellen, d. h. die gleiche Bedeutung besitzen, erklären KAMLAH/LORENZEN: „Ein befriedigendes Verfahren, eine Methode zur Feststellung der Inhaltsgleichheit von Sätzen gewinnen wir erst, wenn wir Aussagen einer streng normierten Sprache vor uns haben, die nämlich dann als inhaltsgleich (sachverhaltsgleich) gelten dürfen, wenn aus einer der verglichenen Aussagen die anderen abgeleitet werden können auf Grund der in Kraft gesetzten sprachlichen Normen.“¹¹⁹ Die Feststellung der Inhaltsgleichheit gelingt folglich nur in wissenschaftlichen Sprachen. „[...] Verschiedene Aussagen stellen genau dann denselben Sachverhalt dar, wenn sie auseinander ableitbar sind bezüglich des Regelsystems der Sprache, in der sie formuliert sind.“¹²⁰ Das Regelsystem umfasst dann u. a. Regeln der formalen Logik sowie Prädikatorenregeln, Regelung des Gebrauchs von Prädikatoren durch exemplarische Einführung und syntaktische Regeln.¹²¹

In Anlehnung an HOLTEN können beide Abstraktionsstufen, d. h. die Abstraktion von der Rede zum Wort(-schema) und die Abstraktion von einem Wort(-schema) zu dessen intensionalen Bedeutung, grafisch dargestellt werden, vgl. Abbildung 6.¹²² KAMLAH/LORENZEN beschreiben die zweistufige Abstraktion wie folgt: „Wir unterscheiden also Abstraktionen der ersten und der zweiten Stufe. Auf der ersten Stufe gehen wir vom konkreten, aktuell gesprochenen Wort oder Satz zum Wort als Schema oder zum Satzschema über. Ist das Wort ein Terminus oder ist der Satz eine Aussage, so können wir auf der zweiten Stufe abstrahierend zum Begriff oder zum Sachverhalt weitergehen, gegebenenfalls zur Tatsache als wirklichem Sachverhalt.“¹²³

¹¹⁶ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 64 f. und 130.

¹¹⁷ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 132.

¹¹⁸ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 132.

¹¹⁹ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 133. Für ein detailliertes Beispiel für dieses Verfahren vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 133-136.

¹²⁰ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 136.

¹²¹ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 136.

¹²² Vgl. Holten (2003), S. 58; Holten, Dreiling et al. (2005), S. 184; Holten (2007).

¹²³ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 102 f.

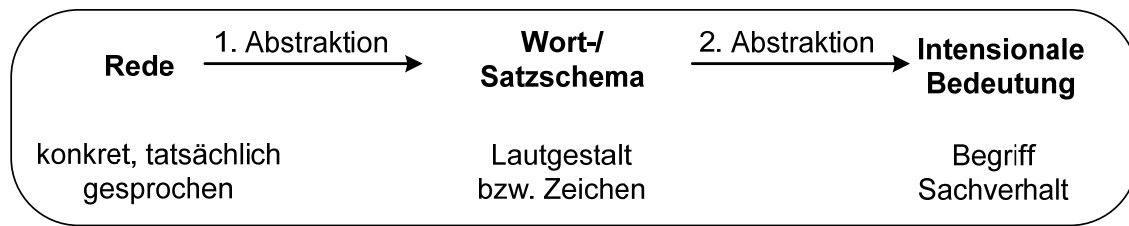


Abbildung 6: Zweitstufige Abstraktion eines Wortes¹²⁴

Auf der Grundlage dieser beiden Abstraktionsstufen führen KAMLAH/LORENZEN den Terminus *Sprachgemeinschaft* ein: „Indem die Rede als aktuelle Handlung den besonderen Zweck der Verständigung verfolgt, dürfen wir also [...] von der Sprache sagen, dass sie als ein Zeichensystem der Verständigung dient. Eben daher ist sie in einzigartiger Weise gemeinsames Können, Besitz einer ‚Sprachgemeinschaft‘.“¹²⁵

Die Bildung einer Sprachgemeinschaft erfordert auf der ersten Abstraktionsstufe die Vereinbarung eines gemeinsamen Zeichenvorrats, der für alle Mitglieder der Sprachgemeinschaft derselbe ist.¹²⁶ Auf der zweiten Abstraktionsstufe gliedern Begriffe und Aussagen¹²⁷ die gemeinsame Welt der Sprachgemeinschaft: „Da nun die Sprache unsere Welt erschließt, ist uns mit der Sprache auch ‚unsere Welt‘ gemeinsam als bekannte und vertraute Welt.“¹²⁸ In einer Sprachgemeinschaft besitzen alle Mitglieder ein gegenseitiges (pragmatisches) Verständnis über die Zeichen dieser Sprache.¹²⁹ Jedes Mitglied verbindet also den gleichen Gegenstand mit einem gegebenen Zeichen und umgekehrt.¹³⁰ Im Gegensatz dazu besitzen alle, die nicht Mitglied dieser Sprachgemeinschaft sind, kein bzw. ein anderes Verständnis der Zeichen dieser Sprache.

Das Konzept der Sprachgemeinschaft lässt sich gleichermaßen auf die Erlernung der Gemeinsprache im Zuge der sprachlichen Welterschließung des Menschen wie auf den Aufbau einer wissenschaftlichen Sprache – die im folgenden Fachsprache genannt wird – anwenden. HOLTEN identifiziert zwei Operationen, durch die der fachsprachliche Kommunikationsprozess konkretisiert wird:¹³¹

- (1) Um eine Sprachgemeinschaft zu bilden, müssen Sprachkonstrukte in diese Sprachgemeinschaft eingeführt werden. Dieser Vorgang mündet in einem

¹²⁴ Quelle: In Anlehnung an Holten (2003), S. 58; Holten, Dreiling et al. (2005), S. 184; Holten (2007).

¹²⁵ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 60, Zitat angepasst an die neue deutsche Rechtschreibung.

¹²⁶ Vgl. im Folgenden Holten (2003), S. 58 f. HOLTEN überführt beide Abstraktionsstufen in einem Formalismus zur Spezifikation von Informationssystemen als Sprachgemeinschaften, vgl. Holten (2003), S. 46-52, S. 59-68.

¹²⁷ Es wird erneut darauf hingewiesen, dass KAMLAH/LORENZEN in diesem Kontext von einem *Sachverhalt* anstatt von einer *Aussage* sprechen.

¹²⁸ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 60.

¹²⁹ Vgl. im Folgenden Holten (2007), S. 112.

¹³⁰ Auf Satzebene verbindet dann jedes Mitglied der Sprachgemeinschaft den gleichen *Sachverhalt* mit einer gegebenen Menge von Zeichen und umgekehrt.

¹³¹ Vgl. im Folgenden Holten (2007), S. 112 und S. 116.

Sprachschema. Er wird (Re-)Konstruktion der Fachsprache genannt und wird mit *K* bezeichnet.¹³² Um endgültig mit den eingeführten Termini vertraut zu werden, bedarf es eines Miteinanderlebens und Miteinanderhandelns. Somit stellt das empraktische Lernen einen wesentlichen Teil des Konstruktionsprozesses dar.

- (2) Die zweite Operation stellt die sogenannte fachsprachliche Rede dar. Sie ist nur in einer Sprachgemeinschaft, d. h. für Mitglieder untereinander, möglich. Eine wesentliche Voraussetzung besteht darüber hinaus, dass der Mensch reden kann und eine Muttersprache besitzt.

Die beiden Operationen werden in Abbildung 7 grafisch dargestellt. Die erste Operation, der (Re-)Konstruktionsprozess, basiert auf der zweistufigen Abstraktion und lässt sich durch zwei Vereinbarungen konkretisieren, die zwischen den potenziellen Mitgliedern der Sprachgemeinschaft getroffen werden müssen.¹³³ Ein Wort wird eingeführt, wenn eine explizite Einigung zwischen den Sprachbenutzern bezüglich seiner Verwendung (*1. Vereinbarung*) und seiner Bedeutung (*2. Vereinbarung*) stattfindet, vgl. Abbildung 8. Im Rahmen der ersten Vereinbarung kommt es zur exemplarischen Einführung des Wortes unter Verwendung der Gemeinsprache.¹³⁴ Im Rahmen der zweiten Vereinbarung werden Regeln zur Verwendung des vereinbarten Wortes festgelegt, beispielsweise durch die Spezifikation der Beziehung zwischen dem vereinbarten Wort zu anderen Wörtern. Besteht bereits eine Sprachgemeinschaft, d. h., es sind bereits Wörter exemplarisch eingeführt und gleichzeitig explizite Regeln festgelegt worden, kann auf Basis dieser Wörter ein weiteres Wort durch *Definition* eingeführt werden.¹³⁵ Es kommt hierdurch zur Erweiterung der Sprachgemeinschaft hinsichtlich neuer Wörter. KAMLAH/LORENZEN erklären die *Definition* am Beispiel des Wortes „Terminus“. Sie geben folgende Definition für „Terminus“: „Ein Terminus ist ein Prädikator, der als Element einer wissenschaftlichen Sprache explizit vereinbart wurde.“¹³⁶ Diese Definition setzt nun voraus, dass die Termini „Prädikator“, „Sprache“, „Sprachelement“, „Wissenschaft“ und „explizite Vereinbarung“ bereits explizit vereinbart wurden. Eine Definition ist demnach die Gleichsetzung eines bisher noch unbekanntes Wortes mit einer Kombination mindestens zweier bereits bekannter Wör-

¹³² Um eine Rekonstruktion handelt es sich, wenn die Bedeutung eines bereits in der Sprachgemeinschaft etablierten Zeichens aktualisiert wird.

¹³³ Vgl. im Folgenden auch Pfeiffer (2008), S. 212 f.; Becker, Niehaves et al. (2008).

¹³⁴ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 78.

¹³⁵ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 78 und S. 82.

¹³⁶ Kamlah, Lorenzen (1996), S. 78.

ter.¹³⁷ Aus ihr resultiert der Vorteil, eine Aussage abzukürzen zu können, hingegen der Nachteil, dass ein neues Wort erlernt werden muss.¹³⁸

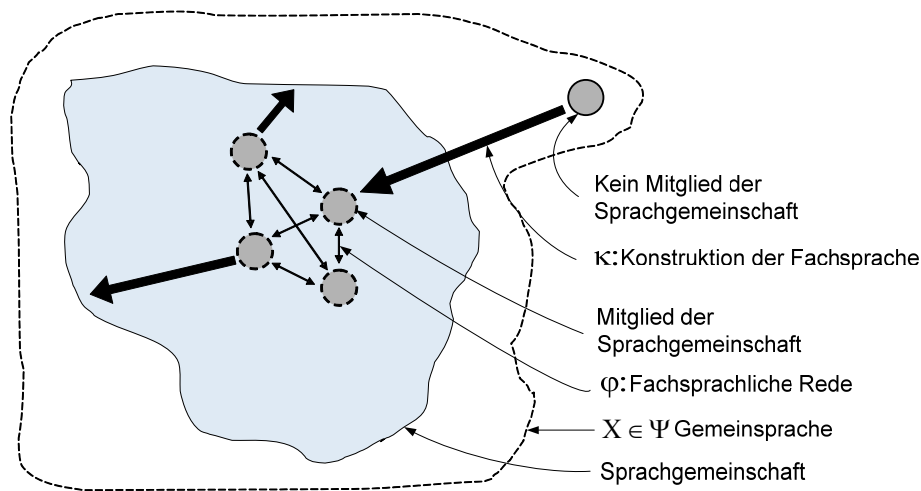


Abbildung 7: Bildung einer Sprachgemeinschaft¹³⁹

KAMLAH/LORENZEN weisen darauf hin, dass neue Termini eher durch eine improvisierte Definition, d. h. eine Mischung aus gemeinsprachlicher und ungeklärter anderer Termini, oder durch die Verwendung von Beispielen eingeführt werden als in Form exakter Definitionen.¹⁴⁰ Exakte Definitionen zur Einführung neuer Termini, wie oben beschrieben, gelten somit lediglich als idealtypisch. Der idealtypische Prozess der Bildung und Erweiterung einer Sprachgemeinschaft wird in Abbildung 8 dargestellt.

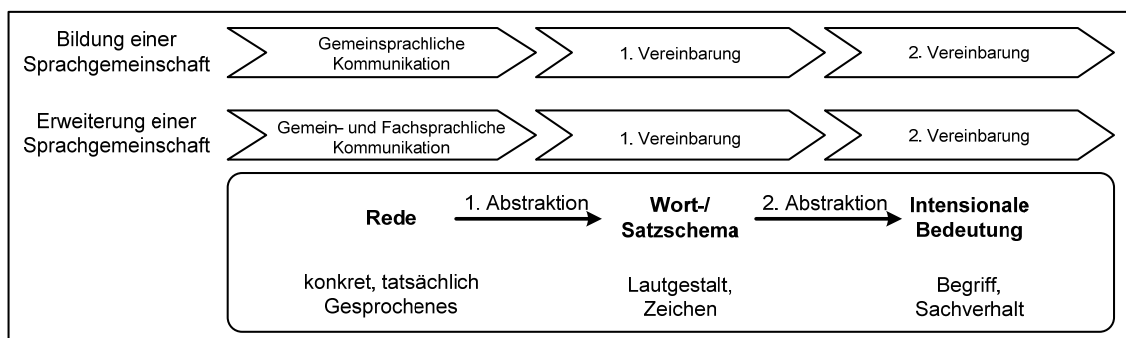


Abbildung 8: Idealtypischer Prozess der Bildung und Erweiterung einer Sprachgemeinschaft

Im Ergebnis resultiert durch die dargestellte Abfolge sprachlicher Handlungen eine Fachsprache: „Eine wissenschaftliche Fachsprache ist also als das Ergebnis einer sehr

¹³⁷ Vgl. Seiffert (2003), S. 36.

¹³⁸ Vgl. Seiffert (2003), S. 101.

¹³⁹ Quelle: Deutsche Übersetzung von Holten (2007), S. 116.

¹⁴⁰ Vgl. Kamlah, Lorenzen (1996), S. 81; Seiffert (2003), S. 100. ROELCKE beschreibt dies als allgemesprachliche Bindung definitiver Fachwortschatzsysteme, Roelcke (1999), S. 57. undefinierte Bestandteile einer Definition müssen dem Produzenten und Rezipienten gemeinsam bekannt und von beiden akzeptiert sein.

langen Definitionskette und eines Lernvorganges, der diese Definition zum Gegenstand hat, zu verstehen.“¹⁴¹ Da sich die Bestandteile einer Definition auf andere Definitionen stützen, ergibt sich zumeist ein hierarchisches Fachwortschatzsystem (Terminologie).¹⁴² Jede wissenschaftliche bzw. fachsprachliche Terminologie ist folglich aus einem Definitionsprozess mit sehr vielen Schritten entstanden: „Am Anfang dieses Prozesses [...] standen einige mit Hilfe von Beispielen aus der Alltagssprache heraus entwickelte Fachausdrücke; am Ende steht eine Fülle von Fachwörtern, deren Bedeutung wir in langer Arbeit haben lernen müssen.“¹⁴³ Dieses Fachwortschatzsystem ist konstitutiver Bestandteil einer Fachsprache.

2.4 Bestimmung von Fachsprachen

Die Fachsprache ist grundsätzlich von der Gemeinsprache abzugrenzen.¹⁴⁴ Sie besitzt einerseits einen speziellen, auf die Bedürfnisse des jeweiligen Faches abgestimmten Wortschatz, dessen Übergänge zur Gemeinsprache fließend sind und der auch gemeinsprachliche Wörter enthält.¹⁴⁵ Andererseits liegt ihre Besonderheit in der Gebrauchsfrequenz bestimmter (gemeinsprachlicher) grammatischer (morphologischer, syntaktischer) Mittel. Das Wesentliche der fachlichen Aussage liegt zwar in den Fachwörtern und nicht in der Syntax, dennoch ist die Syntax einer Fachsprache für das Strukturbild und die Charakterisierung der Fachsprachen besonderes wichtig und darf nicht unberücksichtigt bleiben.¹⁴⁶ Ohne die Einbeziehung der Syntax wären Fachsprachen keine Sprache, sondern nur eine Ansammlung von Fachwörtern, deren Gesamtheit Terminologie genannt wird.¹⁴⁷

Trotz der beiden Unterscheidungsmerkmale *Wortschatz* und *Syntax* bereitet es der Fachsprachenforschung große Probleme, Fachsprachen von der Gemeinsprache abzugrenzen.¹⁴⁸ „Weder die Fachsprachen, noch die Gemeinsprache sind hinreichend charakterisiert [...]. In vielen Einzelfällen wird es deshalb umstritten bleiben, ob man nun ein Fachwort noch als spezialsprachlich oder bereits als gemeinsprachlich, das heißt als voll integriertes (aktiv und passiv) Element im gemeinsamen Zeichenvorrat aller

¹⁴¹ Seiffert (2003), S. 101. SEIFFERT beschreibt, dass aus einem kontinuierlichen Definitionsprozess eine *Kompliziertheit* wissenschaftlicher Sprache entsteht, vgl. Seiffert (2003), S. 102.

¹⁴² Vgl. Roelcke (1999), S. 56.

¹⁴³ Seiffert (2003), S. 101.

¹⁴⁴ Vgl. im Folgenden Fluck (1996), S. 12.

¹⁴⁵ Der Wortschatz der Medizin wird auf etwa 500.000 Termini geschätzt. Er enthält vor allem Bezeichnungen lateinischer und griechischer Herkunft, daneben aber auch synonyme deutschsprachige Fachwörter, vgl. Bergmann, Pauly et al. (2005), S. 128.

¹⁴⁶ Vgl. Fluck (1996), S. 12; Bergmann, Pauly et al. (2005), S. 127.

¹⁴⁷ Zur Terminologiearbeit bzw. zum Terminologiemanagement vgl. Abschnitt 2.4.2.

¹⁴⁸ Vgl. Fluck (1996), S. 161; Arntz, Picht et al. (2004), S. 20.

Sprachteilhaber, betrachtet. Zumal ja der gemeinsame Zeichenvorrat entsprechend der Ausbildung, dem Intellekt usw. variiert.¹⁴⁹

HOFFMANN bezeichnet die Frage nach dem Verhältnis zwischen Fach- und Gemeinsprache als „die Frage der Fragen“ in der Fachsprachenforschung, die weiterhin umstritten und ungelöst ist.¹⁵⁰ HAHN versucht die Frage so zu beantworten: „Fachlich sind solche, besonders instrumentelle Handlungen, die in zweckrationaler, d. h. nicht-sozialer Absicht, ausgeführt werden.“¹⁵¹ Fächer sind entsprechend „Arbeitskontexte, in denen Gruppen von fachlichen zweckrationalen Handlungen vollzogen werden. Fachsprachen sind demnach sprachliche Handlungen dieses Typs sowie sprachliche Äußerungen, die konstitutiv oder z. B. kommentierend mit solchen Handlungen in Verbindung stehen.“¹⁵² MÖHN und PELKA verstehen unter Fachsprache in erster Linie „die Variante der Gesamtsprache, die der Erkenntnis und begrifflichen Bestimmung fachspezifischer Gegebenheiten sowie der Verständigung über sie dient und damit den spezifischen kommunikativen Bedürfnissen im Fach allgemein Rechnung trägt.“¹⁵³ Nach SCHMIDT ist *Fachsprache* „das Mittel einer optimalen Verständigung über ein Fachgebiet unter Fachleuten; sie ist gekennzeichnet durch einen spezifischen Fachwortschatz und spezielle Normen für die Auswahl, Verwendung und Frequenz gemeinsprachlicher lexikalischer und grammatischer Mittel; sie existiert nicht als selbständige Erscheinungsform der Sprache, sondern wird in Fachtexten aktualisiert, die außer der fachsprachlichen Schicht immer gemeinsprachliche Elemente enthalten.“¹⁵⁴ FLUCK fügt hinzu, dass zu den *Fachtexten* auch die *fachsprachliche Rede* gezählt werden kann und zu den gemeinsprachlichen Elementen alle Mittel aus natürlichen Teilsystemen der Sprache wie Hochsprache, Umgangssprache oder Dialekt zu rechnen sind.¹⁵⁵

Fachsprachen wirken im Zeitverlauf auf die Gemeinsprache ein, so dass sich eine Vielzahl von Fachwörtern in der Gemeinsprache wiederfindet.¹⁵⁶ Eine Wirkung ergibt sich dort, wo wissenschaftlich-technischer Fortschritt über die Produktion und die Konsumtionssphäre auf das alltägliche Leben des einzelnen wirkt. „Dieser Sachverhalt ermöglicht es, anhand des Bestandes fachsprachlicher Elemente im gemeinsprachlichen Wortschatz Rückschlüsse auf den technischen Entwicklungsstand und die Kultursozio-

¹⁴⁹ Fluck (1996), S. 161.

¹⁵⁰ Vgl. Hoffmann (1985), S. 48, zitiert nach Fluck (1996), S. 193.

¹⁵¹ von Hahn (1983), S. 65.

¹⁵² von Hahn (1983), S. 65.

¹⁵³ Möhn, Pelka (1984), S. 26.

¹⁵⁴ Schmidt (1969), S. 17, zitiert nach Fluck (1996), S. 14 f.

¹⁵⁵ Vgl. Fluck (1996), S. 15.

¹⁵⁶ Vgl. im Folgenden Fluck (1996), S. 160 f.; Arntz, Picht et al. (2004), S. 21 f. Zum Einfluss auf die gemeinsprachliche Lexik vgl. Fluck (1996), S. 162-165, zum Einfluss auf die gemeinsprachliche Syntax vgl. Fluck (1996), S. 165 f.

logie einer Sprachgemeinschaft zu ziehen.¹⁵⁷ Darüber hinaus werden über die Massenmedien Fachwörter in die Gemeinsprache transportiert.¹⁵⁸ Es wird täglich über neue Techniken und neue Erkenntnisse berichtet. Ferner dienen Fach- und Sachbücher sowie das Internet als Informationsquelle für Spezialgebiete.

Durch die Verflechtung von Fachsprache und Gemeinsprache können Laien zu einem gewissen Grad in dem sprachlichen Subsystem von Fachleuten angemessen kommunizieren, beispielsweise Nichtmediziner und Mediziner mit den Termini Herz, Lunge und Leber.¹⁵⁹ Ist ein Sprecher oder eine Sprechergruppe nicht in der Lage, geforderte oder erwartete Standards einzuhalten, wird von *sprachsoziologischen Barrieren* oder *Defiziten* gesprochen. Ein solcher Fall ist beispielsweise dann gegeben, wenn sich ein Arzt im Gespräch mit dem Patienten so stark seiner Fachsprache bedient, dass er vom Patienten nicht oder nicht ausreichend verstanden wird. Sprachsoziologische Barrieren treten auch auf, wenn Sprechergruppen zweier Fachbereiche aufeinander treffen.¹⁶⁰ Dies ist in Organisationen der Fall, wenn Mitarbeiter verschiedener Fachabteilungen in gemeinsamen Projekten arbeiten. Diese sprachsoziologische Barrieren können dann Ursache für Kommunikationsstörungen sein.¹⁶¹ Die Beschreibung und Analyse sprachlicher Subsysteme und ihre Verflechtung mit der Gemeinsprache ist daher von besonderer Bedeutung, um Kommunikationsstörungen und Sprachbarrieren entgegenwirken zu können.¹⁶²

2.4.1 Horizontale und vertikale Gliederung von Fachsprachen

Grundsätzlich lässt sich das Verhältnis zwischen Gemeinsprache und Fachsprachen als hierarchisch charakterisieren. Eine Fachsprache liegt dann vor, wenn sich Sprechergruppen durch den Bezug auf einen gemeinsamen Sachbereich konstituieren.¹⁶³ Fachsprachen werden in der deutschen sprachwissenschaftlichen Forschung auch als Technolekte, Arbeitssprache, Berufssprache, Gruppensprache, Handwerkersprache, Sekundärsprache, Sondersprache, Standessprache oder Teilsprache bezeichnet. Sie können hinsichtlich vieler Dimensionen gebildet werden, beispielsweise hinsichtlich verschiedener Handwerke, Techniken, Berufe oder wissenschaftlichen Disziplinen.¹⁶⁴ Als Beispiele sind die Druckersprache, die Sprache der Physik, der Rechtswissenschaft, der Wirtschaftswissenschaft, der Medizin zu nennen.

¹⁵⁷ Fluck (1996), S. 161.

¹⁵⁸ Vgl. Fluck (1996), S. 162.

¹⁵⁹ Vgl. im Folgenden Bergmann, Pauly et al. (2005), S. 129.

¹⁶⁰ Vgl. Vgl. Keegan (1974), S. 420; Cremer, Garicano et al. (2007), S. 375.

¹⁶¹ Vgl. z. B. Bostrom (1989), S. 279, Montazemi (1988).

¹⁶² Vgl. Bergmann, Pauly et al. (2005), S. 129.

¹⁶³ Vgl. im Folgenden Bergmann, Pauly et al. (2005), S. 126 f.; Fluck (1996), S. 11.

¹⁶⁴ Vgl. Bergmann, Pauly et al. (2005), S. 127; Fluck (1996), S. 11.

Die Existenz mehrerer Fachsprachen nebeneinander wird als *horizontale Schichtung* verstanden.¹⁶⁵ Es wird angenommen, dass es ebenso viele Fachsprachen wie Fachbereiche gibt. FLUCK zitiert eine Quelle aus dem Jahr 1973, in der die Zahl auf ungefähr 300 geschätzt wird.¹⁶⁶ Die Schätzung umfasst die Teilbereiche einzelner Fachbereiche, beispielsweise im Fachbereich Medizin auch die Teilbereiche Anatomie, Pathologie, Pharmazie usw. Durch die zunehmende Spezialisierung und den technologischen Fortschritt kann die Zahl heute weit höher ausfallen.

Die *vertikale Schichtung* hingegen folgt jeweils den Abstraktionsebenen innerhalb eines einzelnen Faches.¹⁶⁷ Durch die Analyse der vertikalen Schichtung soll generell der Versuch unternommen werden, den allgemeinverständlichen von einem fachlich sehr speziellen Fachwortschatz abzugrenzen. In der Literatur finden sich dafür mehrere Vorschläge. Im Folgenden sollen nur einige von ihnen herausgegriffen werden:¹⁶⁸

- HELLER geht davon aus, dass ein großer Teil der fachsprachlichen Lexik genormt ist, d. h., Termini sind mit einer festen kontextfreien Definition versehen.¹⁶⁹ Er verwendet eine sechspolige Differenzierung: *allgemeinverständlich / nicht allgemeinverständlich, theoretisch-fachlich (wissenschaftlich) / praktisch-fachlich, genormt (terminologisch) / nicht genormt (nicht terminologisch)*.
- REINHARDT teilt die Lexik von technischen Fachsprachen ein in: *gemeinsprachlicher Wortschatz* (von fachsprachlichen Elementen durchsetzt); *zur Allgemeinbildung gehörender Fachwortschatz*; *mit Spezialkenntnissen verknüpfter Wortschatz*.
- HAHN benennt drei Schichten: *Theoriesprache* (bzw. Wissenschaftssprache) als strengste Form der Fachsprache, die vor allem in Wissenschaft und Forschung benutzt wird und vorwiegend in schriftlicher Form existiert; *fachliche Umgangssprache*, die der direkten Kommunikation unter Fachleuten bei ihrer Arbeit dient; *Verteilersprache* im technisch-industriellen Bereich.

¹⁶⁵ Vgl. im Folgenden Fluck (1996), S. 16.

¹⁶⁶ Vgl. Wüster (1973), S. IX. Für eine Darstellung einzelner Fachsprachen aus den Bereichen Wirtschaft, Technik, Handwerk, Verwaltung, Gesellschaft, Wissenschaft und Kunst siehe Fluck (1996), S. 60-100. ROELCKE bildet verschiedene Kategorien von Fachsprachen. Er teilt Fachsprachen zunächst in Theoriesprache und Praxissprache auf und nimmt dann die Unterscheidung zwischen Wissenschaftssprache, Techniksprache, Institutionensprache, Wirtschaftssprache und Konsumtionssprache vor, vgl. Roelcke (1999), S. 35.

¹⁶⁷ Vgl. Roelcke (1999), S. 38.

¹⁶⁸ Vgl. Fluck (1996), S. 17-23; Roelcke (1999), S. 40.

¹⁶⁹ Vgl. im Folgenden Fluck (1996), S. 18 f.

- SCHMIDT unterteilt den fachsprachlichen Wortschatz zunächst in Termini, Halbtermini und Fachjargonismen.¹⁷⁰ Als *Terminus* gilt für ihn ein Fachwort, dessen Inhalt durch Definition festgelegt ist. Er unterteilt die Termini weiter in standardisierte bzw. genormte oder nichtstandardisierte bzw. nichtgenormte Fachwörter. *Halbtermini* werden nicht explizit definiert, reichen jedoch zur eindeutigen Beschreibung des Fachworts aus. *Fachjargonismen* beschreiben Gegenstände und Erscheinungen eines Fachbereichs, sie besitzen oft bildhaften Charakter und eine stark emotionale Bedeutung. Basierend auf der Differenzierung des Fachwortschatzes werden durch die Menge und die Relation der drei Typen fachsprachliche Schichten gekennzeichnet. SCHMIDT unterscheidet (1) eine *wissenschaftliche, theoretisch-fachliche* und (2) eine *halb- oder populärwissenschaftliche, praktisch-fachliche* Schicht. Die erste Schicht zeichnet sich insbesondere durch ihren Schriftcharakter und den relativ hohen Anteil an standardisierten und nichtstandardisierten Termini aus. Auf der zweiten Schicht überwiegen halbterminologische, d. h. nichtdefinierte Fachwörter und Fachjargonismen, die schriftlich wie mündlich hauptsächlich zwischen Fachleuten und Laien verwendet werden.

Je nach Fachsprache ist jede der aufgeführten lexikalischen Differenzierungen unterschiedlich stark ausgeprägt. Bei einigen Fachsprachen hat der Fachwortschatz seinen Schwerpunkt im allgemeinverständlichen Bereich. Diese sind dann näher an der Gemeinsprache. Andere Fachsprachen sind weit von der Gemeinsprache entfernt und nur einem Kreis von Spezialisten zugänglich, d. h., der Grad der Fachlichkeit ist hoch.¹⁷¹ Sie gelten dann als nicht allgemeinverständlich.

Im Ergebnis wird deutlich, dass alle Ansätze den Fachwortschatz zum Hauptkriterium einer schichtenspezifischen Differenzierung machen und andere Kriterien, wie z. B. die Syntax, außer Acht lassen. Darüber hinaus fehlt allen Ansätzen eine gewisse Trennschärfe. Eine exakte Zuordnung von Wörtern zu Fachsprachen bzw. zu Terminologien ist Gegenstand der Terminologiearbeit, der sich der folgende Abschnitt widmet.

2.4.2 Terminologiearbeit

Die Terminologielehre wird nach DIN 2342 definiert als „Wissenschaft von den Begriffen und ihren Benennungen im Bereich der Fachsprachen“¹⁷². Sie steht als interdisziplinär orientiertes Fach u. a. mit der Sprachwissenschaft und dort insbesondere mit

¹⁷⁰ Vgl. im Folgenden Schmidt (1969), S. 19 f., zitiert nach Fluck (1996), S. 22.

¹⁷¹ Vgl. Arntz, Picht et al. (2004), S. 20.

¹⁷² DIN (1992), zitiert nach Arntz, Picht et al. (2004), S. 3.

der Semiotik, der Normung, der Fachsprachenforschung und der Computerlinguistik in enger Verbindung.¹⁷³ Die eingangs zitierte DIN-Norm stellt weitere Definitionen zur Verfügung, von denen einige in Tabelle 2 aufgeführt werden.

| Terminus | Definition |
|---------------------------|---|
| Terminus (auch: Fachwort) | „das zusammengehörige Paar aus einem Begriff und seiner Benennung als Element einer Terminologie“ |
| Terminologie | „Gesamtbestand der Begriffe und ihrer Benennungen in einem Fachgebiet“ |
| Terminologielehre | „die Wissenschaft von den Begriffen und ihren Benennungen im Bereich der Fachsprachen“ |
| Begriff | „Denkeinheit, die aus einer Menge von Gegenständen unter Ermittlung der diesen Gegenständen gemeinsamen Eigenschaften mittels Abstraktion gebildet wird“ |
| Benennung | „aus einem Wort oder mehreren Wörtern bestehende Bezeichnung“ |
| Fachsprache | „der Bereich der Sprache, der auf eindeutige und widerspruchsfreie Kommunikation im jeweiligen Fachgebiet gerichtet ist und dessen Funktionieren durch eine festgelegte Terminologie entscheidend unterstützt wird“ |
| Gemeinsprache | „Kernbereich der Sprache, an dem alle Mitglieder einer Sprachgemeinschaft teilhaben“ |

Tabelle 2: Definitionen der Terminologielehre nach DIN 2342¹⁷⁴

Die DIN-Norm geht auch auf die Unterscheidung zwischen Gemeinsprache und Fachsprache ein. Definitionsgemäß orientiert sich die Unterscheidung an dem Personenkreis, der die Sprache verwendet. Während bei der *Gemeinsprache* alle Mitglieder einer Sprachgemeinschaft teilhaben, richtet sich die *Fachsprache* auf die Personen eines bestimmten Fachgebiets. In den Vordergrund der Fachsprache wird eine festgelegte Terminologie gestellt, die eine widerspruchsfreie Kommunikation entscheidend unterstützt. *Terminologie* bezeichnet die Menge von Termini eines Fachgebiets. Der *Terminus*, also das Fachwort, ist das zusammengehörige Paar aus einem Begriff und seiner Benennung.¹⁷⁵

Die Terminologielehre stellt die wissenschaftliche Grundlage für die *Terminologearbeit* dar, die sich der Erfassung von Fachwörtern, d. h. der Extraktion von Terminologien, und der Festlegung ihrer Bedeutung(en) widmet. Die Terminologearbeit wird durch den zunehmenden Spezialisierungsgrad und durch hohe Innovationsraten in vielen Fachgebieten sowie den daraus resultierenden Bedarf an differenzierten Fachwortschätzen (Terminologien) motiviert, die für die Verständigung zwischen Fachleuten und Laien, zwischen Experten eines Fachgebiets untereinander sowie insbesondere

¹⁷³ Vgl. Arntz, Picht et al. (2004), S. 5.

¹⁷⁴ Quelle: Eigene Darstellung, Definitionen zitiert nach Arntz, Picht et al. (2004), S. 3, S. 10 und S. 37.

¹⁷⁵ Begriff und Benennung werden hier gemäß dem Semiotischen Dreieck von OGDEN und RICHARDS aufgefasst. Zum semiotischen Dreieck vgl. Abschnitt 2.1.2.

über Sprach- und Kulturgrenzen hinweg notwendig sind. Die Terminologiarbeit findet u. a. in folgenden Bereichen Anwendung:¹⁷⁶

- Erarbeitung einsprachiger Terminologien beispielsweise in der *Normung* oder im *Dokumentationswesen*,
- Vergleich von Terminologien in verschiedenen Sprachen und die Entwicklung neuer Terminologien für den *internationalen Handel* und den *Wissenstransfer in andere Länder*, um zwei Problemen entgegenzuwirken: (1) zwischen verschiedenen Sprachräumen besteht ein Gefälle im wissenschaftlich-technischen Entwicklungsstand, (2) einzelne Sprachen verfügen nicht in gleichem Maße über die sprachliche Ausdrucksmittel zur Vermittlung des Wissens (Beispiel: technologische Erkenntnisse aus der deutschen Sprache sollen in den arabischen Raum weitergegeben werden),
- Vorbereitung für die *Übersetzung von Fachtexten*: Das Übersetzen eines Fachtextes ist nur dann möglich, wenn der Fachwortschatz des betreffenden Fachgebiets, seine Terminologie, bekannt ist.

Ziel der Terminologiarbeit in Unternehmen ist die Optimierung der betrieblichen Kommunikation.¹⁷⁷ ARNTZ ET AL. empfehlen den Aufbau einer (zentralen) Koordinierungsinstitution für alle terminologischen Aktivitäten des Unternehmens. Als technische Lösungen kommen Terminologie-Datenbanken und Terminologie-Verwaltungssysteme zum Einsatz.¹⁷⁸ Die Koordinationsstelle dient als „sprachregelnde Drehscheibe für die vielfältigen Kommunikationsprozesse des Unternehmens“¹⁷⁹. Damit wirkt sie einerseits Kommunikationsproblemen im Unternehmen (zwischen Mitarbeitern oder Abteilungen) entgegen, die sich aus terminologischen Mehrdeutigkeiten ergeben. Andererseits schafft sie die Voraussetzungen für eine eindeutige Kommunikation zwischen dem Unternehmen, seinen Kunden und Lieferanten.¹⁸⁰ LE-HONG beschreibt beispielhaft die Abteilung „Zentrale Sprachdienste“ der ehemaligen Mercedes-Benz AG, die insbesondere die Terminologiegewinnung, -bereitstellung und -übersetzung für alle Fachbereiche in der Firmenzentrale, in den Niederlassungen und

¹⁷⁶ Vgl. Arntz, Picht et al. (2004), S. 1 f. Zur ablaufforientierten Umsetzung des Terminologiemanagements im Unternehmen vgl. Oehmig (2006), S. 16.

¹⁷⁷ Vgl. im Folgenden Arntz, Mayer et al. (1991).

¹⁷⁸ Vgl. hierzu auch Tanke (1991), S. 10.

¹⁷⁹ Arntz, Mayer et al. (1991).

¹⁸⁰ Vgl. z. B. Ferrari (2006) und Hellmuth (1997), S. 49. HELLMUTH beschreibt, wie Unternehmen gezielt versuchen, die Unternehmenssprache zu steuern und zu verbessern. Er geht in diesem Kontext auf die Innen- und Außenwirkung des Terminologiemanagements sowie auf die aus einem Terminologiemanagement resultierende gemeinsame Sprache zwischen Mitarbeitern eines Unternehmens untereinander und über Unternehmensgrenzen hinweg ein. Die Unternehmenssprache ist nach HELLMUTH wesentlicher Bestandteil der Corporate Identity, vgl. Hellmuth (1997), S. 49.

Werken sowie in den Auslandsgesellschaften wie Produktions- und Vertriebsgesellschaften zur Aufgabe hatte.¹⁸¹ Die Dokumentation des Kundendienstes umfasste Anfang der 1990er Jahre 17 Arten von Broschüren, die in bis zu 18 Sprachen übersetzt wurden. Der Umfang dieser Dokumentationen, die nur einen Ausschnitt der Unternehmensterminologie darstellte, belief sich auf mehrere Millionen Zeilen. Auch bei der Siemens AG wird die hauseigene Produktdokumentation, die ebenso in die wichtigsten Handelssprachen zu übersetzen ist, auf jährlich etwa eine Million Seiten geschätzt.¹⁸² Nach WRIGHT sind darüber hinaus sämtliche Stammdaten eines Unternehmens Gegenstand der Terminologiarbeit. Der Bereich der Fertigung umfasst beispielsweise Stammdaten für Teile und Fertigteileinheiten, Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe, Anlagen, Werkzeuge, Hilfsmittel und Arbeitspläne.¹⁸³ Darüber hinaus müssen u. a. Datenelemente für die Betriebsdatenerfassung und Kostenrechnung, Personaldatenelemente, Lieferanten- und Kundendatenelemente bereitgestellt werden.

In der Literatur finden sich einige ökonomische Betrachtungen der Terminologiarbeit.¹⁸⁴ In allen Ansätzen wird der im Rahmen einer systematischen Terminologiarbeit erbrachte anfängliche Aufwand dem potenziell vermeidbaren Aufwand durch Kommunikationsstörungen und den daraus resultierenden Fehlentscheidungen im Rahmen einer Kosten-Nutzen-Analyse gegenübergestellt. ARNTZ ET AL. führen aus, „dass hier nur einmal Kosten anfallen, während terminologische Unklarheiten, die nicht bereinigt werden, immer wieder aufs neue zu Missverständnissen und damit zu kostenträchtigen Fehlern führen können. Gleichmaßen muss eine Kosten-Nutzen-Analyse berücksichtigen, dass systematische Terminologiarbeit die unregelmäßige Terminologiarbeit, die ohnehin geleistet, aber kostenmäßig nicht erfasst wird, ersetzt oder in die Harmonisierung einbezieht.“¹⁸⁵ HELLMUTH ergänzt: „Sämtliche Kommunikationsprozesse werden erleichtert, wenn die Transaktionspartner die semantische und pragmatische Bedeutung bestimmter Begriffe kennen oder wenn sich Transaktionspartner sogar auf Termini beziehen können, die fest definierte Eigenschaften von Leistungen bezeichnen.“¹⁸⁶ KOLLER, der seine Überlegungen an die Transaktionskostentheorie anlehnt, beschreibt, dass die Vorteilhaftigkeit einer Investition in allgemeingültige Terminologiarbeit rein ökonomisch abhängt von (1) der Höhe des Fixkostenblockes für die Terminologiarbeit, (2) dem Potenzial zur Senkung der variablen Kosten

¹⁸¹ Vgl. Le-Hong (1994), S. 98 f.

¹⁸² Vgl. Fluck (1996), S. 214.

¹⁸³ Vgl. Wright (1994), S. 55.

¹⁸⁴ Vgl. Arntz, Mayer et al. (1991); Hellmuth (1997), S. 73-76; Koller (1994); Tanke (1991), S. 9; Gust (2006); Ottmann (2005); Oehmig (2006).

¹⁸⁵ Arntz, Mayer et al. (1991).

¹⁸⁶ Hellmuth (1997), S. 72.

bei jeder nachfolgenden Transaktion und (3) der Häufigkeit solcher Transaktionen.¹⁸⁷ Dennoch sieht er die Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Terminologiearbeit als schwierig an, da die zu erwartenden Fixkosten sowie insbesondere die erwarteten Einsparungen an variablen Kosten schwer zu kalkulieren sind.¹⁸⁸ In Anlehnung an Standardisierungsmaßnahmen schlägt KOLLER daher vor, sich zunächst den besonders häufig verwendeten Termini im Rahmen der Terminologiearbeit anzunehmen.¹⁸⁹

2.4.3 Korpuslinguistik

Empirische sprachwissenschaftliche Untersuchungen stützen sich auf eine Anzahl von Redakten oder Texten und beobachten und beschreiben sprachliche Phänomene nach dem jeweiligen Erkenntnisinteresse.¹⁹⁰ Von Interesse sind beispielsweise die vorliegende Sprachnorm und das zugrunde liegende (Sub-)System oder der Wandel der Norm anhand verschiedener diachroner (d. h. historischer) Zeitabschnitte. Als Teildisziplin der Sprachwissenschaften untersucht die *Korpuslinguistik* den Sprachgebrauch anhand von authentischen Sprachdaten.¹⁹¹ LEMNITZER/ZINSMEISTER definieren Korpuslinguistik als „die Beschreibung von Äußerungen natürlicher Sprachen, ihrer Elemente und Strukturen, und die darauf aufbauende Theoriebildung auf der Grundlage von Analysen authentischer Texte, die in Korpora zusammengefasst sind.“¹⁹² Ein *Korpus* ist demnach eine Sammlung von Texten oder Textteilen, die durch schriftliche oder gesprochene Äußerungen generiert werden.¹⁹³ Die Äußerungen werden bewusst nach bestimmten sprachwissenschaftlichen Kriterien ausgewählt und geordnet. Beispiele für schriftliche Äußerungen sind Zeitungsartikel, Romane, Kochbücher, E-Mails, Briefe oder Tagebücher. Mündliche Äußerungen hingegen sind beispielsweise in Form von Vorträgen, Radiosendungen, Telefongesprächen oder dem informellen Gespräch am Mittagstisch gegeben. Ein Korpus beinhaltet neben Texten oder Textteilen, die als Primärdaten bezeichnet werden, Metadaten (u. a. Angaben zum Zeitpunkt und der Situation der Äußerung) als Dokumentation der Primärdaten und gegebenenfalls linguistische Annotationen.¹⁹⁴ Zu den wichtigsten linguistischen Anwendungsge-

¹⁸⁷ Vgl. Koller (1994), S. 84-87.

¹⁸⁸ OTTMANN schätzte den vermeidbaren Zusatzaufwand eines Software-Entwicklungsprojekts auf ca. 875 Stunden (mehr als 5 Personenmonate), der auf Grund fehlender Terminologiearbeit entstand, vgl. Ottmann (2005); Gust (2006).

¹⁸⁹ Vgl. Koller (1994), S. 87.

¹⁹⁰ Vgl. Bergmann, Pauly et al. (2005), S. 217; Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 6.

¹⁹¹ Vgl. Scherer (2006), S. 2 und S. 6.

¹⁹² Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 9.

¹⁹³ Vgl. im Folgenden Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 7; Scherer (2006), S. 3.

¹⁹⁴ Annotationen machen Informationen, die implizit in einem Korpus vorhanden sind, leichter zugänglich, indem sie sie explizit kodieren, beispielsweise durch das sogenannte *Tagging*, der Annotation auf Wortebene, oder durch das sogenannte *Parsing*, der Annotation auf Satzebene. Die häufigste Form der Annotation ist das *Wortart-Tagging*, bei dem jedes Textwort mit einer Markierung versehen wird, die seine Wortart angibt, vgl. Scherer (2006), S. 58.

bieten von Korpora gehören u. a. (1) die Erforschung von sprachlichen Strukturen und (Sub-)Systemen, (2) die Erstellung von Wörterbüchern, (3) die Erstellung von Grammatiken, (4) der Fremdsprachenunterricht, (5) die Übersetzung und (6) die Computerlinguistik.¹⁹⁵

In Anlehnung an SCHERER und LEMNITZER/ZINSMEISTER werden im Folgenden ausgewählte Kriterien beschrieben, nach denen Korpora einerseits klassifiziert werden können und die andererseits beim Aufbau eines Korpus beachtet werden müssen.¹⁹⁶

- *Größe des Korpus:*¹⁹⁷ Die Größe eines Korpus wird in Textwörtern gemessen. Lange Zeit galt eine Million Textwörter als Standardgröße für Korpora. Durch die elektronische Datenverarbeitung können aber heute größere Datenmengen (zu geringeren Kosten) gespeichert werden. Daher ist auch der Umfang der Textkorpora gewachsen. Beispielsweise umfasst das britische Nationalkorpus 100 Millionen Textwörter. Das in Mannheim am Institut für deutsche Sprache (IDS) entwickelte Korpus COSMAS II (Corpus Search, Management und Analysis System), das sich aus mehreren Einzelkorpora zusammensetzt, die zeitlich und regional sowie hinsichtlich der Textsorten differenzieren, umfasst 3,3 Milliarden Textwörter.¹⁹⁸ Hierunter ist das Mannheimer-Morgen-Korpus mit über 150 Millionen Textwörtern das größte Einzelkorpus. Als weiteres Textkorpus der Gegenwartssprache ist das an der Universität Leipzig bearbeitete „Wortschatz-Lexikon“ zu nennen. Es umfasst ca. 500 Millionen Wörter und kann über die Website des Instituts für Informatik abgerufen oder über diverse Webservices in externe Anwendungen eingebunden werden.¹⁹⁹ Grundsätzlich gilt, je stärker ein Korpus annotiert ist, desto kleiner ist normalerweise die Datenmenge.²⁰⁰ Letztendlich hängen Design und Größe des Korpus allerdings von der zugrunde liegenden Fragestellung ab. Je nach Untersuchungsgegenstand kann ein Korpus dann auch bereits mit zehntausend Textwörtern eine verlässliche Auskunft über die zu untersuchende Fragestellung geben.²⁰¹ Auch für die Ermittlung von Fachwortschätzen kann ein kleines Korpus ausreichend sein. Auf einem Fachtextkorpus mit ca. 65.000 Textwörtern basiert etwa der von GROTE/SCHÜTTE im Jahr 2000 zusammengestellte Computerwortschatz, der

¹⁹⁵ Vgl. Scherer (2006), S. 10; Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 9.

¹⁹⁶ Vgl. Scherer (2006), S. 5-9; Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 102-107. Letztgenannte beschreiben eine umfangreiche Korpustypologie mit weiteren Kriterien.

¹⁹⁷ Vgl. im Folgenden Scherer (2006), S. 6 f.; Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 105.

¹⁹⁸ Vgl. hierzu auch Bergmann, Pauly et al. (2005), S. 217 f. Die aktuelle Zahl der Textwörter wurde aus folgender Internetquelle entnommen: <http://www.ids-mannheim.de/cosmas2/uebersicht.html>, abgerufen am 19.12.2008.

¹⁹⁹ Vgl. Bergmann, Pauly et al. (2005), S. 218. Die Website ist unter <http://wortschatz.uni-leipzig.de> zu erreichen.

²⁰⁰ Vgl. Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 105.

²⁰¹ Vgl. Scherer (2006), S. 5 und S. 7.

schwerpunktmäßig Entlehnungen und Neubildungen erfasst, um die Unterschiede zwischen Fachsprache und Gemeinsprache zu analysieren.²⁰²

- *Inhalt des Korpus:*²⁰³ Der Inhalt eines Korpus wird durch die Sammlung der Texte oder Textteile repräsentiert. Dabei ist die Zusammensetzung des Korpus von entscheidender Bedeutung. Es empfiehlt sich, vor Beginn der Textauswahl zu definieren, mit welcher Gewichtung bestimmte Textsorten (schriftliche oder mündliche Äußerungen) und Sprechergruppen berücksichtigt werden sollen, und darüber hinaus Metadaten zu erfassen, die dokumentieren, aus welchem Text, von welchem Urheber bestimmte Daten stammen und zu welchem Zeitpunkt und in welcher Situation die Daten erhoben wurden.
- *Persistenz des Korpus:*²⁰⁴ Die meisten Korpora sind in einem bestimmten Zeitraum gesammelt worden. Wenn Inhalt, Umfang und Struktur unverändert bleiben, gilt die Textmenge als abgeschlossen. Im Gegensatz zu diesen statischen Korpora ändert sich bei sogenannten Monitorkorpora die Größe. Sie können daher auch als dynamische Korpora bezeichnet werden. Bei ihnen wächst das Korpus kontinuierlich, beispielsweise wenn es fortlaufend durch neue Ausgaben einer Tageszeitung ergänzt wird.
- *Repräsentativität des Korpus:* Das Korpus dient als Ausschnitt der Sprache, die untersucht werden soll. Hierbei muss klargestellt werden, ob eine Sprache ganz allgemein oder nur ein bestimmtes Subsystem, beispielsweise eine Fachsprache, untersucht werden soll.²⁰⁵ Das Kriterium fokussiert daher das Verhältnis von Korpora und dem sprachlichen (Sub-)System, das durch diese Korpora repräsentiert wird.²⁰⁶ Die Stichprobe muss groß genug sein, um auf die Grundgesamtheit schließen zu können. Hierfür muss zunächst die Grundgesamtheit präzise definiert werden, um anschließend zielgerichtet die Stichprobe auswählen zu können.

Die Arbeit mit Korpora verläuft hinsichtlich unterschiedlicher Analyseziele. Mit Hilfe eines Korpus analysierte beispielsweise ELTER im Jahr 2005 die Verwendung des grammatischen Kasus nach der Präposition „wegen“.²⁰⁷ Im Rahmen ihrer Untersuchung wertete ELTER über einen Zeitraum von fünf Wochen hinweg Internetartikel aus der deutschsprachigen Presse aus. Das Mainzer Zeitungskorpus, als ein weiteres Bei-

²⁰² Vgl. Scherer (2006), S. 12 f.

²⁰³ Vgl. Scherer (2006), S. 8 f.

²⁰⁴ Vgl. Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 105 f.

²⁰⁵ Vgl. Scherer (2006), S. 4.

²⁰⁶ Vgl. im Folgenden Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 50 f.

²⁰⁷ Vgl. Scherer (2006), S. 3.

spiel, wurde aufgebaut, um den Wortbildungswandel der deutschen Sprache zu erforschen. Das Korpus umfasst ca. eine Millionen Textwörter in neun Teilkorpora vom 17. Jahrhundert bis ins Jahr 2000, deren Größe im Einzelnen zwischen ca. 100.000 und 150.000 Textwörtern schwankt.²⁰⁸

Korpora werden qualitativ und quantitativ ausgewertet.²⁰⁹ *Qualitative Korpusanalysen* fokussieren die Ermittlung, die Klassifizierung, die Einordnung und Interpretation von bestimmten Phänomenen, beispielsweise die Verwendung bestimmter Wortarten und die anschließende Zuordnung zu Themenbereichen. Hingegen sind die Bestimmung von Häufigkeiten im Korpus und die sich daraus ergebende Möglichkeit, Ergebnisse unmittelbar miteinander zu vergleichen, das Kennzeichen *quantitativer Korpusanalysen*, z. B. die Ermittlung von Frequenzen bestimmter Phänomene und der anschließende Vergleich dieser Frequenzen in zwei unterschiedlichen Korpora. Voraussetzung für jede Korpusanalyse ist die softwarebasierte Aufarbeitung der in den Texten eines Korpus enthaltenen Wörter. Hauptsächlich werden die folgenden drei Herangehensweisen gewählt:

- (1) *Generierung von Konkordanzen:*²¹⁰ Hierbei werden um ein bestimmtes Schlüsselwort herum Kotexte einer bestimmten Länge (von Buchstaben, Wörtern oder Sätzen) aus einem Korpus extrahiert und meist mit dem Schlüsselwort im Zentrum angeordnet. Die daraus resultierenden Konkordanzen werden vor allem bei wortbezogenen Untersuchungen verwendet.
- (2) *Generierung von Kollokationen:*²¹¹ Hierbei werden benachbarte Wörter eines bestimmten Schlüsselworts gesucht. Sind zwei oder mehrere Wörter überdurchschnittlich oft benachbart, liegen Kollokationen oder Kookurrenzen vor.
- (3) *Generierung von Wortlisten und Analyse von Worthäufigkeiten:*²¹² Aus einem Korpus kann eine Wortliste aller im Korpus enthaltenen Textwörter erzeugt werden. Diese Wortlisten geben einen groben Überblick über das in einem Korpus enthaltene sprachliche Material. Durch den Vergleich von Wortlisten lassen sich z. B. Fachwortschätze von der Gemeinsprache abgrenzen. Fachwörter wären dann all jene Wörter eines fachsprachlichen Textkorpus, die auf der Wortliste eines gemeinsprachlichen Referenzkorpus fehlen. Darüber hinaus werden absolute und relative Häufigkeiten der identifizierten Wörter errechnet.

²⁰⁸ Vgl. Scherer (2006), S. 56 f.

²⁰⁹ Vgl. im Folgenden Scherer (2006), S. 35 f. SCHERER beschreibt beide Ansätze mit Beispielen.

²¹⁰ Vgl. Scherer (2006), S. 44; Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 196 f.

²¹¹ Vgl. Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 30, S. 145-151 und S. 196.

²¹² Vgl. Scherer (2006), S. 48.

Die Worthäufigkeiten zu den einzelnen Worten der deutschen Sprache können sowohl beim Korpus des IDS in Mannheim als auch beim „Wortschatz-Lexikon“ der Universität Leipzig abgerufen werden.

Auf einer *sprachwissenschaftlichen Beschreibungsebene* muss grundsätzlich zwischen den *Textwörtern* eines Korpus (jedes einzelne Wort wird gezählt), den *Wortformen* (nur unterschiedliche Wörter werden gezählt) und den *Lexemen* bzw. *Lemmata* (nur Wörter mit der gleichen Grundform werden gezählt) unterschieden werden. Ein Lexem bzw. Lemma ist die Grundform einer bestimmten lexikalischen Einheit und steht stellvertretend für alle Wortformen dieser lexikalischen Einheit.²¹³ In vielen Fällen, beispielsweise bei der Annotation auf Wort- oder auf Satzebene, bildet die Identifizierung der Lemma-Types eine wichtige Voraussetzung. Die Zuordnung der einzelnen Textwörter zum jeweiligen Lemma-Type nennt sich Lemmatisierung.²¹⁴

Auf einer *korpuslinguistischen Beschreibungsebene* wird nur weiter zwischen *Token* und *Type* unterschieden. Ein Token bezeichnet das Vorkommen eines Textworts an einer bestimmten Stelle im Korpus. Um die Größe eines Korpus zu beschreiben ist dann nicht mehr von der Anzahl der Textwörter, sondern von der Anzahl der Tokens die Rede. Die Token eines Korpus, die nach festgelegten Kriterien ähnlich oder gleich sind, z. B. Wörter mit gleicher orthographischer Form oder Wörter mit dem gleichen Lemma, werden dann in einem Type zusammengefasst.²¹⁵

Für einige sprachwissenschaftliche Fragestellungen sind die verfügbaren Korpora nicht geeignet, so dass eigenes Sprachmaterial gesammelt und ausgewertet werden muss.²¹⁶ Eine solche Zusammenstellung des Sprachmaterials, das für das jeweilige Forschungsinteresse geeignet ist, wird ebenfalls als Korpus bezeichnet. Dabei müssen Metadaten erhoben werden, so dass die jeweilige Materialgrundlage der Darstellung deutlich wird. Darüber hinaus müssen die oben aufgeführten Kriterien beachtet werden, beispielsweise die Auswahl von Texten oder Aufzeichnungen (Transkriptionen) von Re-deakten, die repräsentativ für den zu untersuchenden Sprachausschnitt ist.

²¹³ Vgl. Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 197. Im engeren Sinne muss zwischen *Lexem* und *Lemma* differenziert werden. Während ein Lexem eine Gruppe syntaktischer Wörter bezeichnet, die sich wesentliche Merkmale (z. B. Wortart) teilt, stellt ein Lemma diejenige standardisierte Grundform dieser Wörter dar, unter der man es in einem Nachschlagewerk suchen würde. Beispielsweise bilden die Wörter „sprechen“, „spricht“ und „spricht“ ein Lexem. Das dazugehörige Lemma heißt „sprechen“, da bei Verben immer der Infinitiv Präsens Indikativ gebildet wird.

²¹⁴ Vgl. Scherer (2006), S. 58.

²¹⁵ Vgl. Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 198.

²¹⁶ Vgl. Bergmann, Pauly et al. (2005), S. 224. Im Rahmen dieser Arbeit wurde ein eigener Korpus aus den Unterlagen von acht Vorlesungen aus dem Bereich Logistik, Produktion und Supply Chain Management erstellt. Er wird in Ausschnitten in Abschnitt 4.3.2 dargestellt.

Für die Erstellung eines Textkorpus bietet sich die Verwendung einer Anwendungssoftware an, die die ausgewählten Texte einbindet und analysiert. Für die empirischen Untersuchungen in Kapitel 4 wurde ein Textkorpus der Fachsprache Logistik unter Einsatz der Softwareanwendung *Wordsmith 4.0* erstellt, vgl. Abschnitt 4.3.2. *Wordsmith 4.0* verfügt über drei Module *WordList*, *Concord* und *KeyWords*.²¹⁷ Das Modul *WordList* erstellt eine Liste aller Wörter oder Wortgruppen (Cluster), die in einem Text vorkommen, und ordnet ihnen absolute und relative Häufigkeiten zu. Diese Liste kann alphabetisch oder nach den Häufigkeiten sortiert werden. Das Modul *Concord* erstellt Konkordanzen, in denen eine lexikalische Einheit (Wort, Phrase) mit seinem Kontext angezeigt wird. Hierdurch kann ermittelt werden, welche Wörter häufig gemeinsam auftreten. Das Modul *KeyWords* erstellt eine Liste der „Schlüsselwörter“ eines Texts. *Wordsmith 4.0* wird von der Oxford University Press für eigene lexikografische Arbeiten bei der Erstellung von Wörterbüchern verwendet. Darüber hinaus wird es von Sprachlehrern und -schülern sowie von Sprachforschern weltweit für die Untersuchung von Sprachmustern vieler verschiedener Sprachen benutzt. Von besonderem Interesse für die vorliegende Arbeit sind hauptsächlich Worthäufigkeiten unter Berücksichtigung der jeweiligen Grundformen (Lemmata). Die Wortliste eines Logistik-Korpus wird ausschnittsweise in Abschnitt 4.3.2 dargestellt.

2.5 Fachsprachliches Kommunikationsmodell nach ROELCKE

Um die empirischen Untersuchungen dieser Arbeit in die Fachsprachenforschung einordnen zu können, wird im Folgenden das *fachsprachliche Kommunikationsmodell* von ROELCKE vorgestellt.²¹⁸ Es integriert drei Modelle der Fachsprachenforschung: das *systemlinguistische Inventarmodell*, das *pragmalinguistische Kontextmodell* und das *kognitionslinguistische Funktionsmodell*, vgl. Abbildung 9. Jedes der drei Modelle steht für zeitlich geprägte Schwerpunkte in der Fachsprachenforschung.

Das integrierte Modell berücksichtigt die folgenden Grundelemente sowie deren Verknüpfung: den *Produzenten* eines (schriftlichen oder mündlichen) Fachtextes, diesen *Fachtext* selbst sowie dessen *Rezipienten*. Die Fachkommunikation kann von mehreren Produzenten ausgehen (Autorengruppe) oder mehrere Rezipienten erreichen (Rezipientengruppe, Mehrfachadressierung). Sie verläuft in beide Richtungen und bringt in Form von sogenannten Rückkopplungsprozessen jeden Kommunikationsbeteiligten mindestens einmal in die Rolle des Produzenten sowie in die des Rezipienten. Produzent(en) und Rezipient(en) verfügen jeweils über eigene (fach)sprachliche Zeichensys-

²¹⁷ Vgl. im Folgenden Scott (2006), S. 3.

²¹⁸ Vgl. Roelcke (1999), S. 16 f.

teme, Text- und Weltkenntnisse (Kotexte und Kontexte), die sich mehr oder weniger weit decken.

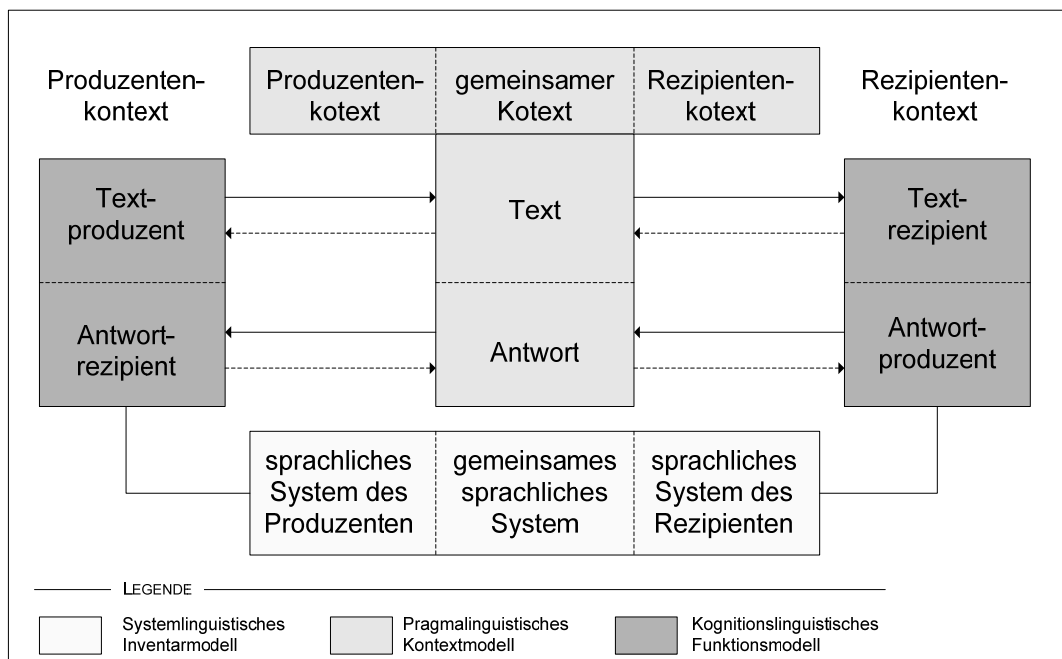


Abbildung 9: Integriertes Modell fachsprachlicher Kommunikation²¹⁹

Das *systemlinguistische Inventarmodell* orientiert sich an dem gemeinsamen Zeichensystem von Produzent und Rezipient und betrachtet eine Fachsprache als ein System sprachlicher Zeichen, das im Rahmen fachlicher Kommunikation verwendet wird.²²⁰ Nach dem systemlinguistischen Inventarmodell können Fachsprachen als Subsysteme eines Sprachsystems, z. B. der deutschen Sprache, verstanden werden.²²¹ Ein Subsystem wird gegenüber anderen Subsystemen durch eine Zuordnung bestimmter inner-sprachlicher Merkmale einerseits und bestimmter außersprachlicher Merkmale andererseits abgegrenzt. Die innersprachlichen Merkmale lassen sich durch die Beschreibungsebenen Laut und Schrift, Lexik, Syntax sowie Text jeweils unter den Gesichtspunkten Inventar, Semantik, Grammatik oder Pragmatik unterscheiden. Die außer-

²¹⁹ Quelle: Roelcke (1999), S. 16. Da ROELCKE die Begriffe *Kotext* und *Kontext* nicht explizit definiert, sollen die Definitionen nach LEMNITZER/ZINSMEISTER verwendet werden: „Der Kontext einer Äußerung ist die Summe der unmittelbaren Rahmenbedingungen einer Sprachhandlung als das Bezugssystem, innerhalb dessen einer Äußerung eine Funktion zukommt. Dabei bildet der kulturelle Kontext das Bezugssystem für eine Sprache und steuert die Art und Weise, wie Sprecher sprachliche Handlungen wahrnehmen. Der situative Kontext determiniert die Funktion einer konkreten sprachlichen Handlung. Zum situativen Kontext gehören Ort und Zeit, die Beteiligten, etc.“ (Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 29). „Der Kotext einer linguistischen Einheit ist die Menge der linguistischen Einheiten, die im gleichen Text verwendet werden. Diese linguistischen Einheiten determinieren die Funktion und die Bedeutung der untersuchten Einheit.“ (Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 29).

²²⁰ Vgl. im Folgenden Roelcke (1999), S. 16 f. HOFFMANN definiert dazu in den 1970er Jahren Fachsprache als „Gesamtheit aller sprachlicher Mittel, die in einem fachlich begrenzten Kommunikationsbereich verwendet werden, um die Verständigung zwischen den in diesem Bereich tätigen Menschen zu gewährleisten.“ (Hoffmann (1985), S. 53).

²²¹ Vgl. im Folgenden Roelcke (1999), S. 18 f.; Bergmann, Pauly et al. (2005), S. 126 f.

sprachlichen Merkmale ergeben sich aus geographischen Gesichtspunkten, einer gesellschaftlichen Gruppe, einem menschlichen Tätigkeitsbereich bzw. einer Berufsgruppe oder einer geschichtlichen Periode, für welche die betreffenden innersprachlichen Merkmale als charakteristisch gelten. Durch die außersprachlichen Merkmale bilden sich folglich regionale, soziale, funktionale und historische Subsysteme. Dabei kann ein Wort Bestandteil eines oder mehrerer Subsysteme sein und gleichzeitig dem Sprachsystem (beispielsweise der deutschen Sprache) angehören.

Das *pragmalinguistische Kontextmodell* erweitert das systemlinguistische Inventarmodell, indem es den Schwerpunkt der Betrachtung auf den Fachtext sowie auf dessen kotextuellen und kontextuellen Zusammenhang setzt. Es fokussiert dabei insbesondere die Bedingungen, unter denen fachsprachliche Äußerungen vorgenommen werden.²²² Diese Bedingungen lassen sich einer soziologischen, einer psychologischen sowie einer kommunikationswissenschaftlichen Dimension zuordnen, vgl. Tabelle 3.²²³

²²² Vgl. Roelcke (1999), S. 21. Die wissenschaftsgeschichtliche Entwicklung, weg von einer Konzeption von Fachsprachen als Zeichensystemen und hin zu einer solchen als Textäußerung, spiegelt sich auch bei HOFFMANN Ende der 1980er Jahre wider, indem er nicht mehr Fachsprache, sondern Fachtext definiert: „Der Fachtext ist Instrument und Resultat der im Zusammenhang mit einer spezialisierten gesellschaftlich-produktiven Tätigkeit ausgeübten sprachlich-kommunikativen Tätigkeit; er besteht aus einer endlichen, geordneten Menge logisch, semantisch und syntaktisch kohärenter Sätze [...] oder satzwertiger Einheiten, die als komplexe sprachliche Zeichen komplexen Propositionen im Bewusstsein des Menschen und komplexen Sachverhalten in der objektiven Realität entsprechen.“ (Hoffmann (1985), S. 233 f.).

²²³ Nach ROELCKE zeigt sich eine solche fachsprachenlinguistische Integration interdisziplinärer Forschungsansätze im Rahmen des pragmalinguistischen Kontextmodells einerseits hinsichtlich einer höheren Beschreibungsge nauigkeit und andererseits hinsichtlich der Anwendbarkeit von Forschungsergebnissen als vorteilhaft, Roelcke (1999), S. 24 f.

| Soziologische Dimension | Psychologische Dimension | Kommunikationswissenschaftliche Dimension |
|--|---|---|
| das Alter und das Geschlecht der an der fachlichen Kommunikation beteiligten Personen | die intellektuellen Fähigkeiten und Fertigkeiten im Allgemeinen (z. B. Konzentrationsfähigkeit, Abstraktionsvermögen, Befähigung zu analytischem Denken, Kreativität) | die Anzahl der an der Fachkommunikation beteiligten Personen |
| der soziale Status in Form von Symmetrie (z. B. eine Betriebsbesprechung unter Facharbeitern) und Asymmetrie (z. B. Arbeitsanweisung vom Ingenieur zum Facharbeiter) | die (fach)sprachliche Kompetenz (z. B. Beherrschung des Vokabulars) | das eingesetzte Kommunikationsmedium (schriftliche oder mündliche Texte, sogenannte „neue Medien“ im Internet (beispielsweise über Chat, Foren oder E-Learning-Plattformen)) |
| der fachlicher Status mit den Möglichkeiten der Kommunikation von gemeinsamen Fachleuten eines bestimmten Faches, der Kommunikation zwischen Fachleuten verschiedener Fächer oder der Kommunikation zwischen Fachleuten und Laien | der situative psychische und physische Zustand (z. B. Freundlichkeit, Grad der Vorbereitung) | das räumliche und zeitliche Verhältnis zwischen Textproduktion und -rezeption, das sich in Form von direkter Fachkommunikation oder indirekter Fachkommunikation darstellt |
| der Grad an Vertrautheit zwischen den Kommunikationsbeteiligten untereinander (Bekanntheit vs. Unbekanntheit) | die Kommunikationsmotivation und -intention sowie die Erwartungshaltung der Kommunikationsbeteiligten | die Festlegung und Verbindlichkeit des Kommunikationsthemas, das im Rahmen einer Unterhaltung durchaus schwanken kann, während es im Rahmen einer Podiumsdiskussion oder einer Klausur weitgehend feststeht |
| der Grad an Öffentlichkeit der Fachkommunikation selbst (z. B. private Unterredung, geschlossene Besprechung, offizielle Festrede) | der Grad an Verbindlichkeit, die sich aus der Kommunikation ergibt (z. B. handschriftliche Notizen, Prüfungsgesprächen, projektentscheidende Gutachten) | |
| die kulturelle Einbettung der Kommunikationsbeteiligten, die sich beispielsweise in ihrer politischen Weltanschauung oder in ihren sozialen Wertvorstellungen niederschlägt und insbesondere bei international erfolgten fachlichen Kommunikation von besonderer Bedeutung ist | | |

Tabelle 3: Dimensionen des pragmalinguistischen Kontextmodells²²⁴

Das *kognitionslinguistische Funktionsmodell* stellt den Produzent und den Rezipient sowie dessen intellektuelle und emotionale Voraussetzungen beim Gebrauch der fachsprachlichen Zeichen in fachsprachlichen Texten in den Vordergrund der Forschung.²²⁵ Die systemlinguistischen und pragmalinguistischen Fragestellungen und Ergeb-

²²⁴ Quelle: In Anlehnung an Roelcke (1999), S. 23 f.

²²⁵ Vgl. Roelcke (1999), S. 27.

nisse erfahren hierdurch zum Teil eine entscheidende Neubewertung.²²⁶ ROELCKE führt hierzu vier Bereiche menschlicher Kognition an, an denen die jüngere Fachsprachenforschung ansetzt.²²⁷

- die Anlage des Kenntnis- und des Verarbeitungssystems des menschlichen Geistes selbst,
- die Fähigkeit der Abstraktion und Konkretisierung zur Verallgemeinerung bzw. Vereinzelung von Kenntnissen,
- die Fähigkeit der Assoziation und Dissoziation innerhalb des menschlichen Denkens (in der allgemeinen Erkenntnistheorie auch als synthetisches und analytisches Denken bekannt), mit der Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Gegenstände und Sachverhalte innerhalb bestimmter Kenntnisbereiche ausgemacht werden und
- die Möglichkeit der Interiorisierung und Exteriorisierung von Kenntnissen, d. h. der kognitiv-linguale Erwerb und die kognitiv-linguale Vermittlung von Wissen über diese Gegenstände und Sachverhalte.

Die empirischen Untersuchungen dieser Arbeit lassen sich dem systemlinguistische Inventarmodell sowie dem pragmalinguistischen Kontextmodell zuordnen. Während die explorative Studie in Kapitel 3 die Sprachverwendung sowohl aus systemlinguistischer als auch aus pragmalinguistischer Perspektive fokussiert, beschränken sich die experimentellen Untersuchungsanordnungen in den Kapiteln 4 und 5 auf das systemorientierte Inventarmodell, d. h. die Experimente werden nur hinsichtlich sprachlicher Zeichen ausgewertet, die im Rahmen fachlicher Kommunikation verwendet werden. Die kognitionslinguistische Dimension wird nicht betrachtet.

2.6 Zusammenfassung

Durch die beschriebenen Zeichenmodelle und die Semiotik als Zeichentheorie werden grundlegende Aspekte der Sprache als Zeichensystem behandelt, die sich wie folgt zusammenfassen lassen: Das zweiseitige Zeichenmodell von DE SAUSSURE beschränkt sich auf die zwei psychischen Größen *Bezeichnetes* und *Bezeichnendes*, zwischen de-

²²⁶ HOFFMANN definiert hierzu Anfang der 1990er Jahre Fachkommunikation wie folgt: „Aus kognitiv-kommunikativer Sicht [...] [ist Fachkommunikation] die von außen oder von innen motivierte bzw. stimulierte, auf fachliche Ereignisse oder Ereignisabfolgen gerichtete Exteriorisierung und Interiorisierung von Kenntnissystemen und kognitiven Prozessen, die zur Veränderung der Kenntnissysteme beim einzelnen Fachmann und in ganzen Gemeinschaften von Fachleuten führen.“ (Hoffmann (1993), S. 614, zitiert nach Roelcke (1999), S. 27).

²²⁷ Vgl. Roelcke (1999), S. 27.

nen eine rein statische Beziehung besteht. OGDEN und RICHARDS greifen die *außersprachliche Wirklichkeit* in ihrem *semiotischen Dreieck* auf, indem sie das Zeichenmodell von DE SAUSSURE um den dritten Pol *Gegenstand* erweitern. Darüber hinaus wird der Zeichenbenutzer rudimentär eingebunden, da sich erst durch die Zeichenverwendung des Benutzers ein dynamischer Prozess ergibt, durch den die drei Seiten des Zeichens entstehen. Die *Semiotik*, die auf PEIRCE und MORRIS zurückgeht, beschreibt die syntaktische, semantische und pragmatische Dimension eines Zeichenprozesses (Semiose). Die *Semiose* integriert die Zeichenbenutzer und den Handlungsaspekt der sprachlichen Kommunikation.

Im Rahmen der Logischen Propädeutik von KAMLAH/LORENZEN wird die idealtypische Bildung bzw. Erweiterung einer Sprachgemeinschaft theoretisch erklärt (Forschungsfrage 1). Dieser Prozess besteht aus zwei expliziten Vereinbarungen, welche die (potenziellen) Mitglieder der Sprachgemeinschaft miteinander treffen müssen: Die Mitglieder vereinbaren einerseits einen gemeinsamen Zeichenvorrat und verständigen sich andererseits auf die Bedeutung der vereinbarten Zeichen. Die vereinbarten Zeichen bilden den Wortschatz der Sprachgemeinschaft. Im *engeren Sinne* kann eine Sprachgemeinschaft bereits zwischen zwei Personen bestehen. Die beiden Personen teilen sich dann ein gemeinsames Verständnis der vereinbarten Zeichen. Im *weiteren Sinne* bilden sich Sprachgemeinschaften in Personengruppen hinsichtlich verschiedener Kriterien (bspw. regionale, soziale, geschichtliche Kriterien). Im wissenschaftlichen Kontext bilden sich Fachsprachen heraus. Nur Kommunikation in einer Sprachgemeinschaft ist effektiv und führt zu einem intersubjektiven Verständnis. Ob und auf welche Art effektive Kommunikation einen Einfluss auf den Erfolg von IS-Projekten besitzt, wird in der explorativen Fallstudie des nächsten Kapitels untersucht.

Der Fachsprachenforschung gelingt keine scharfe Abgrenzung zwischen Fachsprachen untereinander und zwischen Fachsprachen und der Gemeinsprache. Sie liefert lediglich eine Orientierung, nach welchen Kriterien Fachsprachen gebildet werden bzw. vorzufinden sind. Der Unterschied verschiedener Fachsprachen wird nur durch die Betrachtung des Fachwortschatzes (Terminologie) deutlich. Die Terminologearbeit ist eine sprachwissenschaftliche Disziplin, welche die Vereinheitlichung von Terminologien in Organisationen zum Gegenstand hat. Als weitere sprachwissenschaftliche Disziplin stellt die Korpuslinguistik Methoden zur Verfügung, mit denen (Fach-)wortschatze aus bestehenden Korpora extrahiert werden können. Die beschriebenen Methoden geben erste Anhaltspunkte für den empirischen Nachweis von Sprachgemeinschaften in Kapitel 4.

3 Explorative Fallstudie: Softwareeinführung bei einem Reha-Zentrum

Gegenstand dieses Kapitels ist eine *explorative Fallstudie*, die vor dem theoretischen Hintergrund der beschriebenen Sprachtheorien, insbesondere der Logischen Propädeutik, durchgeführt wurde. Als Untersuchungseinheit diente ein Projekt zur Einführung eines Patienten- und Ressourcenverwaltungssystems bei einem Rehabilitationszentrum (kurz: Reha-Zentrum). Über einen Zeitraum von 11 Monaten wurde die Zusammenarbeit des Projektteams beobachtet und dabei das Hauptaugenmerk auf die Kommunikation und die sprachlichen Gemeinsamkeiten und Unterschiede der beteiligten Akteure gelegt. Dabei wurde insbesondere den Fragen nachgegangen, ob (1) sprachliche Gemeinsamkeiten und Unterschiede zwischen den beteiligten Personen des IS-Projekts beobachtbar sind, (2) ob sich im Verlauf des IS-Projekts Sprachgemeinschaften bilden und (3) ob die Bildung von Sprachgemeinschaften einen Einfluss auf den Projekterfolg besitzt (Forschungsfrage 2). Ergänzend dazu wurden weitere Faktoren identifiziert, die eine pünktliche und budgetgerechte Fertigstellung des IS-Projekts gefährden.

Mit Hilfe einer *Fallstudie* werden soziale Phänomene in ihrer natürlichen Umgebung untersucht.²²⁸ Dabei wird versucht, eine „wissenschaftliche Rekonstruktion von Handlungsmustern auf der Grundlage von alltagsweltlichen, realen Handlungsfiguren [zu erzeugen].“²²⁹ Das Datenmaterial kann *quantitativ*, z. B. durch standardisierte Interviews, Beobachtungen und Zählungen, oder – wie in diesem Fall – *qualitativ*, z. B. durch offene, naturalistisch-kommunikative Verfahren wie Gruppendiskussionen, narrative (unstrukturierte bzw. teilstrukturierte) Interviews, direkte oder teilnehmende Beobachtungen oder durch die Inhaltsanalyse von Autobiografien, Dokumenten, Berichten und Kommunikationsprotokollen, gewonnen werden.²³⁰ In der qualitativen Sozialforschung wird vor allem auf Kommunikativität und Natürlichkeit der Erhebungssituation und damit auf die Authentizität des erhobenen Materials geachtet, weshalb standardisierte Verfahren seltener bzw. als ausgeschlossen betrachtet werden. Tabelle 4 stellt ausgewählte qualitative Datenquellentypen zusammen, die Gegenstand der vorliegenden Fallstudie sind. Dabei kommt eine Methodentriangulation zur Anwendung, d. h., es werden verschiedene Datenerhebungsmethoden miteinander kombi-

²²⁸ Vgl. Yin (2006), S. 112.

²²⁹ Lamnek (2005), S. 328. Hinsichtlich der zu untersuchenden Analyseeinheiten kann zwischen einer Einzelfallstudie und einer Multiplen Fallstudie differenziert werden. Baut sich eine Fallstudie hierarchisch auf, kann weiter zwischen einer holistischen Fallstudie und einer eingebetteten Fallstudie unterschieden werden. Während sich die holistische Fallstudie auf eine einzelne, ganzheitliche Analyseeinheit begrenzt, richtet sich der Fokus bei einer eingebetteten Fallstudie auf eine oder mehrere Untereinheiten einer holistischen Fallstudie, vgl. Yin (2006), S. 115 f.; Yin (2003), S. 33 f.

²³⁰ Vgl. im Folgenden Lamnek (2005), S. 301.

niert, z. B. ein Interview mit einer teilnehmenden Beobachtung.²³¹ So können Fehler und Fehlinterpretationen, die beispielsweise durch den Einfluss des Interviews entstanden sind, durch eine teilnehmende Beobachtung entdeckt und korrigiert werden. Die Methodentriangulation ermöglicht somit die Ausmerzungen erkannter Fehler und stellt eine Prophylaxe gegen unerkannte Fehler dar.

| Datenquellentyp | Beispiele für Datenquelle |
|------------------------------------|---|
| Dokumente und Archivmaterial | Berichte, Pläne, Handbücher, Zeitungsartikel etc. |
| Interviews und Gruppendiskussionen | Interviews und Gespräche mit dem Projektleiter |
| Direkte Beobachtungen | Beobachtung von Meetings oder operativen Prozessen |
| Teilnehmende Beobachtungen | Mitwirkung des Forschers an Meetings oder operativen Prozessen bei gleichzeitiger Beobachtung |
| Kommunikationsprotokolle | Briefe, E-Mails, Mitschnitte von Telefonaten oder Gesprächen |

Tabelle 4: Qualitative Datenquellentypen einer Fallstudie²³²

Die hier durchgeführte Fallstudie dient der Exploration, d. h. dem Ergründen von Ursachen, Zusammenhängen und Wirkungsweisen.²³³ Die Durchführung einer explorativen Studie ist insbesondere dann geeignet, wenn – wie in diesem Fall – bislang wenige empirische Untersuchungen durchgeführt wurden und damit nur wenig Kenntnis über das Forschungsgebiet besteht. Die Informationen werden dann (mehr oder weniger) systematisch in dem neu zu erschließenden Forschungsgebiet gesammelt, um die Formulierung von Theorien und Hypothesen vorzubereiten.

In Abschnitt 3.1 wird zunächst die Untersuchungseinheit vorgestellt, bevor in Abschnitt 3.2 die konkreten Datenquellentypen zusammengefasst werden. Anschließend erfolgt in Abschnitt 3.3 eine detaillierte Beschreibung des Projektablaufs. Die erhobenen Daten werden dann in Abschnitt 3.4 hinsichtlich des Projektmanagements und hinsichtlich des gegenseitigen Wissensaustauschs und der Bildung von Sprachgemeinschaften interpretiert. Ferner können ökonomische Implikationen der Bildung von Sprachgemeinschaften abgeleitet und in Form von Vermutungen konkretisiert werden.

3.1 Vorstellung der Untersuchungseinheit

Das betrachtete Reha-Zentrum bietet neben der rein *ambulanten Rehabilitation* eine sogenannte „*ambulante-teilstationäre Rehabilitation*“ (im Weiteren als „teilstationär“ bezeichnet) für die Patienten des angegliederten Krankenhauses (Mutterorganisation)

²³¹ Vgl. im Folgenden Lamnek (2005), S. 317; Hiller (2005), S. 61 f.; Bortz, Döring (2006), S. 365; Flick (2008); Eisenhardt (1989), S. 534.

²³² Quelle: In Anlehnung an Yin (2006), S. 115.

²³³ Vgl. im Folgenden Bortz, Döring (2006), S. 354 und 356.

sowie insbesondere für Patienten anderer Krankenhäuser an. Eine Rehabilitationsmaßnahme ist nach einer größeren Operation an Knochen und Gelenken notwendig, z. B. nach der Implantation künstlicher Gelenke. Als dritten Bereich bietet das Reha-Zentrum die *Prävention* an. Mit diesem Angebot wird gesundheitsorientierten Personen die Möglichkeit gegeben, ihren Körper ganzheitlich und medizinisch qualifiziert zu trainieren. Das Präventionsangebot findet in einem benachbarten Gebäudekomplex statt. An einem weiteren Standort werden Rehabilitationsmaßnahmen für Kinder angeboten. Diese sogenannte *Kindertherapie* bildet den vierten Bereich des Reha-Zentrums.

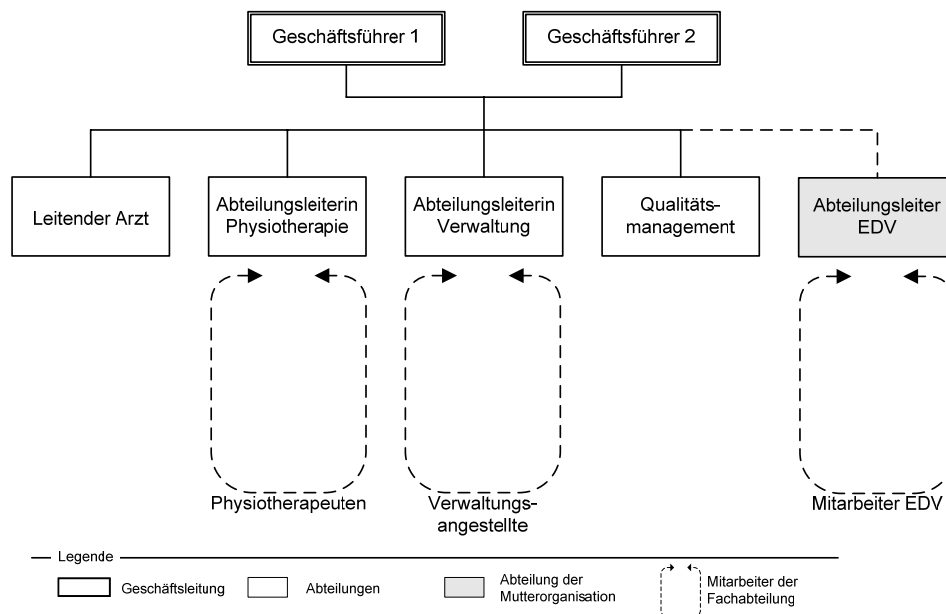
Der teilstationäre Bereich wurde nach den Vorgaben der Bundesarbeitsgemeinschaft für Rehabilitation so organisiert, dass die vorhandenen Ressourcen (Ärzte, Physiotherapeuten, Räume und Geräte) effizient ausgenutzt werden können. Als besondere Service-Leistung werden täglich durchschnittlich 50 Patienten mit Bussen und Fahrern des Reha-Zentrums von zu Hause abgeholt und nach der Behandlung wieder zurückgebracht. Die Patienten beginnen nach der Abholung in 12er-Gruppen ihren ca. 6-stündigen Behandlungstag. Die Behandlung läuft in der Regel über 15 Therapieeinheiten, d. h. über drei Wochen werktags. Für die Patienten bieten sich durch diesen besonderen Ablauf der Rehabilitationsmaßnahme mehrere Vorteile. Durch die Gruppenbildung entwickelt sich einerseits eine gewisse Gruppendynamik, die als mentale Stütze dient. Andererseits werden neu aufgenommene Patienten den bereits vorhandenen Patientengruppen zugeordnet und somit in den Behandlungsalltag integriert. Eine große Erleichterung aus Patientensicht stellt der Fahrdienst dar. Für das Reha-Zentrum und die Krankenkasse ergeben sich durch eine teilstationäre Rehabilitation Kostenvorteile.

In allen vier Bereichen (ambulante Rehabilitation, teilstationäre Rehabilitation und Prävention und Kindertherapie) wurde die Patientenakte *bisher papiergebunden* von den Mitarbeitern der Verwaltung angelegt und dort hinterlegt. Für den teilstationären Bereich wurde zusätzlich eine Kopie der papiergebundenen Patientenakte im benachbarten Gebäudekomplex hinterlegt, in dem ebenfalls Behandlungen stattfinden. Die Patientenakte setzt sich u. a. aus folgenden Dokumenten zusammen: Patientendaten, Genehmigung der Krankenkasse, Protokolle der Eingangs-, Zwischen- und Entlassungsuntersuchung, Dokumentation der Befunde und ggf. Verlängerungsanträge. Ebenso verlief ein großer Teil der Terminverwaltung und Abrechnung papiergebunden. Nur wenige ausgewählte Funktionen wurden von der vorhandenen „Software für Therapieorganisation“ unterstützt. Diese Software wurde hauptsächlich zur Terminplanung der ambulanten Patienten eingesetzt. Darüber hinaus wurde das Rezept der

Rehabilitationsmaßnahme angelegt und eine elektronische Akte („E-Akte“) mit Befunden geführt. Eine Übersicht (Beginn und Ende der Behandlung) der teilstationären Patienten wurde nur über eine Hilfskonstruktion erreicht und stellte sich als äußerst rudimentär dar. Es konnten keine Laborwerte eingetragen werden. Ferner standen Textbausteine zur Dokumentation der Befunde nicht zur Verfügung. Für die Terminverwaltung der Prävention und der Kindertherapie kam ein spezielles Modul der „Software für Therapieorganisation“ zum Einsatz. Dieses Modul bietet u. a. Mitgliederverwaltung, Vertragsabrechnung, Lastschrifteinzug, Kursorganisation, Zutrittskontrolle (Check-In) und Trainerplanung an.

Um die Verwaltungstätigkeiten aller vier Bereiche vollständig softwaregestützt und integriert durchzuführen, wurde die Einführung einer auf dem Markt etablierten Softwarelösung beschlossen. Das einzuführende Ressourcen- und Patienten-Verwaltungssystem wurde von den Geschäftsführern des Reha-Zentrums nach Absprache mit dem leitenden Arzt, der leitenden Physiotherapeutin und dem EDV-Abteilungsleiter ausgewählt. In das Software-Einführungsprojekt waren neben den Geschäftsführern alle Mitarbeiter der zweiten Führungsebene involviert. Die Organisationsstruktur des Reha-Zentrums ist in Abbildung 10 dargestellt. Von Seiten des Softwareherstellers waren fünf Akteure in das Projekt involviert. Diese werden im Folgenden als Geschäftsführer, Vertriebsmitarbeiter, Projektmitarbeiterin sowie als „Projektleiter 1“ und „Projektleiter 2“ des Softwareherstellers bezeichnet.²³⁴

²³⁴ Aufgrund wechselnder Projektleiter des Softwareherstellers wurden diese durchnummeriert.

Abbildung 10: Organisationsstruktur des Reha-Zentrums²³⁵

Durch die Softwareeinführung verspricht sich die Geschäftsführung des Reha-Zentrums bei der Terminverwaltung, der Verwaltung der Patientenakte und der Abrechnung folgende Rationalisierungs- und Verbesserungspotenziale:

- Die Patientenakte wird digital geführt und die zugehörigen Daten werden zentral gehalten. Somit müssen Dokumente nicht mehr doppelt angefertigt werden, um in weit voneinander entfernten Behandlungsräumen eingesehen werden zu können. Darüber hinaus können sämtliche Patienten-Informationen, z. B. die Zwischenberichte des leitenden Arztes, von jedem Mitarbeiter zu jeder Zeit eingesehen werden.
- Die vollautomatische Termin- und Ressourcenplanung (Personal, Geräte und Räume) integriert den teilstationären und den ambulanten Bereich. Hierdurch können u. a. Leerzeiten von Mitarbeitern reduziert werden.
- Durch die implementierte Workflow-Unterstützung werden einzelne Prozesse unterstützt, z. B. die automatische Generierung eines Patientenlaufzettels oder das Anstoßen von Serienbriefen.
- Textbausteine zur Dokumentation der Befunde und zur Vorbereitung der Zwischen- und Abschlussberichte werden bereitgestellt.

²³⁵ Im weiteren Verlauf ist nur noch von einem Geschäftsführer die Rede. Dieser war gemeinsam mit dem EDV-Abteilungsleiter auf Seiten des Reha-Zentrums für das Projekt verantwortlich. Die EDV-Abteilung ist der Mutterorganisation des Reha-Zentrums, dem Krankenhaus, als Fachabteilung untergeordnet und fungiert als Profit-Center, d. h., die erbrachten Leistungen für das Reha-Zentrum werden intern verrechnet.

- Die Software generiert nach fest definierten Regeln automatisch die Abrechnungen, die anschließend auf elektronischem Wege an die Abrechnungsfirma versendet werden. Aktuelle Preise für die einzelnen Untersuchungstypen können direkt von einem Informationsdienst im Internet (www.phyiso.de) importiert werden.
- Ein Statistikmodul für die Generierung diverser Berichte wird implementiert und ermöglicht bzw. erleichtert die Analyse des Geschäftsbetriebs.
- Durch die sogenannte „Leistungsrückübermittlung“ werden die erbrachten Leistungen an das Controlling-Modul des bestehenden ERP-Systems weitergeleitet und stehen somit für die Kosten- und Leistungsrechnung zur Verfügung.

Insbesondere im teilstationären Bereich stellt das umgesetzte Konzept hinsichtlich der implementierten Abläufe und Prozesse eine besondere Anforderung an die neue Software. Durch die Einzigartigkeit der vorhandenen Ablaufstruktur steht der Softwarehersteller bei der kundenspezifischen Anpassung der Software vor einer großen Herausforderung. Tabelle 5 gibt Aufschluss darüber, welche Behandlungsprozesse und welche ergänzenden Tätigkeiten durch die Software dokumentiert werden sollen. Analog dazu beschreibt Tabelle 6 die geplante Softwareunterstützung (GSU) der Verwaltungsprozesse. In beiden Tabellen sind diejenigen Mitarbeiter angegeben, die von der Softwareeinführung in dem jeweiligen Bereich betroffen sind.

| Behandlungsprozesse und ergänzende Tätigkeiten | Mitarbeiter des Reha-Zentrums | GSU |
|---|---|------|
| Vorbereitung des Patienten bei der Aufnahme | Krankenschwester | Nein |
| Medikamentenprüfung, Wundversorgung und Pflasterversorgung | Krankenschwester | Nein |
| Eingangsuntersuchung, Beratung und Entwicklung des Therapieplans (Schmerzmedikation, Thrombosespritzen) | Leitender Arzt und Leitende Physiotherapeutin oder Krankenschwester | Ja |
| Rehabilitationsspezifische Diagnostik (EKG, Ultraschall, Röntgen, Kraftmessung, Ganganalyse) | Physiotherapeut | Ja |
| Krankengymnastik und Manuelle Lymphdrainage | Physiotherapeut | Ja |
| Gerätetraining als medizinische Trainingstherapie | Physiotherapeut und Diplom-Sportlehrer | Ja |
| Physikalische Therapie (Massage, Fango, Kälte, Wärme, Elektrotherapie) | Physiotherapeut und Masseur | Ja |
| Bewegungsbad | Physiotherapeut | Ja |
| Entspannungsseminar | Diplom-Psychologe | Ja |
| Ergo-Therapie („Beschäftigungstherapie“, „Arbeitstherapie“, „Alltagstraining“) und Hilfsmittelberatung | Ergotherapeut | Ja |
| Sprachtherapie und -training (Logopädie) | Logopäde | Ja |

Tabelle 5: Geplante Softwareunterstützung (GSU) zur Dokumentation der Behandlungsprozesse

| Verwaltungsprozesse und ergänzende Tätigkeiten | Mitarbeiter des Reha-Zentrums | GSU |
|---|---|------|
| Abklären des häuslichen Umfelds und ggf. Organisieren eines Pflegeplatzes | Sozialarbeiter | Nein |
| Aufsetzen von Versorgungsamtanträgen | Sozialarbeiter | Nein |
| Genehmigung der Krankenkasse verarbeiten (Eingang per Post oder per Fax) | Verwaltungsmitarbeiter | Nein |
| Kontaktaufnahme mit Patienten und Vereinbarung des Anfangstermins | Verwaltungsmitarbeiter | Nein |
| Zuteilung der Patienten in Behandlungsgruppen | Verwaltungsmitarbeiter und Fahrdienstleiter | Nein |
| Tourenplanung für Abholung | Fahrdienstleiter | Nein |
| Anlegen der Patientenakte | Verwaltungsmitarbeiter | Ja |
| Weiterverarbeitung der Befund- und Behandlungsdokumentation | Verwaltungsmitarbeiter | Ja |
| Aufsetzen eines Verlängerungsantrags | Verwaltungsmitarbeiter | Ja |
| Anfertigung des Zwischen- und Abschlussberichts | Verwaltungsmitarbeiter | Ja |
| Vorbereitung der Abrechnung | Verwaltungsmitarbeiter | Ja |
| Versendung an Abrechnungsfirma | Verwaltungsmitarbeiter | Nein |

Tabelle 6: Geplante Softwareunterstützung (GSU) für die Verwaltungsprozesse

3.2 Datenerhebung

Im Rahmen dieser Fallstudie wurden unterschiedliche qualitative Datenerhebungsmethoden eingesetzt (Methodentriangulation), um die Entscheidungs- und Kommunikationsprozesse innerhalb des Software-Einführungsprojekts zu dokumentieren. Durch die angewandte Methodentriangulation sollte Fehlinterpretationen entgegengewirkt werden. Als Datenquellen dienten Projektdokumente (z. B. Projektplan, Projektpapier) und Dokumente des operativen Betriebs (z. B. Einsatzplan, Anmeldeformular), Kommunikationsprotokolle (z. B. E-Mails und persönliche Gespräche), unstrukturierte Interviews und Gespräche per Telefon und vor Ort sowie direkte Beobachtungen vor Ort (z. B. Beobachtung eines Meetings). Insgesamt gingen

- fünf direkte Beobachtungen vor Ort (Kick-Off-Meeting, Besichtigung der operativen Prozesse, Stammdatenmeeting 1, Stammdatenmeeting 2, Tag des Echtbetriebs)²³⁶,
- drei unstrukturierte Interviews per Telefon mit EDV-Abteilungsleiter (Reha-Zentrum),

²³⁶ Es ist darauf hinzuweisen, dass die direkten Beobachtungen vor Ort größtenteils im ersten Halbjahr 2008 stattfanden. Die zweite Jahreshälfte wurde weitestgehend nur durch Telefonate betreut. Aus diesem Grund fällt die Beschreibung des Projektablaufs zu den Vorkommnissen der ersten Jahreshälfte ausführlicher aus.

- fünf unstrukturierte Interviews per Telefon mit Geschäftsführer (Reha-Zentrum),
- drei unstrukturierte Interviews vor Ort mit EDV-Abteilungsleiter und Geschäftsführer (Reha-Zentrum),
- zwei unstrukturierte Interviews vor Ort mit einem Projektleiter des Softwareherstellers,
- acht E-Mails zwischen Softwarehersteller und Reha-Zentrum und
- fünf Projektdokumente (u. a. Projektplan und Excel-Tabelle)

in die Fallstudie ein. Alle Dokumente wurden in einem Projekt-Tagebuch zusammengestellt. Eine chronologisch sortierte Übersicht über die im Projekt-Tagebuch enthaltenen Dokumente wird im Anhang in Tabelle 26 gegeben.

3.3 Beschreibung des Projektablaufs

Mit Beginn des Projekts wurde vom anfänglichen Ansprechpartner des Softwareherstellers (Projektleiter 1) ein Projektplan angefertigt und an die Geschäftsleitung sowie die EDV-Abteilung des Reha-Zentrums per E-Mail versandt. Laut Projektplan setzt sich das Gesamtprojekt aus den Projektphasen „Projektlaufbesprechung“, „Hardwaresituation“, „Stammdaten“, „Systemintegration“, „Projecting vor Ort und Systemeinrichtung“ sowie „Finish“ zusammen. Ein Überblick über die Projektphasen gibt Abbildung 11. Insgesamt sollte das Projekt knapp vier Monate dauern und Mitte Mai 2008 enden.

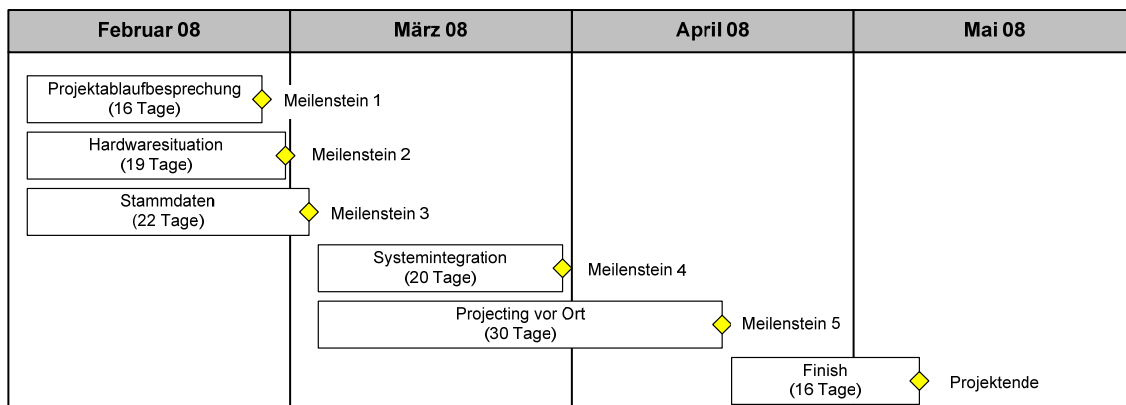


Abbildung 11: Projektplan als Gantt-Diagramm²³⁷

²³⁷ Quelle: Eigene Darstellung in Anlehnung an den Projektplan des Softwareherstellers.

Der Plan sah den Erstkontakt des Projektleiters Anfang Februar 2008 vor und setzte für die *Projektlaufbesprechung* ein Zeitintervall von 16 Tagen fest. Dieser Zeitraum sollte durch die Übergabe des endgültigen Projektplans (Meilenstein 1) abgeschlossen werden. In einem ähnlichen Intervall (19 Tage) sollten die unter dem Schlagwort *Hardwaresituation* zusammengefassten Aktivitäten – bestehend aus Ist-Analyse, Bedarfsanalyse, Ausschreibung inklusiv Auswertung der Angebote, Entscheidung über die Hardware, Erstellen des Servers, Fertigstellen der Datenbank- und Systemeinrichtung – durchgeführt werden und mit Meilenstein 2 („Betriebsbereite Übergabe der Hardware“) Ende Februar enden. Die eingeplante Zeitspanne für die Projektphase *Stammdaten*, d. h. für die Lieferung der Stammdatentabellen und Behandlungsprofile, Prüfung und Korrektur sowie das Einlesen der Daten (Meilenstein 3), betrug 22 Tage und sollte Anfang März enden. Für die anschließende *Systemintegration* wurden 20 Tage einberaumt, in denen diverse Schnittstellen eingebunden werden sollten. Die Projektphase *Projecting vor Ort und Systemeinrichtung* sollte 30 Tage dauern und u. a. die Administratorenschulung sowie die Prüfung der Betriebsbereitschaft umfassen. Für die letzte Projektphase *Finish* (16 Tage) waren u. a. eine Endanwenderschulung sowie eine Übungsphase eingeplant. Der letzte Meilenstein „Echtbetrieb“ repräsentierte das Projektende.

Das Projekt schien durch den Projektplan klare Strukturen zu besitzen, die sich allerdings im Laufe der Zeit auflösten. Zwar wurde die Hardware planmäßig eingekauft und installiert und somit die Projektphase „Hardwaresituation“ pünktlich abgeschlossen, allerdings verschob sich krankheitsbedingt schon zu Projektbeginn der Termin für das Kick-Off. Schließlich wurde diese erste Besprechung als Telefonkonferenz mit den *Geschäftsführern*, dem *EDV-Abteilungsleiter* und dem *leitenden Arzt* des Reha-Zentrums sowie dem telefonisch zugeschalteten Projektleiter des Softwareherstellers (*Projektleiter 1*) abgehalten. Im Rahmen dieser Telefonkonferenz wurde einerseits der Status der Hardwareinstallation besprochen. Andererseits wurden Informationen zu den Verantwortlichkeiten, zum Leistungsspektrum, zur Organisation sowie zu den Therapiebesonderheiten ausgetauscht. Alle für den Softwarehersteller relevanten Informationen wurden in einem Projektpapier festgehalten. Darüber hinaus sollten im Rahmen dieses eineinhalbstündigen Gesprächs die offenen Fragen der Geschäftsführung und des EDV-Abteilungsleiters zum zukünftigen Softwareeinsatz beantwortet werden. Abschließend wurde vereinbart, dass nach einer kurzen Urlaubspause mit der Installation des Anwendungssystems per Fernwartung sowie mit der Stammdatenpflege begonnen werden sollte.

Für die anstehende Stammdatenpflege wurden die Mitarbeiter des Reha-Zentrums von Projektleiter 1 gebeten, Daten zu den Untersuchungstypen, Therapeutentypen, Räumen, Geräten, Arbeitsplätzen, zum Personal sowie zu den Therapien zu erheben und in eine Excel-Tabelle einzutragen. Die Mitarbeiter des Reha-Zentrums konnten diese Aufgabe auch nach mehreren internen Gesprächen und Sitzungen nur ansatzweise erfüllen, weil einige der in der Excel-Tabelle verwendeten Termini für Verständnisprobleme sorgten. Bei einigen Spaltenbeschriftungen wurde trotz zusätzlicher Erläuterungen im Tabellenblatt die Bedeutung nicht klar (z. B. aktive und passive Behandlung), andere Termini waren im Sprachgebrauch des Reha-Zentrums mit einer anderen Bedeutung hinterlegt (z. B. Therapeutentyp). Auch die Kontaktaufnahme zum Softwarehersteller konnten diese nicht vollständig beseitigen. Der Kontakt zu *Projektleiter 1* des Softwareherstellers war urlaubsbedingt unterbrochen und die Vertretungen des Projektleiters waren schwer erreichbar und lösten die Verständnisprobleme nicht. Anfang April meldete sich *Projektleiter 1* des Softwareherstellers aus seinem Urlaub zurück, fragte per E-Mail nach dem Stand der Dinge und forderte die erste Version der ausgefüllten Excel-Tabelle an. Die Excel-Tabelle war allerdings aufgrund der Verständnisprobleme noch nicht fertig ausgefüllt. Die im Anschluss geführten Telefonate zwischen der EDV-Abteilung und verschiedenen Ansprechpartnern des Softwareherstellers halfen zunächst nicht weiter. Schließlich wurde Ende Mai von *Projektleiter 1* eine E-Mail versandt, in der grundlegende Termini der Excel-Tabelle erklärt wurden. Tabelle 7 fasst diese Ausführungen zusammen. Darüber hinaus wurden in der E-Mail weitere allgemeine Hinweise zum Umgang mit der Excel-Tabelle aufgeführt.

| Stammdatenbereiche | Erklärungen |
|--|---|
| Untersuchungstypen/Therapietypen | „Dieser Stammdatenbereich dient der Gruppierung der Hausleistungen, d. h. aller Maßnahmen, Therapien und Abrechnungsziffern. Durch die Gruppierung ist es beispielsweise möglich, im Rahmen des Anforderungswesens die zur Verfügung stehenden Leistungen aufzuteilen und somit eine intuitive Bedienung des Systems zu schaffen. Darüber hinaus hat diese Aufteilung insbesondere im Bereich von statistischen Betrachtungen eine hohe Bedeutung.“ |
| Therapeutentypen/Qualifikation | „Dieser Stammdatenbereich dient der Gruppierung der Berufsgruppen, die in einem Unternehmen beschäftigt sind. Auch durch diese Gruppierung werden Auswertungen auf eine Weise ermöglicht, die für einzelne Berufsgruppen durchzuführen sind. Darüber hinaus werden durch die Therapeutentypen die möglichen Qualifikationen definiert, die im Rahmen der Therapieplanung zum Einsatz kommen.“ |
| Räume/Geräte/Arbeitsplätze | „Als zusätzliche Planungsressource, die neben den Therapeuten berücksichtigt werden müssen, können Räume, Geräte und Arbeitsplätze zusätzlich zu einer Leistung verplant werden. In diesem Zusammenhang ist zu berücksichtigen, dass nicht jede Ressource, sondern nur ‚Engpässe‘, d. h. im Rahmen der Therapiesteuerung knappe Ressourcen erfasst werden müssen.“ |
| Personal | „Im Mitarbeiter- oder Personalstamm werden sowohl die zu verplanenden, als auch die Verwaltungsmitarbeiter erfasst.“ |
| Maßnahmen/Therapien/ Abrechnungsziffern | „In diesem Stammdatenbereich werden die Leistungen des Hauses definiert, wobei planungs- und abrechnungsrelevante Hintergründe berücksichtigt werden. D. h. es werden Bezüge zu möglichen Leistungserbringern, erforderlichen Ressourcen und dergleichen hergestellt. Für den Bereich der Abrechnung einer Leistung sind jeweils die Kennung (Heilmittelpositionsnummern, DKGNT-Ziffern, ...) oder der Preis (Privatpreisliste) zu erfassen.“ |

Tabelle 7: Erklärungen zu den Termini der Stammdatentabellen²³⁸

Die Mitarbeiter des Reha-Zentrums (Geschäftsführer, EDV-Abteilungsleiter, Leitende Physiotherapeutin, Leitender Arzt, Leiterin Qualitätssicherung) sahen durch die Kommunikation via E-Mail und Telefon ihre Probleme weiterhin nicht gelöst. Aus diesem Grund wurde ein erstes persönliches Treffen Anfang Juni zur Lösung der Stammdatenproblematik vereinbart. Die Vereinbarung wurde mit der Geschäftsführung und einem Vertriebsmitarbeiter des Softwareherstellers getroffen. Letztgenannter übernahm zunächst die Kundenbetreuung für den erkrankten Projektleiter 1.

Zu diesem Zeitpunkt wuchs die Unzufriedenheit der Mitarbeiter des Reha-Zentrums, weil die Stammdatenerhebung stockte und ein passender Ansprechpartner beim Softwarehersteller schwer zu erreichen war. Die Geschäftsführung des Reha-Zentrums war der Meinung, dass diese Projektphase nicht per E-Mail oder Telefon durchführbar sei. Der Geschäftsführer (sinngemäß): „Ein Treffen ist notwendig, wenn nicht sogar überfällig. [...] Die Stammdatenpflege funktioniert nicht ohne Unterstützung! [...] Es gibt

²³⁸ Quelle: Auszug aus der E-Mail des Projektleiters 1 vom 27.05.2008.

Verständnisprobleme bzw. Probleme mit den vom Softwarehersteller verwendeten Terminen.²³⁹

Inhalt des einberaumten Treffens (Stammdatenmeeting 1) war ein Überblick über die Softwarefunktionalitäten sowie eine Einführung in die Stammdatenpflege im System. Der Softwarehersteller wurde von einem weiteren Mitarbeiter vertreten, im Folgenden als *Projektleiter 2* bezeichnet. Auf Seiten des Reha-Zentrums nahmen der *Geschäftsführer* und der *EDV-Abteilungsleiter* am achtstündigen Gesprächstermin teil. Nach der Übergabe des Handbuchs wurden von Projektleiter 2 die Oberfläche, die Navigation, die einzelnen Module und mögliche Funktionsaufrufe der Anwendungssoftware erklärt. Anschließend wurden die aufgetretenen Probleme bei der Stammdatenerhebung besprochen. Im Ergebnis kam es zur Klärung der Missverständnisse und Aufbau eines gemeinsamen Verständnisses zwischen den teilnehmenden Personen. Abschließend wurde vereinbart, dass die Mitarbeiter des Reha-Zentrums die Ergänzung der fehlenden Stammdaten innerhalb von 14 Tagen direkt im System vornehmen und der Softwarehersteller weitere Daten zu den Untersuchungstypen aus dem bestehenden Altsystem am nächsten Tag per Fernzugriff importiert.

Nach Abschluss des Treffens hob auch der EDV-Abteilungsleiter noch einmal hervor, dass eine erfolgreiche und planmäßige Stammdatenerhebung nur gemeinsam mit dem Softwarehersteller durchgeführt werden könnte. Der EDV-Abteilungsleiter (sinngemäß): „Die Stammdatenpflege muss gemeinsam geschehen. [...] An vielen Stellen wussten wir nicht mehr weiter und wir haben telefonisch keinen beim Softwarehersteller erreicht. [...] Die Antwort des Projektleiters kam sehr spät. Dadurch hat sich alles verzögert.“²⁴⁰

Das abgehaltene Treffen kann laut Projektplan als „KeyUser-Schulung“ verstanden werden. Obwohl die ersten beiden Projektphasen („Projektlaufbesprechung“ und „Hardwaresituation“) erfolgreich, wenn auch nicht pünktlich, abgeschlossen wurden, so konnte die Projektphase „Stammdaten“ zu diesem Zeitpunkt noch nicht als abgeschlossen gelten.

Nachdem der versprochene Import der Untersuchungstypen aus dem bestehenden Altsystem am nächsten Tag per Fernzugriff nicht vollzogen wurde, formulierte der EDV-Abteilungsleiter eine E-Mail an Projektleiter 2 und den Vertriebsmitarbeiter des Softwareherstellers mit einer Nachfrage bezüglich der unerledigten Aufgabe und „ein paar

²³⁹ Vgl. Protokoll zum Telefonat mit Geschäftsführer 2 (Reha-Zentrum) vom 05.06.2008.

²⁴⁰ Vgl. Protokoll zum Meeting zwecks Lösung der Stammdatenproblematik 1 im Reha-Zentrum vom 09.06.2008.

Dinge[n] zur weiteren Zusammenarbeit“²⁴¹. Konkret wurden hier folgende Punkte genannt: „[...] (2) Wir benötigen nun eine Support-Nummer, sowie eine Mail-Adresse, unter der wir Fehler melden können, die dann auch ZEITNAH abgearbeitet werden. Wenn der Client bei Eingabe von Adressdaten 2x abstürzt, ist das mit Sicherheit kein Fall für die Projektleitung. (3) Wir hätten gern ein Telefonnummernverzeichnis Ihrer für uns relevanten Mitarbeiter, sowie die Nummer ihrer Zentrale, auf der nicht immer alle Leitungen belegt sind. (4) Wir möchten NICHT bei Anrufannahme nicht zuständiger Mitarbeiter 3x unseren Namen und die Fa. nennen, diese dann buchstabieren, Ihren Mitarbeitern erklären, worum es geht, um dann zu erfahren, dass derjenige, den man sprechen wollte, nicht am Platz / krank / in Besprechung / zu Tisch / etc. ist und hinterher merken, dass man eh’ nicht zurückgerufen wird. [...] Bitte teilen Sie uns den weiteren Verlauf mit.“²⁴²

Aus der Formulierung der E-Mail wird einerseits deutlich, wie schwierig die Projektleiter, dessen Vertreter oder der „richtige“ Ansprechpartner zu erreichen waren. Andererseits zeigt sich die generelle Unzufriedenheit auf Seiten des Reha-Zentrums mit der Kundenbetreuung des Softwareherstellers. Auch durch eine telefonische Antwort des Vertriebsmitarbeiters konnte dem geschilderten Eindruck auf Seiten des Reha-Zentrums nicht entgegengewirkt werden. Zudem wurde der EDV-Abteilungsleiter bezüglich der unerledigten Aufgabe weiter getröstet. Erst ein weiterer Anruf am nächsten Tag von Projektleiter 2 (Softwarehersteller) beim Geschäftsführer (Reha-Zentrum) löste alle Probleme und Missverständnisse.

Für die beiden Mitarbeiter des Reha-Zentrums, die an diesem ersten Treffen (Stammdatenmeeting 1) teilnahmen, waren alle Verständnisprobleme bezüglich der Stammdatenpflege gelöst. Für die drei weiteren Mitarbeiter des Reha-Zentrums, die in die Stammdatenpflege involviert waren (Leitender Arzt, Leitende Physiotherapeutin, Leitende Verwaltungsangestellte) blieben jedoch weiterhin Fragen unbeantwortet. Sie konnten demnach die Stammdaten immer noch nicht vollständig im System ausfüllen. Auch diverse interne Gespräche im Projektteam halfen nicht weiter. Folglich funktionierte die projektinterne Wissensvermittlung entgegen den Erwartungen nicht.

Ende Juni wurde daher ein weiteres persönliches Treffen (Stammdatenmeeting 2) für Anfang Juli angesetzt, bei dem u. a. die weiterhin ungelöste Stammdatenproblematik diskutiert und gelöst werden sollte. Zu den Problemen seiner Mitarbeiter mit der

²⁴¹ Vgl. E-Mail des EDV-Abteilungsleiters (Reha-Zentrum) an Vertriebsmitarbeiter und Projektleiter 2 des Softwareherstellers.

²⁴² Vgl. E-Mail des EDV-Abteilungsleiters (Reha-Zentrum) an Vertriebsmitarbeiter und Projektleiter 2 des Softwareherstellers.

Stammdatenpflege formulierte der Geschäftsführer (Reha-Zentrum): „Wir tippen uns hier die Finger wund und dann war es doch nicht so gemeint.“²⁴³ Einen Tag vor dem vereinbarten Treffen wurde mit Projektleiter 2 des Softwareherstellers die Agenda fixiert. Ziel des Treffens war einerseits die Vervollständigung der Stammdatenpflege für den Bereich der ambulanten Rehabilitation und andererseits die softwareseitige Prozessgestaltung des teilstationären Bereichs.

An dem Treffen nahmen von Seiten des Reha-Zentrums folgende Personen teil: Geschäftsführer, EDV-Abteilungsleiter, Leitender Arzt, Leitende Verwaltungsangestellte, Leitende Physiotherapeutin und Leiterin Qualitätsmanagement. Zu Beginn des Treffens herrschte eine schlechte Stimmung unter den Mitarbeitern des Reha-Zentrums. Sie verließen ihrer Enttäuschung bezüglich der Kundenbetreuung starken Ausdruck und traten fordernd gegenüber Projektleiter 2 des Softwareherstellers auf. Nach einer Bestandsaufnahme ging Projektleiter 2 erneut auf das unterschiedliche Verständnis einiger Termini ein. Während der Softwarehersteller beispielsweise unter dem Terminus „Qualifikation“ eine Berufsgruppe verstand, verbanden die Mitarbeiter des Reha-Zentrums mit diesem Terminus die Qualifikation für eine bestimmte Behandlungsart. Im weiteren Verlauf des Treffens wurden u. a. die Probleme bei der Stammdatenpflege thematisiert. Der leitende Arzt stellte gemeinsam mit Projektleiter 2 fest, dass die Termini „Maßnahme“, „Leistung“, „Therapien“, „Untersuchungen“, „Operationen“ in der Sprachwelt des Softwareherstellers synonym verwendet werden. Der EDV-Abteilungsleiter brachte erneut seine schlechten Erfahrungen mit der Kundenbetreuung zum Ausdruck. Nach einer detaillierten Schulung zur Stammdatenpflege wurden alle Unklarheiten beseitigt. Hierbei wurden weitere Termini der Software kommuniziert. Beispielsweise führte Projektleiter 2 aus: „In unserem Sprachgebrauch bedeutet ‚passiv‘ im Gegensatz zu ‚aktiv‘, dass der Therapeut nicht für die gesamte Durchführungsdauer benötigt wird.“²⁴⁴ Die schlechte Atmosphäre löste sich im Verlauf des Treffens auf. Durch die intensive und konstruktive Auseinandersetzung des Projektleiters 2 mit den entstandenen Unklarheiten konnten die Mitarbeiter des Reha-Zentrums dazu motiviert werden, für den weiteren Projektverlauf ihren Eigenanteil zu leisten und einen gewissen Aufwand zu investieren.

In der verbleibenden Zeit des Treffens wurde die softwareseitige Prozessgestaltung des teilstationären Bereichs thematisiert und intensiv zwischen den Mitarbeitern des Reha-Zentrums (Leitender Arzt, Geschäftsführer) und Projektleiter 2 diskutiert. Dabei wurde gemeinsam versucht, eine Lösung zu finden, die es allerdings anschließend noch soft-

²⁴³ Vgl. Protokoll zum Telefonat mit Geschäftsführer 2 (Reha-Zentrum) am 27.06.2008.

²⁴⁴ Vgl. Protokoll zum Meeting zwecks Lösung der Stammdatenproblematik 2 im Reha-Zentrum vom 09.07.2008.

wareseitig abzubilden galt. Am Ende des Meetings wurden folgende Vereinbarungen zum weiteren Projektverlauf getroffen: (1) Die restlichen Stammdaten (Pläne der Mitarbeiter, Räume) sollten von den Mitarbeitern des Reha-Zentrums eingegeben werden, (2) die eingegebenen Therapiestammdaten für den ambulanten Bereich sollten von Projektleiter 2 kontrolliert werden, (3) weitere Datenbestände des Altsystems sollten durch Projektleiter 2 ins neue System eingespielt werden, (4) die physiotherapeutischen Leistungen des teilstationären Bereichs und die darauf aufbauenden Prozesse sollten von Projektleiter 2 im System angelegt bzw. abgebildet werden. Die veranschlagte Dauer für die Erledigung aller Aufgaben wurde auf einen Monat festgelegt und demnach die nächste Zusammenkunft für die 2. Augustwoche verabredet. Zur Verbesserung der weiteren Zusammenarbeit sollten ab diesem Zeitpunkt Rückfragen gebündelt durch den EDV-Abteilungsleiter direkt an Projektleiter 2 kommuniziert werden.

Urlaubsbedingt einigten sich Anbieter und Kunde dann im August einvernehmlich darauf, den vereinbarten Termin zunächst durch eine Telefonkonferenz zu ersetzen. Im Rahmen dieses Telefonats sollte der Status Quo und das weitere Vorgehen besprochen werden. Das Telefonat ergab folgenden Zwischenstand: Von Seiten des Reha-Zentrums wurden fast alle notwendigen Daten eingegeben; die restliche Eingabe verzögere sich allerdings weiter, da die Leiterin der Verwaltung aus privaten Gründen drei Wochen ausfiel; die Übernahme der Daten aus dem Altsystem sollte in den nächsten Tagen vom Softwarehersteller durchgeführt werden. Abschließend wurde kein weiteres Treffen vereinbart, stattdessen wollte man sich per Telefon gegenseitig über den Fortgang informieren.

An dieser Stelle kam die Zusammenarbeit allerdings wieder ins Stocken. Darauf hin wurde im September ein Krisengespräch mit dem Geschäftsführer des Softwareherstellers einberaumt. Gegenstand dieses Treffens waren einerseits der gemäßigte Projektfortschritt und andererseits die Art der Zusammenarbeit. Der Geschäftsführer des Reha-Zentrums schilderte seinen Eindruck in der Form, dass

- (1) die Kommunikation zum Softwarehersteller weiterhin schwierig sei,
- (2) die vereinbarten Aufgaben vom Softwarehersteller zu langsam abgearbeitet werden (beispielsweise wartete der leitende Arzt seit mehreren Wochen auf die Behandlungsprofile für den teilstationären Bereich, die ihm von Projektleiter 2 bei seinem letzten Besuch versprochen wurden),

- (3) es den Mitarbeitern des Softwareherstellers seinem Anschein nach zu aufwendig sei, persönlich das Reha-Zentrum aufzusuchen und die Probleme vor Ort zu lösen.

Der Geschäftsführer des Softwareherstellers wies die beiden ersten Punkte zurück und drehte die Situation um. Er belegte dies mit unbeantworteten E-Mails, ohne die die Abarbeitung einiger Projektaufgaben nicht möglich war. Hinsichtlich des dritten Punktes wies er auf die vertraglich fixierten fünf Projekttag vor Ort hin. Somit sei nicht viel Spielraum für ergänzende Projekttag vorhanden. Im Ergebnis einigte man sich auf weitere Projekttag, falls diese nötig seien. Die Aussprache beschleunigte den weiteren Projektverlauf.

Da unterdessen Projektleiter 2 für einige Zeit erkrankt war, übernahm Projektleiter 1 im Oktober zwei weitere Projekttag vor Ort, an denen in Zusammenarbeit mit dem leitenden Arzt, der leitenden Physiotherapeutin und der leitenden Verwaltungsangestellten restliche Daten eingegeben wurden, die Software für den teil-stationären Bereich angepasst wurde und die Behandlungsprofile konfiguriert wurden. Hierbei wurden geänderte Anforderungen des Reha-Zentrums direkt von Projektleiter 1 umgesetzt. Alle Projektbeteiligten waren abschließend der Meinung, dass im nächsten Schritt die Schulungen Ende Oktober stattfinden können und der Echtbetrieb auf Mitte/Ende November terminiert werden kann.

Die Integration weiterer Datenübernahmen aus dem Altsystem verzögerte allerdings den Schulungstermin um zwei Wochen. Schließlich konnte die Schulung Anfang November an drei aufeinander folgenden Tagen durchgeführt werden. Der erste Tag adressierte die Administratoren und die Key-User. Am zweiten Tag wurden die abgebildeten Prozesse des teilstationären Bereichs gemeinsam mit dem leitenden Arzt und Mitarbeitern der Physiotherapie detailliert besprochen, überprüft und weiter angepasst. Die Endanwender-Schulung fand mit 8 Mitarbeitern der Verwaltung am dritten Tag statt.

Ebenso wie der Schulungstermin wurde der für Mitte/Ende November anvisierte Termin des Echtbetriebs nach hinten verschoben. Aus drei Gründen wurde dieser Termin schließlich auf den 01. Dezember gelegt: (1) Die Monatsabrechnung sollte noch mit dem alten System durchgeführt werden, (2) die bereits für das laufende Jahr eingeplante Zertifizierung sollte noch vor dem Systemwechsel durchgeführt werden und (3) die bisher vernachlässigte Datenmigration im Bereich der Prävention sollte im Rahmen eines weiteren Projekttags vor Ort nachgeholt werden.

Ziel dieses eingeschobenen Termins zur Datenmigration im Bereich der Prävention war es, die Daten aus dem speziellen Modul der „Software für Therapieorganisation“ (Altsystem) ins neue System zu migrieren. Der Softwarehersteller wurde nun wieder vom genesenen Projektleiter 2 vertreten, der gemeinsam mit einer Kollegin – im Weiteren als Projektmitarbeiterin bezeichnet – die Datenübernahme organisierte. Im Anschluss an das Treffen vervollständigten zwei Mitarbeiterinnen der Prävention dennoch die Terminkalender im alten System, weil sie davon ausgingen, dass am Tag des Produktivstarts eine erneute Datenübernahme stattfindet.

Am Tag des Echtbetriebs (01. Dezember) arbeiteten sämtliche Mitarbeiter des Reha-Zentrums in allen vier Bereichen mit der neuen Software. Der Softwarehersteller war durch Projektleiter 2 und der kürzlich eingearbeiteten Projektmitarbeiterin vor Ort vertreten. Folgende Probleme zeichneten sich an diesem Tag ab:

- Teilstationäre Rehabilitation: Das neue System war noch nicht einsetzbar, weil zunächst die aktuellen Patientendaten eingegeben werden mussten. Urlaubsbedingt war dies noch nicht geschehen. Anschließend musste den eingegebenen Patienten ein Behandlungsprofil zugeordnet werden. Insgesamt waren drei Mitarbeiter aus der Verwaltung in diesen Dateneingabeprozess involviert.
- Ambulante Rehabilitation: In den Tagesplänen der Physiotherapeuten waren kurze ungebuchte Zeitintervalle im System sichtbar. Da alle Physiotherapeuten während ihrer Dienstzeit jedoch vollständig ausgebucht sind, wurde auf technische Fehler bei der Datenübernahme geschlossen.
- Kindertherapie: In diesem Bereich wurde das gleiche Problem wie in der ambulanten Rehabilitation sichtbar, da sich beide Bereiche organisatorisch sehr ähnlich sind.
- Prävention: Im Bereich der Prävention stellten die Mitarbeiterinnen fest, dass ihre eingegebenen Daten des Terminkalenders nicht im neuen System erschienen. Neu anfallende Terminanfragen konnten daher noch nicht ins neue System eingegeben werden und mussten zunächst auf Papier festgehalten werden.

Am späten Vormittag trugen Geschäftsführer und EDV-Abteilungsleiter gemeinsam alle Problembereiche zusammen, diskutierten mögliche Ursachen und definierten Prioritäten für die Problemlösung durch die Mitarbeiter des Softwareherstellers. Für den frühen Nachmittag wurde ein Treffen mit Projektleiter 2 einberaumt, um eine gemeinsame Bestandsaufnahme durchzuführen und das weitere Vorgehen zu besprechen.

Die höchste Priorität kam dem Bereich der ambulanten Rehabilitation zu, da hier der größte Patienten-Durchsatz besteht. Mit zweithöchster Priorität wurde der Präventionsbereich versehen, da hier festzustellen war, dass die Mitarbeiter keine neuen Termine annehmen konnten und sie somit teilweise handlungsunfähig waren. Der teilstationäre Bereich bekam die dritthöchste Priorität, da die Dateneingabe noch nicht vollständig abgeschlossen war. Am niedrigsten wurde die Kindertherapie priorisiert, weil die Verwaltungsangestellte in diesem Bereich nicht vollständig auf das System angewiesen war.

Als Ursachen für die fehlenden Termine und Rezepte im Bereich der Prävention resümierten die Projektverantwortlichen des Reha-Zentrums folgende Punkte: Im Rahmen des zusätzlichen Termins Mitte November wurde die Datenübernahme für den Bereich der Prävention nicht vollständig abgeschlossen. Rückblickend fasst der EDV-Abteilungsleiter zusammen (sinngemäß): „Die Mitarbeiter des Softwareherstellers haben sich weder bei uns an- noch abgemeldet. Sie waren darüber hinaus im Haus nicht auffindbar, weil ihre Handynummern nicht bekannt sind und auch nicht auf dringende Anfrage herausgegeben werden. Die Absprachen wurden mit denjenigen Mitarbeiterinnen der Prävention getroffen, die in das Projekt nicht eingearbeitet waren.“²⁴⁵ Nach der Konfrontation mit dieser Tatsache wick Projektleiter 2 des Softwareherstellers der Situation aus und formulierte (sinngemäß): „Die Patientendaten wurden vollständig übernommen. Die Termine und Leistungen wurden ‚durchaus‘ nicht übernommen.“ Abschließend kann hier festgestellt werden, dass das Problem der fehlenden Termin- und Rezeptdaten für alle Projektbeteiligten hätte bekannt sein müssen. Durch die fehlende Abstimmung im Voraus konnte dem Problem erst am Tag des Echtbetriebs nachgegangen werden.

Die verbleibende Zeit am Tag des Echtbetriebs sowie am Folgetag arbeiteten die beiden Mitarbeiter des Softwareherstellers die offenen Aufgaben gemäß der Prioritätenliste ab. Ferner wurden letzte Korrekturen und Anpassungen an einem weiteren Tag am Ende der Woche durch Projektleiter 2 durchgeführt.

3.4 Interpretation der erhobenen Daten und Ergebnisse der Fallstudie

Die Beschreibung des gesamten Projektablaufs dokumentiert, dass sich der Zeitplan insgesamt sehr stark verzögert hat: Das Projektende wurde laut Projektplan auf Anfang Mai terminiert, der tatsächliche Echtbetrieb fand allerdings erst im Dezember statt. Die größte Verzögerung nahm die Projektphase der Stammdatenpflege ein. Ihr kommt in

²⁴⁵ Vgl. Protokoll zum Echtbetrieb am 01.12.2008.

der folgenden Auswertung eine besondere Bedeutung zu. Aus der Verzögerung des Projekts resultierten nach Meinung der Projektverantwortlichen des Reha-Zentrums ein unerwartet hoher Personalaufwand, die Wiederholung der Zertifizierung nach Inbetriebnahme des neuen Systems und ein starker Zeitverzug für Folgeprojekte. Auch für den Softwarehersteller entstand ein höherer Personalaufwand als erwartet. Statt den eingeplanten fünf Projekttagen vor Ort, waren die Mitarbeiter des Softwareherstellers (ohne Schulungen) insgesamt acht Tage vor Ort, davon drei Projekttage zu zweit.

Im Folgenden wird der Projektverlauf zunächst aus Sicht des Projektmanagements beurteilt. Anschließend folgt eine Interpretation der erhobenen Daten vor dem Hintergrund der behandelten Sprachtheorie (Logische Propädeutik). Zuletzt werden daraus ökonomische Implikationen der Bildung von Sprachgemeinschaften abgeleitet.

3.4.1 Projektmanagement

Bezüglich des Projektmanagements lassen sich drei Faktoren identifizieren, durch die sich die Fertigstellung des Software-Einführungsprojekts verzögerte:

- (1) *Kundenunspezifischer Projektplan und fehlende Auseinandersetzung mit Projektplan:* Der skizzierte Projektplan schien in seiner Form nicht auf das konkrete Projekt abgestimmt zu sein. Vielmehr entstand der Eindruck, als sei es ein idealtypischer Projektplan des Softwareherstellers. Zudem wurden die darin enthaltenen Teilprojekte und zu erreichenden Meilensteine nicht mit dem Kunden abgesprochen. Hierzu formulierte der EDV-Abteilungsleiter des Reha-Zentrums (sinngemäß): „Die Projektstruktur wird nicht klar kommuniziert, der Plan wird zwar per E-Mail verschickt, eine intensive Auseinandersetzung mit dem Zeitplan gab es jedoch nicht.“²⁴⁶ Ebenso äußerte sich der Geschäftsführer des Reha-Zentrums (sinngemäß): „Ohne konkrete Termine ist der Projektplan nicht greifbar.“²⁴⁷
- (2) *Unvollständige Anforderungsanalyse und sich im Projektverlauf verändernde Anforderungen:* Im Bereich der teilstationären Rehabilitation kam es erst nach einer gemeinsamen und intensiven Auseinandersetzung mit den zugrundeliegenden Prozessen zwischen Kunde und Anbieter zum Konsens und zur endgültigen Definition der Anforderungen. Der Bereich der Prävention wurde bis zuletzt außer Acht gelassen. Hierfür musste ein zusätzlicher Projekttag beim Kunden aufgewendet werden. Weitere Änderungen der Anforderungen ent-

²⁴⁶ Vgl. Protokoll zum Meeting zwecks Stammdatenproblematik 1 am 09.06.2008.

²⁴⁷ Vgl. Protokoll zum Echtbetrieb am 01.12.2008.

standen bezüglich zusätzlich benötigter Schnittstellen und Dokumentenausgaben.

- (3) *Unzureichendes Projektmanagement auf beiden Seiten und mangelnde Abstimmung zwischen Anbieter und Kunde:* Der Projektverlauf dokumentiert die schlechte Erreichbarkeit des Anbieters. Darüber hinaus ist eine fehlende Initiative zur Problemlösung auf Seiten des Anbieters festzustellen, die durch häufig wechselnde Ansprechpartner verstärkt wurde. In Summe wurde diese Situation vom Kunden als Desinteresse des Anbieters interpretiert. Es fällt weiter auf, dass es zu Abstimmungsproblemen bei der Aufgabenerledigung gekommen ist. Sowohl auf Anbieter- als auch auf Kundenseite wurden Absprachen und vereinbarte Aufgaben nicht oder nur verspätet abgearbeitet. Auf beiden Seiten fühlte sich keiner für die Projektsteuerung gesamtverantwortlich.

3.4.2 Gegenseitiger Wissensaustausch und die Bildung einer Sprachgemeinschaft

Aus sprachtheoretischer Perspektive spielt der gegenseitige Wissensaustausch zwischen Kunde und Anbieter und der dafür notwendige Aufbau eines gemeinsamen Verständnisses der spezifischen Termini²⁴⁸ (Bildung einer Sprachgemeinschaft) eine besondere Rolle. Zum einen musste sich der Softwarehersteller ein detailliertes Bild über den Aufbau und die Abläufe des Reha-Zentrums machen, um die *Systemanforderungen exakt definieren* und anschließend die *Software kundenspezifisch anpassen* zu können (Wissensaustausch 1). Eine besondere Herausforderung stellten hierbei die Prozesse im Bereich der teilstationären Rehabilitation dar, da der Softwarehersteller auf keine Standardlösung zurückgreifen konnte. Zum anderen mussten sich alle in das Projekt involvierte Mitarbeiter des Reha-Zentrums mit dem Umgang und den Termini der neuen Software vertraut machen, um einerseits die *Stammdaten anforderungsgerecht erfassen* und *eingeben* zu können und um andererseits die *Software verwenden* zu können (Wissensaustausch 2). In Abbildung 12 sind zusätzlich zum gegenseitigen Wissensaustausch die damit verbundenen sprachlichen Probleme beispielhaft dargestellt, auf die im weiteren Verlauf noch eingegangen wird.

Wissensaustausch 1 verlief nahezu problemlos. Allerdings verzögerte sich die Fertigstellung der kundenspezifischen Anpassung durch die organisatorische Verzahnung mit anderen Teilprojekten (deren Gegenstand durch Wissensaustausch 2 beschrieben wird). Bereits seit dem Projektstart beschaffte sich der Softwarehersteller erste Informationen zum Aufbau und zu den Abläufen des Reha-Zentrums (Wissensaustausch 1),

²⁴⁸ „Terminus“ und „Begriff“ werden hier im Sinne der logischen Propädeutik verwendet (vgl. Abschnitt 2.3)

beispielsweise durch die erste Telefonkonferenz, deren Ergebnisse in Form eines Projektpapiers festgehalten wurden. Die Erfassung der speziellen Prozesse im Bereich der teilstationären Rehabilitation begann im Rahmen des zweiten Stammdatenmeetings. Das kundenspezifische Konzept der Behandlungsprofile wurde schließlich entwickelt und durch zwei weitere Projekttag vor Ort vervollständigt. Den Abschluss dieses Wissensaustauschs repräsentieren die drei Projekttag am Ende des Projekts, an denen die veränderten Anforderungen und Änderungswünsche umgesetzt wurden.

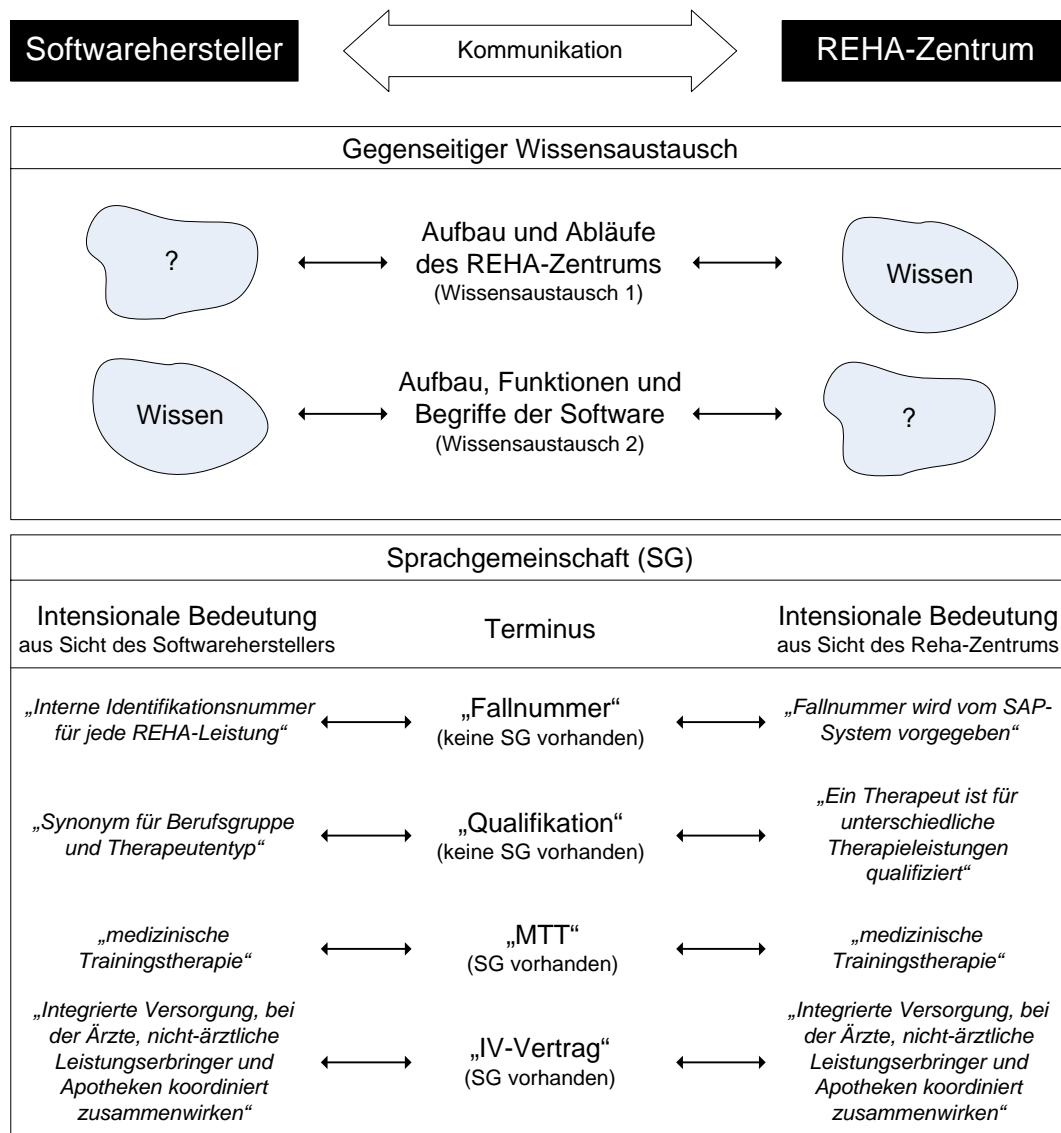
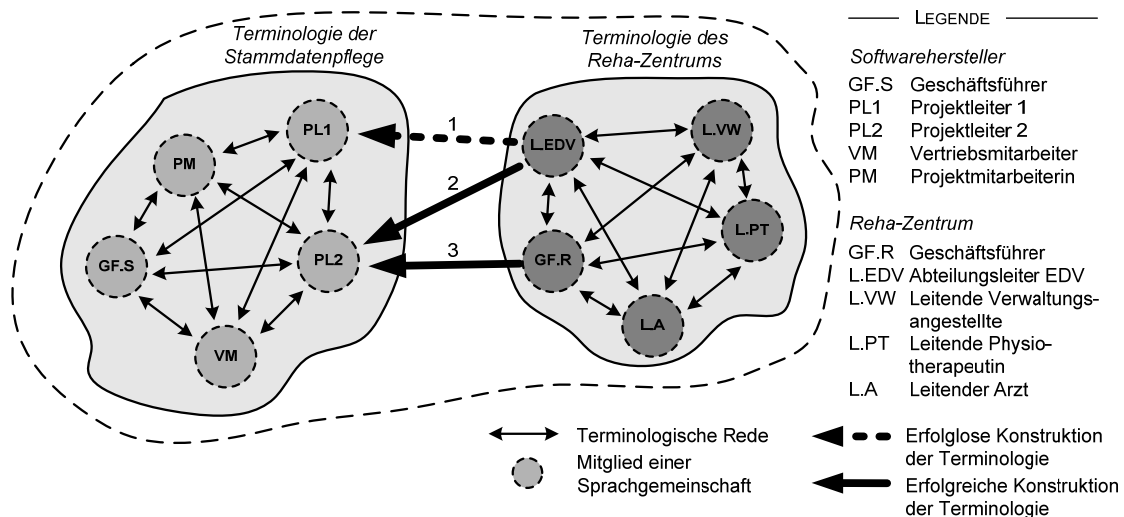


Abbildung 12: Kommunikation zwischen Reha-Zentrum und Softwarehersteller

Wissensaustausch 2 prägten einige Kommunikationsprobleme, die am Beispiel der Stammdatenpflege näher beschrieben werden sollen. Zur Stammdatenpflege bekamen die Mitarbeitern des Reha-Zentrums die Aufgabe, Daten zu den Untersuchungstypen, Therapeutentypen, Räumen, Geräten, Arbeitsplätzen, zum Personal sowie zu den Therapien zu erheben und eine vorbereitete Excel-Tabelle entsprechend auszufüllen. Es

zeigte sich, dass die Mitarbeiter Schlüsseltermini in der Excel-Tabelle nicht verstanden und somit ihre Aufgabe nicht erfüllen konnten. Auch die Nachfrage in Form mehrerer Telefonate und E-Mails konnten die Probleme nicht lösen. Eine Antwort des Projektleiters versuchte einige Termini aus der Excel-Tabelle zu erklären (vgl. Tabelle 7). Hier wurden beispielsweise die Schlüsseltermini „Therapeutentypen/Qualifikation“ definiert.²⁴⁹ Dennoch half erst ein persönliches Gespräch, um die Verständnisprobleme zu lösen. In dieses Gespräch („Stammdatenmeeting 1“) waren von Seiten des Reha-Zentrums jedoch nur Geschäftsführer und der EDV-Abteilungsleiter involviert. Abbildung 13 stellt für das Beispiel der Stammdatenpflege zwei Sprachgemeinschaften dar. Mitglieder der linken Sprachgemeinschaft sind die Mitarbeiter des Softwareherstellers. Sie haben ein gemeinsames Verständnis über die softwarespezifischen Termini und somit auch hinsichtlich der Terminologie der Stammdatenpflege. Mitglieder der rechten Sprachgemeinschaft sind die Mitarbeiter des Reha-Zentrums, die in das IS-Projekt involviert waren. Sie bilden eine Sprachgemeinschaft hinsichtlich Rehaspezifischer Termini. Durch die dünnen Pfeile wird die terminologische Rede in der jeweiligen Sprachgemeinschaft dargestellt. Ziel der sprachlichen Auseinandersetzung war nun die Vereinheitlichung beider Terminologien und die Aufnahme der Reha-Mitarbeiter in die Sprachgemeinschaft der Stammdatenpflege. Der dicke gestrichelte Pfeil 1 repräsentiert den erfolglosen sprachlichen Konstruktionsprozess zwischen Projektleiter 1 (Softwarehersteller) und dem EDV-Abteilungsleiter (Reha-Zentrum), der im Vorfeld des Stammdatenmeetings 1 per E-Mail und Telefon stattgefunden hat. Die zwei dicken Pfeile 2 und 3 symbolisieren den erfolgreichen sprachlichen Konstruktionsprozess zwischen Projektleiter 1 (Softwarehersteller) und Geschäftsführer und EDV-Abteilungsleiter (Reha-Zentrum) während des ersten Stammdatenmeetings. Die drei anderen Mitarbeiter des Reha-Zentrums (leitende Verwaltungsangestellte, leitende Physiotherapeutin, leitender Arzt) nahmen am ersten Stammdatenmeeting nicht teil und führten daher (zunächst) auch keine sprachlichen Konstruktionsprozesse durch.

²⁴⁹ Zur „Definition“ im Sinne der logischen Propädeutik vgl. Abschnitt 2.3.2.

Abbildung 13: Ausgangssituation und sprachlicher Konstruktionsprozess²⁵⁰

Durch den persönlichen sprachlichen Konstruktionsprozess konnten schließlich die Terminologien zwischen den beteiligten Akteuren vereinheitlicht werden. Geschäftsführer und der EDV-Abteilungsleiter wurden Mitglied der linken Sprachgemeinschaft, vgl. Abbildung 14. Anschließend sollte zunächst versucht werden, das neue Wissen auf Seiten des Reha-Zentrums intern weiterzugeben (symbolisiert durch die dicken gestrichelten Pfeile 4 und 6 in Abbildung 14). Die interne Wissensvermittlung verlief allerdings nicht erfolgreich. Es existierten immer noch zu viele Verständnisprobleme. Der sprachliche Konstruktionsprozess verlief erst dann erfolgreich, als ein weiteres persönliches Gespräch („Stammdatenmeeting 2“) zwischen Projektleiter 2 (Softwarehersteller) und den Projektakteuren des Reha-Zentrums stattgefunden hatte (symbolisiert durch den dicken Pfeil 5 in Abbildung 14).

²⁵⁰ Die Notation wird analog zur theoretischen Darstellung in Abschnitt 2.3.2 verwendet.

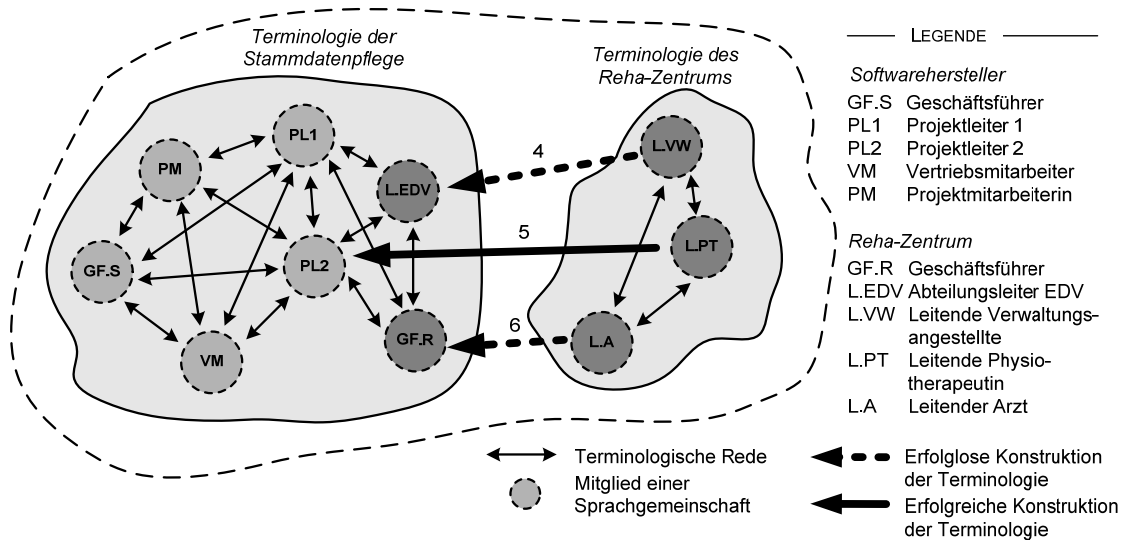


Abbildung 14: Situation nach dem ersten Stammdatenmeeting und sprachlicher Konstruktionsprozess²⁵¹

Im zweiten Stammdatenmeeting wurden die Verständnisprobleme deutlich. Sie werden im Folgenden exemplarisch beschrieben. Während der Softwarehersteller unter dem Terminus „Qualifikation“ die Berufsgruppe bzw. den Therapeutentyp der Mitarbeiter verstand, brachten die Mitarbeiter des Kunden damit die Qualifikation der Physiotherapeuten für eine bestimmte Therapieleistung in Verbindung. Ein weiteres Homonym zeigte sich beim Terminus „Fallnummer“, womit der Softwarehersteller die interne Identifikationsnummer für jede Rehabilitationsleistung bezeichnete und auf Seiten des Reha-Zentrums ein feststehender Terminus im SAP-System in Verbindung gebracht wurde. Hinsichtlich der Termini „MTT“ und „IV-Vertrag“ herrschte hingegen ein gemeinsames Verständnis, d. h. hinsichtlich dieser Termini war eine Sprachgemeinschaft bereits hergestellt. Diese Beispiele für vier (gemeinsame und unterschiedliche) Verständnisse verschiedener Termini, die im Rahmen des Stammdatenmeetings beobachtet wurden, sind in Abbildung 12 dargestellt. Als weiteres Beispiel eines sprachlichen Verständnisproblems zeigte sich die synonyme Verwendung der Termini „Maßnahme“, „Leistung“, „Therapie“, „Untersuchung“, „Operationen“ von Seiten des Softwareherstellers. Im Sinne der Logischen Propädeutik stellen diese Termini für den Softwarehersteller denselben *Begriff* dar. Von Seiten des Reha-Zentrums wurde allerdings mit jedem einzelnen Terminus eine andere Bedeutung und somit ein anderer Begriff in Verbindung gebracht.

²⁵¹ Abbildung 14 soll exemplarisch den sprachlichen Konstruktionsprozess darstellen und zwischen dem internen Wissensaustausch unter den Mitarbeitern des Reha-Zentrums und dem externen Wissensaustausch, d. h., zwischen den Mitarbeitern des Reha-Zentrums und dem Projektleiter des Softwareherstellers, differenzieren. Aus Gründen der Übersichtlichkeit wurde die Anzahl der dicken Pfeile, die den sprachlichen Konstruktionsprozess symbolisieren, reduziert. Für eine exakte Darstellung hätte von jedem der drei Mitglieder der rechten Sprachgemeinschaft je ein dicker Pfeil zu einem Kollegen und zum Projektleiter führen müssen.

Insgesamt zeigte sich, dass die Stammdatenpflege durch die sehr späte Auseinandersetzung mit zentralen Termini, deren Verständnis zur Aufgabenerfüllung notwendig war, zunächst nicht selbstständig und vollständig durch die Mitarbeiter des Kunden erledigt werden konnte. Erst die intensive persönliche Kommunikation zwischen allen Beteiligten löste die Missverständnisse auf.²⁵² Alle Projektbeteiligten bildeten schließlich durch die Vereinheitlichung der Terminologien eine Sprachgemeinschaft. Erst durch den Aufbau dieses intersubjektiven Verständnisses der stammdatenspezifischen Termini konnte die Stammdatenpflege erfolgreich durchgeführt werden. Abbildung 15 veranschaulicht die endgültige Sprachgemeinschaft bezüglich der Terminologie der Stammdatenpflege.

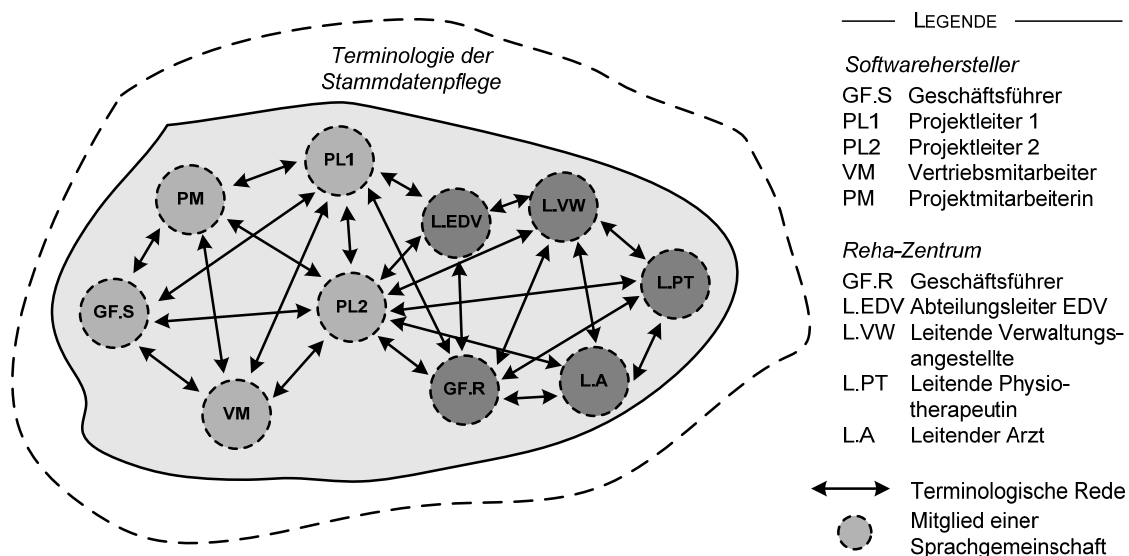


Abbildung 15: Situation nach dem zweiten Stammdatenmeeting

Neben den dargestellten Sprachgemeinschaften könnten (beliebig viele) weitere sprachliche Unterschiede und Gemeinsamkeiten in Form von Sprachgemeinschaften modelliert werden. Beispielsweise ließe sich hinsichtlich IT-spezifischer Termini eine Sprachgemeinschaft zwischen den Mitarbeitern des Softwareherstellers und dem EDV-Abteilungsleiter identifizieren. Jede sprachliche Auseinandersetzung mit den technischen Gegenständen (im Sinne der Sprachtheorie) wurde daher mit dem EDV-Abteilungsleiter besprochen. Dem Geschäftsführer hingegen waren viele dieser technischen Termini nicht bekannt. Hinsichtlich therapeutischer Maßnahmen wurde eine Sprachgemeinschaft zwischen den Physiotherapeuten und dem leitenden Arzt identifi-

²⁵² Diese Beobachtung stimmt mit der Erkenntnis von PONDY überein: „Languages vary in their capacity to process high variety information. For example, the language of written communication unaided by non-verbal cues is less able to detect complex events than is the verbal plus non-verbal language of face-to-face communication.“ (Pondy (2005), S. 132).

ziert, ebenso hinsichtlich der Verwaltungsprozesse zwischen den Mitarbeitern der Verwaltung.

Es lässt sich zusammenfassen, dass Wissensaustausch 1 durch wenige, aber intensive sprachliche Auseinandersetzungen (Termine vor Ort) vollzogen wurde. Insbesondere hinsichtlich der Prozesse des teilstationären Bereichs konnte ein gemeinsames Verständnis und somit eine Sprachgemeinschaft zwischen Projektleiter 2 und den Mitarbeitern des Reha-Zentrums beobachtet werden. Da zum Ende des Projekts alle Prozesse und Abkürzungen im aktiven Wortschatz des Projektleiters waren, ließen sich Probleme bzw. Problemlösungen effizient besprechen. Wissensaustausch 2 lässt sich als aufwendiger beschreiben, weil die Anzahl der zu vermittelnden Gegenstände (Aufbau der Software, Verwendungszweck der einzelnen Module) und neu zu erlernenden Termini sehr hoch war. Zudem waren mehrere Mitarbeiter in das Projekt eingebunden, welche die neuen Termini jeweils unterschiedlich interpretierten. Erst die persönliche Auseinandersetzung mit grundlegenden Termini führte zu einem gemeinsamen Verständnis. Aufgrund der fehlenden sprachlichen Auseinandersetzung mit den zentralen Termini des Softwareherstellers zu Beginn des Projekts entstand ein zusätzlicher Zeitaufwand bei den beteiligten Mitarbeitern, beispielsweise wurden teilweise falsche bzw. keine Daten erfasst, die dann korrigiert bzw. nachgetragen werden mussten.

Die beschriebenen Beobachtungen führen abschließend zu folgender Vermutung:

Da die gemeinsame Bewältigung von Aufgaben nur gelingt, wenn Sprachgemeinschaften hinsichtlich konkreter, die Aufgabe betreffender Terminologien vorhanden sind oder gebildet werden, müssen sich diese Sprachgemeinschaften auch objektiv nachweisen lassen können. (Vermutung 1)²⁵³

3.4.3 Ökonomische Implikationen der Bildung von Sprachgemeinschaften

Die *Effektivität* einer sprachlichen Handlung ist grundsätzlich an dem Ergebnis zu messen, das von dieser sprachlichen Handlung zuvor erwartet wird.²⁵⁴ Das erwartete sprachliche Ergebnis kann theoriegemäß nur durch die Übermittlung sprachlicher Zeichen unter Berücksichtigung syntaktischer, semantischer und pragmatischer Regeln erzielt werden. Die Effektivität zielt folglich auf eine gegenseitige Verständigung zwischen den Kommunikationspartnern ab. Die gegenseitige Verständigung als Ziel sprachlicher Kommunikationshandlungen stellt – wie oben dargelegt – eine wesentliche Voraussetzung für die Aufgabenerfüllung in Organisationen bzw. in Projekten dar.

²⁵³ Vermutung 1 stellt den Ausgangspunkt der Untersuchungen in Kapitel 4 dar.

²⁵⁴ Vgl. Roelcke (2005), S. 777.

Daher kann durch die Kontrolle der erfüllten Aufgabe ex post überprüft werden, ob ein gemeinsames Verständnis tatsächlich existierte. Im Folgenden wird davon ausgegangen, dass die Existenz einer Sprachgemeinschaft bezüglich einer konkreten Terminologie eine effektive Kommunikation im entsprechenden Bereich ermöglicht.

Um die ökonomische Betrachtung zu vervollständigen, stellt sich zusätzlich zur Effektivität auch die Frage nach der *Effizienz* von Kommunikationsprozessen.²⁵⁵ „Die Effizienz einer Handlung oder eines Vorgangs wird [...] im Gegensatz zu deren Effektivität nicht allein an dem Ergebnis, sondern darüber hinaus auch an dem Aufwand gemessen, der hiermit verbunden ist.“²⁵⁶ Nach dem *Minimumprinzip* wird ein möglichst geringer Aufwand (Input) bei einem bestimmten Ergebnis (Output) angestrebt. Im Gegensatz zu dieser *Aufwandseffizienz* ist von *Ergebniseffizienz* die Rede, wenn nach dem *Maximumprinzip* ein möglichst großes Ergebnis (Output) bei einem bestimmten Aufwand (Input) angestrebt wird.²⁵⁷ Folglich ist eine sprachliche Handlung dann effizient, „wenn bei einem bestimmten Aufwand ein maximales Ergebnis erzielt oder für ein bestimmtes Ergebnis ein minimaler Aufwand betrieben wird.“²⁵⁸ Im Weiteren wird ausschließlich die Aufwandseffizienz betrachtet.

Im zweiten Stammdatenmeeting konnte beobachtet werden, wie der Geschäftsführer und der EDV-Abteilungsleiter im Vergleich zu ihren Kollegen schneller eine sprachliche Einigung mit Projektleiter 2 des Softwareherstellers erzielten. Beide waren bereits Mitglied der Sprachgemeinschaft („Terminologie der Stammdatenpflege“). Unter der Annahme, dass Sprachgemeinschaften existieren, wird daher ökonomisch geschlossen, dass die Kommunikation in der Sprachgemeinschaft effizient ist, während die Personen, die nicht Mitglied dieser Sprachgemeinschaft sind, ineffizient miteinander kommunizieren. Dieser Zusammenhang lässt sich auch so erklären, dass durch die Vereinbarung von Termini ein ansonsten weitläufig zu erklärender Begriffsinhalt kürzestmöglich bezeichnet werden kann, d. h., ein bereits eingeführter Terminus kann ohne zusätzliche Erklärungen benutzt werden.

Mit Hilfe von Produktionsfunktionen lässt sich dieser ökonomische Zusammenhang darstellen, vgl. Abbildung 16. Auf der Abszisse ist der sprachliche Kommunikationsaufwand (Input) und auf der Ordinate das sprachliche Kommunikationsergebnis (Output) abgetragen. Der Kommunikationsaufwand lässt sich beispielsweise durch die An-

²⁵⁵ Da das sprachliche Handeln einen wichtigen Teil des menschlichen Handelns ausmacht, stellen ökonomische Betrachtungen einen geeigneten Gesichtspunkt sprachwissenschaftlicher Auseinandersetzungen dar, vgl. Roelcke (2005), S. 777.

²⁵⁶ Roelcke (2005), S. 777.

²⁵⁷ Vgl. Roelcke (2005), S. 777.

²⁵⁸ Roelcke (2005), S. 777.

zahl der verwendeten Wörter oder die aufgewendeten Minuten (Kommunikationsdauer) messen, die für die gegenseitige Verständigung zwischen den Kommunikationspartnern notwendig sind. Das Kommunikationsergebnis beschreibt denjenigen Sachverhalt, auf den sich die Kommunikationspartner verständigen. Obwohl für die Betrachtung der Aufwandseffizienz, d. h., bei einem bestimmten Ergebnis wird ein möglichst geringer Aufwand angestrebt, kein Vergleich verschiedener Sachverhalte notwendig wäre, muss der Versuch einer Unterscheidung dennoch unternommen werden, um die Ordinate skalieren zu können. Es wird daher angenommen, dass es verschieden schwierige Sachverhalte gibt, die auch in eine Rangfolge gebracht werden können, deren Abstände sich allerdings nicht operationalisieren lassen. Die Ordinate ist demzufolge ordinal skaliert.

Mit Hilfe von zwei exemplarischen Aussagen soll versucht werden, verschieden schwierige Sachverhalte im Grundsatz zu erklären. Aussage 1 *„Im ersten Feld steht eine Abkürzung.“* und Aussage 2 *„Für jede Relation in der Datenbank des zugrundeliegenden Systems existiert ein Tabellenblatt im Excel-File.“* sind Gegenstand einer fachsprachlichen Darstellung dieser Fallstudie. In Aussage 1 lassen sich die Prädikatoren *„ersten“*, *„Feld“*, *„steht“* sowie *„Abkürzung“* und in Aussage 2 lassen sich die Prädikatoren *„jede“*, *„Relation“*, *„Datenbank“*, *„zugrundeliegenden“*, *„Systems“*, *„existiert“*, *„Tabelleblatt“* sowie *„Excel-File“* identifizieren. Eine erste Orientierung für die Schwierigkeit eines Sachverhalts könnte nun die Prüfung geben, ob die Prädikatoren einer Aussage der Gemeinsprache angehören, oder ob sie als Terminus, d. h. als streng normiertes Wort, durch eine Definition oder ein Beispiel eingeführt wurden und somit einer Fachsprache zuzuordnen sind. Letzterer Fall führt zu einer weiteren Orientierungsmöglichkeit: Vorausgesetzt, dass sich (wie in Abschnitt 2.3.2 beschrieben) durch den (idealtypischen) Aufbau einer Terminologie eine Hierarchie ergibt, lässt sich (theoretisch) die Hierarchiestufe jedes Terminus im zugrundeliegenden Terminologiesystem ermitteln.²⁵⁹ Durch beide Orientierungen lässt sich dann die Schwierigkeit eines Sachverhalts wie folgt einordnen: Je mehr Termini in einer Aussage enthalten sind und je weiter oben die Termini in der Hierarchie des Terminologiesystems stehen, desto schwieriger ist der Sachverhalt, der durch die Aussage dargestellt wird. In den oben aufgeführten Beispielen stellt Aussage 1 im Vergleich zu Aussage 2 einen einfacheren Sachverhalt dar, da sie weniger Termini enthält als Aussage 2.²⁶⁰ Über die Hie-

²⁵⁹ SEIFFERT beschreibt, dass aus einem kontinuierlichen Definitionsprozess eine *Kompliziertheit* wissenschaftlicher Sprache entsteht, vgl. Seiffert (2003), S. 102.

²⁶⁰ Ob die Wörter eines Satzes einer Fachsprache oder der Gemeinsprache angehören, hängt von der Situation ab, in der sie verwendet werden, vgl. Seiffert (2003), S. 85. Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, dass *„Feld“* und *„Abkürzung“* in Aussage 1 sowie *„Relation“*, *„Datenbank“*, *„System“*, *„Tabelleblatt“*, *„Excel-File“* in Aussage 2 explizit vereinbarte Prädikatoren der Terminologie der Stammdatenpflege sind. Zur Kontextabhängigkeit von Prädikatoren vgl. auch Kamlah, Lorenzen (1996), S. 64-69.

rarchie des zugrundeliegenden Terminologiesystems lassen sich in diesem Beispiel nur begrenzt Angaben machen. So geht beispielsweise aus der expliziten Einführung des Prädikators „Excel-File“, die im Rahmen des Stammdatenmeetings 2 beobachtet werden konnte, hervor, dass ein Excel-File mehrere Tabellenblätter enthält.

In der Folge des hier vorgenommenen Skalierungsversuchs wird die Ordinate als *Komplexität eines Sachverhalts* bezeichnet. Die Komplexität eines Sachverhalts wird dann durch die Anzahl und die jeweilige Hierarchiestufe von Termini determiniert, die Bestandteil derjenigen Aussage sind, durch die der Sachverhalt dargestellt wird. Diese Skalierung und damit der Vergleich von Komplexitätsgraden verschiedener Sachverhalte ist jedoch nur innerhalb einer fachlichen Domäne gültig, da Sachverhalte inhaltlich aufeinander aufbauen. Komplexitätsgrade unterschiedlicher Fachgebiete (z. B. IT-Bereich und Fußball) können somit nicht miteinander verglichen werden. Die Produktionsfunktionen in Abbildung 16 stellen dann unterschiedlich stark entwickelte (Fach-)Sprachen innerhalb einer Domäne dar. Sie besitzen einen konkaven Verlauf, weil angenommen wird, dass sich nicht auf jeden beliebig komplexen Sachverhalt mit jeder (Fach-)Sprache verständigt werden kann, d. h. jede (Fach-)Sprache besitzt eine Grenze ihrer inhaltlichen Aussagekraft.

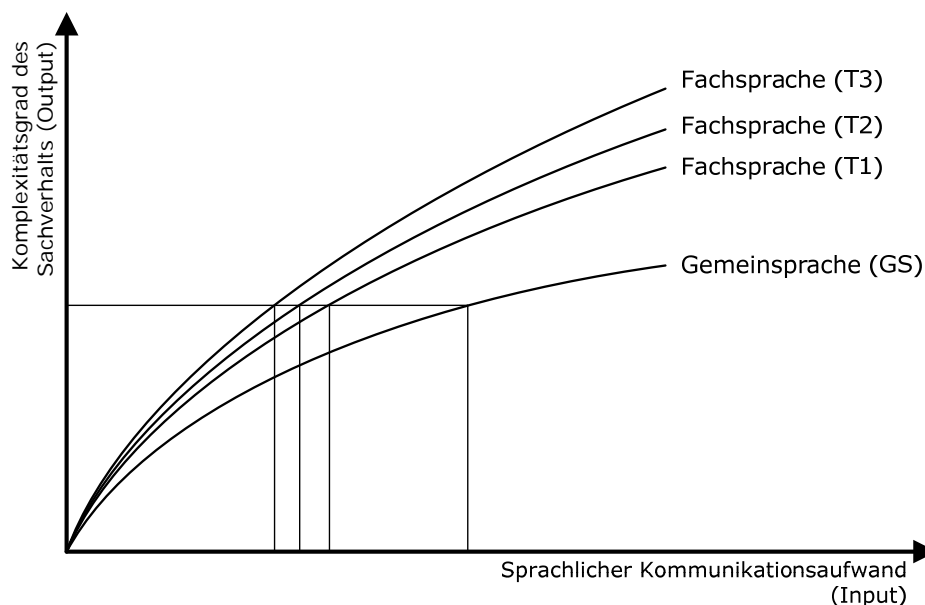


Abbildung 16: Produktionsfunktionen fachsprachlicher und gemeinsprachlicher Kommunikation

Aus der Abbildung wird nun deutlich, dass die Verständigung hinsichtlich eines beliebig komplexen Sachverhalts bei der Verwendung einer stärker entwickelten Fachsprache bzw. Terminologie im Vergleich zu einer schwächer entwickelten durch weniger

sprachlichen Kommunikationsaufwand möglich wird (Aufwandseffizienz).²⁶¹ Werden also zwei Sprachen mit unterschiedlichen Normierungsniveaus (z. B. $T2$ und $T1$, wobei gilt: $Anzahl\ Termini\ (T2) > Anzahl\ Termini\ (T1) \wedge Termini\ (T1) \subset Termini\ (T2)$) verglichen, lässt sich ein und derselbe Sachverhalt durch Aussagen verschiedener Länge darstellen, wobei die Aussage von $T2$ kürzer als die Aussage von $T1$ ist. Dieser ökonomische Zusammenhang mündet in der folgenden Vermutung:

Eine stärker entwickelte Fachsprache bzw. Terminologie besitzt im Vergleich zu einer schwächer entwickelten (Fach-)Sprache eine höhere Produktivität, d. h. die Verständigung hinsichtlich eines beliebig schwierigen Sachverhalts gelingt bei der stärker entwickelten Fachsprache mit weniger sprachlichem Aufwand (gemessen in Anzahl verwendete Wörter oder Kommunikationszeit). (Vermutung 2)²⁶²

Auf der Grundlage der durchgeführten explorativen Fallstudie und zur Vervollständigung der ökonomischen Implikationen von Sprachgemeinschaften lässt sich die Argumentation wie folgt fortsetzen.²⁶³ Die Konstruktion einer Fachsprache bzw. der darin enthaltenen Terminologie ist mit einem sprachlichen Aufwand verbunden, der als Fixkosten der Bildung einer Sprachgemeinschaft interpretiert werden kann. Diese Konstruktionskosten sind in der vorliegenden Fallstudie durch die vielen (fernmündlichen, schriftlichen und persönlichen) Kommunikationsprozesse der involvierten Personen zum Aufbau eines gemeinsamen Verständnisses bezüglich der softwarespezifischen Termini gegeben. Die Konstruktionskosten umfassen dann in Anlehnung an die zugrundeliegende Sprachtheorie den sprachlichen Aufwand für die Vereinbarung eines gemeinsamen Zeichenvorrats einerseits und für die Verständigung auf die Bedeutung der vereinbarten Zeichen andererseits. Wird ein neues Zeichen vereinbart, muss dessen Bedeutung mit (allen) anderen bereits eingeführten Zeichen in Beziehung gesetzt werden.²⁶⁴ Eine rein formale Vereinbarung reicht, wie im Rahmen der vorliegenden Fallstudie ersichtlich wird, oft nicht aus. Die außersprachlichen Gegenstände müssen von den eingebundenen Personen erst empirisch erschlossen werden. Folglich steigen die

²⁶¹ Grundsätzlich wird nach dem Prinzip des geringsten Kraftaufwandes (engl. principle of least effort bzw. economy of effort) angenommen, dass ein Sprecher nach einem minimalen Kommunikationsaufwand strebt, vgl. Martinet (1963), S. 164; Zipf (1949), Jespersen (1922), S. 261.

²⁶² Vermutung 2 stellt den Ausgangspunkt von Kapitel 5 dar und wird dort einer empirischen Überprüfung unterzogen.

²⁶³ Die im Folgenden skizzierten ökonomischen Zusammenhänge vervollständigen das positivistische Verständnis, werden allerdings in dieser Arbeit nicht weiter empirisch überprüft.

²⁶⁴ In einem idealtypischen Prozess der Erweiterung einer Sprachgemeinschaft wird ein neuer Terminus mit allen anderen bereits eingeführten Termini in Verbindung gesetzt. Mit der Anzahl an Fachwörtern als Maßeinheit für den Umfang einer Fachsprache müsste ein neu einzuführender Terminus n mit $n-1$ bereits eingeführten Termini in Verbindung gesetzt werden, vgl. Nikolopoulos, Holten (2007), S. 412. Der Aufwand für den zweistufigen Vereinbarungsprozess besäße dann die Größenordnung $O(n^2)$, ausgedrückt in der Schreibweise der Komplexitätstheorie, vgl. Holten, Rosenkranz (2008), S. 17. Wie in Abschnitt 2.3.2 aber bereits dargestellt, werden neue Termini eher durch eine improvisierte Definition, d. h. eine Mischung aus gemeinsprachlicher und ungeklärter anderer Termini, eingeführt.

Konstruktionskosten überproportional an, je mehr Fachwörter einzuführen sind, d. h., je umfangreicher die Fachsprache ist, und je mehr Personen in den Konstruktionsprozess involviert sind. Die Fixkosten zur Konstruktion einer Fachsprache sind in Abbildung 17 abgetragen.²⁶⁵ Die vier Markierungen auf der Abszisse stehen beispielhaft für die Anzahl der Fachwörter der Gemeinsprache sowie der verschiedenen Fachsprachen. Die erste Markierung (Anzahl der Fachwörter = 0) steht für die Gemeinsprache. Die weiteren Markierungen stehen für die Terminologien T1, T2 und T3.

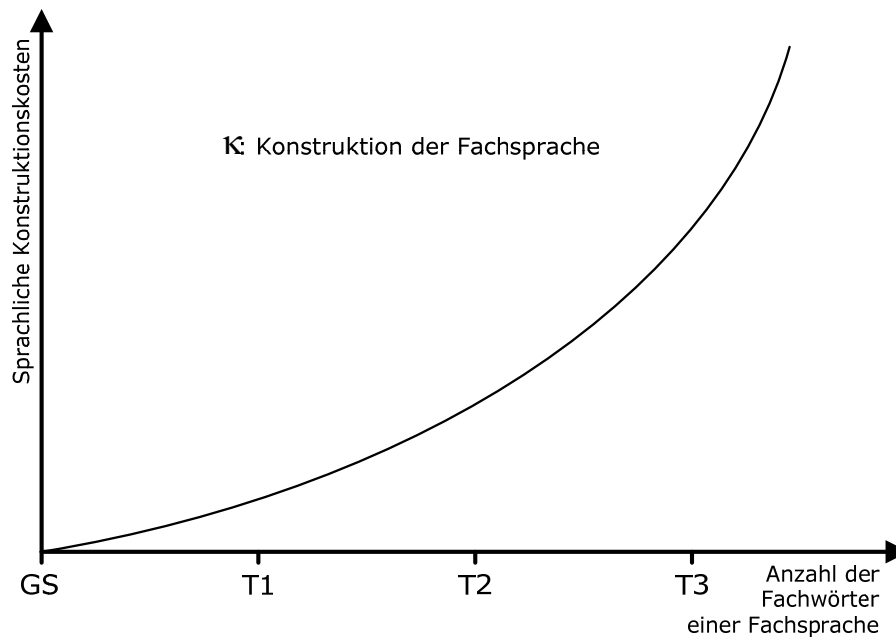


Abbildung 17: Fixkosten zur Konstruktion einer Fachsprache

Die Vorteilhaftigkeit einer derartigen Investition in die Konstruktion von Fachsprachen (T1, T2 und T3) zeigt sich dann in den variablen Kosten fachsprachlicher Rede unter Verwendung einer Fachsprache T1, T2 oder T3. Die variablen Kosten ergeben sich aus dem sprachlichen Aufwand, die die Kommunikationspartner im Rahmen sprachlicher Handlungen dafür aufbringen müssen, ein gemeinsames Verständnis über außersprachliche Gegenstände zu erzielen.²⁶⁶ Werden ausschließlich die variablen Kosten betrachtet, ist bei gegebenem Komplexitätsgrad des Sachverhalts die Verwendung einer höher entwickelten Fachsprache, d. h. einer Fachsprache mit mehr Fachwörtern, gegenüber einer niedriger entwickelten kostengünstiger. Aus dem Verlauf der Produktionsfunktion (vgl. Abbildung 16) lässt sich auf den Verlauf der variablen Kos-

²⁶⁵ Die Anzahl der in den Konstruktionsprozess involvierten Personen bleibt Abbildung 17 unberücksichtigt.

²⁶⁶ Vgl. hierzu auch Koller (1994), S. 85 f., der den ökonomischen Zusammenhang von Terminologiearbeit erklärt. Der Unterschied zwischen dem Ansatz der Terminologielehre und dem Ansatz dieser Arbeit besteht in der Benennung der Abszisse. Nach KOLLER müssen die variablen Kosten und somit auch die Gesamtkosten in Abhängigkeit zur Häufigkeit sprachlicher Handlungen, im Rahmen derer die geleistete Terminologiearbeit genutzt werden kann. Diese Häufigkeit stellt dann einen Multiplikator für die erzielbare Einsparung variabler Kosten dar, vgl. Koller (1994), S. 86.

ten schließen, da die Kostenfunktion in der Regel die Umkehrfunktion der Produktionsfunktion darstellt. Es wird daher auch ein konvexer Verlauf der variablen Kosten angenommen.

Die Zusammenführung von fixen und variablen Kosten führt dann zu den Gesamtkosten sprachlicher Kommunikation. Die Gesamtkosten stehen ebenso in Abhängigkeit zum Komplexitätsgrad des Sachverhalts, vgl. Abbildung 18. Der Verlauf der Gesamtkosten variiert hinsichtlich der eingesetzten Sprache und resultiert dann aus dem Fixkostenanteil zur Konstruktion dieser Sprache und aus dem Verlauf der variablen Kosten. In der Abbildung wird deutlich, dass die Verwendung einer Terminologie $T1$ gegenüber der gemeinsprachlichen Rede GS ab dem Komplexitätsgrad a_1 kosteneffizient ist. Demzufolge muss die Verwendung einer zweiten Terminologie $T2$, für die gilt $T1 < T2$, gegenüber $T1$ ab dem Komplexitätsgrad a_2 , und eine dritte Terminologie $T3$, für die gilt $T2 < T3$, gegenüber $T2$ ab dem Komplexitätsgrad a_3 kosteneffizient sein. Nach dem Prinzip der Kostenminimierung ist der „effiziente Rand“ im Intervall $[0, a_1]$ durch GS , im Intervall $[a_1, a_2]$ durch $T1$, im Intervall $[a_2, a_3]$ durch $T2$, und im Intervall $[a_3, \infty]$ durch $T3$ gegeben.²⁶⁷

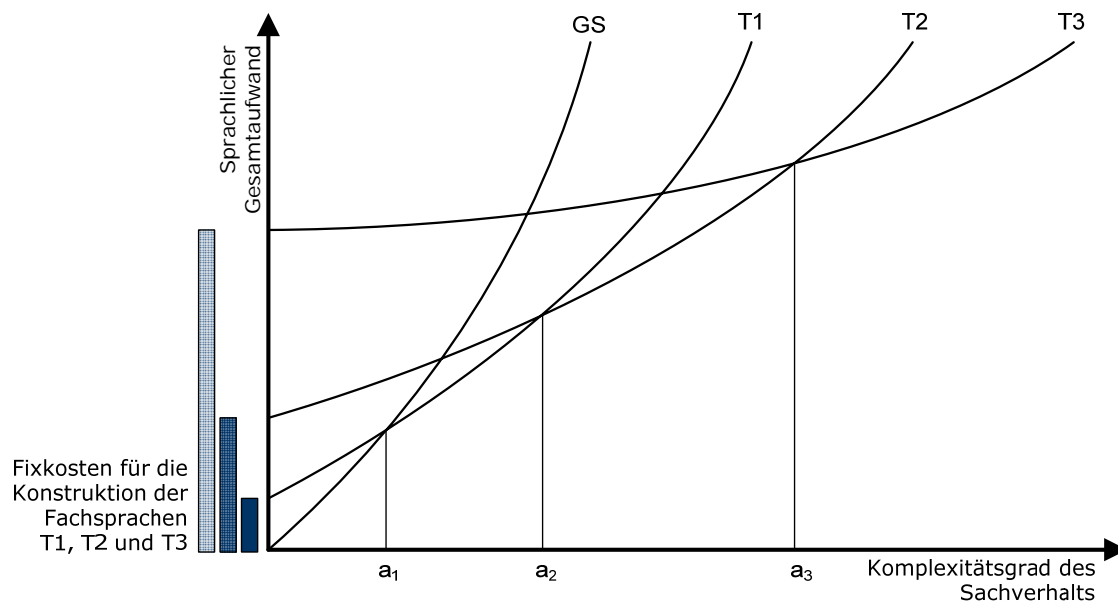


Abbildung 18: Gesamtkosten sprachlicher Handlungen²⁶⁸

²⁶⁷ Da in der vorliegenden Betrachtung lediglich die Kosten(-kurven) betrachtet werden und keine Erlöse, eignet sich hier – entgegen der Darstellung von Nikolopoulos, Holten (2007), S. 412 – der Terminus „Break-Even“ nicht.

²⁶⁸ Quelle: In Anlehnung an Koller (1994), S. 88 f., der durch die Kostenkurven die fixen und variablen Kosten der Terminologiarbeit dargestellt, und an Nikolopoulos, Holten (2007), S. 412, die durch die Kostenkurven den Koordinationsaufwand bei der Einführung von E-Learning-Technologien darstellen.

Im Rahmen der Stammdatenpflege (Wissensaustausch 2) wurde die frühzeitige Bildung einer Sprachgemeinschaft zwischen Softwarehersteller und Reha-Zentrum versäumt. Durch persönliche Meetings zu Beginn des Projekts hätte zunächst ein gegenseitiges Verständnis der zu vermittelnden Gegenstände (Aufbau der Software, Verwendungszweck und Funktionsweise der einzelnen Module) und der damit assoziierten Termini aufgebaut werden müssen. Die fehlende Investition zu Beginn des Projekts führte zu erheblichen Mehrkosten, da die Mitarbeiter aufgrund der Verständnisprobleme ihre Aufgaben nicht bzw. nicht rechtzeitig erfüllen konnten. Entstandene Missverständnisse schlugen sich somit in zusätzlichem Aufwand durch Nacharbeit nieder.

Der entgangene Kostenvorteil in diesem Projekt lässt sich durch die Kostenkurven der gemeinsprachlichen Kommunikation (GS) und der fachsprachlichen Kommunikation mit Terminologie T1 und Terminologie T2 erklären. Es wird angenommen, dass durch die im Rahmen der Softwareevaluation und -auswahl durchgeführten Gespräche eine Basis-Terminologie T1 auf Seiten des Reha-Zentrums aufgebaut werden konnte. Weitere sprachliche Vereinbarungsprozesse zur Vertiefung der Schlüsselbegriffe und somit zur Konstruktion von Terminologie T2 fanden jedoch nicht statt. Die Mitarbeiter verfügten somit über Terminologie T1. Bei gegebenem Komplexitätsgrad der Stammdatenpflege a mit $a_2 < a < a_3$ stellte sich die sprachliche Verwendung von Terminologie T1 als ineffizient dar, da aus ihrer Verwendung ein erheblicher Mehraufwand (in Form von Nacharbeit und eigenständigem Erarbeiten in die Software-Funktionalitäten und -Schlüsselbegriffe mittels Handbuch) resultierte. Folglich wäre die Investition in den Aufbau der Terminologie T2 aus Gesamtkostensicht ökonomisch sinnvoll gewesen. Ziel eines IS-Projekts muss es daher sein, möglichst früh im Projektverlauf zwischen den beteiligten Personen eine Sprachgemeinschaft zu bilden. Einigen sich die Akteure zu Projektbeginn nicht auf gemeinsame Termini und entwickeln somit keine gemeinsame Sprache, kann es zu nachhaltigen Verständigungsproblemen kommen, die im weiteren Projektverlauf zusätzlichen Aufwand (z. B. durch Klärung von Missverständnissen) verursachen.

3.5 Zusammenfassung

Mit der vorliegenden explorativen Fallstudie wurden sprachliche Gemeinsamkeiten und Unterschiede der Akteure eines Softwareeinführungsprojekts beobachtet. Sprachliche Unterschiede bestanden einerseits zwischen Kunde (Reha-Zentrum) und Anbieter (Softwarehersteller), andererseits auch zwischen den verschiedenen Abteilungen (z. B. EDV-Abteilung und Physiotherapie) des Reha-Zentrums. Gemeinsamkeiten konnten

beim Anbieter bezüglich der eingesetzten Software und auf Seiten des Kunden bezüglich der Prozesse des Reha-Zentrums festgestellt werden.

Bei der Softwareeinführung wurde ein zweiseitiger Wissensaustausch zwischen Reha-Zentrum und Softwarehersteller beobachtet. Zum einen mussten die Mitarbeiter des Softwareherstellers den organisatorischen Aufbau und die Prozesse des Reha-Zentrums kennenlernen, um die Systemanforderungen exakt definieren und darauf aufbauend die Software kundenspezifisch anpassen zu können. Zum Anderen mussten sich die Mitarbeiter des Reha-Zentrums mit dem Umgang und den Termini der neuen Software vertraut machen. Parallel zum gegenseitigen Wissensaustausch wurde im Projektverlauf eine sprachliche Annäherung, d. h. die Bildung von Sprachgemeinschaften, beobachtet. Die sprachliche Annäherung im zweiten Fall wurde am Beispiel eines Teilprojekts, der Stammdatenpflege, modelliert. Dabei zeigte sich, dass Sprachgemeinschaften immer hinsichtlich konkreter Termini bzw. eines konkreten Fachgebiets mit entsprechender Terminologie gebildet werden. Konstitutiver Bestandteil einer Sprachgemeinschaft sind darüber hinaus die Personen, die die Sprachgemeinschaft erst bilden. Eine Sprachgemeinschaft muss daher immer in Beziehung zu den sie konstituierenden Personen sowie zur Terminologie gesetzt werden. Der Aufwand der sprachlichen Konstruktionsprozesse wird determiniert durch die Anzahl der zu vermittelnden Gegenstände, die neu zu erlernenden Termini sowie durch die Anzahl der Mitarbeiter, die im Projekt involviert sind.

Im Rahmen der Stammdatenpflege wurde auch deutlich, dass die Erlernung von Schlüsseltermini einen Einfluss auf die Erreichung einzelner Meilensteine hat. Eine zu späte Auseinandersetzung mit den zentralen softwarespezifischen Termini führte zu Verzögerungen und einem zusätzlichen Zeitaufwand für die Mitarbeiter des Reha-Zentrums. Viele fernmündliche und schriftliche Kommunikationsprozesse führten zunächst nicht zu einem gemeinsamen Verständnis. Erst die persönliche Auseinandersetzung zwischen Kunde und Anbieter mit den softwarespezifischen Termini führte zur Bildung einer Sprachgemeinschaft. Neben sprachbedingten Problemen wurden auch Faktoren des Projektmanagements identifiziert, durch die sich das Projekt verzögerte. Dazu zählten (1) ein kundenunspezifischer Projektplan und eine fehlende Auseinandersetzung mit dem Projektplan, (2) eine unvollständige Anforderungsanalyse und sich im Projektverlauf verändernde Anforderungen und (3) ein unzureichendes Projektmanagement auf Kunden- und Anbieterseite sowie eine mangelnde Abstimmung zwischen Kunde und Anbieter.

Insgesamt wurde gezeigt, dass zur Bewältigung von Aufgaben Sprachgemeinschaften gebildet werden, insofern sie nicht bereits vorhanden sind. Zudem besitzt die Bildung

von Sprachgemeinschaften einen Einfluss auf den fristgerechten Abschluss eines Projekts. Diese Beobachtungen motivieren das Ziel dieser Arbeit, das intersubjektive Verständnis sprachlicher Kommunikation in einer solchen Art zu operationalisieren, dass Sprachgemeinschaften objektiv nachgewiesen werden können (Vermutung 1), d. h., aus dieser explorativen Untersuchung lässt sich der Bedarf eines Messinstruments zur Identifizierung und für den Nachweis bestehender Sprachgemeinschaften ableiten.

Aus der explorativen Fallstudie dieses Kapitels wurden ferner ökonomische Implikationen von Sprachgemeinschaften in der Form abgeleitet, dass die Mitglieder einer Sprachgemeinschaft gegenüber Personen, die nicht Mitglied dieser Sprachgemeinschaft sind, einen Effizienzvorteil besitzen (Vermutung 2). Durch die Vereinbarung von Termini kann ein ansonsten weitläufig zu erklärender Begriffsinhalt kürzestmöglich bezeichnet werden, weil ein bereits eingeführter Terminus ohne zusätzliche Erklärungen benutzt werden kann. Diese Vermutung wird in Kapitel 5 einer ersten empirischen Untersuchung unterzogen.

4 Empirischer Nachweis von Sprachgemeinschaften

Um die aus der explorativen Fallstudie resultierenden Vermutungen des vorangegangenen Kapitels positivistisch zu überprüfen, wurden zwei experimentelle Untersuchungsanordnungen entwickelt, die Gegenstand dieses Kapitels sind. Mit ihnen wird der Versuch unternommen, (1) die Existenz von Sprachgemeinschaften empirisch nachzuweisen, (2) ein generelles Messinstrument zur Identifizierung von Sprachgemeinschaften bereitzustellen und (3) erste Rückschlüsse auf die Bedeutung der Zeit bei der Bildung von Sprachgemeinschaften zu ziehen. Die zwei experimentellen Untersuchungsanordnungen dienen ferner dazu, die Effizienz von Sprachgemeinschaften im Rahmen sprachlicher Kommunikationsprozesse zu analysieren, vgl. hierzu Kapitel 5.

Die vorhandenen qualitativen Ansätze, mit denen das subjektive und intersubjektive Verständnis von Akteuren untersucht wird, sollen hiermit durch einen quantitativen Ansatz ergänzt werden.²⁶⁹ Weil die zugrundeliegende Sprachtheorie empirisch bislang unerforscht ist, wurden die zwei experimentellen Untersuchungsanordnungen schrittweise entwickelt, d. h., das zweite Experiment basiert auf den Erfahrungen des ersten. Beide Experimente unterscheiden sich in zwei grundlegenden Eigenschaften. Während im ersten Experiment „künstlich“ Sprachgemeinschaften gebildet werden sollten, wurde im zweiten Experiment auf vorhandene sprachliche Unterschiede zweier Gruppen zugegriffen.

Nachdem in Abschnitt 4.1 die Grundlagen der experimentellen Forschung kurz dargestellt werden, folgt in Abschnitt 4.2 eine detaillierte Beschreibung von *Experiment I*, das mit Studierenden der Universität Frankfurt durchgeführt wurde. In Abschnitt 4.3 wird dann *Experiment II* dargestellt, an dem Studierende der Universität Bamberg teilnahmen. Abschließend werden die Ergebnisse beider Experimente in Abschnitt 4.4 zusammengefasst und *Forschungsfrage 3* beantwortet.

4.1 Grundlagen der experimentellen Forschung

Experimente zeichnen sich durch mindestens einen *experimentellen Faktor* aus, der auf eine *Experimentalgruppe* einwirkt, während dieser auf eine *Kontrollgruppe* nicht einwirkt.²⁷⁰ Entscheidend für das Design eines Experiments sind die Häufigkeit und

²⁶⁹ Vgl. zu den qualitativen Ansätzen Kapitel 1.

²⁷⁰ Der experimentelle Faktor wird auch als experimenteller Stimulus oder Treatment bezeichnet, vgl. Schnell, Hill et al. (2005), S. 213.

der jeweilige Zeitpunkt der Messung. Aus der Kombination von experimentellem Faktor und Messungen ergeben sich verschiedene Designvarianten.²⁷¹

Der oben verwendete, allgemeine Begriff des Experiments (im weiteren Sinne) lässt sich durch die Einteilung in (echte) *experimentelle* und *quasiexperimentelle Designs* verfeinern. Eine experimentelle Untersuchung (im engeren Sinne) vergleicht zufällig zusammengestellte Gruppen, während eine quasiexperimentelle Untersuchung auf bereits gegebene Gruppen, sogenannte *natürliche Gruppen*, zugreift und diese miteinander vergleicht.²⁷² Bei experimentellen Designs wird die zufällige Einteilung der Untersuchungsobjekte in Gruppen *Randomisierung* genannt. Durch Randomisierungstechniken lassen sich bei genügender Gruppengröße personenbezogene Störvariablen neutralisieren. Bei quasiexperimentellen Untersuchungen hingegen besteht die Möglichkeit, dass sich die Vergleichsgruppen nicht nur hinsichtlich der unabhängigen Variablen, sondern zusätzlich hinsichtlich weiterer Merkmale (z. B. Intelligenz, Motivation, sozialer Status) systematisch unterscheiden. Quasiexperimentelle Untersuchungen verfügen daher im Vergleich zu experimentellen Untersuchungen über eine geringere *interne Validität*. Eine interne Validität liegt dann vor, wenn Unterschiede in den Ausprägungen der abhängigen Variablen eindeutig auf den Einfluss der unabhängigen Variablen zurückzuführen sind bzw. wenn es neben der Untersuchungshypothese keine besseren Alternativerklärungen gibt.²⁷³

Externe Validität liegt hingegen vor, wenn sich das in einer Stichprobenuntersuchung gefundene Ergebnis auf andere Personen, Situationen oder Zeitpunkte generalisieren lässt.²⁷⁴ Die externe Validität ist allerdings von den beschriebenen Unterscheidungsmerkmalen (experimentelle und quasiexperimentelle Designs) nicht betroffen. Hierzu müssen Experimente (im weiteren Sinne) weiter in Labor- und Felduntersuchungen unterteilt werden. Streng kontrollierte Laboruntersuchungen zeichnen sich in der Regel durch eine geringe externe Validität und Felduntersuchungen in natürlich belassenen Umgebungen durch eine hohe externe Validität aus. Die Natürlichkeit des Untersuchungsfeldes bei Felduntersuchungen geht allerdings zu Lasten der internen Validität, da die bedingt mögliche Kontrolle störender Einflussgrößen häufig mehrere gleichwertige Erklärungsalternativen der Untersuchungsbefunde zulässt. Im Gegensatz dazu

²⁷¹ So wird bei Experimenten mit einmaliger Messung die Experimentalgruppe vor dieser Messung durch den experimentellen Faktor beeinflusst. Die Beurteilungssituation wird im Vergleich zur einmaligen Messung bei einem Design mit Vorher-Nachher-Messung erheblich verbessert. Wenn der experimentelle Faktor die vermutete Wirkung besitzt, muss der zweite Messwert dann deutlich vom ersten abweichen. Eine Übersicht verschiedener Designvarianten gibt z. B. Schnell, Hill et al. (2005), S. 212-215, Smith (1981), S. 190-218.

²⁷² Vgl. im Folgenden Bortz, Döring (2006), S. 54. Bei quasiexperimentellen Designs werden gewisse Manipulationen als unabhängige Variable angesehen, die nicht bewusst durch die Wissenschaftler hervorgerufen werden, vgl. Schnell, Hill et al. (2005), S. 229.

²⁷³ Vgl. Bortz, Döring (2006), S. 53.

²⁷⁴ Vgl. im Folgenden Bortz, Döring (2006), S. 57.

ermöglichen Laboruntersuchungen erst die Kontrolle untersuchungsbedingter Störvariablen und machen sie daher zu Untersuchungen mit hoher interner Validität.²⁷⁵

Die Idee der internen und externen Validität gilt nicht als quantifizierbares Konzept, mit dessen Hilfe die Güte von Experimenten eindeutig bewertet werden kann.²⁷⁶ Sie macht vielmehr auf Schwachstellen von Untersuchungsanordnungen aufmerksam und dient – wie im vorliegenden Fall – der Orientierung bei der Versuchsplanung sowie als Grundlage einer kritischen Diskussion des Forschungsdesigns.²⁷⁷

4.2 Experiment I (Frankfurt)

Das erste Experiment wurde Ende 2008 mit Studierenden des Fachbereichs Wirtschaftswissenschaften der Goethe-Universität Frankfurt in zwei PC-Pools der Universität (Labor) durchgeführt. Durch die Entwicklung eines *echten experimentellen Designs* wurden die Teilnehmer zufällig in zwei Gruppen (Kontrollgruppe und Experimentalgruppe) eingeteilt. Innerhalb jeder Gruppe wurden die Teilnehmer wiederum zufällig in 2er-Teams eingeteilt. Durch die Bearbeitung einer Aufgabe sollten sich zunächst je 2er-Team individuelle Sprachgemeinschaften bilden. Während die gebildeten 2er-Teams der Kontrollgruppe für die gemeinsame Bearbeitung einer zweiten Aufgabe gleich blieben, wurden die 2er-Teams der Experimentalgruppe neu zusammengesetzt (experimenteller Faktor). Jede Gruppe hatte somit andere Voraussetzungen bei der Bearbeitung von Aufgabe 2. Ziel des Experiments war es, einerseits die Bildung der Sprachgemeinschaften je 2er-Team zu überprüfen und andererseits den Einfluss dieser potenziellen Sprachgemeinschaften auf die Bearbeitung der zweiten Aufgabe zu untersuchen.²⁷⁸

4.2.1 Aufbau und Durchführung des Experiments

Nach der Durchführung eines Vorversuchs wurden Studierende einer ausgesuchten Vorlesung des Grundstudiums (ca. 400 Studierende) für das Experiment angeworben.²⁷⁹ Zum Experiment meldeten sich 89 Studierende über die E-Learning-Plattform *WebCT* und über das Anmeldetool *Enlist*²⁸⁰ an. Von den 89 angemeldeten Studierenden erschienen 58 zur Teilnahme am Experiment. Aus den 58 Studierenden wurden 29

²⁷⁵ Die Kontrolle *untersuchungsbedingter Störvariablen* im Rahmen von Laboruntersuchungen ist von der Kontrolle *personenbezogener Störvariablen* durch die zuvor beschriebene Randomisierung abzugrenzen.

²⁷⁶ Vgl. im Folgenden Schnell, Hill et al. (2005), S. 227.

²⁷⁷ Die kritische Diskussion des Forschungsdesigns wird im Anschluss an die Effizienzanalyse von Sprachgemeinschaften in Abschnitt 5.3 vorgenommen.

²⁷⁸ Die Messung eines potenziellen ökonomischen Kommunikationseffekts ist Gegenstand von Abschnitt 5.1.

²⁷⁹ Als Teilnahmeanreiz wurde die Verlosung von 10 Einkaufsgutscheinen zu je 50 Euro ausgelobt.

²⁸⁰ Das Anmeldetool *Enlist* ist unter folgender Internetadresse erreichbar: www.ise.wiwi.uni-frankfurt.de/enlist.

Gruppen mit jeweils zwei Studierenden zufällig gebildet. Das Experiment bestand aus einer schriftlichen Aufgabe (Aufgabe 1), die in 2er-Teams zu bearbeiten, einem Fragebogen, der von jedem Teilnehmer über WebCT auszufüllen, und einer zweiten Aufgabe (Aufgabe 2), die in 2er-Teams über WebCT zu bearbeiten war. Die Team-Partner jedes zufällig gebildeten 2er-Teams wurden für Aufgabe 1 nebeneinander gesetzt, um die Aufgabe mündlich diskutieren zu können. Nach der gemeinsamen Bearbeitung wurden die Lösungen auf einem Lösungsblatt niedergeschrieben. Den Fragebogen beantwortete jeder Teilnehmer selbstständig am PC ohne zu kommunizieren. Für Aufgabe 2 wurden bei 16 zufällig ausgewählten 2er-Teams die Team-Mitglieder wiederum zufällig vertauscht (Experimentalgruppe). Die übrigen 2er-Teams lösten sowohl Aufgabe 1 als auch Aufgabe 2 in der gleichen Team-Zusammensetzung (Kontrollgruppe). In beiden Gruppen wurden die Teilnehmer umgesetzt, um eine mündliche Konversation zu unterbinden. Die Bearbeitung von Aufgabe 2 verlief über WebCT am PC. Abbildung 19 verdeutlicht den Aufbau des Experiments exemplarisch für acht Teilnehmer.

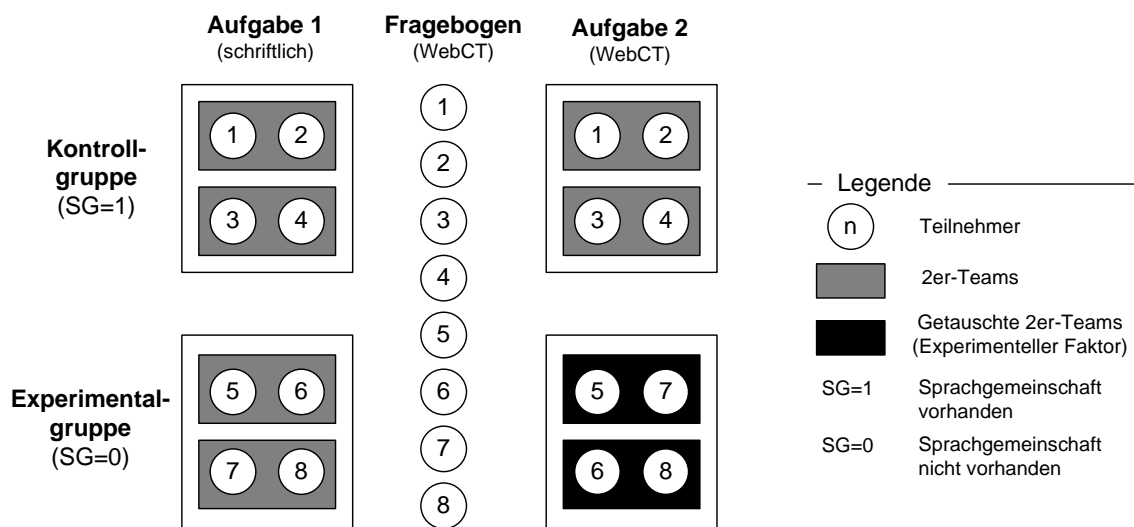


Abbildung 19: Aufbau des Frankfurter Experiments

Aufgabe 1 diente der Bildung von Sprachgemeinschaften. Als Bearbeitungsdomäne wurden aus dem Logistik- und Produktionsbereich Wertschöpfungsprozesse der Konsumgüterbranche gewählt. Es wurde angenommen, dass Studierende der Wirtschaftswissenschaften im vierten Semester eine Vorstellung der Konsumgüterbranche haben und sie die operativen Prozesse dieser Branche mit Fachwörtern bezeichnen können. Jedes 2er-Team musste sich zur Bearbeitung der Aufgabe ein eigenes Beispiel überlegen, das die Basis für die weitere inhaltliche Auseinandersetzung darstellte: *„Denken Sie an den von Ihnen zu letzt getätigten Kauf eines Konsumguts (z. B. ein MP3-Player, ein Kleidungsstück, ein Schrank, ein Auto), das Sie nicht über das Internet gekauft*

haben und das teurer als 20 € war. Tauschen Sie sich mit Ihrem Team-Partner kurz darüber aus. Entscheiden Sie sich gemeinsam für eines der beiden Konsumgüter (Ihres oder das des Team-Partners) und beantworten Sie die folgenden Fragen.“ Durch die Wahl eines eigenen Beispiels wurde sichergestellt, dass jedes 2er-Team ein eigenes Wertschöpfungsnetzwerk gedanklich konstruiert und damit auch eigene Fachwörter wählt. Gemäß der zugrundeliegenden Theorie sollten sich somit 29 verschiedene Sprachgemeinschaften herausbilden. Die Bearbeitung der Aufgabe wurde zeitlich auf 30 Minuten beschränkt.

Die gesamte Aufgabe wurde in fünf Teilaufgaben unterteilt, die sich inhaltlich an einer Grafik orientierten. Zunächst sollten zu jeder Teilaufgabe die Wertschöpfungsprozesse umgangssprachlich beschrieben und anschließend durch Fachwörter konkretisiert werden. In der Aufgabenstellung hieß es dafür: *„Hinweis: Formulieren Sie Ihre Antworten zunächst umgangssprachlich und einigen Sie sich anschließend auf konkrete Fachbegriffe, die den Sachverhalt treffend beschreiben.“*²⁸¹ Das Aufgabenblatt mit den fünf Teilaufgaben ist in Abbildung 20 dargestellt. Auf der Rückseite des Aufgabenblatts (Abbildung 21) wurde eine Beispielfrage mit Beispielantworten vorgegeben. In der Form dieser Beispielaufgabe sollten die Antworten zu den fünf Teilaufgaben auf einem Lösungsblatt niedergeschrieben werden. Ferner sollten auf dem Lösungsblatt die Anfangs- und Endzeitpunkt der Bearbeitung sowie die WebCT-ID beider Team-Mitglieder zu Identifikationszwecken eingetragen werden.

²⁸¹ Die Termini „Fachbegriff“ und „Sachverhalt“ sind hier nicht im Sinne der Logischen Propädeutik verwendet worden, sondern angelehnt an den umgangssprachlichen Sprachgebrauch.

Aufgabe 1

Denken Sie an den von Ihnen zu letzt getätigten Kauf eines Konsumguts (z. B. ein MP3-Player, ein Kleidungsstück, ein Schrank, ein Auto), das Sie nicht über das Internet gekauft haben und das teurer als 20 € war. Tauschen Sie sich mit Ihrem Team-Partner kurz darüber aus. Entscheiden Sie sich gemeinsam für eins der beiden Konsumgüter (Ihres oder das des Team-Partners) und beantworten Sie die folgenden Fragen.

Hinweis: Formulieren Sie Ihre Antwort zunächst umgangssprachlich und einigen Sie sich anschließend auf konkrete Fachbegriffe, die den Sachverhalt treffend beschreiben (siehe Beispiel auf der Rückseite).

- (A) Welche logistischen Tätigkeiten müssen im Geschäft des Verkäufers stattfinden, bevor die Produkte im Geschäft ausgestellt werden können?

Beschreiben Sie mindestens zwei und finden Sie mindestens zwei passende Fachbegriffe!

- (B) Welche logistischen Tätigkeiten muss das Transportunternehmen durchführen, um die richtige Ware unbeschädigt vom Hersteller zum Geschäft des Verkäufers zu liefern?

Beschreiben Sie mindestens zwei und finden Sie mindestens zwei passende Fachbegriffe!

- (C) Welche Tätigkeiten des Herstellers sind notwendig, um das Produkt herzustellen?

Beschreiben Sie mindestens vier und finden Sie mindestens vier passende Fachbegriffe!

- (D) Welche logistischen Tätigkeiten des Herstellers sind notwendig, um die Vor- bzw. Endprodukte vor bzw. nach der Herstellung aufzubewahren und bereitzustellen?

Beschreiben Sie mindestens zwei und finden Sie mindestens zwei passende Fachbegriffe!

- (E) Welche Tätigkeiten weiterer Herstellungsstufen sind notwendig, das von Ihnen ausgewählte Produkt fertigen zu können?

Beschreiben Sie mindestens zwei und finden Sie mindestens zwei passende Fachbegriffe!

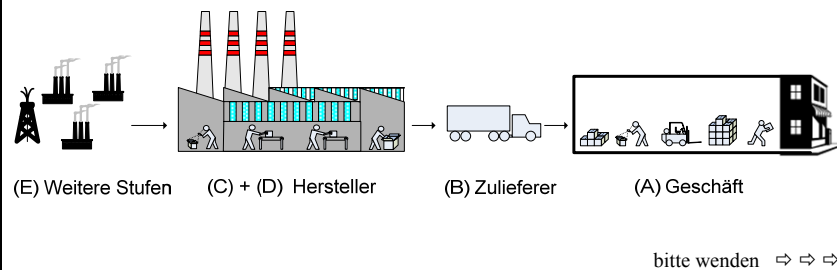


Abbildung 20: Aufgabenblatt des Frankfurter Experiments zu Aufgabe 1 (Vorderseite)

- (Bsp.) Welche Schritte sind aus Sicht des Kunden notwendig, das Konsumgut zu erwerben?

Beschreiben Sie mindestens zwei!

Antwortfeld Frage (A)

- ein bestimmtes Geschäft aussuchen
- überlegen, was gebraucht wird
- Vergleich der Preise
- Entscheiden für ein Produkt

Fachbegriffe Frage (A)

- Handelsfiliale auswählen
- Konsumbedarf identifizieren
- Preisvergleich
- Kaufentscheidung

Abbildung 21: Aufgabenblatt des Frankfurter Experiments zu Aufgabe 1 (Rückseite)

Bei der Formulierung der Aufgabenstellung wurde bewusst darauf geachtet, keine Fachwörter, sondern nur Wörter der deutschen Gemeinsprache zu verwenden.²⁸² Ferner wurden keine Synonyme (z. B. Hersteller und Produzent) gebraucht. So war beispielsweise nur vom Hersteller bzw. von den Herstellungsstufen und nicht auch vom Produzenten bzw. von den Produktionsstufen die Rede. Zusätzlich zur umgangssprachlichen Formulierung der Teilaufgaben wurde zwar in der Formulierung bewusst ein inhaltlicher Spielraum gelassen, damit sich ein Gespräch zwischen den Teilnehmern entwickelt. Mit Hilfe ausgewählter Adjektive („richtige Ware unbeschädigt“) wurde jedoch in Teilaufgabe B gezielt versucht, die Antwortmöglichkeiten in Hinblick auf Aufgabe 2 zu beeinflussen. Die „richtige Ware“ zielte auf den in Aufgabe 2 gesuchten Terminus „Kommissionierung“ ab, „unbeschädigt“ zielte auf die Termini „Transportversicherung“ oder „Ladungssicherung“ ab.

Der anschließend in WebCT auszufüllende Fragebogen, der von jedem Teilnehmer selbstständig durchgeführt werden musste, diente einerseits zur Abfrage der Kontrollvariablen²⁸³ *Geschlecht*, *Muttersprache* und *eigener Anteil bei der Bearbeitung von Aufgabe 1*. Andererseits wurden mit Hilfe dieses Fragebogens die in Aufgabe 1 festgelegten Fachwörter abgefragt. Diese Abfrage der Fachwörter war den Teilnehmern vorab nicht bekannt, d. h., die Fachwörter wurden von den Teilnehmern in Aufgabe 1 festgelegt, ohne zu wissen, dass sie im späteren Verlauf wieder benötigt werden. Zweck der Abfrage mit Hilfe des Fragebogens war es, im Rahmen der späteren Auswertung kontrollieren zu können, wie gut sich jeder Teilnehmer die gemeinsam in Aufgabe 1 festgelegten Fachwörter gedanklich eingeprägt hatte, um dadurch auf die Bildung von Sprachgemeinschaften zu schließen. In Verbindung mit der Kontrollvariablen „eigener Anteil/Anteil des Team-Partners bei der Bearbeitung von Aufgabe 1“ sollte darüber hinaus festgestellt werden, ob ein Team-Mitglied die Bearbeitung von Aufgabe 1 dominierte oder ob beide Team-Mitglieder gleichberechtigt Aufgabe 1 bearbeiteten. Der Aufbau des Fragebogens mit allen Fragen ist in Tabelle 8 dargestellt. Ein Screenshot des Fragebogens aus WebCT findet sich in Anhang B in Abbildung 47.

²⁸² Im Vorversuch war diese Tatsache noch nicht berücksichtigt worden, so dass einige Teilnehmer des Vorversuchs die Bedeutung einzelner Termini nicht kannten.

²⁸³ Eine Kontrollvariable ist gleichzusetzen mit einer unabhängigen Variablen im Regressionsmodell. Sie ist eine Variable, die im Zusammenhang einer bestimmten Fragestellung nicht interessiert, diesen Zusammenhang aber beeinflusst und deshalb kontrolliert werden sollte. Beispiele für Kontrollvariablen sind Geschlecht und Schulbildung.

| Titel | Frage | Antwortmöglichkeit |
|-------------------|---|---|
| Geschlecht | | Feld 1: männlich Feld 2: weiblich |
| Muttersprache | „Meine Muttersprache ist“ | 1 Feld für offene Antwort |
| Muttersprache 2 | „Wenn Deutsch nicht Ihre Muttersprache ist, wie lange sprechen Sie schon Deutsch?“ | Feld 1: Deutsch ist meine Muttersprache Feld 2: < 1 Jahr Feld 3: 1-3 Jahre Feld 4: > 3 Jahre |
| Beitrag Aufgabe 1 | „Wie viel Prozent von Aufgabe 1 haben Sie und wie viel Prozent hat Ihr Team-Partner von Aufgabe 1 gelöst?“ | Feld 1: Eigener Beitrag (in %) Feld 2: Beitrag des Team-Partners (in %) |
| Aufgabe 1 (A) | „Erinnern Sie sich an Aufgabe 1 und nennen Sie zur folgenden Teilaufgabe die von Ihnen in Teamarbeit entwickelten Fachbegriffe: (A) Welche logistischen Tätigkeiten müssen im Geschäft des Verkäufers stattfinden, bevor die Produkte im Geschäft ausgestellt werden können?“ | 3 Felder für offene Antworten |
| Aufgabe 1 (B) | „Erinnern Sie sich an Aufgabe 1 und nennen Sie zur folgenden Teilaufgabe die von Ihnen in Teamarbeit entwickelten Fachbegriffe: (B) Welche logistischen Tätigkeiten muss das Transportunternehmen durchführen, um die richtige Ware unbeschädigt vom Hersteller zum Geschäft des Verkäufers zu liefern.“ | 3 Felder für offene Antworten |
| Aufgabe 1 (C) | „Erinnern Sie sich an Aufgabe 1 und nennen Sie zur folgenden Teilaufgabe die von Ihnen in Teamarbeit entwickelten Fachbegriffe: (C) Welche Tätigkeiten des Herstellers sind notwendig, um das Produkt herzustellen?“ | 3 Felder für offene Antworten |
| Aufgabe 1 (D) | „Erinnern Sie sich an Aufgabe 1 und nennen Sie zur folgenden Teilaufgabe die von Ihnen in Teamarbeit entwickelten Fachbegriffe: (D) Welche logistischen Tätigkeiten des Herstellers sind notwendig, um die Vor- bzw. Endprodukte vor bzw. nach der Produktion aufzubewahren und bereitzustellen?“ | 3 Felder für offene Antworten |
| Aufgabe 1 (E) | „Erinnern Sie sich an Aufgabe 1 und nennen Sie zur folgenden Teilaufgabe die von Ihnen in Teamarbeit entwickelten Fachbegriffe: (E) Welche Tätigkeiten weiterer Herstellungsstufen sind notwendig, das von Ihnen ausgewählte Produkt fertigen zu können?“ | 3 Felder für offene Antworten |

Tabelle 8: Aufbau des Fragebogens

Aufgabe 2 wurde ebenso wie Aufgabe 1 in 2er-Teams bearbeitet. Im Gegensatz zu Aufgabe 1, bei der die Teilnehmer nebeneinander saßen, die Aufgabe mündlich diskutierten und ihre Lösung schriftlich niederschrieben, verlief die Abwicklung von Aufgabe 2 über WebCT am PC. Wie auch beim Fragebogen wurde das Test-Modul in

WebCT verwendet.²⁸⁴ Parallel zum Test-Modul öffneten die Teilnehmer das Chat-Modul in WebCT, um die Aufgabe mit ihrem Team-Partner zu diskutieren. Nachdem sie sich auf eine Lösung einigten, gaben beide Team-Partner die Lösung im Test-Modul als Antwort ein.²⁸⁵ Die Übereinstimmung der Eingaben beider Team-Partner wurde in der Auswertung als weitere Kontrollvariable verwendet. Mit Hilfe eines Textvergleichs konnte so die Einigung beider Team-Partner überprüft werden. Die Verwendung des Chat-Moduls hatte den Vorteil, dass die Kommunikation digital protokolliert wurde und dass auf diesem Wege sonstiger Konversation entgegengewirkt wurde. Eine mündliche teaminterne Kommunikation wurde durch die Sitzordnung unterbunden.

Aufgabe 2 bestand aus 12 Teilaufgaben mit zwei verschiedenen Aufgabentypen. Im ersten Aufgabentyp (Teilaufgabe *Bild 1* und *Bild 2*) wurden Ausschnitte der Grafik aus Aufgabe 1 dargestellt, die die Teilnehmer beschreiben mussten. Teilaufgabe *Bild 1* (*Bild 2*) ließ sich Teilaufgabe (*A*) (Teilaufgabe (*B*)) von Aufgabe 1 inhaltlich zuordnen. Beim zweiten Aufgabentyp (Teilaufgabe *A1*, *A2*, ..., *E2*) wurden Beschreibungen von Sachverhalten vorgegeben, für die die Teilnehmer jeweils einen Terminus suchen mussten. Die Sachverhalte waren inhaltlich auf die Teilaufgaben (*A*) bis (*E*) von Aufgabe 1 abgestimmt. Die Beschreibungen der Sachverhalte waren umgangssprachlich formuliert und ließen sich in dieser Art nicht im Internet finden. Hierdurch sollte einer parallelen Websuche entgegengewirkt werden. Alle Teilaufgaben von Aufgabe 2 sind in Tabelle 9 aufgeführt. Ein Screenshot zu jedem Aufgabentyp findet sich in Anhang B in Abbildung 48 und Abbildung 49.

²⁸⁴ Jedem 2er-Team wurde eine WebCT-Gruppe und einen Chat-Raum in WebCT zugeordnet. Jeder Chat-Raum war nur für jeweils eine Gruppe freigegeben.

²⁸⁵ Ein Screenshot des Testmoduls findet sich im Anhang.

| Titel | Frage | Antwortmöglichkeit |
|----------|--|-------------------------------|
| Einstieg | <p>„Aufgabe 2 besteht aus 12 kurzen Teilaufgaben, die Sie mit Ihrem Team-Partner per Chat lösen werden! Sie können bei jeder Teilaufgabe für die richtige Lösung 1 Punkt sammeln. Je mehr Punkte Sie sammeln, desto höher sind Ihre Gewinnchancen!</p> <p>Öffnen Sie nun bitte in einem neuen Fenster das Chat-Modul aus WebCT. Nehmen Sie Kontakt zu Ihrem Team-Partner auf, erfragen Sie dessen WebCT-ID und tragen Sie diese in das folgende Feld ein.“</p> | 1 Feld für offene Antwort |
| Bild 1 | <p>„Diskutieren Sie mit Ihrem Team-Partner über die dargestellten Produktions- und Logistikprozesse in der Abbildung. Finden Sie zwei Fachbegriffe, die die Prozesse im Geschäft am besten beschreiben! Denken Sie dabei an die Fachbegriffe aus Aufgabe 1! [...]“</p> <p>Abbildung = Ausschnitt (A) aus Abbildung vom Aufgabenblatt (Aufgabe 1)</p> | 2 Felder für offene Antworten |
| Bild 2 | <p>„Diskutieren Sie mit Ihrem Team-Partner über die dargestellten Produktions- und Logistikprozesse in der Abbildung. Finden Sie zwei Fachbegriffe, die die Prozesse beim Hersteller am besten beschreiben! Denken Sie dabei an die Fachbegriffe aus Aufgabe 1! [...]“</p> <p>Abbildung = Ausschnitt (C) + (D) aus Abbildung vom Aufgabenblatt (Aufgabe 1)</p> | 2 Felder für offene Antworten |
| A1 | <p>„Für die weiteren Teilaufgaben beschreiben wir Ihnen verschiedene Sachverhalte. Sie sollen zu jedem Sachverhalt mit Ihrem Team-Partner den passenden Fachbegriff finden. Finden Sie für den folgenden Sachverhalt den passenden Fachbegriff! Diskutieren Sie mit Ihrem Team-Partner! Tragen Sie beide den Fachbegriff ein, auf den Sie sich geeinigt haben! ... definiert die Tätigkeit in der Handelsfiliale, bei der die Endprodukte vom Zulieferer übernommen werden.“</p> | 1 Feld für offene Antwort |
| A2 | <p>„Finden Sie für den folgenden Sachverhalt den passenden Fachbegriff! [...] ... definiert den Aufbewahrungsort von Endprodukten in einer Handelsfiliale.“</p> | 1 Feld für offene Antwort |
| B1 | <p>Finden Sie für den folgenden Sachverhalt den passenden Fachbegriff! [...] ... definiert das Zusammensuchen aller Produkte/Artikel, die von der Handelsfiliale bestellt wurden.“</p> | 1 Feld für offene Antwort |
| B2 | <p>„Finden Sie für den folgenden Sachverhalt den passenden Fachbegriff! [...] ... definiert eine vorbereitende Tätigkeit des Transportunternehmens, die sicherstellt, dass die Ware unbeschädigt in der Handelsfiliale ankommt.“</p> | 1 Feld für offene Antwort |
| C1 | <p>„Finden Sie für den folgenden Sachverhalt den passenden Fachbegriff! [...] ... definiert die Tätigkeiten des Herstellers, durch die das Endprodukt erstellt wird.“</p> | 1 Feld für offene Antwort |
| C2 | <p>„Finden Sie für den folgenden Sachverhalt den passenden Fachbegriff! [...] ... definiert die einzelnen Teile, aus denen ein Produkt besteht.“</p> | 1 Feld für offene Antwort |
| D1 | <p>„Finden Sie für den folgenden Sachverhalt den passenden Fachbegriff! [...]“</p> | 1 Feld für offene Antwort |

| Titel | Frage | Antwortmöglichkeit |
|-------|---|---------------------------|
| | ... definiert einen Ort, an dem die Vorprodukte aufbewahrt werden, bevor sie für die Produktion bereitgestellt werden.“ | |
| D2 | „Finden Sie für den folgenden Sachverhalt den passenden Fachbegriff! [...] ... beschreibt, ob ein Unternehmen auf Lager oder kundenauftragsbezogen produziert.“ | 1 Feld für offene Antwort |
| E1 | „Finden Sie für den folgenden Sachverhalt den passenden Fachbegriff! ... definiert die Summe aller beteiligten Standorte und Transportwege, die miteinander vernetzt sind, um ein Produkt herzustellen und es dem Kunden bedarfsgerecht zur Verfügung zu stellen.“ | 1 Feld für offene Antwort |
| E2 | „Finden Sie für den folgenden Sachverhalt den passenden Fachbegriff! [...] ... definiert den Punkt in der Lieferkette, an dem die Rohstoffe gewonnen werden, d. h. den Anfang der Lieferkette.“ | 1 Feld für offene Antwort |

Tabelle 9: Aufbau von Aufgabe 2

Mit Hilfe eines Punktesystems, das lediglich angekündigt, jedoch nicht umgesetzt wurde, sollten die Teilnehmer zusätzlich motiviert werden, die Aufgaben engagiert zu diskutieren. Den Teilnehmern wurde in Aussicht gestellt, für jede „richtige“ Lösung einer Teilaufgabe einen Punkt zu erhalten und mit jedem dieser Punkte ihre eigene Gewinnchance auf einen der 10 Gutscheine verbessern zu können.²⁸⁶

4.2.2 Auswertung und Ergebnisse des Experiments

Aufgabe 1 wurde von allen 29 2er-Teams erfolgreich abgeschlossen. Im Anschluss absolvierten alle 58 Teilnehmer selbstständig den Fragebogen. Aufgabe 2 wurde nur von 48 Teilnehmern erfolgreich bearbeitet. Von den restlichen zehn Teilnehmern hatten fünf softwaretechnische Probleme mit ihrem PC.²⁸⁷ In der Konsequenz konnten die 2er-Teams der fünf betroffenen Teilnehmer (und somit insgesamt 10 Teilnehmer) das Experiment nicht vollständig durchführen. Für die Auswertung von Aufgabe 1 und des Fragebogens standen somit 29 2er-Teams bzw. 58 Teilnehmer zur Verfügung. Für die Auswertung von Aufgabe 2 standen hingegen nur noch 24 2er-Teams zur Verfügung, die sich in 15 *getauschte 2er-Teams* (Experimentalgruppe) und 9 *ungetauschte 2er-Teams* (Kontrollgruppe) aufteilen.

Die Auswertung des Experiments verlief dreigeteilt. Im *ersten Teil* sollte überprüft werden, ob sich tatsächlich Sprachgemeinschaften hinsichtlich der in Aufgabe 1 fest-

²⁸⁶ Diese Regelung basiert auf den Erfahrungen des Vorversuchs, bei dem es in der Aufgabenstellung noch hieß „Einigen Sie sich auf einen Begriff, der der Beschreibung am Besten gerecht wird.“ und die Studierenden sich nicht intensiv mit der Lösungsfindung beschäftigten.

²⁸⁷ An fünf PCs war nicht die passende Java-Version installiert, die für das Chat-Modul in WebCT benötigte wurde. Im Vorversuch wurde wegen der geringeren Anzahl an Teilnehmern dieses Problem nicht identifiziert.

gelegten Fachwörter bildeten. Hierzu wurden die in Aufgabe 1 gemeinsam festgelegten Fachwörter je 2er-Team erfasst und mit den im Fragebogen abgefragten Fachwörtern verglichen. Im *zweiten Teil* der Auswertung wurde der Einfluss von Aufgabe 1 auf die Bearbeitung von Aufgabe 2 untersucht. Hierzu wurden die Chat-Protokolle dahingehend überprüft, ob Fachwörter, die in Aufgabe 1 gemeinsam festgelegt wurden, in Aufgabe 2 wieder aufgegriffen wurden. Im *dritten Teil*, der Gegenstand des nächsten Kapitels (vgl. Abschnitt 5.1) ist, wurde die Chat-Diskussion in Aufgabe 2 einer Effizienzanalyse unterzogen.

Im Rahmen von Aufgabe 1 konstruierte jedes 2er-Team gedanklich ein Wertschöpfungsnetzwerk der Konsumgüterbranche am Beispiel eines selbst gewählten Konsumguts (z. B. Tasche, Pullover, Schreibtischstuhl, Externe Festplatte, Bratpfanne und Schuhe). Die Gedanken sollten zunächst umgangssprachlich formuliert und anschließend durch Fachwörter konkretisiert werden. Beispielsweise wurde in 2er-Team „01“ die umgangssprachliche Formulierung *„Information über Zeit, Ort, Menge, Ware sammeln. Dies ist notwendig, um effektiv die Ware abzuholen und zu liefern.“* durch das Fachwort *„Logistische Planung“* zusammengefasst. In 2er-Team „05“ wurde beispielsweise das Fachwort *„Lagerkapazität schaffen“* durch die umgangssprachliche Formulierung *„Vorprodukt und Endprodukt müssen gelagert werden“* umschrieben. Hinsichtlich der fünf vorgegebenen Wertschöpfungsstufen wurden somit sprachliche Konstruktionsprozesse in der Art durchgeführt, dass sich die beiden Team-Partner eines 2er-Teams je Wertschöpfungsstufe auf mindestens zwei Fachwörter einigten.

Zur Überprüfung der Sprachgemeinschaften (Teil 1 der Auswertung) wurden zunächst die in Aufgabe 1 gemeinsam im 2er-Team festgelegten Fachwörter erfasst. Anschließend wurden diese mit den im Fragebogen abgefragten Fachwörtern verglichen. Bei dem Vergleich wurden terminologische und begriffliche Übereinstimmungen unterschieden. Eine *terminologische Übereinstimmung* liegt theoriegemäß dann vor, wenn es sich um das identische Wort handelt. Abweichende Singular- bzw. Plural-Formen sowie Tippfehler wurden vernachlässigt. Ferner wurden Wörter mit dem gleichen Wortstamm, d. h. die entsprechende Substantiv- oder Verb-Form, als terminologische Übereinstimmung gewertet, z. B. *„kommissionieren“* und *„Kommissionierung“*. Eine *begriffliche Übereinstimmung* liegt theoriegemäß dann vor, wenn die gemeinsam festgelegten Fachwörter sinngemäß, d. h. mit anderen Wörtern der gleichen Bedeutung, wiedergegeben wurden. Beispielsweise wurde *„Optimierung des Transportweges“* und *„Routenplanung“* als begriffliche Übereinstimmung gewertet.

Für jedes 2er-Team wurden im Weiteren folgende sieben Kennzahlen ermittelt, die in Tabelle 10 dargestellt sind:²⁸⁸

- (1) Anzahl terminologischer Übereinstimmungen der im Fragebogen wiedergegebenen Fachwörter mit den in Aufgabe 1 gemeinsam festgelegten Fachwörtern,
- (2) Anzahl begrifflicher Übereinstimmungen der im Fragebogen wiedergegebenen Fachwörter mit den in Aufgabe 1 gemeinsam festgelegten Fachwörtern,
- (3) Summe der terminologischen und begrifflichen Übereinstimmungen,
- (4) max. mögliche Übereinstimmungen der im Fragebogen wiedergegebenen Fachwörter mit den in Aufgabe 1 gemeinsam festgelegten Fachwörtern,
- (5) Anteil terminologischer Übereinstimmungen von den max. möglichen Übereinstimmungen,
- (6) Anteil begrifflicher Übereinstimmungen von den max. möglichen Übereinstimmungen,
- (7) Anteil aller terminologischen und begrifflichen Übereinstimmungen von den max. möglichen Übereinstimmungen.

²⁸⁸ Die Kennzahlen wurden je Teilaufgabe sowie über alle Teilaufgaben erhoben. In Tabelle 10 sind die Kennzahlen als Summe über alle Teilaufgaben angegeben.

| 2er-Team | (1) Term. Übereinst. | (2) Begriffl. Übereinst. | (3) = (1) + (2) | (4) Max. erreichbare Übereinst. | (5) = (1) / (4) | (6) = (2) / (4) | (7) = (3) / (4) |
|----------|----------------------|--------------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|
| 01 | 7 | 0 | 7 | 11 | 0,64 | 0,00 | 0,64 |
| 02 | 3 | 5 | 8 | 15 | 0,20 | 0,33 | 0,53 |
| 03 | 1 | 8 | 9 | 15 | 0,07 | 0,53 | 0,60 |
| 04 | 4 | 5 | 9 | 11 | 0,36 | 0,45 | 0,82 |
| 05 | 4 | 4 | 8 | 15 | 0,27 | 0,27 | 0,53 |
| 06 | 2 | 1 | 3 | 12 | 0,17 | 0,08 | 0,25 |
| 07 | 2 | 3 | 5 | 11 | 0,18 | 0,27 | 0,45 |
| 08 | 4 | 4 | 8 | 11 | 0,36 | 0,36 | 0,73 |
| 09 | 0 | 9 | 9 | 11 | 0,00 | 0,82 | 0,82 |
| 10 | 4 | 3 | 7 | 13 | 0,31 | 0,23 | 0,54 |
| 11 | 2 | 2 | 4 | 12 | 0,17 | 0,17 | 0,33 |
| 12 | 2 | 4 | 6 | 14 | 0,14 | 0,29 | 0,43 |
| 13 | 4 | 2 | 6 | 11 | 0,36 | 0,18 | 0,55 |
| 14 | 4 | 2 | 6 | 15 | 0,27 | 0,13 | 0,40 |
| 15 | 7 | 1 | 8 | 11 | 0,64 | 0,09 | 0,73 |
| 16 | 1 | 5 | 6 | 15 | 0,07 | 0,33 | 0,40 |
| 17 | 5 | 3 | 8 | 11 | 0,45 | 0,27 | 0,73 |
| 18 | 3 | 3 | 6 | 12 | 0,25 | 0,25 | 0,50 |
| 19 | 5 | 2 | 7 | 14 | 0,36 | 0,14 | 0,50 |
| 20 | 2 | 2 | 4 | 14 | 0,14 | 0,14 | 0,29 |
| 21 | 5 | 5 | 10 | 14 | 0,36 | 0,36 | 0,71 |
| 22 | 5 | 5 | 10 | 12 | 0,42 | 0,42 | 0,83 |
| 23 | 4 | 2 | 6 | 14 | 0,29 | 0,14 | 0,43 |
| 24 | 4 | 2 | 6 | 11 | 0,36 | 0,18 | 0,55 |
| 25 | 1 | 2 | 3 | 15 | 0,07 | 0,13 | 0,20 |
| 26 | 2 | 5 | 7 | 14 | 0,14 | 0,36 | 0,50 |
| 27 | 2 | 4 | 6 | 12 | 0,17 | 0,33 | 0,50 |
| 28 | 3 | 2 | 5 | 12 | 0,25 | 0,17 | 0,42 |
| 29 | 2 | 2 | 4 | 14 | 0,14 | 0,14 | 0,29 |

Tabelle 10: Übereinstimmung der im Fragebogen abgefragten Fachwörter mit den in Aufgabe 1 gemeinsam festgelegten Fachwörtern (Teamleistung)

Durch die Kennzahlen (1) und (5) zeigt sich, dass sich in fast allen 2er-Teams bezüglich einiger Fachwörter eine Sprachgemeinschaft gebildet hat. Im Durchschnitt wurden je 2er-Team 3,24 Fachwörter über alle Teilaufgaben wiedergegeben. Dies entspricht

im Durchschnitt ca. 26 % aller festgelegten Fachwörter, die terminologisch identisch wiedergegeben wurden. Eine etwa gleich große Ausprägung zeigen die begrifflichen Übereinstimmungen (Kennzahl (2)). So wurden durchschnittlich 3,34 Fachwörter begrifflich wiedergegeben. Dies entspricht im Durchschnitt ca. 26 % aller festgelegten Fachwörter, die begrifflich wiedergegeben wurden (Kennzahl (6)). Die Minimum-, Maximum- und Mittelwerte sowie die Standardabweichung aller Kennzahlen sind in Tabelle 11 dargestellt.

| | N | Minimum | Maximum | Mittelwert | Standardabweichung |
|--------------|----|---------|---------|------------|--------------------|
| Kennzahl (1) | 29 | ,00 | 7,00 | 3,2414 | 1,72493 |
| Kennzahl (2) | 29 | ,00 | 9,00 | 3,3448 | 2,00492 |
| Kennzahl (3) | 29 | 3,00 | 10,00 | 6,5862 | 1,93681 |
| Kennzahl (4) | 29 | 11,00 | 15,00 | 12,8276 | 1,60510 |
| Kennzahl (5) | 29 | ,00 | ,64 | ,2624 | ,15606 |
| Kennzahl (6) | 29 | ,00 | ,82 | ,2607 | ,16305 |
| Kennzahl (7) | 29 | ,20 | ,83 | ,5241 | ,17381 |

Tabelle 11: Deskriptive Statistik der ermittelten Kennzahlen

Die Analyse lässt nun zwei Schlüsse zu: Auf Grund der Tatsache, dass sich die 2er-Teams im Durchschnitt an nur ca. 52 % aller festgelegten Fachwörter (terminologisch und begrifflich) erinnern konnten (Kennzahl (7)), lässt darauf schließen, dass die Zeit zur Sprachgemeinschaftsbildung zu kurz war. Die Bearbeitungszeit von Aufgabe 1, die auf 30 Minuten festgelegt war, reichte also den Teilnehmern weder aus, sich alle diskutierten Gegenstände einzuprägen, noch sich alle festgelegten Fachwörter zu merken. Ein empraktisches Erlernen der Fachwörter war in diesem Experiment nicht möglich. Ferner ist davon auszugehen, dass durch den etwa gleich großen Anteil begrifflicher wie terminologischer Übereinstimmungen die festgelegten Fachwörter (teilweise) Bestandteil der Gemeinsprache sind. Beispielsweise handelt es sich um die Fachwörter „Verpackung“ oder „Bestellung“, die eventuell schon vor der expliziten Vereinbarung in den 2er-Teams den Teilnehmern bekannt waren und für die synonyme Wörter bzw. gleichbedeutende Aussagen der deutschen Gemeinsprache verwendet werden konnten.

Die Analyse lässt sich fortsetzen, indem nicht nur die Teamleistungen, sondern auch die Einzelleistungen je 2er-Team betrachtet werden. Tabelle 12 stellt für die Team-Partner jedes 2er-Teams die oben aufgeführten sieben Kennzahlen dar. Beispielsweise gab im 2er-Team „02“ Team-Partner 1 fünf der in Aufgabe 1 gemeinsam formulierten Fachwörter terminologisch und drei Fachwörter begrifflich im Fragenbogen wieder.

Team-Partner 2 konnte sich an acht Fachwörter exakt und an vier Fachwörtern sinngemäß erinnern.

| 2er- Team | (1) Term. Übereinst. | (2) Begr. Übereinst. | (3) = (1) + (2) | (4) Max. erreichbare Übereinst. | (5) = (1) / (4) | (6) = (2) / (4) | (7) = (3) / (4) | (8) Eigener Anteil : Anteil des Partners |
|--------------|-------------------------|-------------------------|--------------------|---------------------------------------|--------------------|--------------------|--------------------|---|
| 01 | 8 | 0 | 8 | 11 | 0,73 | 0,00 | 0,73 | 50:50 |
| | 9 | 0 | 9 | 11 | 0,82 | 0,00 | 0,82 | 50:50 |
| 02 | 5 | 3 | 8 | 15 | 0,33 | 0,20 | 0,53 | 50:50 |
| | 8 | 4 | 12 | 15 | 0,53 | 0,27 | 0,80 | 50:50 |
| 03 | 7 | 2 | 9 | 15 | 0,47 | 0,13 | 0,60 | 50:50 |
| | 5 | 6 | 11 | 15 | 0,33 | 0,40 | 0,73 | 45:55 |
| 04 | 8 | 2 | 10 | 11 | 0,73 | 0,18 | 0,91 | 50:50 |
| | 6 | 4 | 10 | 11 | 0,55 | 0,36 | 0,91 | 40:60 |
| 05 | 8 | 4 | 12 | 15 | 0,53 | 0,27 | 0,80 | 50:50 |
| | 7 | 2 | 9 | 15 | 0,47 | 0,13 | 0,60 | 50:50 |
| 06 | 3 | 1 | 4 | 12 | 0,25 | 0,08 | 0,33 | 40:60 |
| | 9 | 0 | 9 | 12 | 0,75 | 0,00 | 0,75 | 50:50 |
| 07 | 10 | 0 | 10 | 11 | 0,91 | 0,00 | 0,91 | 70:30 |
| | 3 | 2 | 5 | 11 | 0,27 | 0,18 | 0,45 | 40:60 |
| 08 | 9 | 2 | 11 | 11 | 0,82 | 0,18 | 1,00 | 50:50 |
| | 5 | 5 | 10 | 11 | 0,45 | 0,45 | 0,91 | 50:50 |
| 09 | 2 | 8 | 10 | 11 | 0,18 | 0,73 | 0,91 | 50:50 |
| | 7 | 2 | 9 | 11 | 0,64 | 0,18 | 0,82 | 50:50 |
| 10 | 7 | 5 | 12 | 13 | 0,54 | 0,38 | 0,92 | 50:50 |
| | 5 | 4 | 9 | 13 | 0,38 | 0,31 | 0,69 | 50:50 |
| 11 | 8 | 2 | 10 | 12 | 0,67 | 0,17 | 0,83 | 50:50 |
| | 3 | 2 | 5 | 12 | 0,25 | 0,17 | 0,42 | 50:50 |
| 12 | 4 | 3 | 7 | 14 | 0,29 | 0,21 | 0,50 | 30:70 |
| | 4 | 7 | 11 | 14 | 0,29 | 0,50 | 0,79 | 55:45 |
| 13 | 6 | 1 | 7 | 11 | 0,55 | 0,09 | 0,64 | 50:50 |
| | 8 | 2 | 10 | 11 | 0,73 | 0,18 | 0,91 | 65:35 |
| 14 | 10 | 3 | 13 | 15 | 0,67 | 0,20 | 0,87 | 40:60 |
| | 11 | 2 | 13 | 15 | 0,73 | 0,13 | 0,87 | 50:50 |
| 15 | 9 | 1 | 10 | 11 | 0,82 | 0,09 | 0,91 | 50:50 |
| | 10 | 0 | 10 | 11 | 0,91 | 0,00 | 0,91 | 60:40 |
| 16 | 7 | 2 | 9 | 15 | 0,47 | 0,13 | 0,60 | 50:50 |
| | 5 | 4 | 9 | 15 | 0,33 | 0,27 | 0,60 | 50:50 |
| 17 | 8 | 2 | 10 | 11 | 0,73 | 0,18 | 0,91 | 60:40 |
| | 7 | 2 | 9 | 11 | 0,64 | 0,18 | 0,82 | 50:50 |

| 2er-Team | (1) Term. Übereinst. | (2) Begr. Übereinst. | (3) = (1) + (2) | (4) Max. erreichbare Übereinst. | (5) = (1) / (4) | (6) = (2) / (4) | (7) = (3) / (4) | (8) Eigener Anteil : Anteil des Partners |
|----------|----------------------|----------------------|-----------------|---------------------------------|-----------------|-----------------|-----------------|--|
| 18 | 10 | 1 | 11 | 12 | 0,83 | 0,08 | 0,92 | 70:30 |
| | 4 | 3 | 7 | 12 | 0,33 | 0,25 | 0,58 | 50:50 |
| 19 | 11 | 1 | 12 | 14 | 0,79 | 0,07 | 0,86 | 45:55 |
| | 6 | 4 | 10 | 14 | 0,43 | 0,29 | 0,71 | 55:45 |
| 20 | 10 | 2 | 12 | 14 | 0,71 | 0,14 | 0,86 | 50:50 |
| | 5 | 2 | 7 | 14 | 0,36 | 0,14 | 0,50 | 40:60 |
| 21 | 10 | 3 | 13 | 14 | 0,71 | 0,21 | 0,93 | 60:40 |
| | 8 | 4 | 12 | 14 | 0,57 | 0,29 | 0,86 | 50:50 |
| 22 | 8 | 4 | 12 | 12 | 0,67 | 0,33 | 1,00 | 55:45 |
| | 5 | 5 | 10 | 12 | 0,42 | 0,42 | 0,83 | 50:50 |
| 23 | 10 | 1 | 11 | 14 | 0,71 | 0,07 | 0,79 | 70:30 |
| | 7 | 2 | 9 | 14 | 0,50 | 0,14 | 0,64 | 50:60 |
| 24 | 9 | 1 | 10 | 11 | 0,82 | 0,09 | 0,91 | 40:60 |
| | 5 | 2 | 7 | 11 | 0,45 | 0,18 | 0,64 | 40:60 |
| 25 | 2 | 3 | 5 | 15 | 0,13 | 0,20 | 0,33 | 55:45 |
| | 7 | 0 | 7 | 15 | 0,47 | 0,00 | 0,47 | 30:70 |
| 26 | 6 | 6 | 12 | 14 | 0,43 | 0,43 | 0,86 | 60:40 |
| | 6 | 3 | 9 | 14 | 0,43 | 0,21 | 0,64 | 50:50 |
| 27 | 4 | 5 | 9 | 12 | 0,33 | 0,42 | 0,75 | 50:50 |
| | 4 | 5 | 9 | 12 | 0,33 | 0,42 | 0,75 | 50:50 |
| 28 | 5 | 1 | 6 | 12 | 0,42 | 0,08 | 0,50 | 30:70 |
| | 8 | 1 | 9 | 12 | 0,67 | 0,08 | 0,75 | 50:50 |
| 29 | 4 | 5 | 9 | 14 | 0,29 | 0,36 | 0,64 | 40:60 |
| | 2 | 6 | 8 | 14 | 0,14 | 0,43 | 0,57 | 60:40 |

Tabelle 12: Übereinstimmung der im Fragenbogen abgefragten Fachwörter mit den in Aufgabe 1 gemeinsam festgelegten Fachwörtern (Einzelleistung)

In einigen 2er-Teams zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen den beiden Team-Partnern. Hierzu müssen die relativen Übereinstimmungen (Kennzahl (5)) herangezogen werden. In drei 2er-Teams (06, 07 und 18) liegt bei einem Team-Partner der Anteil terminologischer Übereinstimmungen bei über 75 % während der des anderen Team-Partners bei maximal der Hälfte des Anteils des besseren Team-Partners liegt. Diese Fälle lassen sich darauf zurückführen, dass ein Team-Partner einen höheren Beitrag bei der Bearbeitung von Aufgabe 1 geleistet hat. Durch die erhobene Kontrollvariable „Eigener Anteil/Fremder Anteil bei der Bearbeitung von Aufgabe 1“ lässt sich diese

Schlussfolgerung bestätigen, da die Mitglieder dieser 2er-Teams ihren eigenen bzw. den fremden Beitrag zur Bearbeitung von Aufgabe 1 selbst mit dieser Tendenz beschrieben. Beispielsweise gab bei 2er-Team 07 Team-Partner 1 ein Verhältnis von 70:30 und Team-Partner 2 ein Verhältnis von 40:60 aus eigenem und fremdem Bearbeitungsanteil an. Die Einschätzung aller Teilnehmer zum eigenen Anteil sowie zum Anteil des Team-Partners bei der Bearbeitung von Aufgabe 1 sind in der letzten Spalte von Tabelle 12 als Verhältnis angegeben. Bei der Analyse dieser Verhältnisse wird aber auch deutlich, dass der umgekehrte Fall nicht zutrifft: Nicht in allen 2er-Teams, in denen ein Team-Partner einen höheren Beitrag in Aufgabe 1 leistete, zeigen sich auch deutliche Unterschiede in den terminologischen und begrifflichen Übereinstimmungen. Bei diesen Teams lässt sich darauf schließen, dass in Aufgabe 1 die aus der Diskussion resultierende Verständigung und Einigung funktioniert haben. Eine statistische Absicherung dieser Vermutung ist jedoch nicht möglich.

In Teil 2 der Auswertung wurde der Einfluss von Aufgabe 1 auf die Bearbeitung von Aufgabe 2 untersucht. Hierzu wurde nun überprüft, ob die vereinbarten Fachwörter aus Aufgabe 1 in Aufgabe 2 wieder aufgegriffen wurden. Da die fachliche Diskussion bei der Bearbeitung von Aufgabe 2 über Chat lief, dienten die Chat-Protokolle als Datenquelle. Der Einfluss von Aufgabe 1 auf die Bearbeitung von Aufgabe 2 stellt ein wesentliches Design-Element dieses Experiments dar. Durch die Bearbeitung von Aufgabe 1 bildete sich je 2er-Team – wie oben gezeigt – bezüglich einiger, wenn auch weniger, Fachwörter eine Sprachgemeinschaft. Diejenigen 2er-Teams, die in dieser Sprachgemeinschaft auch Aufgabe 2 bearbeiteten (Kontrollgruppe), sollten dadurch theoriegemäß einen sprachlichen Vorteil besitzen. Bei allen anderen 2er-Teams (Experimentalgruppe), die für Aufgabe 2 neu zusammengesetzt wurden, sollte theoriegemäß ein zusätzlicher sprachlicher Abstimmungsaufwand entstehen. Die Analyse der Aufwandseffizienz ist Gegenstand des nächsten Kapitels, vgl. Abschnitt 5.1.

Wie oben dargelegt führten neun 2er-Teams der Kontrollgruppe und fünfzehn 2er-Teams der Experimentalgruppe Aufgabe 2 erfolgreich durch. In Tabelle 13 sind für die neun 2er-Teams der Kontrollgruppe die wieder aufgegriffenen Fachwörter sowie ihre Häufigkeiten als n-Tupel (n = Anzahl der verwendeten Fachwörter aus Aufgabe 1) aufgeführt. Beispielsweise hat 2er-Team „02“ das in Aufgabe 1 festgelegte Fachwort „Bestellung“ zwei Mal, das Fachwort „Wareneingang“ vier Mal, das Fachwort „Warenannahme“ zwei Mal und das Fachwort „Rohstoffgewinnung“ ein Mal in Aufgabe 2 verwendet. Im Rahmen dieser Auswertung wurden nur die 2er-Teams der Kontrollgruppe ausgewertet. Für die 2er-Teams der Experimentalgruppe war dies nicht mög-

lich, da sie für Aufgabe 2 neu zusammengesetzt wurden und somit die Fachwörter aus den jeweiligen Ursprungs-2er-Teams vermischt wurden.

| 2er-Team | Häufigkeiten verwendeter Fachwörter | Fachwörter |
|----------|-------------------------------------|---|
| 01 | 1, 5, 1 | Bestellung, Lieferung, Rohmaterial testen |
| 02 | 2, 4, 2, 1 | Bestellung, Wareneingang, Warenannahme, Rohstoffgewinnung |
| 03 | 1, 2, 4, 1, 8 | Kommissionierung, Anlieferung, Herstellung, Qualitätssicherung, Verpackung |
| 04 | 0 | -- |
| 05 | 0 | -- |
| 06 | 1, 2, 6, 2, 1 | Warenprüfung, Einkauf, Produktion, Qualitätssicherung, Vertrieb, Materiallager |
| 07 | 1, 1, 1, 5, 2 | Verfügbarkeit garantieren, Strategischer Einkauf, Produktentwicklung, Produktion, Logistische Anbindung |
| 08 | 1, 2, 3, 1 | Produkt identifizieren, Produkt bestellen, Warenüberprüfung, Rohmaterialbeschaffung |
| 09 | 2, 3 | Bestellung, Lagerung |

Tabelle 13: Häufigkeiten der in Aufgabe 2 wieder aufgegriffenen Fachwörter je 2er-Team der Kontrollgruppe

Insgesamt lässt sich eine geringe Anzahl wiederverwendeter Fachwörter feststellen. Dies kann aus dem Design des Experiments selbst bzw. der darin enthaltenen Aufgaben resultieren. Es lassen sich aber ebenso die beiden Gründe von oben wieder anführen: die kurze Zeit für die die Bildung der Sprachgemeinschaft (30 Minuten) sowie die Nähe der behandelten Domäne („operative Produktions- und Logistikprozesse“) bzw. der darin enthaltenen Fachwörter (z. B. „Einkauf“, „Verpackung“, „Bestellung“) zur Gemeinsprache. Trotz dieser Ergebnisse, die einen Einfluss von Aufgabe 1 auf die Bearbeitung von Aufgabe 2 in Frage stellen, wurde der dritte Teil der Auswertung, die Effizienzanalyse (vgl. Abschnitt 5.1), durchgeführt. Die Auseinandersetzung in den 2er-Teams mit den Wertschöpfungsprozessen hätte dennoch, wenn auch nicht ausschließlich über die Fachwörter, einen Einfluss auf die Bearbeitung von Aufgabe 2 haben können.

4.2.3 Erkenntnisse des ersten Experiments

Die Erkenntnisse dieses ersten Experiments sind in das Design des zweiten Experiments eingeflossen und sollen im Folgenden noch einmal zusammengefasst werden:

- (1) Bildung von Sprachgemeinschaften: Durch das Experiment haben sich in (fast) allen 2er-Teams, wenn auch nur bezüglich weniger Fachwörter, Sprachgemein-

schaften gebildet. 26 % aller festgelegten Fachwörter wurden terminologisch identisch wiedergegeben, weitere 26 % wurden sinngemäß wiedergegeben. Aus der Analyse der Einzelleistungen lässt sich darauf schließen, dass diejenigen Teilnehmer, die sich im Vergleich zu ihren Team-Partnern deutlich besser an die Fachwörter erinnern konnten, auch einen höheren Beitrag zur Bearbeitung von Aufgabe 1 leisteten. Im umgekehrten Fall trifft aber nicht zu, dass in allen 2er-Teams, in denen ein Team-Partner einen höheren Beitrag leistete, sich auch deutliche Unterschiede in den terminologischen und begrifflichen Übereinstimmungen zeigten. Es wird davon ausgegangen, dass die Zusammenarbeit in den 2er-Teams, die Bestandteil des Experiments war, somit gut funktioniert hat.

- (2) Zeit zur Bildung von Sprachgemeinschaften: Auf Grund der Tatsache, dass nur etwa die Hälfte aller festgelegten Fachwörter exakt oder sinngemäß im Fragebogen wiedergegeben wurden und dass nur wenige der festgelegten Fachwörter in Aufgabe 2 wieder aufgegriffen wurden, wird die bereitgestellte Zeit zur Bildung der Sprachgemeinschaften mit 30 Minuten als zu kurz angesehen. Durch das Design war ferner keine Möglichkeit des empraktischen Erlernens der Fachsprache gegeben.
- (3) Nähe der Domäne zur Gemeinsprache: Es fällt auf, dass viele der in Aufgabe 1 vereinbarten Fachwörter (z. B. „Lagerhaltung“ „Verkaufsregal“) gemeinsprachliche Wörter sind. Der ausgewählten Domäne „operative Produktions- und Logistikprozesse“ kann daher eine Nähe zur Gemeinsprache unterstellt werden.²⁸⁹ Als Folge waren die Aufgaben für alle Teilnehmer gleichermaßen zugänglich.
- (4) Größe und Differenzierbarkeit der gebildeten Sprachgemeinschaften: Die aus zwei Personen bestehenden Teams wurden als Sprachgemeinschaften aufgefasst, weil sie sich hinsichtlich einiger Fachwörter auf ihre Bedeutung einigten. Durch die Tatsache, dass eine Sprachgemeinschaft aus nur zwei Personen bestand und diese im Durchschnitt lediglich 3,24 Fachwörtern exakt in Erinnerung behielten, kann hier von sehr kleinen Sprachgemeinschaften gesprochen werden. Für den empirischen Nachweis von Sprachgemeinschaften müssen diese sich auch voneinander abgrenzen lassen. Bei den hier gebildeten Sprachgemeinschaften gab es allerdings viele Überschneidungen, was eine sprachliche Differenzierung schwierig macht.

²⁸⁹ Zu der vertikalen Schichtung von Fachsprachen vgl. 2.4.1.

- (5) Statistische Absicherung: Bedingt durch das Design konnten für den Nachweis von Sprachgemeinschaften lediglich deskriptive Statistiken herangezogen werden.²⁹⁰ Statistische Tests werden in diesem Experiment nur im dritten Teil der Auswertung (Effizienzanalyse von Sprachgemeinschaften, vgl. Abschnitt 5.1) verwendet. Der empirische Nachweis von Sprachgemeinschaften erfordert allerdings auch Signifikanztests.

4.3 Experiment II (Bamberg)

Ausgehend von den Erkenntnissen des ersten Experiments wurde für das zweite Experiment ein quasiexperimentelles Design gewählt. Zwei natürliche Gruppen wurden so ausgesucht, dass sprachliche Unterschiede zwischen ihnen angenommen werden konnten. Als natürliche Gruppen dienten zum einen Studienanfänger (Kontrollgruppe) und zum anderen fortgeschrittene Studierende (Experimentalgruppe) des Fachbereichs Sozial- und Wirtschaftswissenschaften der Otto-Friedrich-Universität Bamberg. Während der Altersdurchschnitt der Kontrollgruppe bei ca. 21,8 Jahren lag, waren die Teilnehmer der Experimentalgruppe im Mittel ca. 24,5 Jahre alt (vgl. Tabelle 14). Die fortgeschrittenen Studierenden zeichneten sich neben ihrem höheren Alter und dem fortgeschrittenen Studienabschnitt dadurch aus, dass sie dem Studienschwerpunkt Logistik und Produktion zugeordnet waren und in diesem Schwerpunkt bereits bis zu acht Vorlesungen besucht hatten.²⁹¹ Der Besuch dieser Vorlesungen wird als experimenteller Faktor des Experiments interpretiert. Die durchschnittliche Anzahl der besuchten Vorlesungen je Teilnehmer ist für beide Gruppen durch die deskriptive Statistik in Tabelle 14 dargestellt. Während die Studienanfänger im Durchschnitt nur 0,5 Vorlesungen besucht haben, absolvierten die fortgeschrittenen Studierenden durchschnittlich 4,8 der acht relevanten Vorlesungen.

²⁹⁰ Im Rahmen der Effizienzanalyse im nächsten Kapitel werden zudem auch Hypothesentests angewandt.

²⁹¹ Im weiteren Verlauf wird nur noch von „Logistik“ gesprochen, wodurch der durch die Vorlesungen abgedeckte Bereich der Produktion mit eingeschlossen gilt.

| | N | Minimum | Maximum | Mittelwert | Standardabweichung |
|---|----|---------|---------|------------|--------------------|
| Alter (Kontrollgruppe) | 61 | 19,00 | 26,00 | 21,7705 | 1,56411 |
| Alter (Experimentalgruppe) | 64 | 21,00 | 32,00 | 24,4688 | 2,05456 |
| Anzahl besuchter Vorlesungen (Kontrollgruppe) | 61 | ,00 | 4,00 | ,4918 | ,78789 |
| Anzahl besuchter Vorlesungen (Experimentalgruppe) | 64 | 1,00 | 8,00 | 4,7656 | 1,94970 |

Tabelle 14: Deskriptive Statistik zum Alter und zur Anzahl besuchter Vorlesungen der Teilnehmer, differenziert nach Kontroll- und Experimentalgruppe²⁹²

Darüber hinaus konnten die fortgeschrittenen Studierenden im Vergleich zu den Studienanfängern deutlich mehr Erfahrungen in studienbegleitenden Tätigkeiten im Bereich der Logistik sammeln. So arbeiteten beispielsweise 22 % der Fortgeschrittenen im Vergleich zu 7 % der Studienanfänger bereits in einem Logistik-Unternehmen oder im produzierenden Gewerbe. Der Bezug der Teilnehmer zum Bereich der Logistik/Produktion ist in Tabelle 15 zusammengefasst.

| Bezug zum Bereich der Logistik/Produktion | # Teiln. der KG | # Teiln. der EG | Anteilig von 61 Teiln. der KG | Anteilig von 64 Teiln. der EG |
|---|-----------------|-----------------|-------------------------------|-------------------------------|
| „... weil ich neben dem Studium in einem Logistik-Unternehmen oder im produzierenden Gewerbe arbeite bzw. bereits gearbeitet habe.“ | 4 | 14 | 0,07 | 0,22 |
| „... weil ich ein Praktikum in diesem Bereich absolviert habe.“ | 7 | 13 | 0,11 | 0,20 |
| „... weil ich eine Ausbildung in diesem Bereich gemacht habe (z. B. Speditionskaufrau/-mann).“ | 2 | 1 | 0,03 | 0,02 |
| „... weil ich mich privat für diesen Bereich interessiere.“ | 16 | 29 | 0,26 | 0,45 |

KG = Kontrollgruppe (Studienanfänger), EG = Experimentalgruppe (fortgeschrittene Studierende)

Tabelle 15: Bezug der Teilnehmer zum Bereich der Logistik/Produktion

Durch die Absolvierung der Vorlesungen sowie durch die Sammlung studienbegleitender Erfahrungen im Bereich der Logistik wurde angenommen, dass die fortgeschrittenen Studierenden die Fachsprache der Logistik erlernen konnten und sie sich dadurch von den Studienanfängern sprachlich unterschieden. Ziel des Experiments war es, einerseits die sprachlichen Unterschiede der beiden Gruppen sichtbar zu machen und andererseits den Kommunikationsaufwand bei der Bearbeitung einer Aufgabe zu analysieren.²⁹³

²⁹² Ein weiterer Teilnehmer der Kontrollgruppe hat keine Angaben zu seinem Alter und zu den besuchten Vorlesungen gemacht. Er wird hier daher nicht berücksichtigt.

²⁹³ Die Effizienzanalyse ist Gegenstand von Abschnitt 5.2.

Das Experiment wies drei wesentliche Unterschiede im Vergleich zum Frankfurter Experiment auf:

- (1) *Größere Sprachgemeinschaften:* Während sich im Frankfurter Experiment Sprachgemeinschaften aus zwei Personen und nur wenigen Fachwörtern bildeten, wurden in diesem Experiment darauf geachtet, größere Gruppen zu finden, die das Potenzial besitzen, sich sprachlich zu unterscheiden. So wurden beide Gruppen (Experimental- und Kontrollgruppe) der Bamberger Teilnehmer als unterschiedliche Sprachgemeinschaften angesehen, die sich bezüglich einer Vielzahl von Fachwörtern aus dem Bereich der Wirtschaftswissenschaften und der Logistik formten.
- (2) *Zeit zur Bildung einer Sprachgemeinschaft:* Anstatt den 30 Minuten des ersten Experiments, hatten die Teilnehmer der Experimentalgruppe etwas drei Jahre zur Erlernung der Fachsprache Logistik. Darüber hinaus konnten sie studienbegleitende Erfahrungen im Bereich der Logistik durch Praktika und Nebenjobs sammeln und dadurch die Fachsprache der Logistik empraktisch erlernen.
- (3) *Schwierigkeitsgrad der Aufgabenstellung:* Die Teilnehmer beider Gruppen bearbeiteten eine Aufgabe zum Logistik- und Produktionsmanagement, beispielsweise mussten Managemententscheidungen zur Gestaltung und Steuerung von Logistiknetzwerken getroffen werden. Der Schwierigkeitsgrad wurde also im Vergleich zum Aufgabengebiet des Frankfurter Experiments (operative Produktions- und Logistikprozessen) deutlich erhöht, um auch den Abstand der eingesetzten Fachsprache zur Gemeinsprache zu vergrößern.

Im Folgenden wird zunächst der Aufbau des Experiments exakt beschrieben (vgl. Abschnitt 4.3.1), bevor eine Darstellung der Latent Semantischen Analyse (LSA) erfolgt, mit deren Hilfe Sprachgemeinschaften operationalisiert werden sollen (vgl. Abschnitt 4.3.2). Auf Basis der LSA folgen im Anschluss *zwei Untersuchungen*, um die sprachlichen Unterschiede der beiden Gruppen sichtbar zu machen (vgl. Abschnitt 4.3.3).

4.3.1 Aufbau und Durchführung des Experiments

Nach der Durchführung eines Vorversuchs fand das Experiment für jede Gruppe an einem eigenen Termin (Anfang 2009) in den beiden PC-Pools der Universität (Labor) statt und wurde als Veranstaltung „Analyse gemeinsamer Problemlöseprozesse“ angekündigt. Die Studienanfänger wurden aus einer Grundstudiumsveranstaltung und die

Fortgeschrittenen aus einer Logistik-Vorlesung für das Experiment gewonnen.²⁹⁴ Aus 62 Studienanfängern und 64 Logistikstudierenden wurden 31 2er-Teams der Kontrollgruppe (Studienanfänger) und 32 2er-Teams der Experimentalgruppe (Logistikstudierende) gebildet. An beiden Terminen, die jeweils eine Stunde dauerten, mussten die Teilnehmer jeweils schriftlich einen Fragebogen ausfüllen und dann gemeinsam in 2er-Teams eine Aufgabe lösen. Zur Abwicklung der Aufgabe wurde das Chat-Modul der universitätsweiten E-Learning-Plattform Moodle²⁹⁵ eingesetzt. In Abbildung 22 ist der gesamte Aufbau des Bamberger Experiments dargestellt.

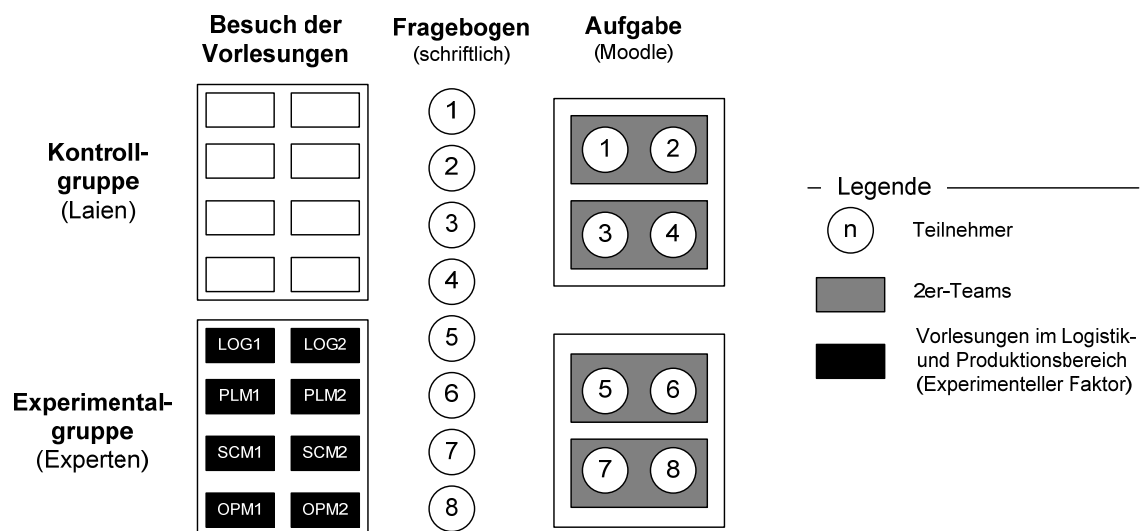


Abbildung 22: Aufbau des Bamberger Experiments

Der komplette Fragebogen ist in Anhang C in Abbildung 58 dargestellt. Durch ihn wurden die Kontrollvariablen Geschlecht, Alter, Muttersprache, besuchte Logistik-Vorlesungen sowie der studienbegleitende Logistik-Bezug aller Teilnehmer erhoben. Darüber hinaus waren auf dem Fragebogen die Zugangsdaten für die anonyme Nutzung des Chat-Moduls notiert.

Vor der Bearbeitung der Aufgabe wurde ein Aufgabenblatt, bestehend aus zwei Seiten, für jeden Teilnehmer ausgeteilt. Das Aufgabenblatt ist in Abbildung 23 (Seite 1) und Abbildung 24 (Seite 2) dargestellt. Die Aufgabe beginnt mit der Grafik eines unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsnetzwerks, indem die Wertschöpfungsstufen vom Rohstofflieferanten über die Zulieferer, die Hersteller und die Verteilzentren bis zur Handelsfiliale dargestellt sind. Den daran anschließenden Teilaufgaben (1) bis (5) liegen unterschiedliche Aufgabentypen zugrunde. Zunächst sollte bei Teilaufgabe (1)

²⁹⁴ Unter den Teilnehmern beider Gruppen wurden Einkaufsgutscheine verlost. Ferner wurde in beiden Gruppen unmittelbar nach dem Experiment die anstehende Klausur besprochen.

²⁹⁵ Moodle ist eine kostenlose E-Learning-Plattform auf Basis von Open Source. Weitere Informationen finden sich im Internet unter www.moodle.de.

ein Fachwort für die in der Grafik dargestellte „arbeitsteilige Zusammenarbeit“ gefunden werden. Während dann bei Teilaufgabe (2) Handlungen/Konzepte und bei Teilaufgabe (3) Ziele lediglich genannt werden sollten, forderte Teilaufgabe (4) zur Diskussion von zwei Effekten auf. Teilaufgabe (5) stellt die umfangreichste Teilaufgabe dar. Sie wurde bewusst umfangreich und teilweise kompliziert formuliert. In Teilaufgabe (6) sollten dann zwei Planungsaufgaben genannt und erläutert werden, bevor in Teilaufgabe (7) eine Definition des Fachworts Logistik abgefragt wurde.

Bearbeitungshinweis

Im Rahmen dieser Gruppenarbeit werden Sie gemeinsam mit einem anonymen Teampartner die unten stehende Aufgabe über Chat lösen. Jeder 2er-Gruppe wurde dafür ein Chat-Room im Virtuellen Campus (VC) zugeordnet. Verwenden Sie zur Anmeldung im VC bitte die Zugangsdaten, die auf dem Fragebogen notiert sind. Wählen Sie die Veranstaltung „Analyse gemeinsamer Problemlöseprozesse“ und öffnen Sie Ihren Chat-Room.

Diskutieren Sie jede der Teilaufgaben mit Ihrem Teampartner. Wenn Sie sich gegenseitig geeinigt haben, dass die Teilaufgabe im Rahmen Ihrer Diskussion hinreichend bearbeitet wurde, geben Sie beide bitte „Ende Aufgabe x“ ein (x steht für die jeweilige Teilaufgabe, z. B. „Ende Aufgabe 3“) und beginnen Sie mit der nächsten Teilaufgabe.

Aufgabe

In einer arbeitsteiligen Volkswirtschaft konzentrieren und spezialisieren sich Unternehmen auf ihre Kernkompetenzen. Aus der Arbeitsteilung resultieren dann Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Unternehmen, beispielsweise tauschen die spezialisierten Unternehmen Waren und Dienstleistungen untereinander aus. Die folgende Abbildung skizziert eine arbeitsteilige Wirtschaft der Konsumgüterbranche.

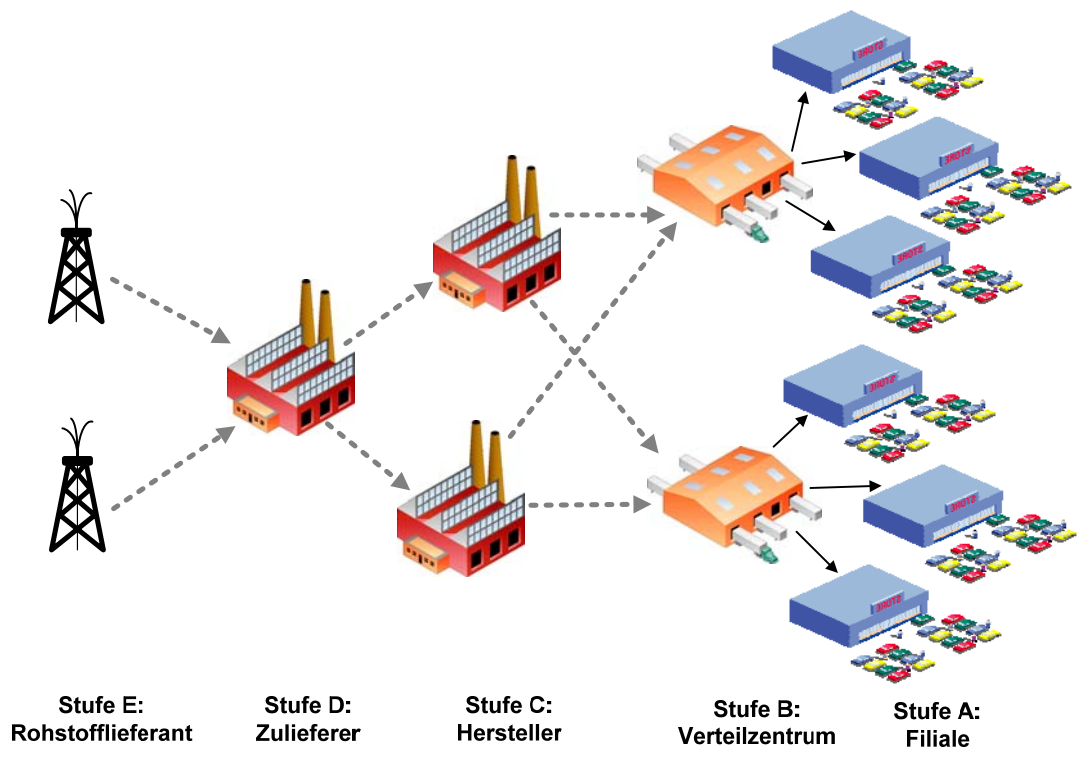


Abbildung 23: Aufgabenblatt des Bamberger Experiments (Seite 1)

- (1) **Arbeitsteilige Zusammenarbeit**
Betrachten Sie die vorliegende Abbildung. Durch welchen Begriff kann diese arbeitsteilige Zusammenarbeit der dargestellten Unternehmen (Rohstofflieferant, Zulieferer, Hersteller, Verteilzentrum, Filiale) am besten beschrieben werden?
- (2) **Vermeidung von Out-of-Stock-Situationen**
Welche Handlungen/Konzepte muss der Filialleiter umsetzen, wenn er Out-of-Stock-Situationen (d. h. fehlende Produkte im Regal) vermeiden will?

Nennen Sie zwei Handlungen/Konzepte!
- (3) **Ziele des Transportunternehmens**
Welche Ziele verfolgt ein Transportunternehmen, das die Produkte von den Verteilzentren (Stufe B) in die Filialen (Stufe A) liefert?

Nennen Sie drei Ziele!
- (4) **Distribution**
In den Verteilzentren gehen die Produkte von einer Vielzahl von Herstellern ein. Die Verteilzentren wiederum beliefern dann die einzelnen Filialen mit diesen Produkten. Welche kostensenkenden Effekte können durch das Zwischenschalten von Verteilzentren zwischen den Herstellern und den Filialen realisiert werden.

Diskutieren Sie zwei Effekte!
- (5) **Schwankende Nachfrage**
Die Hersteller von Produkten (Stufe C) stehen dem Problem schwankender Nachfrage nach ihren verschiedenen Produkten gegenüber, d. h. sie erhalten wöchentlich Bestellungen des Handels (Stufe A + B), die mengenmäßig sehr unterschiedlich sind. Sie versuchen daher ein bestimmtes Maß an Flexibilität aufzubauen, d. h. sie wollen ihre Produktion so gestalten, dass flexibel auf Schwankungen in der Nachfrage reagiert werden kann.
(i) Was bedeutet in diesem Kontext Flexibilität und wer oder was bestimmt die Flexibilität eines produzierenden Unternehmens?
(ii) Welche Maßnahmen können die Hersteller (Stufe C) ergreifen, um genauere Aussagen über die vom Handel benötigten Mengen treffen zu können?
(iii) Welche Maßnahmen können die Hersteller (Stufe C) ergreifen, um ihre produzierten Mengen kosteneffizient auf die vom Handel benötigten Mengen abstimmen zu können?
- (6) **Abstimmung zwischen Zulieferer und Hersteller**
Beim Zulieferer (Stufe D) werden Vorprodukte hergestellt, die beim Hersteller (Stufe C) in Endprodukte weiterverarbeitet werden. Gibt es Planungsaufgaben, die von Zulieferer und Hersteller gemeinsam gelöst werden können? Welche Dinge müssen sie untereinander absprechen?

Nennen und erläutern Sie zwei Planungsaufgaben!
- (7) **Logistik**
Was bedeutet Logistik? Wie kann der Begriff Logistik erläutert werden?

Abbildung 24: Aufgabenblatt des Bamberger Experiments (Seite 2)

4.3.2 Latent Semantische Analyse zur Operationalisierung von Sprachgemeinschaften

Die *Latent Semantische Analyse* (LSA) dient der Entdeckung semantischer Strukturen in Korpora, d. h. in Sammlungen von Texten.²⁹⁶ Um die semantischen Strukturen aufzudecken, werden mit Hilfe der LSA Beziehungen zwischen Wörtern auf der Basis ihres gemeinsamen Auftretens analysiert.²⁹⁷ Die LSA basiert folglich auf einem rein statistischen Ansatz, bei dem die auf Kookurrenzen basierenden Wortbeziehungen automatisch extrahiert werden, ohne vorab Regelsysteme zu spezifizieren oder Wörterbücher einzugeben.²⁹⁸ Sie wurde ursprünglich für das *Information Retrieval* entwickelt, um zu einer Suchanfrage semantisch ähnliche Wörter aus einer Menge vorhandener Dokumente zu finden und anschließend die Relevanz der gefundenen Dokumente für die Anfrage zu bestimmen.²⁹⁹ Nach ihrer Entwicklung wurde die LSA 1988 in den USA patentiert und 1990 erstmals wissenschaftlich von DEERWESTER ET AL. veröffentlicht.³⁰⁰ Sie verläuft in den fünf Schritten (1) Aufbau einer Term-Dokumenten-Matrix (TDM), (2) Gewichtung der TDM (optional), (3) Singulärwertzerlegung, (4) Dimensionsreduktion und (5) Ähnlichkeitsbestimmung, die im Folgenden beschrieben werden.³⁰¹

Im *ersten Schritt* wird aus den zur Verfügung stehenden Dokumenten eines Textkorpus (ggf. unter Berücksichtigung von Stoppwortlisten und/oder einer Lemmatisierung) eine TDM erzeugt, in der die Wortlisten aller Dokumente zusammengeführt werden.³⁰² In den Zeilen stehen dann die Terme (bzw. die Wortformen (Types)³⁰³) aller Dokumente. In den Spalten sind die Dokumente angeordnet. Die Werte der Matrix sind durch die Auftretenshäufigkeit des jeweiligen Terms im jeweiligen Dokument gegeben. Die Anzahl der Dokumente und der verschiedenen Wörter determiniert die Größe der TDM. Da die meisten Wörter in den meisten Dokumenten nicht vorkommen, sind viele Werte gleich Null.³⁰⁴ Die TDM enthält bereits sämtliche Informationen über Wortbeziehungen. „Sie ist aber in der Regel zu groß, um damit Berechnungen durchzuführen und sie enthält zum großen Teil unnötige Informationen („Störgeräusche“).“³⁰⁵ Die Störgeräusche sind durch homonyme und synonyme Wörter gegeben,

²⁹⁶ Vgl. im Folgenden Martin, Berry (2007); Lenhard, Baier et al. (2007), S. 156.

²⁹⁷ Vgl. Lenhard, Baier et al. (2007), S. 156; Deerwester, Dumais et al. (1990), S. 391 (Fußnote 1).

²⁹⁸ Vgl. Lenhard, Baier et al. (2007), S. 156.

²⁹⁹ Vgl. Martin, Berry (2007), S. 35, Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 35. Im *Information Retrieval* wird das Verfahren *Latent Semantic Indexing* genannt, vgl. hierzu Deerwester, Dumais et al. (1990).

³⁰⁰ Vgl. Deerwester, Dumais et al. (1990).

³⁰¹ Vgl. Deerwester, Dumais et al. (1990), S. 8 f.

³⁰² Vgl. im Folgenden Martin, Berry (2007), S. 38 f.; Lenhard, Baier et al. (2007), S. 156; Landauer, Foltz et al. (1998); Landauer, Dumais (1997), S. 218 f.

³⁰³ Vgl. hierzu Abschnitt 2.4.3.

³⁰⁴ Vgl. Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 36; Lenhard, Baier et al. (2007), S. 156; Martin, Berry (2007), S. 39.

³⁰⁵ Lenhard, Baier et al. (2007), S. 156.

die in den Dokumenten vorkommen.³⁰⁶ Ziel der LSA ist es daher, die Störgeräusche zu eliminieren und die in der Matrix enthaltenen Informationen auf ihren Kerngehalt zu reduzieren.³⁰⁷

Im *zweiten Schritt*, der optional ist, können auf die Zelhäufigkeiten der TDM Gewichtungsfunktionen angewendet werden, um die Performance der LSA zu beeinflussen.³⁰⁸ Beispielsweise werden durch die Log-Entropie-Gewichtung Zelhäufigkeiten hervorgehoben, wenn ein Wort lokal gehäuft vorkommt und somit spezifisch für einen bestimmten Kontext ist. Hingegen werden gleich häufig vorkommende Wörter, die aber sehr verteilt auftreten, abgeschwächt, da sie keine spezifischen Informationen transportieren.

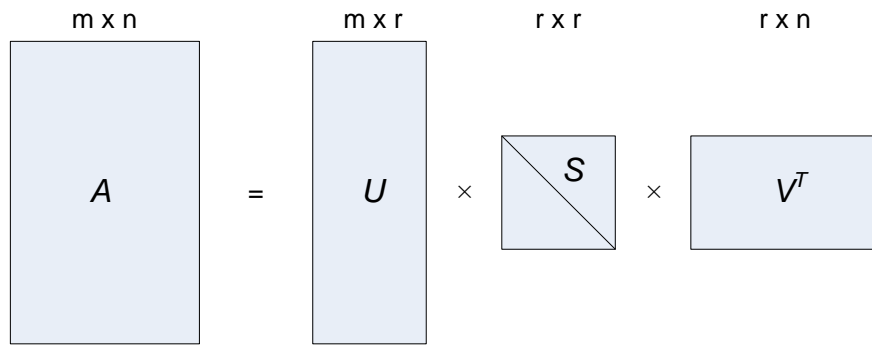
Im *dritten Schritt* wird die $m \times n$ Ausgangsmatrix A , d. h. die erzeugte und ggf. gewichtete TDM, als Vorbereitung für den vierten Schritt einer *Singulärwertzerlegung* (engl. singular value decomposition, SVD) unterzogen.³⁰⁹ Die Matrix A mit m unterschiedlichen Termen und n Dokumenten wird in das Produkt der drei Matrizen $U \cdot S \cdot V^T$ zerlegt. U ist eine $[m \times r]$ -Matrix, die orthonormale Spaltenvektoren enthält. V^T ist eine $[r \times n]$ -Matrix, die orthonormale Zeilenvektoren enthält. S ist eine $r \times r$ diagonale Matrix mit $r \leq \min(m, n)$ als Rang der Matrix A . Auf der Hauptdiagonalen von S sind die Singulärwerte von A absteigend nach Größe sortiert, durch die die einzelnen Dimensionen der anderen beiden Matrizen gewichtet werden. Die Singulärwerte sind die nichtnegativen Quadratwurzeln der Eigenwerte von AA^T bzw. $A^T A$. Durch Multiplikation der drei Matrizen ergibt sich wieder die Ausgangsmatrix A . Abbildung 25 stellt die Singulärwertzerlegung grafisch dar. Die Diagonallinie in der Matrix S weist darauf hin, dass die Werte nur dort ungleich null sind.

³⁰⁶ Vgl. Martin, Berry (2007), S. 36; Lenhard, Baier et al. (2007), S. 157; Deerwester, Dumais et al. (1990), S. 391.

³⁰⁷ Vgl. Lenhard, Baier et al. (2007), S. 156.

³⁰⁸ Vgl. im Folgenden Lenhard, Baier et al. (2007), S. 156; Martin, Berry (2007), S. 37 f.. Zu verschiedenen Gewichtungsfunktionen vgl. Nakov, Popova et al. (2001); Berry, Browne (2005); Dumais (1991).

³⁰⁹ Vgl. im Folgenden Martin, Berry (2007), S. 36; Deerwester, Dumais et al. (1990), S. 397-399; Berry, Dumais et al. (1995) und Berry, Drmac et al. (1999). Deutschsprachige Erklärungen finden sich beispielsweise bei Gramlich (2004), S. 91-105; Bronstein, Grosche et al. (2003), S. 1118 f. oder bei Schmitt (2006), S. 156

Abbildung 25: Singulärwertzerlegung³¹⁰

Mit der Reduzierung des Vektorraums wird im *vierten Schritt* die „semantische Struktur“ aufgedeckt, die im Ursprungsmodell (latent) verborgen ist: „Truncating the SVD and creating A_k is what captures the important underlying semantic structure of types and documents.“³¹¹ Dazu werden in den drei Matrizen U , S , und V^T die Dimensionen auf $[m \times k]$, $[k \times k]$ bzw. $[k \times n]$ reduziert, wobei gilt: $k < r$ (vgl. Abbildung 26). Die Anzahl der optimalen Dimensionen, auf die reduziert wird, variiert je nach Autor zwischen 100 und 300 Dimensionen.³¹² Aus der Dimensionsreduktion im Vektorraum geht die neue Matrix $A_k = U_k \cdot S_k \cdot V_k^T$ hervor (Abbildung 26), die die gleiche Dimension $[m \times n]$ wie die Ausgangsmatrix A besitzt. Die $[m \times k]$ -Matrix U_k enthält weiterhin orthonormale Spaltenvektoren und die $[k \times n]$ -Matrix V_k^T weiterhin orthonormale Zeilenvektoren. Die $[k \times k]$ -Diagonalmatrix S_k enthält weiterhin die sortierten Singulärwerten, nun aber mit k Dimensionen.

Im englischsprachigen Bereich werden die in den reduzierten Matrizen enthaltenen Daten als *semantischer Raum* (engl. semantic space) bezeichnet.³¹³ Der semantischer Raum kann als k -dimensionale Vektorrepräsentation von Wort- und Dokumentbedeutungen angesehen werden: „Jedes Wort [und jedes Dokument] erhält durch seine Faktorwerte eine Koordinate in diesem Raum und somit einen Vektor mit einer bestimmten Richtung und Länge. Die Richtung ist dabei ein Analogon zur Thematik des Wortes [bzw. des Dokuments], wohingehend die Länge des Vektors seinen semantischen Gehalt widerspiegelt.“³¹⁴ Terme und Dokumente, die semantisch eng miteinander in Verbindung stehen, sind nebeneinander angeordnet.³¹⁵ Bei der Reduzierung werden entbehrliche Dimensionen entfernt.³¹⁶ Dabei gehen die „Störgeräusche“ der Aus-

³¹⁰ Quelle: In Anlehnung an Berry, Dumais et al. (1995), S. 576; Martin, Berry (2007), S. 41 und Schmitt (2006), S. 156.

³¹¹ Martin, Berry (2007), S. 42.

³¹² Vgl. Martin, Berry (2007), S. 43, 45; Lenhard, Baier et al. (2007), S. 157.

³¹³ Lenhard, Baier et al. (2007), S. 155.

³¹⁴ Lenhard, Baier et al. (2007), S. 157.

³¹⁵ Vgl. Berry, Dumais et al. (1995), S. 575; Martin, Berry (2007), S. 42.

³¹⁶ Vgl. Schmitt (2006), S. 155.

gangsmatrix verloren, die wesentlichen Informationen bleiben aber erhalten.³¹⁷ Im Ergebnis ist die Ähnlichkeit von Dokumenten nicht mehr durch das reine Vorkommen der einzelnen Terme, sondern durch ihren semantischen Inhalt gegeben. LEMNITZER/ZINSMEISTER beschreiben den Effekt der Verkleinerung wie folgt: „Ein Term, der in einem bestimmten Text nicht vorkommt, dafür aber gemeinsam (in anderen Texten) mit vielen Termen vorkommt, die für diesen Text relevant sind, erhält Gewicht auch für diesen Text, in dem er, wie gesagt, gar nicht vorkommt. Terme wiederum, die in diesem Text zwar vorkommen, aber keine enge Beziehung zu den anderen für diesen Text relevanten Termen haben, werden heruntergewichtet.“³¹⁸

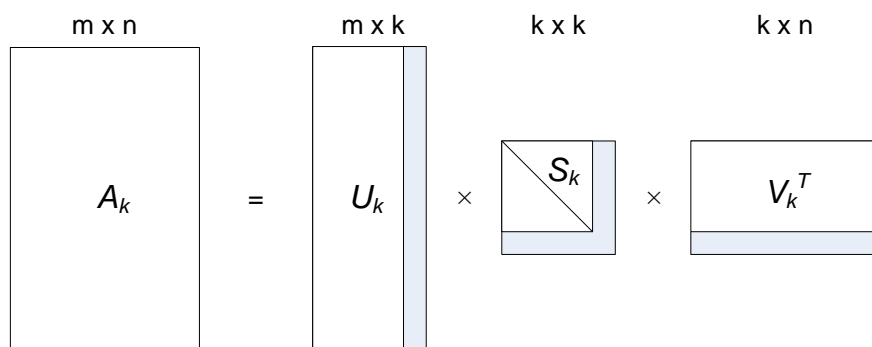


Abbildung 26: Dimensionsreduktion³¹⁹

Aus der Ergebnis-Matrix A_k lässt sich dann im *fünften Schritt* die Bedeutungsähnlichkeit von Termen oder Dokumenten bestimmen. Zur Bestimmung der Ähnlichkeit werden Ähnlichkeitsmaße von Vektoren eingesetzt, die für jeweils zwei Vektoren einen numerischen Wert als Ergebnis liefern. Beispiele sind der Kosinus des Zwischenwinkels zweier Vektoren oder auch die Korrelationsanalyse. Beide Varianten kommen zu sehr ähnlichen Ergebnissen.³²⁰

LENHARD ET AL. zeigen am Beispiel eines selbst erstellten semantischen Raums zu den Themengebieten Geologie, Geographie und Biologie mit 151.522 Wörtern und 49.354 Texten, dass zwei Texte, die von derselben Thematik handeln, durch die LSA auch dann als ähnlich eingestuft werden, wenn sie keine übereinstimmenden Sätze enthalten.³²¹ Die inhaltlich identischen Sätze „Pinguine sind am Boden lebende Vögel, die sich von Fisch und Krill ernähren“ (Satz 1) und „Ein Pinguin ist ein flugunfähiger Vogel, der Fische und Krebse frisst.“ (Satz 2) korrelieren mit 0,763, obwohl sie (mit Aus-

³¹⁷ Vgl. Lenhard, Baier et al. (2007), S. 157; Nakov, Popova et al. (2001); Wild, Stahl et al. (2005).

³¹⁸ Lemnitzer, Zinsmeister (2006), S. 36. Vgl. hierzu auch Martin, Berry (2007), S. 42; Berry, Dumais et al. (1995)

³¹⁹ Quelle: In Anlehnung an Berry, Dumais et al. (1995), S. 576 und Martin, Berry (2007), S. 41

³²⁰ Vgl. Wild (2007), S. 29 f.

³²¹ Vgl. im Folgenden Lenhard, Baier et al. (2007), S. 157. Auf den semantischen Raum kann unter <http://www.summa.psychologie.uni-wuerzburg.de/summa/coa/welcome> zugegriffen werden (Stand: 27.08.2009).

nahme des ohnehin gefilterten Wortes „und“) keine gemeinsamen Wörter beinhalten. Der erste Satz korreliert dagegen nur zu 0,563 mit dem Satz „Wale sind im Meer lebende Säugetiere, die sich von Fisch und Krill ernähren.“ (Satz 3), obwohl in beiden Sätzen die gleichen Wörter vorkommen. LENHARD ET AL. beschreiben die noch relativ hohe Korrelation von 0,563 dadurch, dass beide Tiergattungen die gleiche Nahrungsquelle haben und dadurch eine gewisse inhaltliche Nähe gegeben ist.

Neben der Anwendung im Information Retrieval³²² wurde die LSA bereits in vielen anderen Bereichen eingesetzt³²³, z. B. zur Untersuchung metaphorischer Ausdrücke auf ihre inhärente Ähnlichkeit³²⁴, zur Bewertung der Kohärenz und Verständlichkeit von Texten³²⁵, zur Vorhersage des Lernerfolgs beim Lesen eines Textes auf der Basis des Vorwissens des Lesers³²⁶ und zum erfolgreichen Bestehen von Multiple-Choice-Wissenstests wie z. B. dem TOEFL-Test („Test of English as a Foreign Language“)³²⁷.

Darüber hinaus wurde mit Hilfe der LSA untersucht, inwiefern ein Einfluss der semantischen Ähnlichkeit von teaminterner Kommunikation auf die Performance des Teams besteht. DONG ET AL. und DONG untersuchten hierzu die Kommunikation von Designern und den damit in Verbindung stehenden Projekterfolg.³²⁸ MARTIN/FOLTZ und FOLTZ ET AL. maßen die semantische Ähnlichkeit verschiedener teaminterner Diskussionen und untersuchten anschließend die Korrelation dieser semantischen Ähnlichkeit mit der Team-Performance in simulierten Militäreinsätzen.³²⁹

In Anlehnung an diese Studien wird angenommen, dass sich der Grad des gemeinsamen Verständnisses, d. h. der Status einer Sprachgemeinschaft, durch die semantische Ähnlichkeit bestimmen lässt, die durch die LSA errechnet wird. Da die Chat-Kommunikation in diesem Experiment protokolliert wurde, dienen die Chat-Protokolle aller 2er-Teams als Dokumente für die LSA. Durch die Chat-Protokolle wird eine TDM als Ausgangspunkt der LSA erzeugt. Nach der Durchführung der Singulärwertzerlegung und der Dimensionsreduktion werden die daraus resultierenden Dokumentenvektoren der Ergebnis-Matrix A_k durch eine Kosinus- bzw. Korrelationsberechnung miteinander verglichen. Als Ergebnis entsteht die semantische Ähnlichkeit jedes Chat-Protokolls mit den jeweils anderen.

³²² Zur Anwendung im Information Retrieval vgl. Deerwester, Dumais et al. (1990); Berry, Dumais et al. (1995); Dumais (2007); Foltz, Landauer (2007); Blackmon, Mandalia et al. (2007).

³²³ Vgl. Landauer, Foltz et al. (1998); Lenhard, Baier et al. (2007), S. 158.

³²⁴ Vgl. Kintsch, Bowles (2002); Kintsch (2007).

³²⁵ Vgl. Foltz, Kintsch et al. (1998)

³²⁶ Vgl. Wolfe, Schreiner et al. (1998).

³²⁷ Vgl. Landauer, Dumais (1997); Landauer, Foltz et al. (1998).

³²⁸ Vgl. Dong, Hill et al. (2004); Dong (2005).

³²⁹ Vgl. Martin, Foltz (2004); Foltz, Martin et al. (2006).

Durch einen Vergleich der semantischen Ähnlichkeiten innerhalb jeder Gruppe (Kontroll- und Experimentalgruppe) mit denen zwischen beiden Gruppen soll im *ersten Schritt* geprüft werden, ob sich beide Gruppen sprachlich differenzieren lassen. Es wird also der Frage nachgegangen, ob zwei unterschiedliche Sprachgemeinschaften vorliegen. Liegen zwei unterschiedliche Sprachgemeinschaften vor, die sich den beiden Gruppen zuordnen lassen, muss die semantische Ähnlichkeit innerhalb jeder Gruppe größer sein, als die zwischen den Gruppen. Die Überprüfung wird im nächsten Abschnitt durch zwei Hypothesentests vollzogen. In Abbildung 27 ist die Ergebnis-matrix A_k der Chat-Protokolle beider Gruppen dargestellt. Durch die Pfeile wird der oben beschriebene Vergleich exemplarisch symbolisiert.

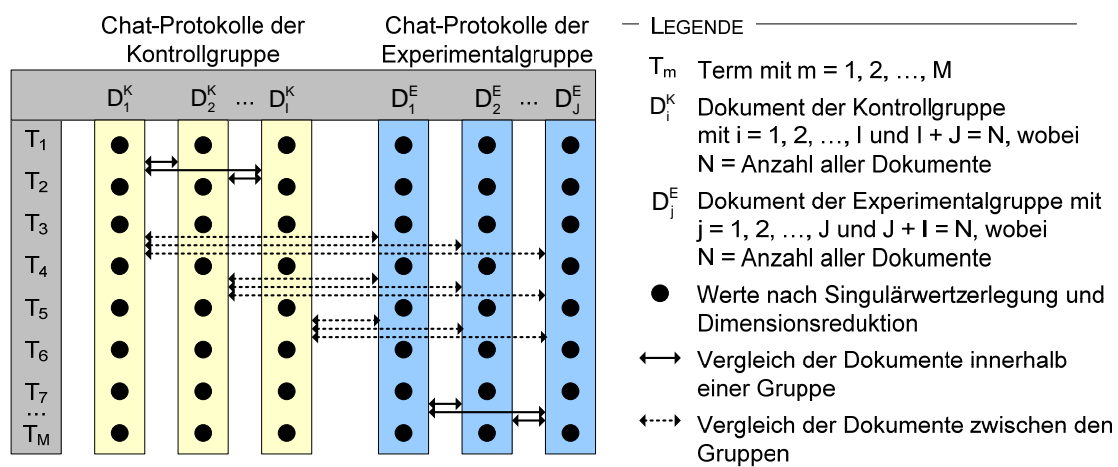


Abbildung 27: Term-Dokument-Matrix der Chat-Protokolle beider Gruppen

In einem *zweiten Schritt* wird zunächst ein Logistik-Korpus aus den Skripten der acht Logistik-Vorlesungen, die in den letzten zwei Semestern (Sommersemester 2008 und Wintersemester 2008/09) gelesen wurden, aufgebaut und in die LSA integriert.³³⁰ Der erstellte Logistik-Korpus umfasst insgesamt 221.288 Tokens (Anzahl an Wörtern) mit 13.847 Types (unterschiedlichen Wörtern). Die 15 häufigsten Types des erstellten Logistik-Korpus sind in Tabelle 16 mit ihren absoluten und relativen Auftrittshäufigkeiten dargestellt.³³¹ Eine Übersicht der 100 häufigsten Wörter des erstellten Korpus findet sich in Anhang C in Tabelle 27. Für die Erstellung der Wortliste wurde einerseits

³³⁰ Da die Skripte von acht Logistik-Vorlesungen als Texte des Korpus dienen, kann nicht von einem allgemeinen Logistik-Korpus gesprochen werden. Für einen allgemeinen Logistik-Korpus hätten aus dem Logistik-Bereich, beispielsweise aus operativen Logistik-Berufen, weitere Texte herangezogen werden müssen. Bei dem vorliegenden Korpus handelt es sich daher um die Logistik-Terminologie aus dem akademischen Umfeld der Bamberger Universität. Obgleich der Korpus richtigerweise als „akademischer Logistik-Korpus der Universität Bamberg“ hätte bezeichnet werden müssen, wird im weiteren Verlauf der Einfachheit halber weiterhin vom „Logistik-Korpus“ gesprochen.

³³¹ Die relative Häufigkeit berechnet aus dem Quotienten von absoluter Häufigkeit und Anzahl gesamt Wörter des Korpus (221.288). Die Wortlisten wurden mit Hilfe der Anwendungssoftware *WordSmith 5* (vgl. Abschnitt 2.4.3) erstellt.

eine Stoppwortliste eingesetzt, um die darin enthaltenen Wörter herauszufiltern. Die eingesetzte Stoppwortliste beinhaltet die 1000 häufigsten Wörter des Leipziger Wortschatzes und wurde durch eigene Wörter, wie z. B. „Bamberg“ und „Universität“, ergänzt.³³² Zum anderen wurde für die Zuordnung der einzelnen Textwörter zum jeweiligen Lemma-Type eine Lemmatisierung durchgeführt. Beispielsweise setzt sich der Lemma-Type „Produkt“ mit einer Auftrittshäufigkeit von 408 aus den Textwörtern „Produkt“ mit einer Häufigkeit von 209, „Produkte“ mit einer Häufigkeit von 154, „Produkten“ mit einer Häufigkeit von 22 und „Produkts“ mit einer Häufigkeit von 23 zusammen.

| N | Wort | Absolute Häufigkeit. | Relative Häufigkeit (in %) |
|----|----------------------------|----------------------|----------------------------|
| 1 | SUPPLY | 786 | 0,355 |
| 2 | CHAIN | 671 | 0,303 |
| 3 | PRODUKT | 408 | 0,184 |
| 4 | QUELLE | 364 | 0,164 |
| 5 | PROZESS | 308 | 0,139 |
| 6 | PERIODE | 287 | 0,130 |
| 7 | STANDORT | 268 | 0,121 |
| 8 | MODELL | 251 | 0,113 |
| 9 | LOGISTISCHE | 226 | 0,102 |
| 10 | GRUNDLAGE | 210 | 0,095 |
| 11 | KAPAZITÄT | 200 | 0,090 |
| 12 | KAPAZITÄTSPLANUNG | 189 | 0,085 |
| 13 | PRODUKTIONSPROGRAMMPLANUNG | 173 | 0,078 |
| 14 | LOSGRÖßENPLANUNG | 172 | 0,078 |
| 15 | DETERMINISTISCHE | 170 | 0,077 |

Tabelle 16: Fünfzehn häufigsten Wörter des erstellten Logistik-Korpus

Für die LSA wurden dann sowohl die Chat-Protokolle beider Gruppen als auch der erstellte Korpus herangezogen und die semantische Ähnlichkeit der Chat-Protokolle beider Gruppen zum Korpus (= Korpusdeckung) ausgerechnet. Damit sollte überprüft werden, ob die Chat-Protokolle der Experimentalgruppe eine größere semantische Ähnlichkeit zum Korpus (= eine größere Korpusdeckung) im Vergleich zu denen der Kontrollgruppe besitzen. Der Vergleich ist grafisch in Abbildung 28 dargestellt.

³³² Die Stoppwortliste ist unter <http://www.wortschatz.uni-leipzig.de/Papers/top1000de.txt> einsehbar (Stand: 04.04.2009).

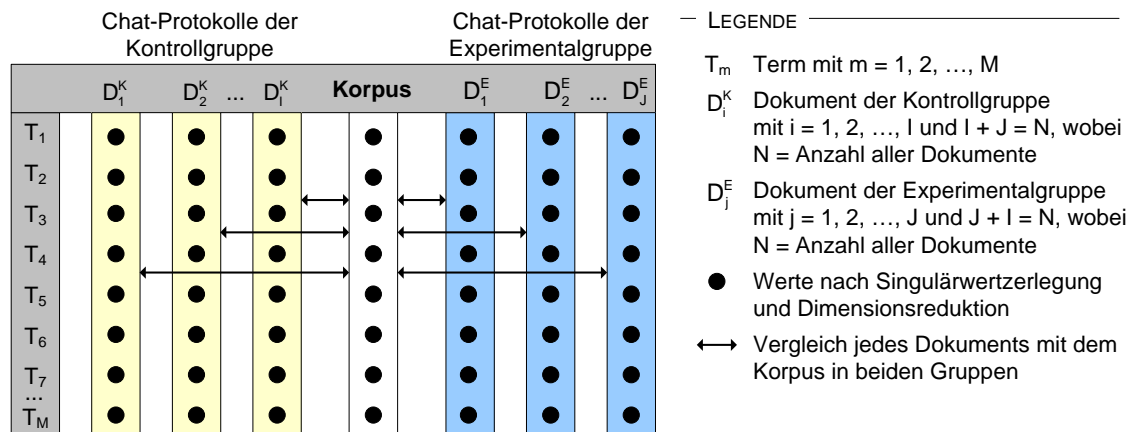


Abbildung 28: Term-Dokumenten-Matrix der Chat-Protokolle beider Gruppen und des Logistik-Korpus

4.3.3 Auswertung und Ergebnisse des Experiments

Durch softwaretechnische Performance-Probleme mit der E-Learning-Plattform konnten nicht alle 2er-Teams sämtliche Teilaufgaben (vollständig) lösen. Das Problem, dass im Vorversuch auf Grund einer kleineren Anzahl an Teilnehmern nicht festgestellt wurde, zeigte sich insbesondere bei der Abwicklung der Kontrollgruppe. Für die Abwicklung der Experimentalgruppe, die an einem späteren Termin stattfand, wurde die Rechenleistung des Servers aufgestockt. Die Performance-Probleme konnten dadurch abgeschwächt werden, zeigten sich jedoch weiterhin bei einigen Teilnehmern. In Tabelle 17 sind diejenigen Datensätze je Teilaufgabe aufgeführt, die für die Auswertung zur Verfügung standen. Bei den hinteren Teilaufgaben nimmt durch das Performance-Problem die Anzahl der verwendbaren Datensätze deutlich ab. Für die Auswertung wurde daher nur der Kommunikationsausschnitt von Teilaufgabe 1 bis Teilaufgabe 4 verwendet. Durch diese Auswahl standen noch 30 2er-Teams der Kontrollgruppe und 26 2er-Teams der Experimentalgruppe zur Verfügung, die Teilaufgabe 1 bis Teilaufgabe 4 vollständig lösten.

| Teilaufgabe | # Datensätze Anfänger | # Datensätze Fortgeschrittene | Summe |
|-------------|-----------------------|-------------------------------|-------|
| 1 | 31 | 32 | 63 |
| 2 | 30 | 30 | 60 |
| 3 | 30 | 31 | 61 |
| 4 | 31 | 27 | 58 |
| 5 | 17 | 25 | 42 |
| 6 | 12 | 23 | 35 |
| 7 | 5 | 17 | 22 |

Tabelle 17: Anzahl der Datensätze je Teilaufgabe (Ein Datensatz = Ein 2er-Team)

Mit Hilfe der LSA wurde dann, wie im vorangegangenen Abschnitt dargestellt, auf zwei Arten versucht, die sprachlichen Unterschiede der beiden Gruppen sichtbar zu machen. Für die sprachliche Differenzierung beider Gruppen sollten zum einen die errechneten semantischen Ähnlichkeiten der Chat-Protokolle gruppenintern und gruppenübergreifend miteinander verglichen werden. Hierbei wurde erwartet, dass die Ähnlichkeit innerhalb einer Gruppe im Mittel höher ist als im Mittel zwischen den Gruppen. Zum anderen wurden die semantischen Ähnlichkeiten der Chat-Protokolle beider Gruppen mit dem Logistik-Korpus ermittelt. Hierbei wurde erwartet, dass die fortgeschrittenen Studierenden (Experimentalgruppe) eine höhere Korpusdeckung besitzen als die Studienanfänger (Kontrollgruppe). Durch beide Analysen sollte also festgestellt werden, ob sich der Besuch der Vorlesungen im sprachlichen Kommunikationsverhalten der Teilnehmer widerspiegelt, d. h., ob die Teilnehmer der Experimentalgruppe messbar eine andere Sprache benutzten als die Teilnehmer der Kontrollgruppe.

Die LSA wurde mit der freien Statistiksoftware *R* durchgeführt.³³³ In Abbildung 29 ist der Programmcode aus *R* zur Durchführung der LSA dargestellt. Das LSA-Paket, das vor der Durchführung geladen werden muss, wurde von WILD entwickelt.³³⁴ Es umfasst die folgenden Funktionen: Die Funktion *textmatrix()* erstellt unter Verwendung einer Stoppwortliste die TDM für alle Dateien eines angegebenen Verzeichnisses.³³⁵ Durch die 30 Chat-Protokolle der Kontrollgruppe und 26 Chat-Protokolle der Experimentalgruppe wurde eine $m \times n$ große Term-Dokumenten-Matrix als Ausgangspunkt der LSA erzeugt, mit $m = 2.052 =$ Anzahl verschiedener Terme, die in allen Dokumenten vorkommen und die nicht Bestandteil der Stoppwortliste sind sowie $n = 56 =$ Anzahl aller Dokumente. Die Funktion *lsa* führt die Singulärwertzerlegung sowie die Dimensionsreduktion durch und erstellt dadurch den semantischen Vektorraum für die angegebene TDM. Die Funktion *as.textmatrix()* berechnet aus dem semantischen Vektorraum die Ergebnis-Matrix A_k , um auf ihr basierend die Ähnlichkeit von Termen oder Dokumenten zu bestimmen.³³⁶ Die Funktion *cosine()* berechnet auf Basis der Ergebnis-Matrix A_k den Kosinus der Zwischenwinkel aller Dokumentenvektoren. Alternativ kann durch die Funktion *cor()* auf Basis der Ergebnis-Matrix A_k die Korrelation nach PEARSON aller Dokumentenvektoren berechnet werden. Aus der Ausführung des

³³³ Weitere Informationen zur Anwendungssoftware *R* finden sich unter www.r-project.org (Stand: 04.04.2009).

³³⁴ Vgl. Wild (2007). Eine Dokumentation des Pakets findet sich in Wild (2009).

³³⁵ Als Stoppwörter wurden auch hier die 1000 häufigsten Wörter des Leipziger Wortschatzes mit eigenen Ergänzungen, wie z. B. „Bamberg“ und „Universität“, verwendet. Die Stoppwortliste ist unter <http://www.wortschatz.uni-leipzig.de/Papers/top1000de.txt> einsehbar (Stand: 04.04.2009).

³³⁶ BERRY ET AL. schlagen einen anderen Weg vor. Sie verwenden für einen Termvergleich das Produkt der Matrizen U und S und für einen Dokumentenvergleich das Produkt der Matrizen S und V^T , vgl. Berry, Dumais et al. (1995).

dargestellten Programmcodes resultiert dann ein Ähnlichkeitsmaß aller Dokumentenvektoren der Ergebnis-Matrix A_k .

```
# Erstellt die TDM für alle Dateien im angegebenen Verzeichnis
myMatrixExperiment1 = textmatrix("C:\\LSA\\Aufgabebis4", minWordLength=2,
                                stopwords=hk)

# Erstellt einen semantischen Vektorraum für die angegebene TDM
myLSASpace = lsa(myMatrixExperiment1, dims=dimcalc_share())

# Stellt den semantischen Vektorraum dar
myNewSpace = as.textmatrix(myLSASpace)

# Vergleich aller Dokumente (Kosinus)
cosine(myNewSpace)

# Vergleich aller Dokumente (Pearson)
# cor(myLSASpace, method="pearson")
```

Abbildung 29: Programmcode aus „R“ zur Durchführung der LSA

Im Rahmen der ersten Auswertung wurde dann für jedes Dokument (Chat-Protokoll) einer Gruppe der durchschnittliche Kosinuswert zu den Dokumenten der gleichen und zu denen der anderen Gruppe ermittelt. Das Ergebnis dieser Berechnung ist für beide Gruppen in Anhang C in Tabelle 28 dargestellt. Mit Hilfe eines Kolmogorov-Smirnov-Tests und eines Shapiro-Wilk-Tests wurde dann die Normalverteilung der vier Datenreihen überprüft und nachgewiesen. Die Signifikanzwerte beider Tests finden sich in Anhang C in Abbildung 59. Anschließend wurde sowohl für die Kontrollgruppe als auch für die Experimentalgruppe ein t-Test durchgeführt. Durch den Einsatz eines t-Tests wird der Frage nachgegangen, „ob sich aus den Stichprobenbeobachtungen schließen lässt, dass die beiden Mittelwerte in der Grundgesamtheit voneinander verschieden sind.“³³⁷ Für den t-Test wurden je Gruppe folgende Hypothesen formuliert:³³⁸

H_0 : Der Mittelwert der semantischen Ähnlichkeiten aller Dokumente innerhalb der Gruppe ist nicht höher als der Mittelwert der semantischen Ähnlichkeiten zwischen den Dokumenten beider Gruppen: $\mu_{\text{innerhalb der Gruppe}} \leq \mu_{\text{zwischen den Gruppen}}$.

H_1 : Der Mittelwert der semantischen Ähnlichkeiten aller Dokumente innerhalb der Gruppe ist höher als der Mittelwert der semantischen Ähnlichkeiten zwischen den Dokumenten beider Gruppen: $\mu_{\text{innerhalb der Gruppe}} > \mu_{\text{zwischen den Gruppen}}$.

³³⁷ Brosius (2006), S. 472.

³³⁸ Der t-Test stellt spezifische Anforderungen an die betrachteten Variablen, vgl. Brosius (2006), S. 474 f. Die betrachteten Variablen müssen intervallskaliert und zudem in der Grundgesamtheit normalverteilt sein. Beide Anforderungen werden in diesem Fall erfüllt.

Der Mittelwertvergleich (vgl. Tabelle 18) zeigt, dass sich die Dokumente innerhalb der Kontrollgruppe (Gruppe 0) im Mittel mit einem Kosinuswert von 0,33 ähnlich sind.³³⁹ Die Ähnlichkeit der Dokumente der Kontrollgruppe mit denen der Experimentalgruppe (Gruppe 1) beläuft sich im Mittel allerdings nur auf einen Kosinuswert von 0,25. Aus diesen beiden mittleren Kosinuswerten folgt, dass sich die Dokumente der Kontrollgruppe untereinander ähnlicher sind, als gruppenübergreifend im Vergleich mit denen der Experimentalgruppe. Für die Experimentalgruppe zeigt sich fast das gleiche Ergebnis. So weisen die Dokumente der Experimentalgruppe untereinander im Mittel eine Ähnlichkeit von 0,40 und gruppenübergreifend ebenso eine durchschnittliche Ähnlichkeit von 0,25 auf.

| | Gruppe | N | Mittelwert | Standardabweichung | Standardfehler des Mittelwertes |
|---|--------|----|------------|--------------------|---------------------------------|
| Vergleich mit Dokumenten der Gruppe 0 | 0 | 30 | ,3289 | ,08877 | ,01621 |
| | 1 | 26 | ,2546 | ,05274 | ,01034 |
| Vergleich mit Dokumenten der Gruppe 1 | 0 | 30 | ,2546 | ,09210 | ,01681 |
| | 1 | 26 | ,4023 | ,10611 | ,02081 |
| Gruppe 0 = Kontrollgruppe (Studienanfänger) Gruppe 1 = Experimentalgruppe (Logistik-Studierende) | | | | | |

Tabelle 18: Deskriptive Statistik der Kosinuswerte

Abbildung 30 zeigt grafisch die Lage und Verteilung der Kosinuswerte für alle vier Vergleiche als Boxplot.³⁴⁰ Der schraffierte Bereich beginnt unten am 25 %-Perzentil und reicht oben bis zum 75 %-Perzentil. Der schwarze Strich im schraffierten Bereich repräsentiert das 50 %-Perzentil (Median). Der untere Querstrich (unter dem schraffierten Bereich) symbolisiert den kleinsten Wert, der noch kein Ausreißer ist. Der obere Querstrich stellt analog dazu den größten Wert dar, der noch kein Ausreißer ist. In beiden Boxplots werden Ausreißer angezeigt. Als Ausreißer werden von SPSS im Zusammenhang mit Boxplots solche Werte gekennzeichnet, die um mehr als das 1,5-fache über- oder unterhalb der Höhe des Wertebereichs mit den mittleren 50 % der Werte liegen.³⁴¹ Durch die Boxplots wird deutlich, dass die semantische Ähnlichkeit im gruppeninternen Vergleich jeweils höher ist als im gruppenübergreifenden Vergleich.

³³⁹ Da die Teilnehmer der Kontrollgruppe im Sinne des experimentellen Designs nicht Teil der Logistik-Sprachgemeinschaft sind, wird die Kontrollgruppe im Weiteren als Gruppe 0 bezeichnet. Die Experimentalgruppe wird entsprechend als Gruppe 1 bezeichnet, da die Teilnehmer Mitglieder der Sprachgemeinschaft sind.

³⁴⁰ Vgl. zur Erstellung von Boxplots z. B. Brosius (2006), S. 397.

³⁴¹ Vgl. Brosius (2006), S. 397. Extremwerte, die hier nicht vorliegen, weichen um das 3-fache ab. In Boxplots werden Ausreißer durch Kreise und Extremwerte durch Sternchen gekennzeichnet.

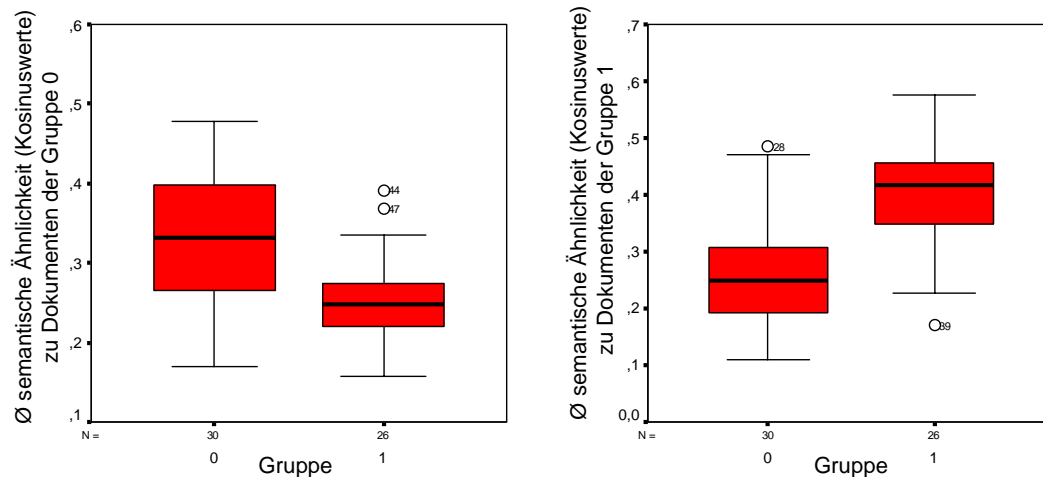


Abbildung 30: Boxplot zu den gruppeninternen und gruppenübergreifenden semantischen Ähnlichkeiten (Kosinuswerte)

Durch den t-Test wird nachgewiesen, dass die Unterschiede signifikant sind, d. h., die Dokumente innerhalb einer Gruppe sind sich *signifikant ähnlicher* als die Dokumente unterschiedlicher Gruppen. Die Irrtumswahrscheinlichkeit liegt für die Kontrollgruppe, d. h. im Vergleich mit den Dokumenten der Gruppe 0, bei 0,00033 und für die Experimentalgruppe, d. h. im Vergleich mit den Dokumenten der Gruppe 1, bei 0,000001. In beiden Fällen kann daher die Nullhypothese verworfen werden ($p = 0,01$), weil beim Zurückweisen der Nullhypothese nur mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,033 % bzw. 0,0001 % ein Irrtum begangen wird. Der Ergebnisbericht beider t-Tests (ein t-Test für Gruppe 0 und ein t-Test für Gruppe 1) zur sprachlichen Differenzierung der Sprachgemeinschaften ist in Abbildung 31 dargestellt. Bezüglich einer Differenzierung von Sprachgemeinschaften lässt sich demzufolge feststellen, dass die Kommunikation in den 2er-Teams innerhalb jeder Gruppe eine höhere semantische Ähnlichkeit besitzt als im gruppenübergreifenden Vergleich. Die verwendete Sprache der Studienanfänger und fortgeschrittenen Studierenden lässt sich somit signifikant differenzieren.

Test bei unabhängigen Stichproben

| | | Levene-Test der Varianzgleichheit | | T-Test für die Mittelwertgleichheit | | | | | | |
|---------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------------------------------|--------|------------------------|--------------------|------------------------------|--------------------------------------|---------|
| | | F | Signifikanz | T | df | Signifikanz (2-seitig) | Mittlere Differenz | Standardfehler der Differenz | 95% Konfidenzintervall der Differenz | |
| | | | | | | | | | Untere | Obere |
| Vergleich mit Dokumenten der Gruppe 0 | Varianzen sind gleich | 9,295 | ,004 | 3,734 | 54 | ,000455 | ,0743 | ,01991 | ,03442 | ,11425 |
| | Varianzen sind nicht gleich | | | 3,866 | 48,162 | ,000331 | ,0743 | ,01923 | ,03568 | ,11299 |
| Vergleich mit Dokumenten der Gruppe 1 | Varianzen sind gleich | ,501 | ,482 | -5,579 | 54 | ,000001 | -,1478 | ,02648 | -,20084 | -,09466 |
| | Varianzen sind nicht gleich | | | -5,523 | 49,948 | ,000001 | -,1478 | ,02675 | -,20149 | -,09401 |

Abbildung 31: Ergebnisbericht des t-Tests zur sprachlichen Differenzierung von Sprachgemeinschaften³⁴²

Das Ergebnis lässt sich darüber hinaus durch eine Clusteranalyse mit einem *k-Means-Algorithmus* visualisieren, mit $k = 2$, d. h. mit zwei Clustern.³⁴³ Während die meisten Chat-Protokolle der Kontrollgruppe (Gruppe 0) dem rechten Cluster zugeordnet werden, befinden sich die meisten Chat-Protokolle der Experimentalgruppe (Gruppe 1) im linken Cluster. In Abbildung 32 sind beide Cluster dargestellt. Die Chat-Protokolle der Kontrollgruppe beginnen mit “0-” und werden durch Dreiecke abgebildet. Die Chat-Protokolle der Experimentalgruppe beginnen mit “1-” und werden durch Kreise dargestellt. Mit Hilfe dieser Clusteranalyse können die errechneten Ähnlichkeitsmaße (Kosinuswerte) in zwei Mittelwert-Cluster eingeteilt werden. Die Dokumente des einen Clusters sind ähnlicher zueinander als zu den Dokumenten des anderen Clusters.

³⁴² Das Ergebnis eines t-Tests und damit die errechnete Signifikanz ist davon abhängig, ob die betrachtete Variable in den beiden miteinander verglichenen unabhängigen Stichproben die gleiche Varianz aufweist, vgl. Brosius (2006), S. 476. Der *Levene-Test* prüft hierzu die Nullhypothese, derzufolge die Varianzen der betrachteten Variablen in der Grundgesamtheit in beiden Stichproben gleich sind. Je nach festgelegtem Signifikanzniveau (z. B. 0,05) kann die Nullhypothese nicht zurückgewiesen werden, wenn die errechnete Irrtumswahrscheinlichkeiten größer ist, als das festgelegte Signifikanzniveau. Im ersten t-Test des vorliegenden Falls wird von ungleichen Varianzen in beiden Gruppen ausgegangen, da sich die Nullhypothese des Levene-Tests mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,04 verwerfen lässt. Im zweiten Test kann die Nullhypothese des Levene-Tests nicht verworfen werden, die Varianzen sind demnach gleich in beiden Gruppen.

³⁴³ Zum *k-Means-Algorithmus*, der auf MacQueen (1967) zurückgeht, vgl. z. B. Bortz (2005), S. 578-580.

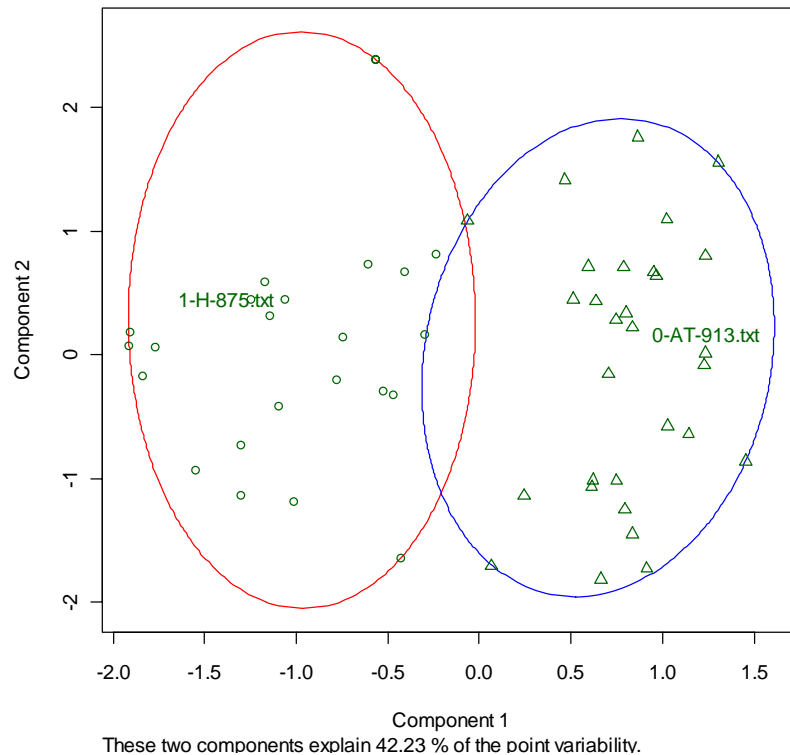


Abbildung 32: Cluster Plot unter Verwendung des k-Means-Algorithmus

Im zweiten Teil der Auswertung wurde unter Heranziehung des Logistik-Korpus die semantische Ähnlichkeit jedes Chat-Protokolls mit dem Logistik-Korpus, d. h. die Korpusdeckung, errechnet. Dazu wurde aus den 30 Chat-Protokolle der Kontrollgruppe, den 26 Chat-Protokolle der Experimentalgruppe und dem Logistik-Korpus unter Verwendung einer Stoppwortliste eine $m \times n$ große TDM als Ausgangspunkt der LSA erzeugt, mit $m = 15.644$ = Anzahl verschiedener Terme, die in allen Dokumenten vorkommen und $n = 57$ = Anzahl aller Dokumente (inkl. Korpus). Die ermittelten Korpusdeckungen sind in Anhang C in Tabelle 29 dargestellt.

Im Weiteren wurde überprüft, ob ein signifikanter Unterschied in den Korpusdeckungen zwischen den 2er-Teams der Kontrollgruppe und den 2er-Teams der Experimentalgruppe besteht. Theoriemäßig wurde erwartet, dass die fortgeschrittenen Studierenden (Experimentalgruppe, Gruppe 1) eine höhere Korpusdeckung besitzen als die Studienanfänger (Kontrollgruppe, Gruppe 0). Vor der Überprüfung wurden beide Stichproben (Gruppen) zunächst auf Normalverteilung getestet. Die Häufigkeitsverteilungen der Korpusdeckungen beider Stichproben sind in Abbildung 33 als Histogramm dargestellt.

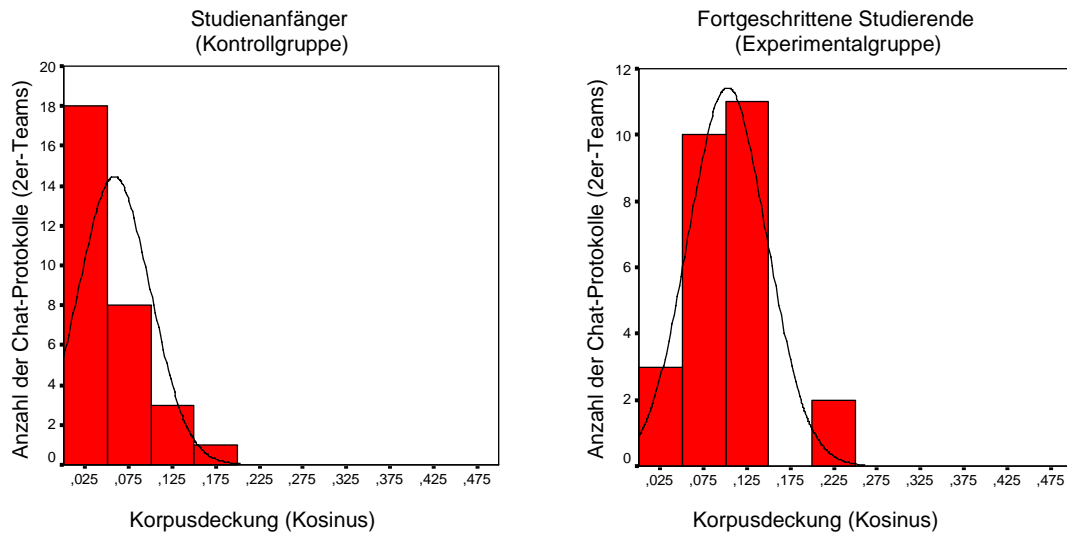


Abbildung 33: Häufigkeitsverteilungen der Korpusdeckungen für beide Gruppen

Da die ermittelten Korpusdeckungen nur in der Experimentalgruppe normalverteilt sind (vgl. hierzu das Ergebnis des Kolmogorov-Smirnov-Tests und des Shapiro-Wilk-Tests in Abbildung 60 in Anhang C), wurde im Weiteren der Mann-Whitney-Test, auch *U-Test* genannt, durchgeführt. Der U-Test ist die nichtparametrische Alternative zum parametrischen t-Test für den Vergleich von Mittelwerten von Verteilungen, wenn die Voraussetzungen für den t-Test nicht erfüllt sind, d. h. die abhängige Variable ist nicht intervallskaliert und/oder die abhängige Variable ist in beiden Stichproben nicht normalverteilt.³⁴⁴ „Mit ihm kann als Nullhypothese gewöhnlich nur noch die Gleichheit der Gesamtheiten getestet werden, was jedoch auch gleiche Mittelwerte einschließt.“³⁴⁵ Folgende Hypothesen wurden im Rahmen des U-Tests formuliert und getestet:

H_0 : Die Korpusdeckungen hat in den Grundgesamtheiten der beiden Stichproben (Kontrollgruppe und Experimentalgruppe) die gleiche (Rang-)Verteilung.

H_1 : Die Korpusdeckung hat in den Grundgesamtheiten der beiden Stichproben (Kontrollgruppe und Experimentalgruppe) nicht die gleiche (Rang-)Verteilung.

Beim U-Test werden die Werte der beiden Gruppen zunächst zu einer Gruppe zusammengefasst, in aufsteigender Folge geordnet und seiner Position in der Ordnung entsprechend mit einem Rang versehen.³⁴⁶ Ausgehend von dieser Ordnung wird anschließend für jede Gruppe getrennt die Summe der Rangwerte berechnet. Trifft die Nullhypothese zu, sollten die Werte der beiden Gruppen in der gebildeten Reihenfolge et-

³⁴⁴ Vgl. Janssen, Laatz (2007), S. 571; Helten (1974), S. 113; Bortz (2005), S. 150 f.

³⁴⁵ Helten (1974), S. 114 f.

³⁴⁶ Vgl. im Folgenden Brosius (2006), S. 851; Janssen, Laatz (2007), S. 571.

wa gleichmäßig verteilt sein, d. h. die durchschnittlichen Ränge (Mittlerer Rang) beider Gruppen sollten daher ungefähr gleich groß sein. Der durchschnittliche Rang (Mittlerer Rang) der Kontrollgruppe (Gruppe 0) liegt mit 21,17 allerdings deutlich unter dem mittleren Rang von 36,96, der sich für die Experimentalgruppe ergeben hat, vgl. Tabelle 19. Dies deutet bereits darauf hin, dass die Stichproben nicht der gleichen Grundgesamtheit entstammen.

| Gruppe | N | Mittlerer Rang | Rangsumme |
|--------------------|----|----------------|-----------|
| Kontrollgruppe | 30 | 21,17 | 635,00 |
| Experimentalgruppe | 26 | 36,96 | 961,00 |

Tabelle 19: Rangsumme und Mittlerer Rang als Ergebnis des U-Tests (Korpusdeckungen mit Stoppwortliste)

Anschließend wird errechnet, wie häufig ein Wert der ersten Gruppe einem der zweiten Gruppe vorausgeht bzw. wie häufig ein Wert der zweiten Gruppe vor einem der ersten Gruppe angeordnet ist. Die geringere der beiden Häufigkeiten, die in Tabelle 20 mit „*Mann-Whitney-U*“ beschriftet ist, liegt bei 170. Als „*Wilcoxon-W*“ wird die Rangsumme bezeichnet, die sich für die Gruppe mit der geringeren Fallzahl ergibt, in diesem Fall die Kontrollgruppe. Aus beiden Kennzahlen lässt sich dann der *Z*-Wert ermitteln, aus dem sich eine Signifikanz für die Nullhypothese ergibt. Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,0003 ($p = 0,01$) kann folglich die Nullhypothese abgelehnt werden, nach der die Korpusdeckungen in den Grundgesamtheiten der beiden Stichproben (Kontrollgruppen und Experimentalgruppe) die gleiche (Rang-)Verteilung und damit auch die gleichen Mittelwerte besitzen, d. h. mit einer Wahrscheinlichkeit von 0,03 % wird bei der Ablehnung der Nullhypothese ein Irrtum begangen.³⁴⁷ Im Umkehrschluss besteht mit einer Wahrscheinlichkeit von 99,97 % ein Unterschied zwischen den Mittelwerten der beiden Gruppen.

| | Ergebniswerte des U-Tests |
|--------------------------------------|---------------------------|
| Mann-Whitney-U | 170,000 |
| Wilcoxon-W | 635,000 |
| Z | -3,614 |
| Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | 0,0003 |

Tabelle 20: Ergebnisbericht des U-Tests (Korpusdeckungen mit Stoppwortliste)

³⁴⁷ Bis zu einem U-Wert von 233 ($Z = -2.56289$) kann bei einem Signifikanzniveau $p = 0,01$ die Nullhypothese abgelehnt werden.

In Tabelle 21 sind die Mittelwerte der Korpusdeckungen beider Gruppen dargestellt. Als Erstes lässt sich feststellen, dass die Mittelwerte der Korpusdeckungen beider Gruppen mit 0,0583 für die Kontrollgruppe und 0,1023 für die Experimentalgruppe (im Vergleich zu 1,0 als vollständige Korpusdeckung) sehr niedrig sind. Dies liegt darin begründet, dass der Korpus über 13.000 Wörter und ein Chat-Protokoll im Durchschnitt nur ca. 180 Wörter enthält und somit eine vollständige Korpusdeckung schon aufgrund der Anzahl an Wörtern nicht erreicht werden kann. Als Zweites zeigt sich, dass die durchschnittliche Korpusdeckung bei der Experimentalgruppe (Fortgeschrittene Studierende) fast doppelt so hoch ist wie die der Kontrollgruppe (Studienanfänger). Auch durch diese Analyse wird demzufolge der sprachliche Unterschied beider Gruppen deutlich.

| Gruppe | N | Mittelwert | Standardabweichung |
|--------------------|----|------------|--------------------|
| Kontrollgruppe | 30 | 0,0583 | 0,04130 |
| Experimentalgruppe | 26 | 0,1023 | 0,04529 |

Tabelle 21: Deskriptive Statistik der Korpusdeckungen beider Gruppen (mit Stoppwortliste)

In der vorangegangenen Analyse wurden die Korpusdeckungen in der Statistiksoftware *R* mit Stoppwortliste, aber ohne Lemmatisierung berechnet. Die Lemmatisierung ist in der von WILD implementierten Form nicht individuell konfigurierbar wie es etwa in der Anwendungssoftware *WordSmith 5* (vgl. Abschnitt 2.4.3) der Fall ist, mit der der Korpus erstellt wurde. Das Prinzip, das der LSA zugrunde liegt, erfordert allerdings weder die Verwendung von Stoppwortlisten noch das Lemmatisieren. Um die LSA als geeignetes Verfahren für diese Arbeit zu überprüfen, wurden daher die Korpusdeckungen als Ergänzung zur vorangegangenen Analyse auch *ohne Stoppwortliste* erstellt und deren Unterschiede in beiden Gruppen analysiert. Die errechneten Korpusdeckungen beider Gruppen ohne Stoppwortliste sind in Tabelle 30 in Anhang C dargestellt. Da hierbei nur die Werte der Kontrollgruppe normalverteilt sind (vgl. das Ergebnis des Kolmogorov-Smirnov-Tests und Shapiro-Wilk-Tests in Abbildung 61 in Anhang C), wurde ein weiterer U-Test durchgeführt. Das Ergebnis dieses U-Tests ist in Tabelle 22 und Tabelle 23 dargestellt.

| Gruppe | N | Mittlerer Rang | Rangsumme |
|--------------------|----|----------------|-----------|
| Kontrollgruppe | 30 | 24,63 | 739,00 |
| Experimentalgruppe | 26 | 32,96 | 857,00 |

Tabelle 22: Rangsumme und Mittlerer Rang als Ergebnis des U-Tests (Korpusdeckungen ohne Stoppwortliste)

Auch hier zeigen sich signifikante ($p=0,1$) Unterschiede: Die Irrtumswahrscheinlichkeit, mit der die Nullhypothese verworfen werden kann, liegt hier allerdings bei 0,057, d. h. mit einer Wahrscheinlichkeit von 5,7 % wird beim Zurückweisen der Nullhypothese, derzufolge gleiche (Rang-)Verteilungen in beiden Gruppen vorliegen, ein Irrtum begangen.³⁴⁸

| Ergebniswerte des U-Tests | |
|--------------------------------------|---------|
| Mann-Whitney-U | 274,000 |
| Wilcoxon-W | 739,000 |
| Z | -1,906 |
| Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | 0,057 |

Tabelle 23: Ergebnisbericht des U-Tests (Korpusdeckungen ohne Stoppwortliste)

Die Mittelwerte der Korpusdeckungen liegen für die Kontrollgruppe bei 0,31 und für die Experimentalgruppe bei 0,35, vgl. Tabelle 24. Im Vergleich zur Berechnung mit Stoppwortliste, d. h. mit Ausschluss von über 1000 Wörtern der deutschen Sprache, zeigt sich eine deutlich höhere mittlere Deckung beider Gruppen zum Logistik-Korpus, die daraus resultiert, dass nun auch die Wörter der Stoppwortliste in den Dokumentenvergleich der LSA eingegangen sind.³⁴⁹

| Gruppe | N | Mittelwert | Standardabweichung |
|--------------------|----|------------|--------------------|
| Kontrollgruppe | 30 | 0,3095 | 0,06319 |
| Experimentalgruppe | 26 | 0,3498 | 0,06772 |

Tabelle 24: Deskriptive Statistik der Korpusdeckungen beider Gruppen (ohne Stoppwortliste)

Ferner zeigt sich ein deutlich anderes Verhältnis zwischen den Mittelwerten der Kontroll- und der Experimentalgruppe als im vorangegangenen Fall mit Stoppwortliste. Während die mittlere Korpusdeckung der Experimentalgruppe in der Analyse mit Stoppwortliste fast doppelt so groß ist wie die der Kontrollgruppe, liegen bei der Analyse ohne Stoppwortliste die Mittelwerte deutlich näher beieinander. Der Boxplot in Abbildung 34 verdeutlicht diese Unterschiede.

³⁴⁸ Bei einem U-Wert von 270 ($Z = -1.97146$) hätte die Nullhypothese mit einem Signifikanzniveau von $p = 0,05$ verworfen werden können. Mit einem Signifikanzniveau von $p = 0,1$ (wie in diesem Fall) zeigen sich bis zu einem U-Wert von 289 ($Z = -1.65931$) ein signifikantes Ergebnis.

³⁴⁹ Im Rahmen der LSA ohne Stoppwortliste wurden 16.170 verschiedene Wörter (Types) verwendet. Im Vergleich zur LSA mit Stoppwortliste, die 15.644 verschiedenen Wörtern (Types) verwendete, zeigt sich eine Differenz von 526 Wörtern. Diese Differenz zeigt an, wie viele der über 1.000 Wörter der Stoppwortliste für die Analyse mit Stoppwortliste relevant waren.

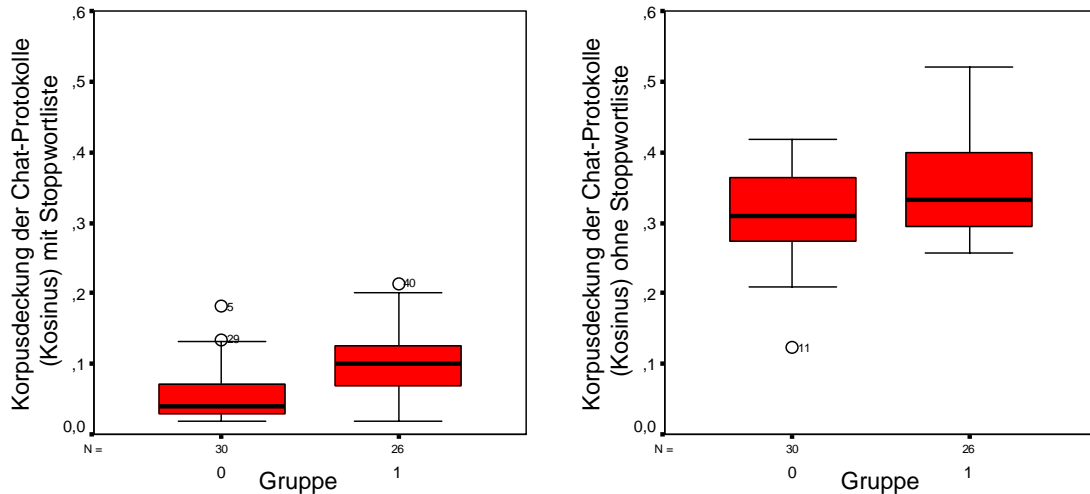


Abbildung 34: Boxplot für die Mittelwerte der Korpusdeckungen beider Gruppen mit und ohne Stoppwortliste

Insgesamt lässt sich festhalten, dass die Kommunikationsprotokolle derjenigen Studierenden, die bereits mehrere Logistik-Vorlesungen besucht hatten, signifikant eine höhere semantische Ähnlichkeit zum Logistik-Korpus besitzen als die Studienanfänger. Demzufolge verwendeten die fortgeschrittenen Studierenden im Vergleich zu den Studienanfängern statistisch gesehen eine andere Sprache zur Bearbeitung der Aufgaben.

4.4 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

Für den empirischen Nachweis von Sprachgemeinschaften wurden zwei experimentelle Untersuchungsanordnungen schrittweise entwickelt, so dass die Erfahrungen des ersten Experiments in das Design des zweiten einfließen konnten. Die Designs der beiden Experimente unterscheiden sich grundsätzlich. Während im Frankfurter Experiment ein echtes experimentelles Design zugrunde liegt, bei dem die Studierenden zufällig in zwei Gruppen eingeteilt wurden, wurde im Bamberger Experiment mit einem quasiexperimentellen Design auf zwei bereits bestehende Gruppen, sogenannte natürliche Gruppen, zugegriffen. In beiden Experimenten wurden innerhalb jeder Gruppen (Kontroll- und Experimentalgruppe) 2er-Teams zufällig gebildet, in denen die Aufgaben durchzuführen waren. Beide experimentellen Designs sind in Abbildung 35 dargestellt. Die Ergebnisse beider Experimente werden im Folgenden zusammengefasst.

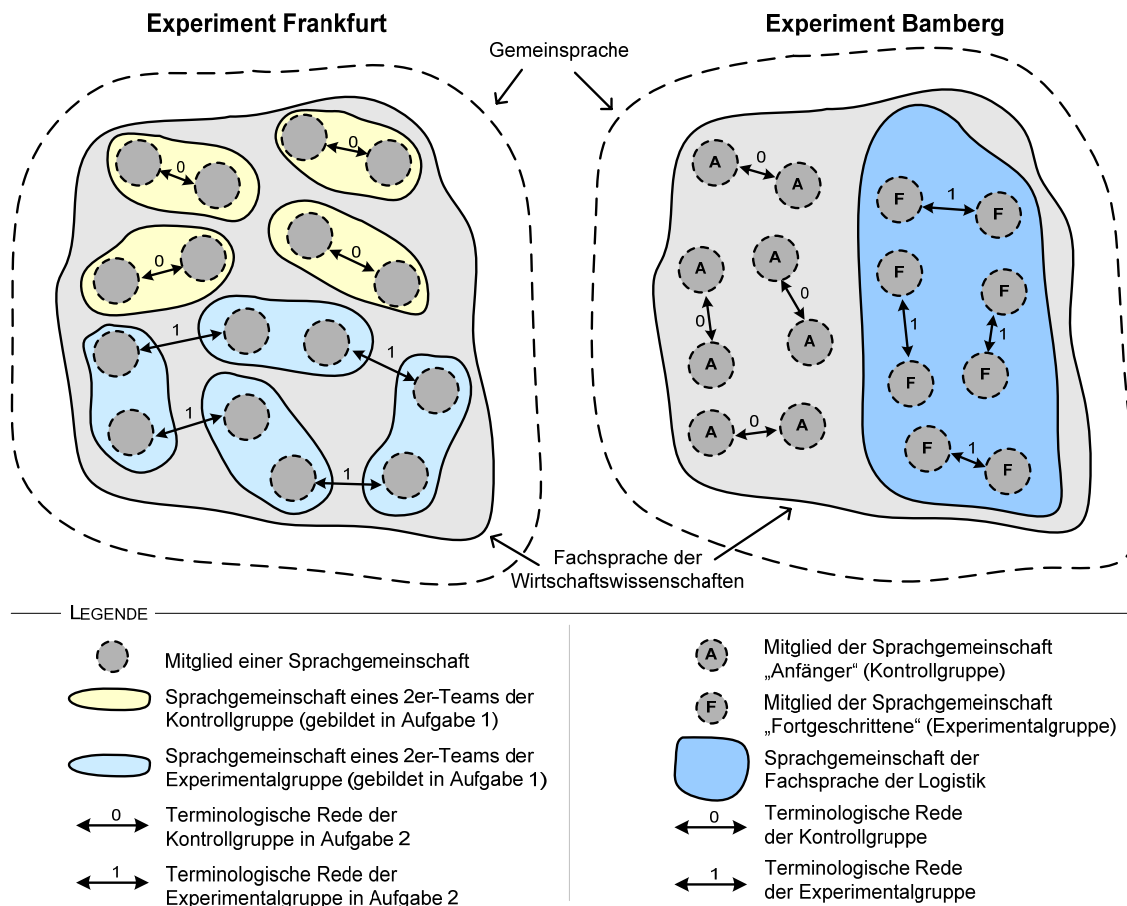


Abbildung 35: Experimentelle Designs zum Nachweis von Sprachgemeinschaften

Beim Frankfurter Experiment wurden Rahmenbedingungen geschaffen, unter denen sich in den zufällig zusammengesetzten 2er-Teams Sprachgemeinschaften bilden konnten. Als Orientierung bei der Entwicklung des Experiments diente die zugrundeliegende Sprachtheorie. So sollten unter Verwendung der Gemeinsprache sprachliche Konstruktionsprozesse in der Art vollzogen werden, dass in jedem 2er-Team Fachwörter vereinbart werden, die dann Bestandteil der individuellen Sprachgemeinschaften sind.³⁵⁰

Bei der anschließenden Abfrage der vereinbarten Fachwörter wurden im Durchschnitt 26 % terminologisch richtig wiedergegeben. Sprachgemeinschaften wurden also nachweislich gebildet, allerdings im Mittel nur bezüglich 3,24 Fachwörter je 2er-Team bzw. je Sprachgemeinschaft. Weitere 26 % der im Fragebogen wiedergegebenen Fachwörter stimmten im Mittel begrifflich, d. h. sinngemäß, mit den vereinbarten überein.

³⁵⁰ Die Vertauschung der 2er-Teams innerhalb der Experimentalgruppe, die als experimenteller Faktor fungierte, diente hauptsächlich der Effizienzanalyse im nächsten Kapitel, vgl. Abschnitt 5.1. Diejenigen 2er-Teams, die vertauscht wurden, sollten bei der Bearbeitung von Aufgabe 2 theoriegemäß einen höheren Abstimmungsaufwand besitzen als die ungetauschten 2er-Teams.

Zudem wurden bezüglich der Einzelleistungen Unterschiede innerhalb der 2er-Teams festgestellt. Diejenigen Team-Partner, die mehr Fachwörter (terminologisch und begrifflich) wiedergegeben haben, hatten auch einen höheren Anteil an der Bearbeitung von Aufgabe 1. Im umgekehrten Fall konnten allerdings nicht alle Team-Partner, die einen höheren Anteil bei der Festlegung der Fachwörter in Aufgabe 1 hatten, auch mehr Fachwörter (terminologisch und begrifflich) wiedergeben. Dies lässt den Schluss zu, dass der aus der Diskussion resultierende Austausch und die Verständigung funktioniert haben.

Ferner wurde festgestellt, dass nur wenige der vereinbarten Fachwörter in der zweiten Aufgabe wieder aufgegriffen wurden. Die geringe Quote exakt wiedergegebener Fachwörter im Fragebogen sowie die wenigen in Aufgabe 2 wieder aufgegriffenen Fachwörter lassen annehmen, dass die bereitgestellte Zeit zur Bildung der Sprachgemeinschaft, die 30 Minuten betrug, zu kurz war. Des Weiteren ließen sich viele der vereinbarten Fachwörter (z. B. Bestellung, Verpackung) der Gemeinsprache zuordnen, woraus zu schließen ist, dass die ausgewählte Domäne „operative Produktions- und Logistikprozesse“ zu nah an der Gemeinsprache liegt. Aus der Nähe zur Gemeinsprache resultierte dann auch, dass sich viele der gebildeten Sprachgemeinschaften bezüglich der vereinbarten Fachwörter sehr ähnlich waren und sie sich dadurch nicht deutlich voneinander abgrenzten.

Im zweiten Experiment wurde daher darauf geachtet, (1) dass deutlich mehr Zeit für die Bildung der Sprachgemeinschaften besteht, (2) dass die Teilnehmer das Fachgebiet empirisch erlernen, (3) dass der Schwierigkeitsgrad der Aufgabenstellung höher ist und (4) dass die Sprachgemeinschaften größer sind, damit sie leichter voneinander abgegrenzt werden können. Unter Verwendung der LSA konnte dann nachgewiesen werden, dass sich beide natürlichen Gruppen sprachlich signifikant voneinander abgrenzen lassen und dass die fortgeschrittenen Studierenden, die im Mittel ca. 4 Logistik-Vorlesungen besucht hatten, im Vergleich zu den Studienanfängern eine signifikant höhere Deckung mit der Fachsprache der Logistik besaßen. Im Ergebnis wurde also gezeigt, dass die fortgeschrittenen Studierenden im Vergleich zu den Studienanfängern ihren durch das Studium erlangten Fachwortschatz einsetzen und somit (statistisch gesehen) eine andere Sprache verwenden. Eine entscheidende Bedeutung wird dabei der Zeit zur Erlernung der Sprache und der Möglichkeit, das Fachgebiet (em-)praktisch durch studienbegleitende Tätigkeiten erschließen zu können, beigemessen.

Mit der LSA steht somit ein *quantitatives Verfahren* zur Verfügung, mit dem semantische Ähnlichkeiten von Textdokumenten bestimmt werden können. Wie im Bamberger Experiment gezeigt, eignet sie sich dazu, einerseits Sprachgemeinschaften empi-

risch nachzuweisen und andererseits den Deckungsgrad zu einer vorhandenen Fachsprache zu bestimmen. Gelingt es mit ihr auch im Rahmen zukünftiger Forschungsaktivitäten den Status Quo von Sprachgemeinschaften in IS-Projekten zu bestimmen, steht mit ihr ein Messinstrument zur Verfügung, dass gegenüber qualitativen Ansätzen, wie z. B. die Inhaltsanalyse³⁵¹ oder die Erstellung kognitiver Karten³⁵², die meistens manuell und zeitaufwendig durchgeführt werden müssen, automatisierbar und einfach anzuwenden ist.

³⁵¹ Vgl. z. B. Tan (1994); Henne, Rehbock (2001).

³⁵² Vgl. z. B. Montazemi, Conrath (1986); Siau, Tan (2008); Kjaergaard, Jensen (2008).

5 Empirische Effizienzanalyse von Sprachgemeinschaften

Im diesem Kapitel werden die in Abschnitt 3.4.3 hergeleiteten Produktionsfunktionen gemein- und fachsprachlicher Kommunikation einer ersten empirischen Überprüfung unterzogen. Im Sinne der Produktionsfunktionen wird angenommen, dass der Kommunikationsaufwand zur Verständigung auf einen bestimmten Sachverhalt umso niedriger ist, je besser die Sprachgemeinschaft bzw. die darin enthaltene Fachsprache entwickelt ist (Aufwandseffizienz).³⁵³ Auf Basis der beiden experimentellen Untersuchungsanordnungen des vorangegangenen Kapitels werden in diesem Kapitel die nachgewiesenen Sprachgemeinschaften einer Effizienzanalyse unterzogen.

Beim *Frankfurter Experiment* wurden in den 2er-Teams durch Aufgabe 1 Sprachgemeinschaften (wenn auch nur hinsichtlich weniger Fachwörter) gebildet. Für Aufgabe 2 wurde ca. die Hälfte aller 2er-Teams als experimenteller Faktor neu zusammengesetzt. Es wurde erwartet, dass die Bearbeitung von Aufgabe 1 einen Einfluss auf die Bearbeitung von Aufgabe 2 hat und somit diejenigen 2er-Teams einen Vorteil in der Bearbeitung von Aufgabe 2 besitzen, die nicht vertauscht wurden (Kontrollgruppe). Alle anderen 2er-Teams (Experimentalgruppe) hätten theoriegemäß einen höheren Abstimmungsaufwand bei der Bearbeitung von Aufgabe 2 haben müssen.

Beim *Bamberger Experiment* wurde auf vorhandene sprachliche Unterschiede zweier natürlicher Gruppen zugegriffen und durch die folgenden zwei Herangehensweisen Sprachgemeinschaften signifikant nachgewiesen: (1) sprachliche Differenzierung beider Gruppen und (2) Nachweis semantischer Ähnlichkeit zum Logistik-Korpus. Theoriegemäß wurde auch hier erwartet, dass die 2er-Teams der Experimentalgruppe, deren Korpusdeckung im Vergleich zur Kontrollgruppe höher ist und die dadurch eine stärker ausgeprägte domänenspezifische Sprache verwenden, einen kommunikativen Vorteil bei der Bearbeitung von Logistik-Aufgaben besitzen.

In Abbildung 36 wird der vermutete Einfluss von Sprachgemeinschaften auf den Kommunikationsaufwand als Wirkmodell dargestellt. Die Indikatoren des Wirkmodells stellen gleichzeitig auch die Variablen der Experimente dar. Die unabhängige Variable ist bei beiden Experimenten bereits durch die Einteilung in Kontroll- bzw. Experimentalgruppe gegeben und ist dadurch nominal skaliert. Die abhängigen Variablen, die den Kommunikationsaufwand repräsentieren, sind durch die Anzahl verwendeter Zeichen, die Anzahl verwendeter Wörter im Chat oder durch die Kommunikationsdauer (in Mi-

³⁵³ Der Kommunikationsaufwand, der in diesem Kapitel betrachtet wird, bezieht sich nur auf die „Rede“ (variable Kosten) und nicht auf den sprachlichen Konstruktionsprozess (Fixkosten), vgl. Abschnitt 3.4.3.

nuten) des Chats gegeben. Die abhängige Variable ist in allen drei Indikatoren metrisch skaliert.

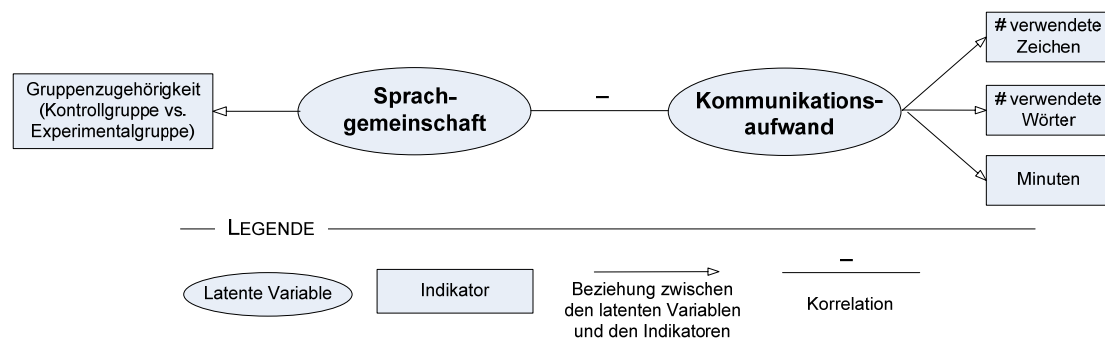


Abbildung 36: Wirkmodell und Variablen der Effizienzanalyse

Zunächst werden die Chat-Protokolle des Frankfurter Experiments in Abschnitt 5.1 untersucht und die daraus resultierenden Ergebnisse dargelegt. Anschließend folgt in Abschnitt 5.2 dieselbe Überprüfung mit den Chat-Protokollen des Bamberger Experiments. In Abschnitt 5.3 werden die beiden experimentellen Untersuchungsanordnungen, mit denen einerseits Sprachgemeinschaften nachgewiesen wurden und auf deren Grundlage andererseits die Effizienzanalyse dieses Kapitels durchgeführt wird, hinsichtlich ihrer Designs und ihrer internen und externen Validität diskutiert. Mit einer Zusammenfassung aller Ergebnisse schließt dieses Kapitel in Abschnitt 5.4. Dabei werden auch Rückschlüsse auf *Forschungsfrage 4* gezogen.

5.1 Auswertung und Ergebnisse des Frankfurter Experiments

In der Auswertung des vorangegangenen Kapitels hat sich gezeigt, dass in fast allen 2er-Teams Sprachgemeinschaften gebildet wurden. Allerdings lag die durchschnittliche Anzahl der Fachwörter, die Bestandteile der Sprachgemeinschaften waren, lediglich bei 3,24 Fachwörtern, was einer Durchschnittsquote von 26 % aller festgelegten Fachwörter entspricht. Ferner wurde festgestellt, dass viele festgelegten Wörter (z. B. „Warenannahme“ oder „Bestellung“) Bestandteil der Gemeinsprache sind. Trotz dieser Ergebnisse, die einen Einfluss von Aufgabe 1 auf die Bearbeitung von Aufgabe 2 in Frage stellen, wird im Folgenden die Effizienzanalyse für das Frankfurt Experiment durchgeführt. Die Auseinandersetzung in den 2er-Teams mit den Wertschöpfungsprozessen hätte dennoch, wenn auch nicht ausschließlich über die festgelegten Fachwörter, einen Einfluss auf die Bearbeitung von Aufgabe 2 haben können.

Aufgabe 2 wurde so konzipiert, dass sich die einzelnen Teilaufgaben den Teilaufgaben aus Aufgabe 1 zuordnen lassen, d. h., es besteht eine inhaltliche Beziehung zwischen

den Teilaufgaben von Aufgabe 2 und denen aus Aufgabe 1. Abbildung 37 stellt diesen Zusammenhang grafisch dar. Alle Teilaufgaben sowohl aus Aufgabe 1 als auch aus Aufgabe 2 besitzen ferner eine Beziehung zu einem Abschnitt der Wertschöpfungskette (dargestellt durch die Grafik vom Aufgabenblatt). Anhand der Anfangsbuchstaben jeder Teilaufgabe wird die inhaltliche Beziehung zu den Abschnitten der Wertschöpfungskette deutlich.

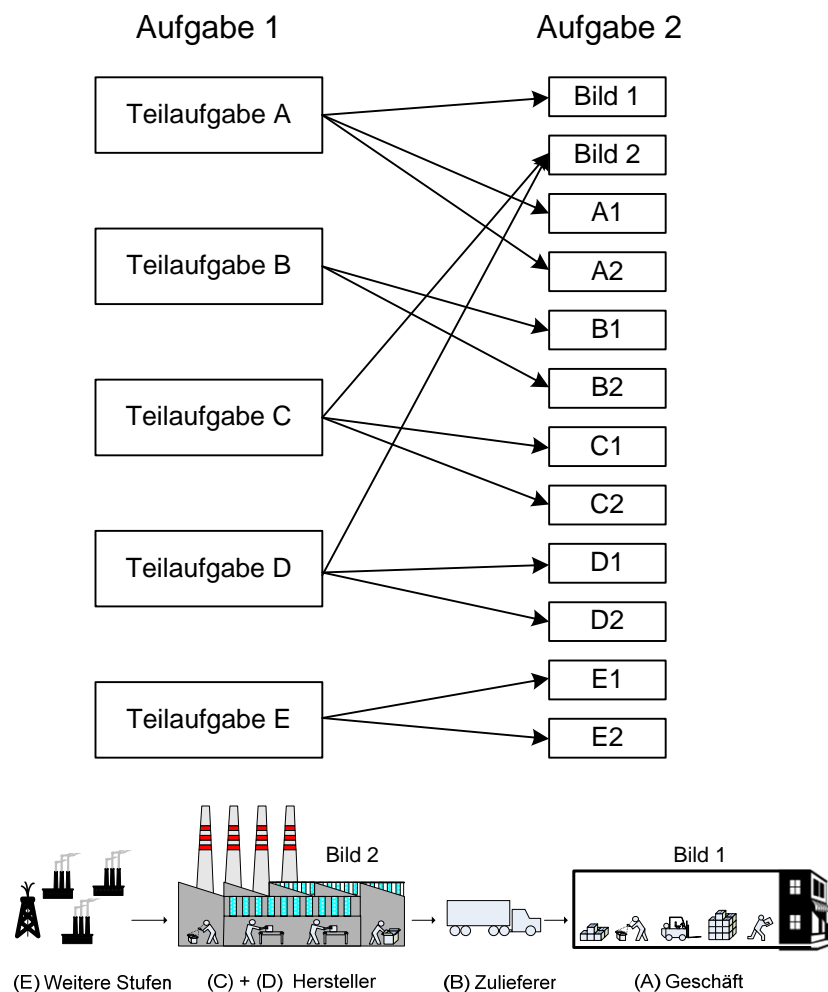


Abbildung 37: Inhaltlicher Zusammenhang zwischen Aufgabe 1 und Aufgabe 2

Für die Effizienzanalyse wurden zunächst diejenigen Ausschnitte der Chat-Protokolle von Aufgabe 2 codiert, die der sachlichen, inhaltlichen Kommunikation (z. B. „Aufbewahrungsort von Endprodukten. das kann das Lager oder die Ausstellung sein“) und der Abstimmung untereinander (z. B. „nehmen wir das, ok?“) dienen. Zu jeder Teilaufgabe wurde der entsprechende Kommunikationsausschnitt identifiziert und mit einer eigenen Farbe gekennzeichnet. Folgende Inhalte wurden durch die Codierung aus den Chat-Protokollen herausgefiltert:

- Metakommunikation, d. h. Konversation zum Ablauf, zur Anbahnung und zur Aufgabenbearbeitung, z. B. „so nächste Frage?“, „geht alles bei dir?“, „dann lass mal anfangen“ sowie
- Emoticons (z. B. „:-)“, „:D“), sonstige Kommentare (z. B. „ich hätte noch nen joker“, „wir sind ein gutes Team“) und Korrekturen (z. B. einzelne Buchstaben, die vergessen wurden).

Anschließend wurden die codierten Kommunikationsausschnitte hinsichtlich der verwendeten Zeichen und Wörter je Teilaufgabe ausgezählt.³⁵⁴ Da die Anzahl ausgezählter Zeichen mit der Anzahl ausgezählter Wörter auf einem Signifikanzniveau von $p = 0,01$ zwischen 0,975 und 0,995 korreliert (vgl. Abbildung 50 in Anhang B als Beispiel für die Korrelation zwischen Zeichen und Wörtern von Teilaufgabe „Bild1“) und Sprachgemeinschaften durch Fachwörter konstituiert werden, wurde im Weiteren nur noch die Variable „Anzahl verwendeter Wörter“ ausgewertet. Die Werte aller 2er-Teams sind für jede Teilaufgabe und für die gesamte Aufgabe in Abbildung 51 in Anhang B dargestellt. Sie sind Gegenstand der folgenden Effizienzanalyse.

Im Rahmen der Effizienzanalyse wurde erwartet, dass die 2er-Teams der Kontrollgruppe, die für Aufgabe 2 nicht getauscht wurden, weniger Wörter je Teilaufgabe und in der gesamten Aufgabe (über alle Teilaufgaben) für die Kommunikation verwenden. Auf Basis der codierten und ausgezählten Chat-Protokolle wurde daher mit Hilfe von Hypothesentests untersucht, ob ein signifikanter Unterschied in den Mittelwerten der verwendeten Wörter je Teilaufgabe und über alle Teilaufgaben zwischen der Kontrollgruppe und der Experimentalgruppe besteht. Dazu wurde zunächst die abhängige Variable „Anzahl verwendeter Wörter“ in beiden Stichproben (Kontrollgruppe und Experimentalgruppe) auf Normalverteilung getestet. In Abbildung 52 in Anhang B finden sich die Ergebnisse des Kolmogorov-Smirnov-Tests und des Shapiro-Wilk-Tests. Lediglich die Werte von Teilaufgabe A1, A3 und die der gesamten Aufgabe (Summe aller Teilaufgaben) sind in beiden Stichproben normalverteilt. Die Werte aller anderen Teilaufgaben weisen mindestens in einer Stichprobe signifikant keine Normalverteilung auf.

Für Teilaufgabe A1 und A3 sowie für die gesamte Aufgabe (Summe aller Teilaufgaben) wurden die folgenden Hypothesen eines t-Tests formuliert und getestet:

H_0 : Die Mittelwerte der verwendeten Wörter sind in beiden Stichproben (Gruppen) gleich, d. h.: $\mu_{\text{Kontrollgruppe}} = \mu_{\text{Experimentalgruppe}}$.

³⁵⁴ Die Bearbeitungszeit wurde durch WebCT nur minutengenau erfasst und daher aufgrund fehlender Exaktheit nicht ausgewertet.

H_1 : Die Mittelwerte der verwendeten Wörter sind in beiden Stichproben (Gruppen) nicht gleich, d. h.: $\mu_{\text{Kontrollgruppe}} \neq \mu_{\text{Experimentalgruppe}}$

Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,358 ($p = 0,05$) kann für die gesamte Aufgabe (Summe aller Teilaufgaben) die Nullhypothese nicht verworfen werden. Es zeigt sich also kein signifikanter Unterschied in den Mittelwerten der verwendeten Wörter beider Gruppen. Für die Teilaufgaben A1 und B1 kann mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,104 bzw. 0,697 die Nullhypothese ebenso nicht verworfen werden. Die Ergebnisse des t-Tests sind in Abbildung 38 dargestellt.

| | | Levene-Test der Varianzgleichheit | | T-Test für die Mittelwertgleichheit | | | | | | |
|-------|-----------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------------------------------|--------|-----------------|--------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------|
| | | F | Signifikanz | T | df | Sig. (2-seitig) | Mittlere Differenz | Standardfehler der Differenz | 95% Konfidenzintervall der Differenz | |
| | | | | | | | | | Untere | Obere |
| A1 | Varianzen sind gleich | 8,717 | ,007 | -2,235 | 22 | ,036 | -22,58 | 10,101 | -43,526 | -1,630 |
| | Varianzen sind nicht gleich | | | -1,807 | 9,107 | ,104 | -22,58 | 12,498 | -50,799 | 5,644 |
| B1 | Varianzen sind gleich | 1,479 | ,237 | -3,395 | 22 | ,697 | -6,33 | 16,044 | -39,606 | 26,940 |
| | Varianzen sind nicht gleich | | | -3,369 | 13,705 | ,718 | -6,33 | 17,160 | -43,212 | 30,546 |
| SUMME | Varianzen sind gleich | 3,371 | ,080 | -9,939 | 22 | ,358 | -43,73 | 46,561 | -140,295 | 52,829 |
| | Varianzen sind nicht gleich | | | -8,847 | 12,255 | ,413 | -43,73 | 51,635 | -155,978 | 68,511 |

Abbildung 38: Ergebnisbericht des t-Tests „Anzahl verwendeter Wörter“

Für alle anderen Teilaufgaben wurde ein U-Test durchgeführt. Hierzu wurden die folgenden Hypothesen formuliert und getestet:

H_0 : Die Anzahl verwendeter Wörter hat in den Grundgesamtheiten der beiden Stichproben (Kontrollgruppe und Experimentalgruppe) die gleiche (Rang-)Verteilung.

H_1 : Die Anzahl verwendeter Wörter hat in den Grundgesamtheiten der beiden Stichproben (Kontrollgruppe und Experimentalgruppe) nicht die gleiche (Rang-)Verteilung.

Bei diesem Hypothesentest zeigen sich auch für alle anderen Teilaufgaben keine signifikanten Ergebnisse ($p = 0,05$), vgl. Abbildung 39. Die Nullhypothese kann somit nicht verworfen werden. Folglich hat die Anzahl verwendeter Wörter in den Grundgesamtheiten der beiden Stichproben die gleiche (Rang-)Verteilung und damit keine signifikanten Unterschiede in den Mittelwerten.

Statistik für Test^b

| | BILD1 | BILD2 | A2 | B2 | C1 | C2 | D1 | D2 | E1 | E2 |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Mann-Whitney-U | 48,500 | 56,000 | 63,5 | 51,5 | 49,5 | 62,0 | 63,0 | 57,5 | 56,5 | 62,0 |
| Wilcoxon-W | 93,500 | 101,0 | 109 | 172 | 170 | 107 | 108 | 103 | 177 | 107 |
| Z | -1,133 | -,687 | -,239 | -,954 | -1,1 | -,328 | -,269 | -,597 | -,657 | -,328 |
| Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | ,257 | ,492 | ,811 | ,340 | ,280 | ,743 | ,788 | ,551 | ,511 | ,743 |
| Exakte Signifikanz [2*(1-seitig Sig.)] | ,263 ^a | ,519 ^a | ,815 ^a | ,347 ^a | ,290 ^a | ,770 ^a | ,815 ^a | ,558 ^a | ,519 ^a | ,770 ^a |

a. Nicht für Bindungen korrigiert.

b. Gruppenvariable: GRUPPE

Abbildung 39: Ergebnisbericht des U-Tests „Anzahl verwendeter Wörter“³⁵⁵

In einer Auswertungsvariante wurden diejenigen 2er-Teams (SL1-13 und SL1-28) vernachlässigt, die keine deutschen Muttersprachler enthielten, da der Besitz der (deutschen) Gemeinsprache theoriegemäß eine wesentliche Voraussetzung für die Bildung von Sprachgemeinschaften ist.³⁵⁶ In Abbildung 55 in Anhang B sind die Ergebnisse des Tests auf Normalverteilung für die Daten mit Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler dargestellt. Die Werte beider Stichproben sind für Teilaufgabe B1 und für die gesamte Aufgabe normalverteilt. Der t-Test bringt für Teilaufgabe B1 und die gesamte Aufgabe auch in dieser Auswertungsvariante keine signifikanten Ergebnisse, vgl. Abbildung 40.

Test bei unabhängigen Stichproben

| | Levene-Test der Varianzgleichheit | T-Test für die Mittelwertgleichheit | | | | | | | | |
|-------|---|-------------------------------------|-------------|-------|--------|--------------------|-----------------------|---------------------------------|---|--------|
| | | F | Signifikanz | T | df | Sig. (2-seitig) | Mittlere Differenz | Standardfehler der Differenz | 95% Konfidenzintervall der Differenz | |
| | | | | | | | | | Untere | Obere |
| B1 | Varianzen sind gleich Varianzen sind nicht gleich | ,796 | ,383 | -,675 | 20 | ,507 | -11,55 | 17,118 | -47,262 | 24,155 |
| | | | | -,634 | 12,183 | ,538 | -11,55 | 18,232 | -51,212 | 28,105 |
| SUMME | Varianzen sind gleich Varianzen sind nicht gleich | 3,717 | ,068 | -,722 | 20 | ,478 | -36,39 | 50,385 | -141,495 | 68,709 |
| | | | | -,643 | 10,487 | ,534 | -36,39 | 56,609 | -161,737 | 88,952 |

Abbildung 40: Ergebnisbericht des t-Tests „Anzahl verwendeter Wörter“ (mit Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler)

Der U-Test für alle anderen, nicht normalverteilten Teilaufgaben zeigt nur bei Teilaufgabe „Bild1“ (mit einem Signifikanzniveau von $p = 0,1$) ein signifikantes Ergebnis, vgl. Abbildung 41. Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,095, d. h. mit 9,5 %, lässt sich die Nullhypothese zurückweisen, derzufolge die Anzahl verwendeter Wörter in den Grundgesamtheiten der beiden Stichproben die gleiche (Rang-)Verteilung be-

³⁵⁵ Bei angenommenen Signifikanzniveau von $p = 0,05$ kann in keinem der Fälle die Nullhypothese verworfen werden. Die asymptotische Signifikanz (2-seitig) ist in allen Fällen größer 0,05.

³⁵⁶ Aufgrund der geringen Anzahl an Datensätzen konnten keine weiteren Kontrollvariablen berücksichtigt werden.

sitzt. Im Umkehrschluss sind die (Rang-)Verteilung und somit auch der Mittelwert mit einer Wahrscheinlichkeit von 90,5 % in beiden Stichproben verschieden.

Statistik für Test^b

| | BILD1 | BILD2 | A1 | A2 | B2 | C1 | C2 | D1 | D2 | E1 | E2 |
|---|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Mann-Whitney-U | 31,500 | 49,000 | 35,000 | 47,50 | 49,000 | 35,000 | 48,000 | 55,500 | 49,500 | 50,500 | 55,500 |
| Wilcoxon-W | 67,500 | 85,000 | 140,0 | 83,50 | 154,0 | 140,0 | 84,000 | 160,5 | 85,500 | 155,5 | 160,5 |
| Z | -1,673 | -,479 | -1,435 | -,581 | -,478 | -1,441 | -,547 | -,034 | -,444 | -,376 | -,034 |
| Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | ,094 | ,632 | ,151 | ,561 | ,633 | ,149 | ,584 | ,973 | ,657 | ,707 | ,973 |
| Exakte Signifikanz [2*(1-seitig Sig.)] | ,095 ^a | ,664 ^a | ,165 ^a | ,570 ^a | ,664 ^a | ,165 ^a | ,616 ^a | ,973 ^a | ,664 ^a | ,714 ^a | ,973 ^a |

a. Nicht für Bindungen korrigiert.

b. Gruppenvariable: GRUPPE

Abbildung 41: Ergebnisbericht des U-Tests „Anzahl verwendeter Wörter“ (mit Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler)

Mit Blick auf die mittleren Ränge beider Gruppen, vgl. Abbildung 56 in Anhang B, wird der Unterschied der (Rang-)Verteilungen deutlich: der mittlere Rang der Kontrollgruppe liegt mit 8,44 deutlich unter dem der Experimentalgruppe mit 13,25. Auch die Mittelwerte geben diese Tendenz wieder. Bei Teilaufgabe *Bild 1* ist der Mittelwert der verwendeten Wörter in der Experimentalgruppe höher als in der Kontrollgruppe, vgl. Abbildung 57 in Anhang B. Während in Teilaufgabe *Bild1* bei der Experimentalgruppe ca. 78 Wörter durchschnittlich verwendet wurden, benötigten die 2er-Teams der Kontrollgruppe lediglich ca. 67 Wörter im Mittel. Folglich verwendeten in Teilaufgabe „Bild1“ diejenigen 2er-Teams weniger Wörter, die bereits Aufgabe 1 in der gleichen Team-Zusammensetzung, d. h. mit demselben Team-Partner, bearbeiteten. Die Verteilung beider Gruppen für Teilaufgabe „Bild1“ ist durch einen Boxplot in Abbildung 42 dargestellt.

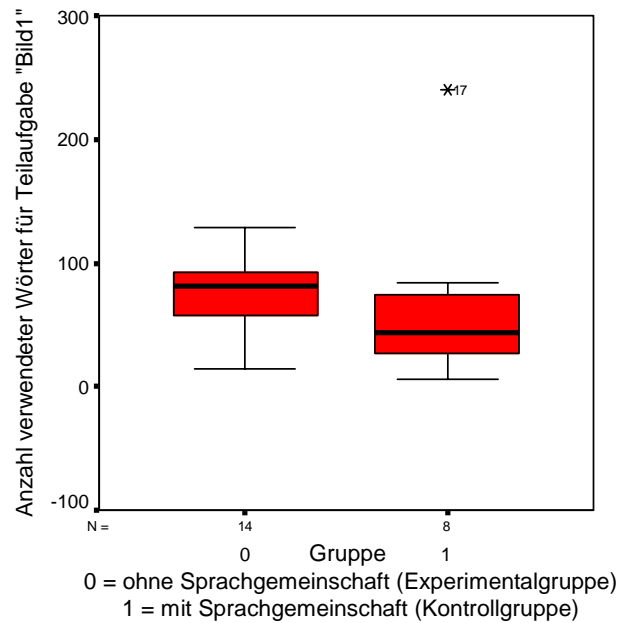


Abbildung 42: Boxplot für die Anzahl verwendeter Wörter bei Teilaufgabe „Bild1“ (mit Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler)

Es lässt sich zusammenfassen, dass insgesamt (mit Ausnahme einer Teilaufgabe) keine signifikanten Gruppenunterschiede in den Mittelwerten der verwendeten Wörter bestehen. Auch der Ausschluss von Ausreißern und Extremwerten ändert an diesen Ergebnissen nichts.³⁵⁷ Mögliche Erklärungen für diese Ergebnisse können, wie im vorangegangenen Kapitel bereits beschrieben, die geringe Zeit für die Bildung der Sprachgemeinschaften (30 Minuten für die Bearbeitung von Aufgabe 1) sowie die Nähe der ausgewählten Domäne (operative Prozesse der Logistik und der Produktion) zur Gemeinsprache sein.

Durch eine ergänzende Analyse zeigen sich jedoch unterschiedliche Schwierigkeitsgrade bei den einzelnen Teilaufgaben. Der Schwierigkeitsgrad spiegelt sich in den Gesamtmittelwerten der verwendeten Wörter je Teilaufgabe wider, vgl. Abbildung 43.³⁵⁸ Es zeigt sich, dass für Teilaufgabe *Bild 1*, *B1* und *D2* im Mittel die meisten Wörter verwendet wurden. Während in Teilaufgabe *Bild1* die operativen Tätigkeiten in der Handelsfiliale dargestellt sind, wird in Teilaufgabe *B1* das *Kommissionieren* und in Teilaufgabe *D2* die *Produktionspolitik* (mit den möglichen Ausprägungen prognosebasierte und kundenauftragsbezogene Produktion) beschrieben. Dies lässt darauf schließen, dass die beiden gesuchten Fachwörter in Teilaufgabe *B1* und *D2* nicht Bestandteil der Gemeinsprache sind. Die Erkenntnis unterschiedlicher Schwierigkeitsgrade floss in

³⁵⁷ Zu Ausreißern und Extremwerten in Verteilungen vgl. Brosius (2006), S. 397; Schendera (2007), S. 163-174.

³⁵⁸ Das Diagramm der verwendeten Zeichen je Teilaufgabe hat eine identische Struktur.

das Design des Bamberger Experiments (Experiment II) ein, indem der Schwierigkeitsgrad der Domäne erhöht wurde.

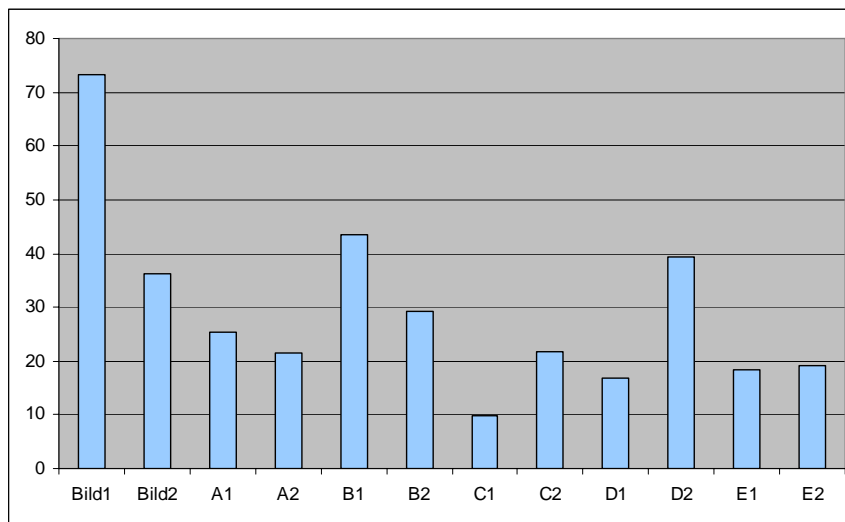


Abbildung 43: Mittelwerte der verwendeten Wörter je Teilaufgabe

5.2 Auswertung und Ergebnisse des Bamberger Experiments

Im Bamberger Experiment stellen Studienanfänger und fortgeschrittene Studierende des Studienschwerpunkts Logistik zwei natürliche Gruppen eines quasi-experimentellen Designs dar. Im vorangegangenen Kapitel wurde gezeigt, dass sich die verwendete Sprache beider Gruppen differenzieren lässt und dass die verwendete Sprache der fortgeschrittenen Studierenden näher am herangezogenen Logistik-Korpus liegt. Im Sinne der Produktionsfunktionen gemein- und fachsprachlicher Kommunikation wurde erwartet, dass sich der ermittelte sprachliche Unterschied auf den Kommunikationsaufwand folgendermaßen auswirkt. Die fortgeschrittenen Studierenden, denen eine höhere Deckung zu einem Logistik-Korpus nachgewiesen werden konnte, sollten gegenüber den Studienanfängern einen Effizienzvorteil bei der Bearbeitung einer Aufgabe aus dem Bereich des Logistikmanagements besitzen.

Analog zur Datenaufbereitung des Frankfurter Experiments wurden in den Chat-Protokollen zunächst diejenigen Ausschnitte codiert, die der sachlichen, inhaltlichen Kommunikation und der Abstimmung untereinander dienen. Metakommunikation, Emoticons, Korrekturen und sonstige Kommentare wurden dadurch herausgefiltert. Die bereits erwähnten Performance-Probleme in beiden Gruppen führten zu dem Effekt, dass die protokollierte Kommunikationsdauer je Teilaufgabe, die zwar sekunden genau erfasst wurde, nicht repräsentativ für die tatsächliche Kommunikationsdauer war. Die Kommunikationsdauer stand somit auch hier nicht als Indikator bzw. als ab-

hängige Variable für die Auswertung zur Verfügung. Die codierten Kommunikationsschnitte wurden daher nur hinsichtlich der verwendeten Wörter je Teilaufgabe ausgezählt.

Auf Basis der codierten und ausgezählten Chat-Protokolle wurde analog zum Frankfurter Experiment durch Hypothesentests untersucht, ob ein signifikanter Unterschied in den Mittelwerten der verwendeten Wörter je Teilaufgabe und über alle Teilaufgaben (gesamten Aufgabe) zwischen den 2er-Teams der Kontrollgruppe und den der Experimentalgruppe besteht. Dafür wurden zunächst die 2er-Teams ausgewertet, die auch für den Nachweis von Sprachgemeinschaften im vorangegangenen Kapitel herangezogen wurden. Die Analyse beschränkte sich somit zunächst auf 30 2er-Teams der Kontrollgruppe und 26 2er-Teams der Experimentalgruppe, die Teilaufgabe A1 bis Teilaufgabe A4 vollständig bearbeitet hatten. Folglich stellt die Anzahl verwendeter Wörter je Teilaufgabe (A1 bis A4) und der gesamten Aufgabe (A1 bis A4) dieser 2er-Teams die Datengrundlage dar, vgl. Tabelle 31 in Anhang C.

Die ermittelten Daten wurden dann in beiden Stichproben für jede Teilaufgabe sowie für die gesamte Aufgabe auf Normalverteilung überprüft. Die Ergebnisse des Kolmogorov-Smirnov-Tests und des Shapiro-Wilk-Tests sind in Abbildung 62 in Anhang C dargestellt. Da alle Verteilungen in mindestens einer Stichprobe signifikant ($p=0,05$) nicht normalverteilt sind, wurde ein U-Test mit den folgenden Hypothesen für alle Teilaufgaben und für die gesamte Aufgabe durchgeführt:

H_0 : Die Anzahl verwendeter Wörter hat in den Grundgesamtheiten der beiden Stichproben (Kontrollgruppe und Experimentalgruppe) die gleiche (Rang-)Verteilung.

H_1 : Die Anzahl verwendeter Wörter hat in den Grundgesamtheiten der beiden Stichproben (Kontrollgruppe und Experimentalgruppe) nicht die gleiche (Rang-)Verteilung.

Statistik für Test^a

| | A1 | A2 | A3 | A4 | SUM_A1_4 |
|--------------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------|
| Mann-Whitney-U | 261,000 | 367,500 | 381,500 | 320,500 | 387,000 |
| Wilcoxon-W | 612,000 | 832,500 | 846,500 | 671,500 | 738,000 |
| Z | -2,121 | -,370 | -,140 | -1,142 | -,049 |
| Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | ,034 | ,712 | ,889 | ,253 | ,961 |

a. Gruppenvariable: GRUPPE

Abbildung 44: Ergebnisbericht des U-Tests

Es zeigt sich nur für Teilaufgabe A1 ein signifikantes ($p=0,05$) Ergebnis. Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,034 lässt sich die Nullhypothese verwerfen, derzufolge die Anzahl der verwendeten Wörter in den Grundgesamtheiten der beiden Stichproben die gleiche (Rang-)Verteilung hat. Während der mittlere Rang der Kontrollgruppe (Gruppe 0) bei 32,8 liegt, besitzt die Experimentalgruppe (Gruppe 1) einen mittleren Rang von 23,54. Die mittleren Ränge und die Rangsummen aller vier Teilaufgaben und der gesamten Aufgabe sind in Anhang C in Abbildung 63 dargestellt. Die Mittelwerte beider Stichproben folgen dieser Tendenz. So verwendeten für Teilaufgabe 1 die Studienanfänger im Mittel 36,13 Wörter, während die fortgeschrittenen Logistik-Studierenden lediglich 29,88 Wörter durchschnittlich benötigten, um sich auf den vorgegebenen Sachverhalt zu einigen. Die Mittelwerte der verwendeten Wörter aller Teilaufgaben sowie der gesamten Aufgabe finden sich in der deskriptiven Statistik in Anhang C in Abbildung 64.

Im nächsten Schritt wurden alle 2er-Teams, d. h. nicht nur die, die Teilaufgabe A1 bis A4 vollständig bearbeitet hatten (siehe Auswertung in Abschnitt 4.3.3), sowie alle sieben Teilaufgaben ausgewertet. Die Anzahl der Datensätze je Teilaufgabe ist in Tabelle 17 angegeben.³⁵⁹ Die Anzahl verwendeter Wörter je 2er-Team und je Teilaufgabe (A1-A7) findet sich in Anhang C in Tabelle 32.

Mit einem Kolmogorov-Smirnov-Test und einem Shapiro-Wilk-Test wurden die Verteilungen der sieben Teilaufgaben in beiden Stichproben auf Normalverteilung überprüft. Da die Werte (Anzahl verwendeter Wörter) der Teilaufgaben A1 bis A5 in mindestens einer Stichprobe nicht normalverteilt sind, wurde hier erneut ein U-Test durchgeführt, dessen Ergebnis in Abbildung 45 dargestellt ist. Die mittleren Ränge und Rangsummen je Teilaufgabe (A1-A7) finden sich in Anhang C in Abbildung 66.

Statistik für Test^a

| | A1 | A2 | A3 | A4 | A5 |
|---|---------|---------|---------|---------|---------|
| Mann-Whitney-U | 348,000 | 399,000 | 465,000 | 360,500 | 192,500 |
| Wilcoxon-W | 876,000 | 864,000 | 961,000 | 738,500 | 345,500 |
| Z | -2,036 | -,754 | ,000 | -,904 | -,513 |
| Asymptotische Signifikanz (2-seitig) | ,042 | ,451 | 1,000 | ,366 | ,608 |

a. Gruppenvariable: GRUPPE

Abbildung 45: Ergebnisbericht des U-Tests (A1-A5)

³⁵⁹ Durch die abnehmende Anzahl der Datensätze, insbesondere in der Kontrollgruppe (Studienanfänger), werden die bereits erwähnten Performance-Probleme sichtbar.

Das signifikante Ergebnis von Teilaufgabe A1 der vorangegangenen Analyse wird hier bestätigt. Mit einer Irrtumswahrscheinlichkeit von 0,042 kann die Nullhypothese verworfen werden, derzufolge die Anzahl der verwendeten Wörter in den Grundgesamtheiten der beiden Stichproben die gleiche (Rang-)Verteilung hat. In den Mittelwerten beider Stichproben zeigt sich die gleiche Tendenz wie oben. Die 2er-Teams der Kontrollgruppe verwendeten mit durchschnittlich 36 Wörtern mehr Wörter als die 2er-Teams der Experimentalgruppe mit durchschnittlich 30,16 Wörtern. Die Mittelwerte aller Teilaufgaben finden sich in der deskriptiven Statistik in Anhang C in Abbildung 67.

Für die normalverteilten Werte (Anzahl verwendeter Wörter) der Teilaufgaben A6 und A7 wurde anschließend ein t-Test mit folgenden Hypothesen durchgeführt:

H_0 : Die Mittelwerte der verwendeten Wörter sind in beiden Stichproben (Gruppen) gleich, d. h.: $\mu_{\text{Kontrollgruppe}} = \mu_{\text{Experimentalgruppe}}$.

H_1 : Die Mittelwerte der verwendeten Wörter sind in beiden Stichproben (Gruppen) nicht gleich, d. h.: $\mu_{\text{Kontrollgruppe}} \neq \mu_{\text{Experimentalgruppe}}$.

| | | Levene-Test der Varianzgleichheit | | T-Test für die Mittelwertgleichheit | | | | | | |
|----|-----------------------------|-----------------------------------|-------------|-------------------------------------|--------|-----------------|--------------------|------------------------------|--------------------------------------|--------|
| | | F | Signifikanz | T | df | Sig. (2-seitig) | Mittlere Differenz | Standardfehler der Differenz | 95% Konfidenzintervall der Differenz | |
| | | | | | | | | | Untere | Obere |
| A6 | Varianzen sind gleich | 1,582 | ,217 | ,216 | 33 | ,830 | 1,43 | 6,625 | -12,048 | 14,910 |
| | Varianzen sind nicht gleich | | | ,231 | 27,020 | ,819 | 1,43 | 6,187 | -11,263 | 14,125 |
| A7 | Varianzen sind gleich | 1,690 | ,208 | -1,425 | 20 | ,170 | -11,78 | 8,266 | -29,019 | 5,466 |
| | Varianzen sind nicht gleich | | | -1,840 | 10,835 | ,093 | -11,78 | 6,400 | -25,889 | 2,336 |

Abbildung 46: Ergebnisbericht des t-Tests (A6 und A7)

Für Aufgabe A6 und A7 zeigen sich im Rahmen des t-Tests keine signifikanten ($p=0,05$) Ergebnisse. Insgesamt lässt sich damit zusammenfassen, dass außer in Teilaufgabe A1 keine signifikanten Unterschiede hinsichtlich des Kommunikationsaufwands zwischen den beiden Gruppen festzustellen sind.

5.3 Bewertung der experimentellen Designs

Beide der vorgestellten Experimente wurden im Labor durchgeführt. *Laboruntersuchungen* ermöglichen die Kontrolle untersuchungsbedingter Störvariablen. Beispielsweise wurde durch die Sitzordnung in beiden Experimenten eine direkte mündliche Kommunikation unterbunden. Dies stellte sicher, dass sämtliche Kommunikation, die

der Lösungsfindung diene, tatsächlich über den Chat lief. Ferner wurde eine gruppenübergreifende Konversation durch eine intensive Beaufsichtigung verhindert.

Obgleich für beide Experimente durch die Verwendung einer webbasierten E-Learning-Plattform eine Netzwerkverbindung benötigt wurde, sollte das Internet bei der Lösung der Aufgaben nicht herangezogen werden. Im Frankfurter Experiment wurden die Aufgaben daher so konzipiert, dass die Verwendung des Internets (z. B. www.wikipedia.de) nicht weiterhalf. Im Bamberger Experiment konnte die Internetnutzung nicht vollständig unterbunden werden. Dennoch wurden alle Versuche, das Internet zu Rate zu ziehen, durch die qualitative Textanalyse identifiziert. Grundsätzlich empfiehlt sich aber die vollständige Abschaltung sämtlicher Hilfsmittel (Internet, E-Mail, Telefon etc.).

Neben diesen Maßnahmen zur Sicherstellung der *internen Validität* wurde diese durch die *Performance-Probleme* der E-Learning-Plattform im Bamberger Experiment beeinträchtigt. Durch die verlangsamte Kommunikation wurde der Gedankenaustausch bzw. die Diskussion bei einigen Teilaufgaben eingeschränkt. Die Performance-Probleme führten auch dazu, dass die Kommunikationsdauern (in Minuten) nicht ausgewertet werden konnten. Für eine zeitorientierte Auswertung von Chat-Kommunikation muss daher sichergestellt werden, dass die Teilnehmer (z. B. durch technische Störungen) nicht unterbrochen werden. Darüber hinaus empfiehlt sich auch die Auswertung von Leerzeiten und sonstigen Aktivitäten (z. B. Navigation in andere Fenster) am Computer, auf die beispielsweise durch die Aufzeichnung der Augenbewegungen mit Hilfe einer Kamera und der Tastatureingaben geschlossen werden kann.³⁶⁰

Während dem Bamberger Experiment ein *quasiexperimentelles Design* zugrunde lag, wurde in Frankfurt ein „echtes“ *experimentelles Design* mit Randomisierung angewandt. Allerdings ist die Größe der erhobenen Stichprobe mit nur 24 Datensätzen (15 2er-Teams der Experimentalgruppe und 9 2er-Teams der Kontrollgruppe) sehr kritisch zu sehen. Nach BORTZ/DÖRING gewährleistet die Randomisierung nur bei großen Stichproben vergleichbare Ausgangsbedingungen hinsichtlich personenbedingter Störvariablen für die Experimental- und Kontrollgruppe, insbesondere, wenn keine Vorher-Messung durchgeführt wird.³⁶¹ Die *interne Validität* ist daher im Falle des Frankfurter Experiments durch die kleine Stichprobe gefährdet.

³⁶⁰ Vgl. hierzu beispielsweise Henne, Rehbock (2001).

³⁶¹ Vgl. Bortz, Döring (2006), S. 547 f.

Die *Gestaltung eines Anreizsystems* gehört zu einer der wichtigsten Aufgaben, da durch Anreize die persönlichen Einstellungen der Teilnehmer und somit auch die *interne Validität* eines Experiments beeinflusst werden. Die Ausgestaltung der Anreize ist jedoch je nach Zielgruppe unterschiedlich, beispielsweise bedingt durch unterschiedliche Preisniveaus in zwei Städten (Frankfurt und Bamberg). In beiden Experimenten konnten durch Einkaufsgutscheine Teilnehmer gewonnen werden. Das Anreizsystem für eine „ernsthafte“ und „engagierte“ Lösung der einzelnen Aufgaben war jedoch nur schwach ausgeprägt. Im Frankfurter Experiment wurde den Teilnehmer vorgegeben, durch die „richtige“ Lösung der Aufgaben ihre Gewinnchancen verbessern zu können. Im Bamberger Experiment wurden die Aufgaben bei beiden Gruppen als Klausurvorbereitung ausgegeben. Im Ergebnis empfiehlt sich hier ein stärkeres Anreizsystem, durch das einerseits die Teilnehmerzahl und somit die Stichprobe erhöht wird und durch das andererseits die engagierte Teilnahme gefördert wird. Hierzu lassen sich Teilnahmebedingungen gestalten, durch die jedem Teilnehmer ein fixer Geldbetrag zugesprochen wird, den er durch die Lösung einzelner Aufgaben erhöhen oder reduzieren kann.

Laboruntersuchungen zeichnen sich im Vergleich zu Felduntersuchungen grundsätzlich durch eine niedrigere *externe Validität* aus. Die externe Validität, die eine Generalisierung der Untersuchungsergebnisse erlaubt, ist durch die Chat-Kommunikation in beiden Experimenten eingeschränkt. Hierdurch lassen sich die Ergebnisse nicht auf andere Kommunikationsmedien übertragen. Ferner wurden beide Experimente thematisch im Bereich der Logistik durchgeführt. Schlüsse für andere Fachsprachen können daher nicht gezogen werden. Mit beiden Experimenten, aber insbesondere mit dem Frankfurter Experiment, wurde jedoch vorrangig nicht auf die Generalisierung der Forschungsergebnisse abgezielt. Vielmehr sollte durch die entwickelten Designs ein Versuch unternommen werden, die hergeleiteten theoretischen Zusammenhänge einer ersten empirischen Überprüfung zugänglich zu machen.

5.4 Zusammenfassung und Diskussion der Ergebnisse

Als *Ergebnis des Frankfurter Experiments* wurden bei der Beschreibung operativer Prozesse in einer Handelsfiliale (Teilaufgabe Bild1) signifikante ($p=0,1$) Unterschiede des Kommunikationsaufwands zwischen Kontroll- und Experimentalgruppe festgestellt. Diejenigen 2er-Teams, die diese Prozesse bereits in der gleichen Team-Zusammensetzung in Aufgabe 1 diskutiert hatten (Kontrollgruppe), benötigten für die Einigung weniger Wörter als die 2er-Teams, die in Aufgabe 2 neu zusammengesetzt wurden (Experimentalgruppe). Dieser Effekt kann allerdings durch die im vorange-

gangenen Kapitel durchgeführte Analyse nicht ausschließlich auf die Verwendung der festgelegten Fachwörter zurückgeführt werden. Demnach fand die Einigung auch auf der Grundlage anderer Wörter statt, die in Aufgabe 1 nicht festgelegt und niedergeschrieben wurden.

In allen anderen Teilaufgaben sowie in der gesamten Aufgabe (über alle Teilaufgaben) zeigten sich keine signifikanten Ergebnisse. Insgesamt zeichnete sich daher kaum ein Unterschied zwischen der Kommunikation „in einer Sprachgemeinschaft“ und „ohne diese Sprachgemeinschaft“ ab. Der insgesamt schwache Effekt lässt sich – wie im vorangegangenen Kapitel bereits beschrieben – auf zwei weitere Faktoren zurückführen. Zum einen war die Zeit zur Bildung der Sprachgemeinschaft mit 30 Minuten sehr kurz. Eine intensive Auseinandersetzung und somit auch das empirischen Lernen blieben aus. Zum anderen kann der fachlichen Domäne (operative Logistik- und Produktionstätigkeiten) eine Nähe zur Gemeinsprache zugesprochen werden. Fachwörter wie z. B. „Wareneingang“ oder „Bestellung“ liegen im allgemeinverständlichen Bereich der deutschen Sprache.

Um den Schwierigkeitsgrad der zugrundeliegenden Sachverhalte zu erhöhen, wurde der Schwerpunkt im *Bamberger Experiment* auf das Logistikmanagement gelegt, das weniger allgemeinverständliche Konzepte beinhaltet. Bei einer Teilaufgabe von insgesamt sieben Teilaufgaben zeigte sich ein signifikanter Unterschied des Kommunikationsaufwands zwischen Kontroll- und Experimentalgruppe. In dieser Teilaufgabe verwendeten die fortgeschrittenen Studierenden des Schwerpunkts Logistik (Experimentalgruppe) im Vergleich zu den Studienanfängern (Kontrollgruppe) im Mittel weniger Wörter zur Einigung. In dieser Teilaufgabe musste für die dargestellte Grafik einer unternehmensübergreifenden Wertschöpfungskette ein passendes Fachwort festgelegt werden. Durch den Besuch der Logistik-Vorlesungen konnten die fortgeschrittenen Studierenden auf ihre Erfahrungen mit unternehmensübergreifenden Wertschöpfungsketten zurückgreifen.

Bei allen anderen Teilaufgaben, deren Null-Hypothese (beide Mittelwerte sind gleich) auf Grund einer zu hohen Irrtumswahrscheinlichkeit nicht verworfen werden konnte, zeigt sich dieser Effekt nicht. Insgesamt ist daher festzustellen, dass sich trotz eines höheren Schwierigkeitsgrads und einer signifikant nachgewiesenen Fachsprache der fortgeschrittenen Studierenden die in Kapitel 3 formulierte Vermutung durch diese Untersuchungen nicht bestätigen lässt.

6 Zusammenfassung der Arbeit und Ausblick

Die wissenschaftliche Debatte zu den Ursachen der Kosten- und Zeitüberschreitungen sowie der Qualitätsmängel von IS-Projekten fokussiert insbesondere die Koordination arbeitsteiliger Prozesse in Projektteams. Koordination ist nur möglich, wenn die Akteure eines Projektteams miteinander kommunizieren und dabei ein intersubjektives Verständnis besitzen. In dieser Arbeit wurde ein sprachtheoretischer Ansatz gewählt, um das auf Sprache basierende intersubjektive Verständnis von Menschen zu erforschen. Die durch diesen Ansatz verfolgten Ziele bestanden darin,

- (1) das intersubjektive Verständnis von Projektakteuren zunächst explorativ zu untersuchen, um dadurch Erkenntnisse über den Einfluss sprachlicher Gemeinsamkeiten und Unterschiede auf den Erfolg eines IS-Projekts zu erlangen,
- (2) ein experimentelles Design zu entwickeln, durch das Sprachgemeinschaften nachgewiesen werden können und durch das die Effizienz von Sprachgemeinschaften untersucht werden kann sowie
- (3) ein Instrument bereitzustellen, mit dem sich Sprachgemeinschaften identifizieren lassen.

In *Kapitel 2* wurde zunächst das sprachtheoretische Fundament dieser Arbeit gelegt. Durch die vorgestellten Zeichenmodelle und die Semiotik als Zeichentheorie ließen sich die formalen Aspekte der Sprache als Zeichensystem und die funktionalen Aspekte der Sprache als Kommunikationsmittel zweier Zeichenbenutzer aufzeigen. Das semiotische Dreieck von OGDEN und RICHARDS erweitert das zweiseitige Zeichenmodell von DE SAUSSURE und unterscheidet zwischen dem Zeichen selbst und dem Gegenstand, auf den es referenziert. Das Zeichen selbst besteht aus dem Zeichenkörper und der Bedeutung dieses Zeichenkörpers. Die Semiotik als Zeichentheorie, die auf PIERCE und MORRIS zurückgeht, integriert die Zeichenbenutzer und den Handlungsaspekt der sprachlichen Kommunikation und teilt den Zeichenprozess (Semiose) in eine syntaktische, semantische und pragmatische Dimension ein. Dadurch werden Form und Struktur der Sprache (Syntaktik), Sinn und Bedeutung der Sprache (Semantik) sowie Sprach-Handlungen (Pragmatik) charakterisiert.

Mit der Logischen Propädeutik stellen KAMLAH/LORENZEN die Bedeutung der Sprache für die menschliche Erschließung der Welt in den Mittelpunkt und beschreiben die Bildung bzw. Erweiterung von Sprachgemeinschaften (Forschungsfrage 1). Dieser Prozess besteht aus zwei expliziten Vereinbarungen, die die (potenziellen) Mitglieder der Sprachgemeinschaft miteinander treffen: Die Mitglieder vereinbaren einerseits

einen gemeinsamen Zeichenvorrat und verständigen sich andererseits auf die Bedeutung der vereinbarten Zeichen. Sprachgemeinschaften bestehen folglich aus mindestens zwei Personen, die sich einen gemeinsamen Zeichenvorrat teilen und zu jedem Zeichen eine bestimmte Bedeutung vereinbart haben. Eine Person kann Mitglied unterschiedlicher Sprachgemeinschaften sein.

Werden Sprachgemeinschaften im wissenschaftlichen Bereich gebildet bzw. erweitert, entstehen Fachsprachen. Fachsprachen sind von der Gemeinsprache abzugrenzen, wobei genau diese Abgrenzung der Fachsprachenforschung große Probleme bereitet. Die Abgrenzung gelingt nur über den Fachwortschatz (Zeichenvorrat), d. h. über die Fachwörter (Terminologie) einer Fachsprache. Während die Terminologielehre sich zur Aufgabe macht, in bestimmten Bereichen (z. B. in einem Fach oder in einer Organisation) Terminologien festzulegen und zu normieren, können mit der Korpuslinguistik als Teildisziplin der empirischen Sprachwissenschaften Terminologien aus vorhandenen Textkorpus extrahiert werden. Die Extraktion von Terminologien gelingt durch die Generierung von Konkordanzen, Kollokationen, Wortlisten und Häufigkeitsverteilung sowie durch mathematische Verfahren, die auf diesen Häufigkeitsverteilungen aufbauen.

Basierend auf diesen sprachtheoretischen Grundlagen wurde in *Kapitel 3* mit Hilfe einer explorativen Fallstudie gezeigt, dass sprachliche Unterschiede zwischen Projektpartnern dem erfolgreichen und termingerechten Abschluss eines IS-Projekts entgegenwirken (Forschungsfrage 2). Gegenstand der durchgeführten Fallstudie war ein IS-Projekt zur Einführung eines Patienten- und Ressourcen-Verwaltungssystems bei einem Reha-Zentrum. Dabei wurde die sprachliche Annäherung zwischen den Mitarbeitern des Reha-Zentrums und den Projektmitarbeitern des Softwareherstellers beobachtet und die dabei entstehenden Verständnisprobleme aufgezeigt. Viele fernmündliche und schriftliche Kommunikationsprozesse führten zunächst nicht zu einem gemeinsamen Verständnis. Erst die persönliche Auseinandersetzung zwischen Kunde und Anbieter mit den softwarespezifischen Termini ermöglichte die Bildung einer Sprachgemeinschaft. Aus der späten Auseinandersetzung mit den softwarespezifischen Termini resultierten in einem Teilprojekt (Stammdatenpflege) deutliche Verzögerungen und ein zusätzlicher Zeitaufwand für die Mitarbeiter des Reha-Zentrums.

Neben den beobachteten sprachlichen Unterschieden, die im Projektverlauf vereinheitlicht wurden, konnten aber auch sprachliche Gemeinsamkeiten, d. h. vorhandene Sprachgemeinschaften, festgestellt werden, z. B. beim Softwareanbieter bezüglich der eingesetzten Software und auf Seiten des Kunden bezüglich der Prozesse des Reha-Zentrums. Aus den Beobachtungen resultiert zum einen die Vermutung, dass zur Be-

wältigung von Aufgaben Sprachgemeinschaften hinsichtlich konkreter Terminologien gebildet werden, insofern sie nicht bereits existieren (Vermutung 1). Zum Anderen ergibt sich die Vermutung, dass Mitglieder einer Sprachgemeinschaft einen sprachlichen Effizienzvorteil gegenüber denjenigen Akteuren besitzen, die nicht Mitglied dieser Sprachgemeinschaft sind, weil ein bereits eingeführter Terminus ohne zusätzliche Erklärungen benutzt werden kann (Vermutung 2). Diese ökonomische Argumentation wurde grafisch in die Form zweier Produktionsfunktionen übersetzt und durch Kostenkurven der gemein- und fachsprachlichen Kommunikation weitergeführt. Dabei wurde der sprachliche Gesamtaufwand, der sich aus dem sprachlichen Konstruktionsaufwand zur Bildung einer Fachsprache (Fixkosten) und dem gemein- bzw. fachsprachlichen Redeaufwand (variable Kosten) ergibt, in Abhängigkeit zur Komplexität des Sachverhalts gesetzt und am Beispiel der Fallstudie erläutert.

Neben diesem sprachorientierten Fokus wurden in der explorativen Fallstudie auch Faktoren des Projektmanagements identifiziert, durch die sich das Projekt verzögerte. Dazu zählen (1) ein kundenunspezifischer Projektplan und eine fehlende Auseinandersetzung mit dem Projektplan, (2) eine unvollständige Anforderungsanalyse und sich im Projektverlauf verändernde Anforderungen und (3) ein unzureichendes Projektmanagement auf Kunden- und Anbieterseite sowie eine mangelnde Abstimmung zwischen Kunde und Anbieter.

Durch die Entwicklung von zwei experimentellen Designs konnten in *Kapitel 4* Sprachgemeinschaft empirisch nachgewiesen werden und ein Instrument bereitgestellt und getestet werden, mit dem sich Sprachgemeinschaften identifizieren lassen. Die entwickelten Designs unterschieden sich in zwei grundlegenden Eigenschaften. Im Rahmen des ersten Experiments, an dem Studierende der Universität Frankfurt teilnahmen, wurden „künstlich“ Sprachgemeinschaften gebildet, während im zweiten Experiment, das an der Universität Bamberg stattfand, auf vorhandene sprachliche Unterschiede zweier Gruppen zugegriffen wurde.

Das Frankfurter Experiment (Experiment I), dessen Design in enger Anlehnung an die zugrundeliegende Sprachtheorie entwickelt wurde, diente als erster Versuch, Sprachgemeinschaften nachzuweisen. Hierzu wurden Fachwörter, die zuvor in zufällig gebildeten 2er-Teams festgelegt wurden, mit Hilfe eines Fragebogens abgefragt. Bei dieser Abfrage zeigte sich, dass die Teilnehmer im Durchschnitt 26 % der vereinbarten Fachwörter terminologisch richtig wiedergaben. Sprachgemeinschaften wurden also nachweislich gebildet, wenn auch nur hinsichtlich weniger Termini. Weitere 26 % der im Fragebogen wiedergegebenen Fachwörter stimmten im Mittel begrifflich, d. h. sinngemäß, mit den vereinbarten überein. Der experimentelle Faktor, durch den die Hälfte

aller 2er-Teams für die Bearbeitung einer zweiten Aufgabe neu zusammengestellt wurde, spielte erst für die Effizienzanalyse (vgl. Kapitel 5) eine Rolle. Aus den Ergebnissen des Frankfurter Experiments ließen sich folgende Rückschlüsse ziehen:

- Die bereitgestellte Zeit zur Bildung der Sprachgemeinschaften (30 Minuten) war zu kurz, um sich Termini nachhaltig einprägen zu können. Ein empirisches Lernen fand nicht statt.
- Die ausgewählten Domäne („operative Produktions- und Logistikprozesse“) liegt zu nah an der Gemeinsprache, da sich viele der vereinbarten Fachwörter (z. B. Bestellung, Verpackung) der Gemeinsprache zuordnen lassen.
- Viele der gebildeten Sprachgemeinschaften waren bezüglich der vereinbarten Fachwörter sehr ähnlich und ließen sich dadurch nicht deutlich voneinander abgrenzen.

Das Bamberger Experiment (Experiment II) wurde daraufhin so gestaltet, (1) dass deutlich mehr Zeit für die Bildung von Sprachgemeinschaften zur Verfügung stand, (2) dass der Schwierigkeitsgrad der Aufgabenstellung höher war und (3) dass die untersuchten Sprachgemeinschaften größer waren, um sie leichter voneinander abgrenzen zu können. Als zwei natürliche Gruppen eines quasiexperimentellen Designs wurden Studienanfänger (Kontrollgruppe) und fortgeschrittene Logistik-Studierende (Experimentalgruppe) der Universität Bamberg ausgewählt. Letztere hatten zum Zeitpunkt des Experiments bereits bis zu acht Logistik-Vorlesungen besucht (experimenteller Faktor). In beiden Gruppen mussten zufällig zusammengestellte 2er-Teams sieben Aufgaben aus dem Bereich des Logistikmanagements bearbeiten. Die Kommunikation innerhalb der 2er-Teams verlief ausschließlich über Chat und wurde protokolliert. Durch den Einsatz der LSA, mit der sich die semantische Ähnlichkeit von Textdokumenten auf Basis von Worthäufigkeiten bestimmen lässt, wurden die Chat-Protokolle auf zwei Arten untersucht. Als Ergebnis der ersten Variante wurde signifikant nachgewiesen, dass die Chat-Protokolle im gruppeninternen Vergleich eine höhere semantische Ähnlichkeit besitzen als im gruppenübergreifenden Vergleich. Für die zweite Variante wurde zunächst unter Verwendung von Stoppwortlisten und einer Lemmatisierung (Wortformerkenntnis) ein Logistik-Korpus aus den acht Vorlesungsskripten erstellt. Den Chat-Protokollen der Logistik-Studierenden konnte dann im Vergleich zu den Chat-Protokollen der Studienanfänger eine höhere semantische Ähnlichkeit zum Korpus signifikant nachgewiesen werden.

Mit dem Bamberger Experiment ist es gelungen, zwei Gruppen (Studienanfänger und Logistik-Studierende) sprachlich zu differenzieren und ihnen unterschiedliche De-

ckungsgrade zu einem Fachwortschatz nachzuweisen. Es ließ sich demzufolge zeigen, dass die fortgeschrittenen Studierenden den durchs Studium erworbenen Fachwortschatz einsetzen und sich somit sprachlich von den Studienanfängern abgrenzen. Mit der LSA steht damit ein quantitatives Verfahren zur Verfügung, das den Nachweis von Sprachgemeinschaften ermöglicht. Darüber hinaus besitzt es den Vorteil, dass es im Vergleich zu qualitativen Ansätzen, wie z. B. der Inhaltsanalyse oder der Erstellung kognitiver Karten, automatisierbar und zeitsparend eingesetzt werden kann.

Auf der Grundlage der beiden Experimente wurde in *Kapitel 5* eine empirische Effizienzanalyse von Sprachgemeinschaften durchgeführt. Theoriegemäß wurde bei beiden Experimenten erwartet, dass jeweils die „Gruppe mit Sprachgemeinschaft“ im Vergleich zur „Gruppe ohne diese Sprachgemeinschaft“ einen geringeren Kommunikationsaufwand bei der auf Chat-Kommunikation basierenden Aufgabenbearbeitung hat. In beiden Experimenten wurden dazu die Chat-Protokolle aller 2er-Teams zunächst codiert, um Metakommunikation und sonstige Kommentare herauszufiltern. Anschließend wurden die codierten Ausschnitte, die der sachlichen und inhaltlichen Kommunikation dienten, hinsichtlich der verwendeten Wörter und Zeichen ausgezählt.

Beim Frankfurter Experiment benötigten diejenigen 2er-Teams, die Logistikprozesse bereits in der gleichen Team-Zusammensetzung in Aufgabe 1 diskutiert hatten (Kontrollgruppe), nur bei einer Teilaufgabe signifikant weniger Wörter als die 2er-Teams, die für Aufgabe 2 neu zusammengesetzt wurden (Experimentalgruppe). In allen anderen Teilaufgaben sowie in der gesamten Aufgabe (über alle Teilaufgaben) zeigten sich keine signifikanten Ergebnisse. Auch beim Bamberger Experiment, dem ein anderes Design zugrunde liegt und bei dem Sprachgemeinschaften signifikant nachgewiesen wurden, konnte die Vermutung zur Aufwandseffizienz von Sprachgemeinschaften nicht bestätigt werden. Nur bei einer von sieben Teilaufgaben zeigte sich ein signifikanter Unterschied des Kommunikationsaufwands zwischen Kontroll- und Experimentalgruppe. In dieser Teilaufgabe verwendeten die fortgeschrittenen Studierenden (Experimentalgruppe) im Vergleich zu den Studienanfängern (Kontrollgruppe) im Mittel weniger Wörter zur Einigung. Während sich der schwache Effekt beim Frankfurter Experiment noch durch die geringe Zeit zur Bildung der Sprachgemeinschaften und durch die Nähe der ausgewählten Domäne zur Gemeinsprache begründen lässt, stellen die Ergebnisse des Bamberger Experiments die generelle Nachweisbarkeit der Aufwandseffizienz mit solchen Untersuchungsanordnungen in Frage.

Die Aufwandseffizienz fachsprachlicher Kommunikation bedarf daher weiteren qualitativen und quantitativen Untersuchungen, die sich zunächst der Frage annehmen, welche Faktoren neben den Erkenntnissen dieser Arbeit die Bildung von Sprachgemein-

schaften positiv beeinflussen (z. B. der Einfluss des empraktischen Erlernens). Es empfiehlt sich zudem die Untersuchungen auf andere Fachbereiche auszuweiten, deren Fachwortschatz eine noch geringere Nähe mit der Gemeinsprache aufweist (z. B. eine medizinische Fachrichtung oder die Informatik/Mathematik). Des Weiteren sollte der Fokus mit Blick auf die Medienreichhaltigkeitstheorie auf andere Kommunikationsmedien ausgeweitet werden.³⁶² Neben den verwendeten Wörtern oder Zeichen als Messgröße des Kommunikationsaufwands, sollte auch die aufgewendete Kommunikationszeit untersucht werden.

Alle empirischen Ergebnisse dieser Arbeit sind in Tabelle 25 zusammengefasst. Um die gesamte Kommunikation in den Experimenten auf sprachliche Zeichen zu beschränken, wurde ausschließlich die Kommunikation über Chat eingesetzt. Durch dieses Designelement blieben andere Informationen (z. B. Tonfall, Körpersprache bzw. nonverbale Kommunikation) allerdings unberücksichtigt. Ebenso wurden weitere soziologische, psychologische oder kognitive Faktoren, die ROELCKE in seinem fachsprachlichen Kommunikationsmodell zusammenträgt, in dieser Arbeit bewusst ausgeblendet.³⁶³

Darüber hinaus sind die Ergebnisse der beiden Experimente dahingehend weiter einzuschränken, dass ein direkter Bezug zwischen der gewählten Domäne („Operative Produktions- und Logistikprozesse“ und „Produktions- und Logistikmanagement“) und IS-Projekten fehlt und dass beide Experimente im Labor mit Studierenden durchgeführt wurden. Da mit dieser Arbeit erste Erkenntnisse bezüglich der empirischen Nachweisbarkeit und Effizienzanalyse von Sprachgemeinschaften gewonnen werden sollten, spielen diese Einschränkung allerdings keine entscheidende Rolle.

³⁶² Vgl. z. B. Daft, Lengel (1986); Pondy (2005).

³⁶³ Vgl. Roelcke (1999), S. 16 f.

| Explorative Fallstudie | Experimente |
|---|--|
| Ergebnisse dieser Arbeit: | |
| In einem IS-Projekt wurden sprachliche Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Sprechergruppen beobachtet. | Sprachliche Gemeinsamkeiten (vorhandene Sprachgemeinschaft) und Unterschiede (keine vorhandene Sprachgemeinschaft) wurden durch Textanalysen objektiv nachgewiesen. |
| Im Projektverlauf werden die Terminologien der Projektakteure hinsichtlich einzelner Themenbereiche vereinheitlicht, d. h. Sprachgemeinschaften werden gebildet. | Die Latent Semantische Analyse kann als Instrument zur sprachlichen Unterscheidung zweier oder mehrerer Sprechergruppen und zur Berechnung deren sprachlicher Nähe zu einem Fachwortschatz eingesetzt werden. |
| Probleme bei der Bildung von Sprachgemeinschaften verzögern den Projektverlauf und wirken dem erfolgreichen und termingerechten Projektabschluss entgegen. | Die Aufwandseffizienz sprachlicher Kommunikation in Sprachgemeinschaften wurde nicht eindeutig nachgewiesen. |
| Erkenntnisse, die der weiteren Erforschung bedürfen: | |
| Der Aufwand des sprachlichen Konstruktionsprozesses ist umso höher, je mehr Termini einzuführen sind, d. h. je umfangreicher die Fachsprache ist, und je mehr Personen in den Konstruktionsprozess involviert sind. | Sprachgemeinschaften lassen sich empirisch umso besser nachweisen, je mehr Zeit zur Bildung der Sprachgemeinschaft zur Verfügung steht, je stärker die Sprache empraktisch erlernt wird und je deutlicher sich Terminologie der Sprachgemeinschaft von der Gemeinsprache abgrenzt. |

Tabelle 25: Zentrale empirische Ergebnisse und Erkenntnisse dieser Arbeit

Im Hinblick auf zukünftige wissenschaftliche Untersuchungen können die Ergebnisse der explorativen Studie als Ausgangspunkt dienen, den Einfluss sprachlicher Gemeinsamkeiten und Unterschiede von Projektakteuren auf die Team-Performance in IS-Projekten zu untersuchen. Hierfür steht nun ein Instrument zur Verfügung, mit dem sich in bestimmten Zeitintervallen die sprachliche Annäherung der Projektakteure, d. h. die Vereinheitlichung deren Terminologien, objektiv messen ließe. Als Input könnten die von den Projektakteuren schriftlich verfassten Projektdokumente sowie schriftliche Kommunikation (in Form von E-Mails) oder transkribierte (fern-)mündliche Kommunikation zwischen den Projektpartnern herangezogen werden. Gelingt es die sprachliche Annäherung der Projektakteure im Projektverlauf durch den Einsatz der LSA objektiv nachzuweisen, ließe sich schließlich die Korrelation zur Team-Performance analysieren.

Literaturverzeichnis

- Arntz, R., Mayer, F., Reisen, U. (1991): *Terminologie - Wozu?* Deutscher Terminologie-Tag e.V. Köln.
- Arntz, R., Picht, H., Mayer, F. (2004): *Einführung in die Terminologearbeit*, Hildesheim.
- Barki, H., Hartwick, J. (1989): *Rethinking the concept of user involvement*, in: MIS Quaterly 13 (1), S. 53-63.
- Barki, H., Hartwick, J. (1994): *User participation, conflict, and conflict resolution: The mediating roles of influence*, in: Information Systems Research 5 (4), S. 422-438.
- Becker, J., Holten, R., Knackstedt, R., Niehaves, B. (2003): *Forschungsmethodische Positionierung in der Wirtschaftsinformatik - epistemologische, ontologische und linguistische Leitfragen*. Arbeitsberichte des Instituts für Wirtschaftsinformatik. Becker, J., Grob, H. L., Klein, S. et al. Münster, Westfälische Wilhelms-Universität Münster, Institut für Wirtschaftsinformatik.
- Becker, J., Niehaves, B., Pfeiffer, D. (2008): *Ontological Evaluation of Conceptual Models – A Linguistic Interpretivist Approach*, in: Scandinavian Journal of Information Systems 20 (angenommen zur Veröffentlichung).
- Bergmann, R., Pauly, P., Stricker, S. (2005): *Einführung in die deutsche Sprachwissenschaft*, Heidelberg.
- Berry, M. W., Browne, M. (2005): *Understanding search engines: mathematical modeling and text retrieval*, Philadelphia.
- Berry, M. W., Drmac, Z., Jessup, E. R. (1999): *Matrices, vector spaces, and information retrieval*, in: SIAM Review 41, S. 335-362.
- Berry, M. W., Dumais, S. T., O'Brien, G. W. (1995): *Using linear algebra for intelligent information retrieval*, in: SIAM Review 37 (4), S. 573-595.
- Blackmon, M. H., Mandalia, D. R., Polson, P. G., Kitajima, M. (2007): *Automating Usability Evaluation: Cognitive Walkthrough for the Web Puts LSA to Work on Real-World HCI Design Problems*, in: Landauer, T. K., McNamara, D. S., Dennis, S., Kintsch, W.: Handbook of Latent Semantic Analysis; Mahwah (New Jersey), London; S. 345-377.

- Boland Jr, R. J., Tenkasi, R. V. (1995): *Perspective making and perspective taking in communities of knowing*, in: *Organizational Science* 6 (4), S. 350-372.
- Bortz, J. (2005): *Statistik für Human-und Sozialwissenschaftler*, Heidelberg.
- Bortz, J., Döring, N. (2006): *Forschungsmethoden und Evaluation für Human-und Sozialwissenschaftler*, Berlin, Heidelberg, New York.
- Bostrom, R. P. (1989): *Successful application of communication techniques to improve the systems development process*, in: *Information and Management* 16 (5), S. 279-275.
- Bronstein, I. N., Grosche, G., Zeidler, E., Ziegler, D. (2003): *Teubner-Taschenbuch der Mathematik*, Leipzig.
- Brosius, F. (2006): *SPSS 14*, Bonn.
- Bühler, K. (1999): *Sprachtheorie – Die Darstellungsfunktion der Sprache*, Stuttgart.
- Bünting, K. D. (1996): *Einführung in die Linguistik*, Weinheim.
- Burrell, G., Morgan, G. (1979): *Sociological Paradigms and Organisational Analysis*, Aldershot, UK et al.
- Buschermöhle, R., Eekhoff, H., Josko, B. (2006): *SUCCESS Erfolgs- und Misserfolgskriterien bei der Durchführung von Hard- und Software-Entwicklungsprojekten in Deutschland*, Oldenburg.
- Carnap, R. (1999): *Der logische Aufbau der Welt*, Hamburg.
- Chomsky, N. (1995): *The minimalist program*, Cambridge, Massachusetts.
- Churchman, C. W., Schainblatt, A. H. (1965): *Commentary on "The Researcher and the Manager: A Dialectic of Implementation"*, in: *Management Science* 11 (4), S. B69-B87.
- Cremer, J., Garicano, L., Prat, A. (2007): *Language and the Theory of the Firm*, in: *The Quarterly Journal of Economics* 122 (1), S. 373-407.
- Cronin, M. A., Weingart, L. R. (2007): *Representational gaps, information processing, and conflict in functionally diverse teams*, in: *Academy of Management Review* 32 (3), S. 761-773.
- Daft, R. L., Lengel, R. H. (1986): *Organizational information requirements, media richness and structural design*, in: *Management Science* 32 (5), S. 554-571.

- de Saussure, F., Ed. (1969): *Cours de linguistique générale, erste Auflage von 1916*, Lausanne, Paris.
- de Saussure, F. (2001): *Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft*, Berlin, New York.
- Deerwester, S., Dumais, S. T., Furnas, G. W., Landauer, T. K., Harshman, R. (1990): *Indexing by latent semantic analysis*, in: Journal of the American Society for Information Science 41 (6), S. 391-407.
- DIN (1992): *DIN 2342, Begriffe der Terminologielehre – Grundbegriffe*. Berlin.
- Dong, A. (2005): *The latent semantic approach to studying design team communication*, in: Design Studies 26 (5), S. 445-461.
- Dong, A., Hill, A. W., Agogino, A. M. (2004): *A Document Analysis Method for Characterizing Design Team Performance*, in: Journal of Mechanical Design 126, S. 378-385.
- Dumais, S. T. (1991): *Improving the retrieval of information from external sources*, in: Behavior Research Methods, Instruments, and Computers 23 (2), S. 229-236.
- Dumais, S. T. (2007): *LSA and Information Retrieval: Getting Back to Basics*, in: Landauer, T. K., McNamara, D. S., Dennis, S., Kintsch, W.: Handbook of Latent Semantic Analysis; Mahwah (New Jersey), London; S. 293-322.
- Eisenhardt, K. M. (1989): *Building Theories from Case Study Research*, in: Academy of Management Review 14 (4), S. 532-550.
- Faraj, S., Sproull, L. (2000): *Coordinating expertise in software development teams*, in: Management Science 46 (12), S. 1554-1568.
- Ferrari, D. (2006): *Corporate Language durch gezielte Terminologearbeit in den Griff bekommen*, in: Mayer, F., Muthig, J., Schmitz, K.-D.: Terminologie von Anfang an; Weimar; S. 13-16.
- Finke, P. (2002): *Innenansicht und Außenansicht: Was ist Linguistik?*, in: Müller, H. M.: Arbeitsbuch Linguistik; Paderborn; S. 33-46.
- Flick, U. (2008): *Triangulation - Eine Einführung*, Wiesbaden.
- Fluck, H. R. (1996): *Fachsprachen*, Tübingen.

- Foltz, P. W., Kintsch, W., Landauer, T. K. (1998): *The Measurement of Textual Coherence with Latent Semantic Analysis*, in: *Discourse Processes* 25, S. 285-307.
- Foltz, P. W., Landauer, T. K. (2007): *Helping People Find and Learn From Documents: Exploiting Synergies Between Human and Computer Retrieval With SuperManual*, in: Landauer, T. K., McNamara, D. S., Dennis, S., Kintsch, W.: *Handbook of Latent Semantic Analysis*; Mahwah (New Jersey), London; S. 323-344.
- Foltz, P. W., Martin, M. J., Abdelali, A., Rosenstein, M. B., Oberbreckling, R. J. (2006): *Automated team discourse modeling: Test of performance and generalization*, in: *Proceedings of the 28th Annual Cognitive Science Conference*, Vancouver, Canada, Citeseer.
- Fortune, J., White, D. (2006): *Framing of project critical success factors by a systems model*, in: *International Journal of Project Management* 24 (1), S. 53-65.
- Gallivan, M. J., Keil, M. (2003): *The user-developer communication process: a critical case study*, in: *Information Systems Journal* 13 (1), S. 37-68.
- Gerwin, D., Moffat, L. (1997): *Withdrawal of team autonomy during concurrent engineering*, in: *Management Science* 43 (9), S. 1275-1287.
- Gramlich, G. (2004): *Anwendungen der linearen Algebra*, Leipzig.
- Guba, E. G., Lincoln, Y. S. (1994): *Competing paradigms in qualitative research*, in: Denzin, N. K., Lincoln, Y. S.: *Handbook of Qualitative Research*; Thousand Oaks; S. 105-117.
- Gust, D. (2006): *Wirtschaftliche Terminologiearbeit in der Technischen Dokumentation*, in: *eDITION* 2/2006, S. 16-20.
- Hellmuth, T. W. (1997): *Terminologiemanagement. Aspekte einer effizienten Kommunikation in der computerunterstützten Informationsverarbeitung*
- Helten, E. (1974): *Statistische Forschungsstrategien*, Oldenbourg.
- Henne, H., Rehbock, H. (2001): *Einführung in die Gesprächsanalyse*, Berlin, New York.
- Hiller, P. (2005): *Organisationswissen: Eine wissenssoziologische Neubeschreibung der Organisation*, Wiesbaden.
- Hoffmann, L. (1985): *Kommunikationsmittel Fachsprache: Eine Einführung*, Tübingen.

- Hoffmann, L. (1993): *Fachwissen und Fachkommunikation. Zur Dialektik von Systematik und Linearität in den Fachsprachen*, in: Bungarten, T.: *Fachsprachentheorie. Band 2: Konzeptionen und theoretische Richtungen*; Tostedt; S. 595-617.
- Holten, R. (2003): *Integration von Informationssystemen – Theorie und Anwendung im Supply Chain Management*. Münster, Universität Münster.
- Holten, R. (2007): *Deriving an IS-Theory from an Epistemological Position*, in: 18th Australasian Conference on Information Systems (ACIS), Toowoomba, Queensland, Australia.
- Holten, R., Dreiling, A., Becker, J. (2005): *Ontology-Driven Method Engineering for Information Systems Development*, in: Green, P., Rosemann, M.: *Business Systems Analysis with Ontologies*; Hershey, PA, USA et al.; S. 174-215.
- Holten, R., Rosenkranz, C. (2008): *Communication in Organizations: The Heart of Information Systems*, in: *Proceedings of JAIS Theory Development Workshop Sprouts: Working Papers on Information Systems 8 (29)*, S. 1-34.
- Hörmann, H. (1967): *Psychologie der Sprache*, Berlin, Heidelberg, New York.
- Janssen, J., Laatz, W. (2007): *Statistische Datenanalyse mit SPSS für Windows*, Berlin, Heidelberg.
- Jespersen, O. (1922): *Language. Its Nature, Development, and Origin*, London.
- Jespersen, O. (1941): *Efficiency in linguistic change*, in: *Historisk-Filologiske Meddelelser*, udgivet af det Kgl. Danske Videnskabernes Selskab 27 (4), S. 1-90.
- Joshi, K. D., Sarker, S., S., S. (2007): *Knowledge transfer within information systems development teams: Examining the role of knowledge source attributes*, in: *Decision Support Systems* 43 (2), S. 322-335.
- Kamlah, W., Lorenzen, P. (1996): *Logische Propädeutik. Vorschule des vernünftigen Redens*, Stuttgart, Weimar.
- Keegan, W. J. (1974): *Multinational scanning: a study of the information sources utilized by headquarters executives in multinational companies*, in: *Administrative Science Quarterly* 19 (3), S. 411-421.
- Keil, M., Carmel, E. (1995): *Customer-developer links in software development*, in: *Communications of the ACM* 38 (5), S. 33-42.

- Kindt, W. (2002): *Pragmatik: Die Handlungstheoretische Begründung der Linguistik*, in: Müller, H. M.: *Arbeitsbuch Linguistik*; Paderborn; S. 290-305.
- Kintsch, W. (2007): *Meaning in context*, in: Landauer, T. K., McNamara, D. S., Dennis, S., Kintsch, W.: *Handbook of Latent Semantic Analysis*; Mahwah (New Jersey), London; S. 89-105.
- Kintsch, W., Bowles, A. R. (2002): *Metaphor comprehension: What makes a metaphor difficult to understand?*, in: *Metaphor and Symbol* 17 (4), S. 249-262.
- Kjaergaard, A., Jensen, T. B. (2008): *Appropriation of Information Systems: Using Cognitive Mapping for Eliciting Users' Sensemaking*, in: 29th International Conference on Information Systems (ICIS 2008), Paper 164, Paris, France, Association for Information Systems, <http://aisel.aisnet.org/icis2008/164>.
- Ko, D.-G., Kirsch, L. J., King, W. R. (2005): *Antecedents of Knowledge Transfer from Consultants to Clients in Enterprise System Implementations*, in: *MIS Quarterly* 29 (1), S. 59-85.
- Koller, H. (1994): *Verfahren zur Beurteilung der Wirtschaftlichkeit von Terminologiearbeit*, in: Arntz, R., Mayer, F., Reisen, U.: *Terminologie als Produktivitätsfaktor in volkswirtschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Sicht*; Köln; S. 79-93.
- Kraut, R. E., Streeter, L. A. (1995): *Coordination in software development*, in: *Communications of the ACM* 38 (3), S. 69-81.
- Krcmar, H. (2004): *Informationsmanagement*, Berlin et al.
- Lacity, M. C., Janson, M. A. (1994): *Understanding qualitative data: A framework of text analysis methods*, in: *Journal of Management Information Systems* 11 (2), S. 137-155.
- Lamnek, S. (2005): *Qualitative Sozialforschung*, Weinheim, Basel.
- Landauer, T. K., Dumais, S. T. (1997): *A solution to Plato's problem: The latent semantic analysis theory of acquisition, induction, and representation of knowledge*, in: *Psychological Review* 104 (2), S. 211-240.
- Landauer, T. K., Foltz, P. W., Laham, D. (1998): *An introduction to latent semantic analysis*, in: *Discourse Processes* 25, S. 259-284.
- Le-Hong, K. (1994): *Die Terminologie-Logistik zur Rationalisierung der Übersetzungsleistung und zur Sicherung der Corporate Language*, in: Arntz, R., Mayer, F.,

- Reisen, U.: Terminologie als Produktivitätsfaktor in volkswirtschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Sicht; Köln; S. 95-110.
- Lee, A. S. (1991): *Integrating Positivist and Interpretive Approaches to Organizational Research*, in: *Organization Science* 2 (4), S. 342-365.
- Lemnitzer, L., Zinsmeister, H. (2006): *Korpuslinguistik: Eine Einführung*, Tübingen.
- Lenhard, W., Baier, H., Hoffmann, J., Schneider, W. (2007): *Automatische Bewertung offener Antworten mittels Latenter Semantischer Analyse*, in: *Diagnostica* 53 (3), S. 155-165.
- Lorenzen, P. (2000): *Lehrbuch der konstruktiven Wissenschaftstheorie*, Stuttgart, Wien.
- MacQueen, J. B. (1967): *Some methods for classification and analysis of multivariate observations*, in: *Proceedings of the Fifth Berkeley Symposium on Mathematical Statistics and Probability*, Berkely, S. 281-297.
- Malone, T. W., Crowston, K. (1994): *The interdisciplinary study of coordination*, in: *ACM Computing Surveys* 26 (1), S. 87-119.
- March, J. G., Simon, H. A. (1958): *Organizations*, New York, NY, USA.
- Martin, D. I., Berry, M. W. (2007): *Mathematical Foundations Behind Latent Semantic Analysis*, in: Landauer, T. K., McNamara, D. S., Dennis, S., Kintsch, W.: *Handbook of Latent Semantic Analysis*; Mahwah (New Jersey), London; S. 35-55.
- Martin, M. J., Foltz, P. W. (2004): *Automated team discourse annotation and performance prediction using LSA*, in: *Human Language Technology and North American Association for Computational Linguistics Conference (HLT-NAACL 2004)*, Bosten, USA, S. 97–100.
- Martin, P., Hebenstreit, S., Rückert, N., Wisch, F. H., Bloemers, W. (2006): *Humanwissenschaftliche Zugänge*.
- Martinet, A. (1963): *Grundzüge der allgemeinen Sprachwissenschaft – Autorisierte Übersetzungen aus dem Französischen von Anna Fuchs unter Mitarbeit von Hans-Heinrich Lieb*, Stuttgart.
- Möhn, D., Pelka, R. (1984): *Fachsprachen: Eine Einführung*, Tübingen.
- Moløkken, K., Jørgensen, M. (2003): *A review of software surveys on software effort estimation*. *Processdings of the 2003 International Symposium on Empirical Software Engineering (ISESE'03)*: 223-230.

- Montazemi, A. R. (1988): *Factors affecting information satisfaction in the context of the small business environment*, in: MIS Quaterly 12 (2), S. 239-256.
- Montazemi, A. R., Conrath, D. W. (1986): *The use of cognitive mapping for information requirements analysis*, in: MIS Quaterly 10 (1), S. 45-56.
- Morris, C. (1975): *Grundlage der Zeichentheorie*, in: Morris, C.: Grundlage der Zeichentheorie; Ästhetik und Zeichentheorie; München; S. 17-89.
- Müller, H. M. (2002): *Was ist Sprache?*, in: Müller, H. M.: Arbeitsbuch Linguistik; Paderborn; S. 19-32.
- Myers, M. D. (1997): *Qualitative Research in Information Systems*, in: MIS Quarterly 21 (2), S. 241-242.
- Nahapiet, J., Ghoshal, S. (1998): *Social capital, intellectual capital, and the organizational advantage*, in: Academy of Management Review 23 (2), S. 242-266.
- Nakov, P., Popova, A., Mateev, P. (2001): *Weight functions impact on LSA performance*, in: Proceedings of the EuroConference Recent Advances in Natural Language Processing, S. 187-193.
- Nelson, K. M., Coopriider, J. G. (1996): *The contribution of shared knowledge to IS group performance*, in: MIS Quaterly 20 (4), S. 409-432.
- Newman, M., Robey, D. (1992): *A social process model of user-analyst relationships*, in: MIS Quaterly 16 (2), S. 249-266.
- Nidumolu, S. (1995): *The effect of coordination and uncertainty on software project performance: residual performance risk as an intervening variable*, in: Information Systems Research 6 (3), S. 191-219.
- Nikolopoulos, A., Holten, R. (2007): *Analysis of E-Learning Implementation Cost Pools*, in: Proceedings of the 18th Australasian Conference of Information Systems (ACIS 2007), Toowoomba, S. 407-416.
- Oehmig, P. (2006): *Effizienter im Unternehmen – Wirtschaftlichkeit der Terminologiearbeit*, in: eDITion 1/2006, S. 16-18.
- Ottmann, A. (2005): *Ist Terminologiearbeit wirtschaftlich? Unterlassung von Terminologiearbeit bei der Softwareentwicklung als Kostenfaktor – Ein Erfahrungsbericht*, in: eDITion 1/2005, S. 12-13.
- Peirce, C. S., Ed. (1931): *Collected Papers of Charles Sanders Peirce*, Cambridge.

- Pelz, H. (2005): *Linguistik: eine Einführung*.
- Pfeiffer, D. (2008): *Semantic Business Process Analysis – Building Block-based Construction of Automatically Analyzable Business Process Modells*. Münster.
- Pohl, K. (2008): *Requirements Engineering*, Heidelberg.
- Pondy, L. R. (2005): *Beyond open system models of organization (Nachdruck des am 12. August 1976 auf der Jahrestagung der Academy of Management (Kansas City, Missouri) präsentierten Beitrags)*, in: E:CO 7 (3-4), S. 119-137.
- Precht, P. (1994): *Saussure zur Einführung*, Hamburg.
- Quinn, R. W., Dutton, J. E. (2005): *Coordination as energy-in-conversation*, in: Academy of Management Review 30 (1), S. 36-57.
- Reiß, M. (2004): *Koordination und Integration*, in: Schreyögg, G., von Werder, A.: Handwörterbuch Unternehmensführung und Organisation; S. 688-697.
- Ribbers, P. M. A., Schoo, K.-C. (2002): *Program Management and Complexity of ERP Implementations*, in: Engineering Management Journal 14 (2), S. 45-52.
- Robey, D., Farrow, D. (1982): *User involvement in information system development: A conflict model and empirical test*, in: Management Science 27 (1), S. 73-85.
- Robey, D., Farrow, D. L., Franz, C. R. (1989): *Group process and conflict in system development*, in: Management Science 35 (10), S. 1172-1191.
- Roelcke, T. (1999): *Fachsprachen*, Berlin.
- Roelcke, T. (2005): *Sprachliche Ökonomie / Kommunikative Effizienz*, in: Köhler, R., Altmann, G., Piotrowski, R. G.: Quantitative Linguistics / Quantitative Linguistik – An International Handbook / Ein internationales Handbuch; Berlin, New York; S. 775-791.
- Rolf, E. (2008): *Sprachtheorien – Von Saussure bis Millikan*, Berlin, New York.
- Rosenkranz, C., Holten, R. (2007): *Combining Cybernetics and Conceptual Modeling – The Concept of Variety in Organizational Engineering*, in: 22nd Annual ACM Symposium on Applied Computing (SAC 2007), Seoul, Korea.
- Schendera, C. (2007): *Datenqualität mit SPSS*, Oldenbourg
- Scherer, C. (2006): *Korpuslinguistik - Kurze Einführungen in die germanistische Linguistik*, Heidelberg.

- Schmidt, W. (1969): *Charakter und gesellschaftliche Bedeutung der Fachsprachen*, in: Sprachpflege 18.1969, S. 10-20.
- Schmitt, I. (2006): *Ähnlichkeitssuche in Multimedia-datenbanken: Retrieval, Suchalgorithmen und Anfragebehandlung*, Oldenbourg.
- Schnell, R., Hill, P. B., Esser, E. (2005): *Methoden der empirischen Sozialforschung*, München, Wien.
- Schwarze, C. (1977): *Einführung in die Sprachwissenschaft*, Kronberg.
- Scott, M. (2006): *Oxford WordSmith Tools - Version 4.0*, http://www.lexically.net/downloads/version4/WordSmith_7.pdf, abgerufen am 29.12.2008.
- Searle, J. R. (1971): *Sprechakte: Ein sprachphilosophischer Essay*, Frankfurt am Main.
- Seiffert, H. (2003): *Einführung in die Wissenschaftstheorie I – Sprachanalyse, Deduktion, Induktion in Natur- und Sozialwissenschaften*, München.
- Siau, K., Tan, X. (2008): *Use of Cognitive Mapping Techniques in Information Systems Development*, in: Journal of Computer Information Systems 48 (4), S. 49-57.
- Silverman, D. (1971): *The theory of organizations: A sociological framework*, New York, NY.
- Smith, H. W. (1981): *Strategies of social research: The methodological imagination*, Englewood Cliffs.
- Standish Group International (2009): *CHAOS Summary 2009*, www.standishgroup.com.
- Tan, M. (1994): *Establishing Mutual Understanding in Systems Design: An Empirical Study*, in: Journal of Management Information Systems 10 (4), S. 159-182.
- Tanke, E. (1991): *Ganzheitliche Terminologiarbeit als Faktor der Kostensenkung und Qualitätssicherung*, in: Arntz, R., Mayer, F., Reisen, U.: Terminologie als Qualitätsfaktor; Köln; S. 1-14.
- Van de Ven, A. H., Delbecq, A. L., Koenig Jr, R. (1976): *Determinants of coordination modes within organizations*, in: American Sociological Review 41 (2), S. 322-338.

- Vlaar, P. W. L., van Fenema, P. C., Tiwari, V. (2008): *Cocreating Understanding and Value in Distributed Work: How Members of Onsite and Offshore Vendor Teams Give, Make, Demand, and Break senses*, in: MIS Quaterly 32 (2), S. 227-255.
- von Hahn, W. (1983): *Fachkommunikation: Entwicklung, Linguistische Konzepte, Betriebliche Beispiele*, Berlin, New York.
- Wild, F. (2007): *An LSA Package for R*, in: Mini-Proceedings of the 1st European Workshop on Latent Semantic Analysis in Technology-Enhanced Learning, S. 29-30.
- Wild, F. (2009): *The lsa Package*, <http://cran.r-project.org/web/packages/lsa/index.html>, abgerufen am 04.04.2009.
- Wild, F., Stahl, C., Stermsek, G., Neumann, G. (2005): *Parameters driving effectiveness of automated essay scoring with LSA*, in: Proceedings of the 9th International Computer Assisted Assessment Conference, S. 485-494.
- Wolfe, M. B. W., et al. (1998): *Learning from text: Matching readers and texts by Latent Semantic Analysis*, in: Discourse Processes 25, S. 309-336.
- Wright, S. E. (1994): *Terminologie als Organisationsprinzip in CIM-Umgebungen*, in: Arntz, R., Mayer, F., Reisen, U.: *Terminologie als Produktivitätsfaktor in volkswirtschaftlicher und betriebswirtschaftlicher Sicht*; Köln; S. 51-62.
- Wüster, E. (1973): *Vorwort*, in: Drozd, L., Seibicke, W.: *Deutsche Fach- und Wissenschaftssprache – Bestandsaufnahme, Theorie, Geschichte*; Wiesbaden.
- Yin, R. K. (2003): *Case Study Research: Design and Methods*, Thousand Oaks, CA, USA et al.
- Yin, R. K. (2006): *Case study methods*, in: Green, J. L., Camilli, G., Elmore, P. B.: *Handbook of Complementary Methods in Education Research*; Washington DC; S. 111-122.
- Zipf, G. K. (1935): *The Psycho-Biology of Language*, Cambridge, Massachusetts.
- Zipf, G. K. (1949): *Human Behavior and the Principle of Least Effort – An Introduction to Human Ecology*, Cambridge, Massachusetts.

Anhang A – Projekt-Tagebuch zur explorativen Fallstudie

Die Fallstudie zur Einführung eines Patienten- und Ressourcen-Verwaltungssystems bei einem Reha-Zentrum in Kapitel 3 basiert auf empirischen Daten, die in Form eines Projekt-Tagebuchs zusammengestellt wurden. Die folgende Tabelle listet die Dokumente des Projekt-Tagebuchs chronologisch auf.

| Nr. | Datum | Datenquelle | Datenquellentyp |
|-----|------------|---|---|
| 1 | 08.02.2008 | E-Mail von Projektleiter 1 (Softwarehersteller) an EDV-Abteilungsleiter (Reha-Zentrum) | Kommunikationsprotokoll |
| 2 | 08.02.2008 | Projektplan Software-Einführung | Projektdokument |
| 3 | 14.02.2008 | Protokoll zum Telefonat mit EDV-Abteilungsleiter (Reha-Zentrum) | Unstrukturiertes Interview |
| 4 | 12.03.2008 | Protokoll zum Kick-Off-Meeting im Reha-Zentrum | Direkte Beobachtung |
| 5 | 13.03.2008 | E-Mail von Projektleiter 1 (Softwarehersteller) an EDV-Abteilungsleiter (Reha-Zentrum) | Kommunikationsprotokoll |
| 6 | 13.03.2008 | Fragenkatalog zu den Verantwortlichkeiten in des Reha-Zentrums | Projektdokument |
| 7 | 14.03.2008 | E-Mail von Projektleiter 1 (Softwarehersteller) an EDV-Abteilungsleiter (Reha-Zentrum) | Kommunikationsprotokoll |
| 8 | 14.03.2008 | Ausgefülltes Projektpapier | Projektdokument |
| 9 | 02.04.2008 | E-Mail von Projektleiter 1 (Softwarehersteller) an EDV-Abteilungsleiter (Reha-Zentrum) | Kommunikationsprotokoll |
| 10 | 30.04.2008 | Dokumentation der Abläufe des Reha-Zentrums basierend auf der Besichtigung des Reha-Zentrums und den Protokollen der Interviews mit Abteilungsleitung Verwaltung und Abteilungsleitung Physiotherapie | Unstrukturierte Interviews, direkte Beobachtung und Dokumente des operativen Betriebs |
| 11 | 27.05.2008 | E-Mail von Projektleiter 1 (Softwarehersteller) zur Stammdatenerhebung | Kommunikationsprotokoll |
| 12 | 05.06.2008 | Protokoll zum Telefonat mit Geschäftsführer (Reha-Zentrum) | Unstrukturiertes Interview |
| 13 | 09.06.2008 | Protokoll zum Meeting zwecks Lösung der Stammdatenproblematik I im Reha-Zentrum | Direkte Beobachtung und unstrukturierte Interviews |
| 14 | O. D. | Excel-Tabelle zur Stammdatenerhebung | Projektdokument |
| 15 | 10.06.2008 | E-Mail von EDV-Abteilungsleiter (Reha-Zentrum) an Projektleiter 1 und Projektleiter 2 (Softwarehersteller) zum weiteren Vorgehen | Kommunikationsprotokoll |
| 16 | 10.06.2008 | Interview mit EDV-Abteilungsleiter (Reha-Zentrum) zur telefonischen Antwort von Projektleiter 2 (Softwarehersteller) auf die E-Mail des EDV-Abteilungsleiters (Reha-Zentrum) vom 10.06.2008 | Unstrukturiertes Interview |
| 17 | 23.06.2008 | E-Mail von Projektleiter 2 an EDV-Abteilungsleiter (Reha-Zentrum) | Kommunikationsprotokoll |
| 18 | 23.06.2008 | Kurzanleitung Behandlungsprofile | Projektdokument |
| 19 | 27.06.2008 | Protokoll zum Telefonat mit Geschäftsführer (Reha-Zentrum) | Unstrukturiertes Interview |
| 20 | 08.07.2008 | Protokoll zum Telefonat mit EDV-Abteilungsleiter (Reha-Zentrum) | Unstrukturiertes Interview |
| 21 | 09.07.2008 | Protokoll zum Meeting zwecks Lösung der Stammdatenproblematik II im Reha-Zentrum | Direkte Beobachtung und unstrukturierte Interviews |
| 22 | 07.08.2008 | Protokoll zum Telefonat mit Geschäftsführer (Reha-Zentrum) | Unstrukturiertes Interview |
| 23 | 14.08.2008 | Protokoll zum Telefonat mit Geschäftsführer (Reha-Zentrum) | Unstrukturiertes Interview |
| 24 | 23.10.2008 | Protokoll zum Telefonat mit Geschäftsführer (Reha- | Unstrukturiertes Interview |

| Nr. | Datum | Datenquelle | Datenquellentyp |
|------------|--------------|---|--|
| | | Zentrum) | |
| 25 | 18.11.2008 | Protokoll zum Telefonat mit EDV-Abteilungsleiter (Reha-Zentrum) | Unstrukturiertes Interview |
| 26 | 01.12.2008 | Protokoll zum Echtbetrieb des Systems im Reha-Zentrum | Direkte Beobachtung und unstrukturierte Interviews |

Tabelle 26: Datenquellen der Fallstudie (chronologisch sortiert)

Anhang B – Screenshots und Ergebnisse des Frankfurter Experiments

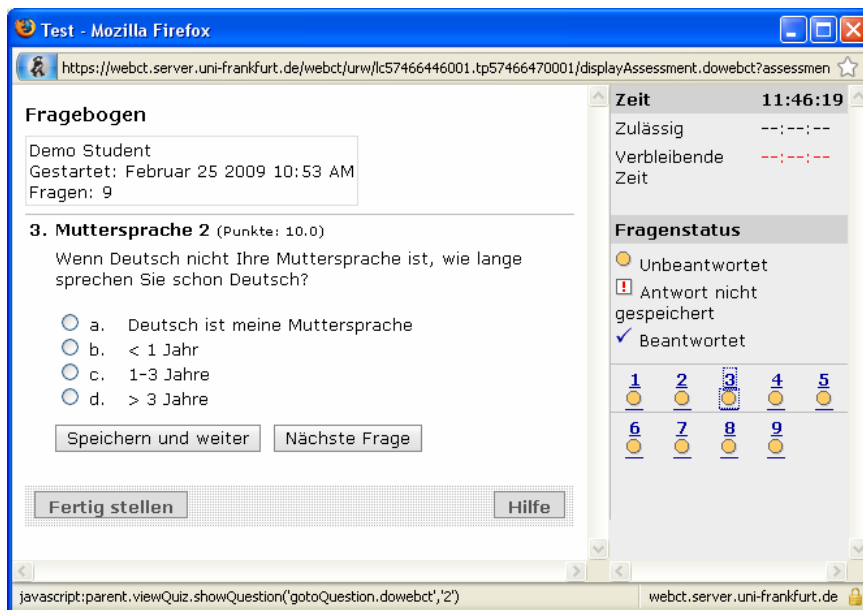


Abbildung 47: Frankfurter Experiment – Screenshot des Fragebogens in WebCT

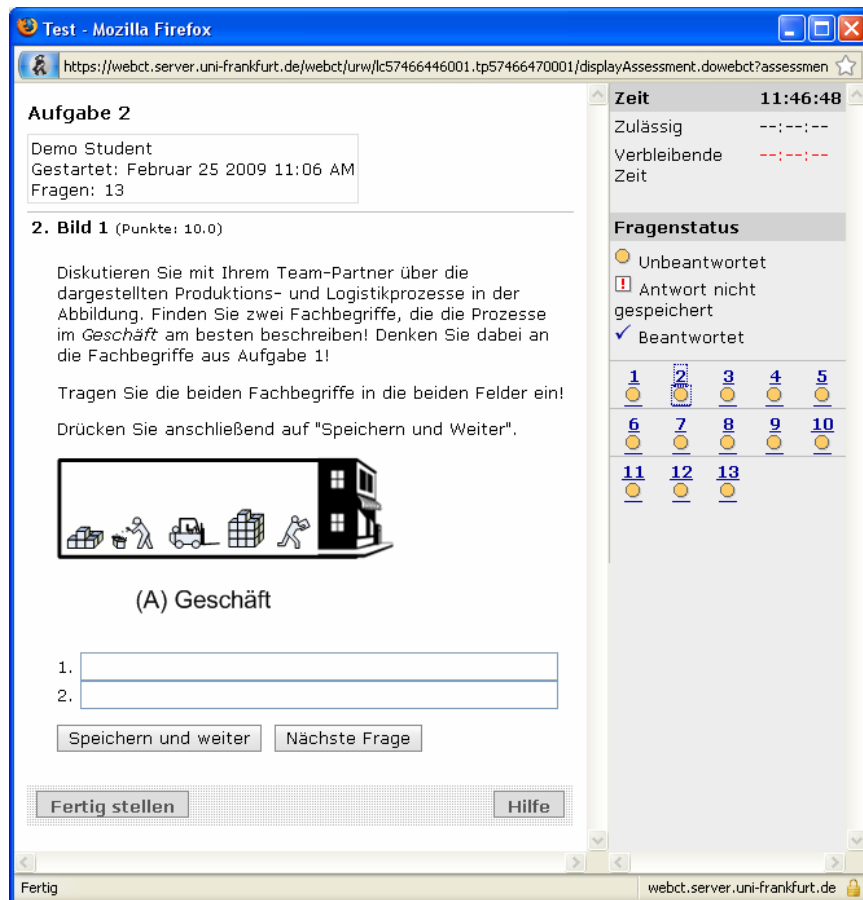


Abbildung 48: Frankfurter Experiment – Screenshot von Aufgabe 2 (Teilaufgabe Bild 2) in WebCT

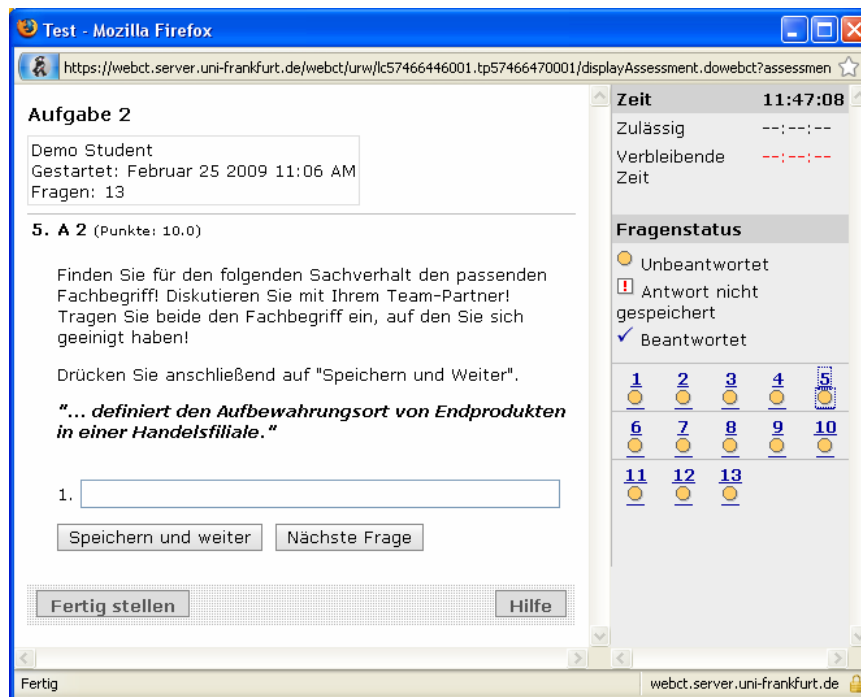


Abbildung 49: Frankfurter Experiment – Screenshot von Aufgabe 2 (Teilaufgabe A2) in WebCT

Korrelationen

| | | Z_BILD1 | W_BILD1 |
|---------|--------------------------|---------|---------|
| Z_BILD1 | Korrelation nach Pearson | 1 | ,995** |
| | Signifikanz (2-seitig) | . | ,000 |
| | N | 24 | 24 |
| W_BILD1 | Korrelation nach Pearson | ,995** | 1 |
| | Signifikanz (2-seitig) | ,000 | . |
| | N | 24 | 24 |

** - Die Korrelation ist auf dem Niveau von 0,01 (2-seitig) signifikant.

Abbildung 50: Korrelation zwischen Zeichen und Wörtern am Beispiel von Teilaufgabe Bild1

| 2er-Team (Aufgabe 1) | 2er-Team- ID | SG | # Wörter Bild1 | # Wörter Bild2 | # Wörter A1 | # Wörter A2 | # Wörter B1 | # Wörter B2 | # Wörter C1 | # Wörter C2 | # Wörter D1 | # Wörter D2 | # Wörter E1 | # Wörter E2 | Wort- summe |
|-------------------------|-----------------|----|-------------------|-------------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | SL2-01 | 1 | 91 | 25 | 63 | 25 | 5 | 53 | 4 | 63 | 10 | 21 | 100 | 4 | 464 |
| 2 | SL2-07 | 1 | 84 | 9 | 18 | 19 | 91 | 7 | 24 | 20 | 71 | 15 | 6 | 36 | 400 |
| 3 | SL2-06 | 1 | 64 | 56 | 19 | 25 | 32 | 52 | 12 | 16 | 40 | 46 | 28 | 41 | 431 |
| 4 | SL1-33 | 1 | 6 | 20 | 30 | 18 | 13 | 5 | 11 | 23 | 3 | 2 | 20 | 6 | 157 |
| 5 | SL1-28 | 1 | 28 | 30 | 4 | 9 | 20 | 9 | 3 | 23 | 9 | 61 | 6 | 33 | 235 |
| 6 | SL1-27 | 1 | 25 | 51 | 30 | 81 | 131 | 12 | 3 | 2 | 11 | 70 | 36 | 7 | 459 |
| 7 | SL1-26 | 1 | 35 | 62 | 13 | 3 | 2 | 72 | 4 | 4 | 10 | 12 | 9 | 8 | 234 |
| 8 | SL1-19 | 1 | 240 | 16 | 57 | 12 | 62 | 44 | 31 | 2 | 5 | 4 | 2 | 10 | 485 |
| 9 | SL1-17 | 1 | 52 | 20 | 121 | 4 | 70 | 97 | 29 | 15 | 5 | 97 | 19 | 32 | 561 |
| * | SL1-01 | 0 | 127 | 91 | 14 | 60 | 127 | 16 | 11 | 30 | 12 | 27 | 8 | 23 | 546 |
| * | SL1-02 | 0 | 57 | 64 | 15 | 9 | 28 | 11 | 2 | 16 | 30 | 83 | 13 | 14 | 342 |
| * | SL1-03 | 0 | 66 | 95 | 9 | 14 | 72 | 10 | 5 | 11 | 15 | 24 | 25 | 11 | 357 |
| * | SL1-04 | 0 | 89 | 33 | 18 | 49 | 6 | 45 | 5 | 17 | 22 | 44 | 29 | 4 | 361 |
| * | SL1-05 | 0 | 26 | 66 | 15 | 8 | 40 | 9 | 11 | 94 | 42 | 25 | 23 | 21 | 380 |
| * | SL1-08 | 0 | 92 | 29 | 33 | 19 | 54 | 51 | 2 | 12 | 28 | 17 | 22 | 11 | 370 |
| * | SL1-09 | 0 | 89 | 24 | 10 | 7 | 39 | 23 | 14 | 18 | 10 | 37 | 2 | 23 | 296 |
| * | SL1-10 | 0 | 84 | 20 | 17 | 21 | 18 | 6 | 11 | 9 | 3 | 4 | 8 | 12 | 213 |
| * | SL1-11 | 0 | 79 | 19 | 2 | 37 | 2 | 2 | 18 | 17 | 2 | 5 | 4 | 13 | 200 |
| * | SL1-12 | 0 | 109 | 31 | 10 | 11 | 7 | 13 | 8 | 6 | 27 | 30 | 45 | 23 | 320 |
| * | SL1-13 | 0 | 128 | 21 | 5 | 2 | 33 | 42 | 2 | 60 | 24 | 63 | 9 | 18 | 407 |
| * | SL1-14 | 0 | 43 | 22 | 38 | 18 | 60 | 49 | 10 | 4 | 3 | 19 | 4 | 2 | 272 |
| * | SL1-15 | 0 | 40 | 29 | 43 | 28 | 52 | 51 | 5 | 14 | 5 | 41 | 9 | 10 | 327 |
| * | SL2-02 | 0 | 14 | 15 | 4 | 30 | 3 | 15 | 10 | 11 | 2 | 63 | 7 | 50 | 224 |
| * | SL2-03 | 0 | 70 | 20 | 20 | 8 | 74 | 8 | 2 | 34 | 17 | 134 | 5 | 47 | 439 |

SG=Sprachgemeinschaft; SG=1=Sprachgemeinschaft vorhanden (Kontrollgruppe); SG=0=Sprachgemeinschaft nicht vorhanden (Experimentalgruppe)
 * Durch die Vertauschung der Team-Partner innerhalb der 2er-Teams der Experimentalgruppe kann die Nummerierung aus Aufgabe 1 hier nicht verwendet werden.

Abbildung 51: Anzahl Wörter eines 2er-Teams je Teilaufgabe und als Summe über alle Teilaufgaben

Tests auf Normalverteilung

| GRUPPE | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | | |
|--------|---------------------------------|------|-------------|--------------|------|-------------|------|
| | Statistik | df | Signifikanz | Statistik | df | Signifikanz | |
| BILD1 | 0 | ,101 | 15 | ,200* | ,970 | 15 | ,854 |
| | 1 | ,268 | 9 | ,062 | ,767 | 9 | ,009 |
| BILD2 | 0 | ,316 | 15 | ,000 | ,761 | 15 | ,001 |
| | 1 | ,210 | 9 | ,200* | ,887 | 9 | ,186 |
| A1 | 0 | ,199 | 15 | ,113 | ,887 | 15 | ,060 |
| | 1 | ,269 | 9 | ,059 | ,837 | 9 | ,053 |
| A2 | 0 | ,176 | 15 | ,200* | ,889 | 15 | ,064 |
| | 1 | ,335 | 9 | ,004 | ,715 | 9 | ,002 |
| B1 | 0 | ,126 | 15 | ,200* | ,911 | 15 | ,143 |
| | 1 | ,191 | 9 | ,200* | ,907 | 9 | ,295 |
| B2 | 0 | ,256 | 15 | ,009 | ,823 | 15 | ,007 |
| | 1 | ,239 | 9 | ,148 | ,890 | 9 | ,200 |
| C1 | 0 | ,177 | 15 | ,200* | ,910 | 15 | ,135 |
| | 1 | ,238 | 9 | ,151 | ,824 | 9 | ,038 |
| C2 | 0 | ,325 | 15 | ,000 | ,708 | 15 | ,000 |
| | 1 | ,297 | 9 | ,021 | ,789 | 9 | ,015 |
| D1 | 0 | ,149 | 15 | ,200* | ,922 | 15 | ,210 |
| | 1 | ,403 | 9 | ,000 | ,674 | 9 | ,001 |
| D2 | 0 | ,199 | 15 | ,114 | ,856 | 15 | ,021 |
| | 1 | ,233 | 9 | ,174 | ,897 | 9 | ,238 |
| E1 | 0 | ,266 | 15 | ,005 | ,843 | 15 | ,014 |
| | 1 | ,248 | 9 | ,116 | ,724 | 9 | ,003 |
| E2 | 0 | ,246 | 15 | ,015 | ,843 | 15 | ,014 |
| | 1 | ,292 | 9 | ,026 | ,809 | 9 | ,026 |
| SUMME | 0 | ,118 | 15 | ,200* | ,959 | 15 | ,679 |
| | 1 | ,222 | 9 | ,200* | ,901 | 9 | ,256 |

*. Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz.

a. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Abbildung 52: Test auf Normalverteilung der verwendeten Wörter je Teilaufgabe und über alle Teilaufgaben (ohne Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler)

Ränge

| | GRUPPE | N | Mittlerer Rang | Rangsumme |
|-------|--------|----|----------------|-----------|
| BILD1 | 0 | 15 | 13,77 | 206,50 |
| | 1 | 9 | 10,39 | 93,50 |
| | Gesamt | 24 | | |
| BILD2 | 0 | 15 | 13,27 | 199,00 |
| | 1 | 9 | 11,22 | 101,00 |
| | Gesamt | 24 | | |
| A2 | 0 | 15 | 12,77 | 191,50 |
| | 1 | 9 | 12,06 | 108,50 |
| | Gesamt | 24 | | |
| B2 | 0 | 15 | 11,43 | 171,50 |
| | 1 | 9 | 14,28 | 128,50 |
| | Gesamt | 24 | | |
| C1 | 0 | 15 | 11,30 | 169,50 |
| | 1 | 9 | 14,50 | 130,50 |
| | Gesamt | 24 | | |
| C2 | 0 | 15 | 12,87 | 193,00 |
| | 1 | 9 | 11,89 | 107,00 |
| | Gesamt | 24 | | |
| D1 | 0 | 15 | 12,80 | 192,00 |
| | 1 | 9 | 12,00 | 108,00 |
| | Gesamt | 24 | | |
| D2 | 0 | 15 | 13,17 | 197,50 |
| | 1 | 9 | 11,39 | 102,50 |
| | Gesamt | 24 | | |
| E1 | 0 | 15 | 11,77 | 176,50 |
| | 1 | 9 | 13,72 | 123,50 |
| | Gesamt | 24 | | |
| E2 | 0 | 15 | 12,87 | 193,00 |
| | 1 | 9 | 11,89 | 107,00 |
| | Gesamt | 24 | | |

Abbildung 53: Mittlere Ränge und Rangsummen als Ergebnis des U-Tests (ohne Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler)

Gruppenstatistiken

| | GRUPPE | N | Mittelwert | Standardabweichung | Standardfehler des Mittelwertes |
|-------|--------|----|------------|--------------------|---------------------------------|
| BILD1 | 0 | 15 | 74,20 | 34,057 | 8,794 |
| | 1 | 9 | 69,44 | 69,825 | 23,275 |
| BILD2 | 0 | 15 | 38,60 | 26,763 | 6,910 |
| | 1 | 9 | 32,11 | 19,245 | 6,415 |
| A1 | 0 | 15 | 16,87 | 12,247 | 3,162 |
| | 1 | 9 | 39,44 | 36,274 | 12,091 |
| A2 | 0 | 15 | 21,40 | 16,668 | 4,304 |
| | 1 | 9 | 21,78 | 23,658 | 7,886 |
| B1 | 0 | 15 | 41,00 | 34,027 | 8,786 |
| | 1 | 9 | 47,33 | 44,221 | 14,740 |
| B2 | 0 | 15 | 23,40 | 18,446 | 4,763 |
| | 1 | 9 | 39,00 | 32,886 | 10,962 |
| C1 | 0 | 15 | 7,73 | 4,935 | 1,274 |
| | 1 | 9 | 13,44 | 11,545 | 3,848 |
| C2 | 0 | 15 | 23,53 | 23,991 | 6,194 |
| | 1 | 9 | 18,67 | 18,695 | 6,232 |
| D1 | 0 | 15 | 16,13 | 12,369 | 3,194 |
| | 1 | 9 | 18,22 | 22,676 | 7,559 |
| D2 | 0 | 15 | 41,07 | 33,799 | 8,727 |
| | 1 | 9 | 36,44 | 33,582 | 11,194 |
| E1 | 0 | 15 | 14,20 | 12,096 | 3,123 |
| | 1 | 9 | 25,11 | 30,255 | 10,085 |
| E2 | 0 | 15 | 18,80 | 13,707 | 3,539 |
| | 1 | 9 | 19,67 | 15,305 | 5,102 |
| SUMME | 0 | 15 | 336,93 | 91,078 | 23,516 |
| | 1 | 9 | 380,67 | 137,908 | 45,969 |

Abbildung 54: Deskriptive Statistik der Variable „Anzahl verwendeter Wörter“ für alle Teilaufgaben und die gesamte Aufgabe (ohne Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler)

Tests auf Normalverteilung

| GRUPPE | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | | |
|--------|---------------------------------|------|-------------|--------------|------|-------------|------|
| | Statistik | df | Signifikanz | Statistik | df | Signifikanz | |
| BILD1 | 0 | ,115 | 14 | ,200* | ,972 | 14 | ,905 |
| | 1 | ,283 | 8 | ,058 | ,729 | 8 | ,005 |
| BILD2 | 0 | ,340 | 14 | ,000 | ,710 | 14 | ,000 |
| | 1 | ,238 | 8 | ,200* | ,885 | 8 | ,210 |
| A1 | 0 | ,192 | 14 | ,170 | ,890 | 14 | ,082 |
| | 1 | ,319 | 8 | ,016 | ,772 | 8 | ,014 |
| A2 | 0 | ,175 | 14 | ,200* | ,908 | 14 | ,149 |
| | 1 | ,318 | 8 | ,017 | ,700 | 8 | ,002 |
| B1 | 0 | ,134 | 14 | ,200* | ,908 | 14 | ,148 |
| | 1 | ,180 | 8 | ,200* | ,940 | 8 | ,610 |
| B2 | 0 | ,245 | 14 | ,022 | ,837 | 14 | ,015 |
| | 1 | ,267 | 8 | ,099 | ,868 | 8 | ,145 |
| C1 | 0 | ,190 | 14 | ,182 | ,906 | 14 | ,136 |
| | 1 | ,213 | 8 | ,200* | ,854 | 8 | ,105 |
| C2 | 0 | ,299 | 14 | ,001 | ,782 | 14 | ,003 |
| | 1 | ,216 | 8 | ,200* | ,843 | 8 | ,081 |
| D1 | 0 | ,170 | 14 | ,200* | ,895 | 14 | ,095 |
| | 1 | ,384 | 8 | ,001 | ,704 | 8 | ,003 |
| D2 | 0 | ,194 | 14 | ,162 | ,872 | 14 | ,044 |
| | 1 | ,246 | 8 | ,170 | ,899 | 8 | ,280 |
| E1 | 0 | ,288 | 14 | ,003 | ,812 | 14 | ,007 |
| | 1 | ,213 | 8 | ,200* | ,921 | 8 | ,436 |
| E2 | 0 | ,237 | 14 | ,032 | ,834 | 14 | ,013 |
| | 1 | ,279 | 8 | ,066 | ,810 | 8 | ,036 |
| SUMME | 0 | ,136 | 14 | ,200* | ,957 | 14 | ,665 |
| | 1 | ,207 | 8 | ,200* | ,922 | 8 | ,447 |

*. Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz.

a. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Abbildung 55: Test auf Normalverteilung der verwendeten Wörter je Teilaufgabe und über alle Teilaufgaben (mit Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler)

Ränge

| | GRUPPE | N | Mittlerer Rang | Rangsumme |
|-------|--------|----|----------------|-----------|
| BILD1 | 0 | 14 | 13,25 | 185,50 |
| | 1 | 8 | 8,44 | 67,50 |
| | Gesamt | 22 | | |
| BILD2 | 0 | 14 | 12,00 | 168,00 |
| | 1 | 8 | 10,63 | 85,00 |
| | Gesamt | 22 | | |
| A1 | 0 | 14 | 10,00 | 140,00 |
| | 1 | 8 | 14,13 | 113,00 |
| | Gesamt | 22 | | |
| A2 | 0 | 14 | 12,11 | 169,50 |
| | 1 | 8 | 10,44 | 83,50 |
| | Gesamt | 22 | | |
| B2 | 0 | 14 | 11,00 | 154,00 |
| | 1 | 8 | 12,38 | 99,00 |
| | Gesamt | 22 | | |
| C1 | 0 | 14 | 10,00 | 140,00 |
| | 1 | 8 | 14,13 | 113,00 |
| | Gesamt | 22 | | |
| C2 | 0 | 14 | 12,07 | 169,00 |
| | 1 | 8 | 10,50 | 84,00 |
| | Gesamt | 22 | | |
| D1 | 0 | 14 | 11,46 | 160,50 |
| | 1 | 8 | 11,56 | 92,50 |
| | Gesamt | 22 | | |
| D2 | 0 | 14 | 11,96 | 167,50 |
| | 1 | 8 | 10,69 | 85,50 |
| | Gesamt | 22 | | |
| E1 | 0 | 14 | 11,11 | 155,50 |
| | 1 | 8 | 12,19 | 97,50 |
| | Gesamt | 22 | | |
| E2 | 0 | 14 | 11,46 | 160,50 |
| | 1 | 8 | 11,56 | 92,50 |
| | Gesamt | 22 | | |

Abbildung 56: Mittlere Ränge und Rangsummen als Ergebnis des U-Tests (mit Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprachler)

Gruppenstatistiken

| | GRUPPE | N | Mittelwert | Standardabweichung | Standardfehler des Mittelwertes |
|-------|--------|----|------------|--------------------|---------------------------------|
| BILD1 | 0 | 14 | 77,64 | 32,521 | 8,692 |
| | 1 | 8 | 66,75 | 74,144 | 26,214 |
| BILD2 | 0 | 14 | 36,64 | 26,636 | 7,119 |
| | 1 | 8 | 33,00 | 20,375 | 7,204 |
| A1 | 0 | 14 | 17,00 | 12,698 | 3,394 |
| | 1 | 8 | 36,50 | 37,611 | 13,297 |
| A2 | 0 | 14 | 22,36 | 16,864 | 4,507 |
| | 1 | 8 | 21,38 | 25,258 | 8,930 |
| B1 | 0 | 14 | 41,07 | 35,311 | 9,437 |
| | 1 | 8 | 52,63 | 44,123 | 15,600 |
| B2 | 0 | 14 | 24,43 | 18,691 | 4,995 |
| | 1 | 8 | 37,25 | 34,706 | 12,270 |
| C1 | 0 | 14 | 7,50 | 5,034 | 1,346 |
| | 1 | 8 | 14,63 | 11,747 | 4,153 |
| C2 | 0 | 14 | 18,50 | 14,511 | 3,878 |
| | 1 | 8 | 13,13 | 9,141 | 3,232 |
| D1 | 0 | 14 | 14,29 | 10,469 | 2,798 |
| | 1 | 8 | 19,25 | 24,016 | 8,491 |
| D2 | 0 | 14 | 42,21 | 34,770 | 9,293 |
| | 1 | 8 | 38,38 | 35,363 | 12,503 |
| E1 | 0 | 14 | 13,57 | 12,296 | 3,286 |
| | 1 | 8 | 15,75 | 12,033 | 4,254 |
| E2 | 0 | 14 | 18,64 | 14,211 | 3,798 |
| | 1 | 8 | 21,63 | 15,109 | 5,342 |
| SUMME | 0 | 14 | 333,86 | 93,704 | 25,043 |
| | 1 | 8 | 370,25 | 143,595 | 50,769 |

Abbildung 57: Deskriptive Statistik der Variable „Anzahl verwendeter Wörter“ für alle Teilaufgaben und die gesamte Aufgabe (mit Ausschluss der 2er-Teams ohne deutsche Muttersprache)

Anhang C – Dokumente und Ergebnisse des Bamberger Experiments

Fragebogen

Angaben zur Durchführung im Virtuellen Campus

Mein Benutzername lautet: User 1
 Mein Passwort lautet: 12345
 Mein Chatroom ist: Chat 1

Angaben zur Person (bitte ausfüllen)

(1) Ich bin ____ Jahre alt.

(2) Ich bin männlich weiblich

(3) Deutsch ist meine Muttersprache
 Deutsch ist nicht meine Muttersprache
 ich spreche seit mehr als 3 Jahren Deutsch
 ich spreche seit 1-3 Jahren Deutsch
 ich spreche seit weniger als 1 Jahr Deutsch

(4) Ich habe während meines Studiums folgende der aufgeführten Vorlesungen besucht oder besuche sie aktuell:

- Produktions- und Logistikmanagement I
- Produktions- und Logistikmanagement II
- Logistik I
- Logistik II
- Operations Management I
- Operations Management II
- Supply Chain Management I
- Supply Chain Management II

(5) Ich habe einen Bezug zum Bereich der Logistik/Produktion,

- weil ich neben dem Studium in einem Logistik-Unternehmen oder im produzierenden Gewerbe arbeite bzw. bereits gearbeitet habe.
- weil ich ein Praktikum in diesem Bereich absolviert habe.
- weil ich eine Ausbildung in diesem Bereich gemacht habe (z. B. Speditionskauffrau/-mann)
- weil ich mich privat für diesen Bereich interessiere.
- Sonstiges: _____

Abbildung 58: Fragebogen des Bamberger Experiments

| N | Wort | Absolute Häufigkeit. | Relative Häufigkeit (in %) |
|----|----------------------------|----------------------|-------------------------------|
| 1 | SUPPLY | 786 | 0,355 |
| 2 | CHAIN | 671 | 0,303 |
| 3 | PRODUKT | 408 | 0,184 |
| 4 | QUELLE | 364 | 0,164 |
| 5 | PROZESS | 308 | 0,139 |
| 6 | PERIODE | 287 | 0,130 |
| 7 | STANDORT | 268 | 0,121 |
| 8 | MODELL | 251 | 0,113 |
| 9 | LOGISTISCHE | 226 | 0,102 |
| 10 | GRUNDLAGE | 210 | 0,095 |
| 11 | KAPAZITÄT | 200 | 0,090 |
| 12 | KAPAZITÄTSPANUNG | 189 | 0,085 |
| 13 | PRODUKTIONSPROGRAMMPLANUNG | 173 | 0,078 |
| 14 | LOSGRÖßENPLANUNG | 172 | 0,078 |
| 15 | DETERMINISTISCHE | 170 | 0,077 |
| 16 | MASCHINE | 169 | 0,076 |
| 17 | NACHFRAGE | 159 | 0,072 |
| 18 | KNOTEN | 149 | 0,067 |
| 19 | LIEFERANT | 147 | 0,066 |
| 20 | KAPAZITÄTSGESTALTUNG | 140 | 0,063 |
| 21 | MIN | 135 | 0,061 |
| 22 | ERMITTLUNG | 134 | 0,061 |
| 23 | PLANUNG | 133 | 0,060 |
| 24 | KAPITEL | 132 | 0,060 |
| 25 | ANZAHL | 129 | 0,058 |
| 26 | QUANTITÄT | 127 | 0,057 |
| 27 | BESTAND | 126 | 0,057 |
| 28 | DIENSTLEISTUNG | 125 | 0,056 |
| 29 | WERTSCHÖPFUNGSPROZESS | 123 | 0,056 |
| 30 | BESTELLUNG | 122 | 0,055 |
| 31 | BEDARF | 121 | 0,055 |
| 32 | MENGE | 120 | 0,054 |
| 33 | KUNDE | 117 | 0,053 |
| 34 | TRANSPORT | 115 | 0,052 |
| 35 | GÜTER | 108 | 0,049 |
| 36 | LAGER | 105 | 0,047 |

| N | Wort | Absolute Häufigkeit. | Relative Häufigkeit (in %) |
|----------|---------------------|-----------------------------|---------------------------------------|
| 37 | BESTELLMENGE | 103 | 0,047 |
| 38 | BEGINNEN | 102 | 0,046 |
| 39 | DYNAMISCH | 97 | 0,044 |
| 40 | FORMALZIEL | 97 | 0,044 |
| 41 | REVENUE | 96 | 0,043 |
| 42 | CONFIGURATION | 95 | 0,043 |
| 43 | OPTIMALE | 94 | 0,042 |
| 44 | BASIS | 92 | 0,042 |
| 45 | PRODUCTION | 92 | 0,042 |
| 46 | LOSGRÖßE | 91 | 0,041 |
| 47 | ERFOLGT | 90 | 0,041 |
| 48 | FOLGENDE | 87 | 0,039 |
| 49 | STOCHASTISCHE | 85 | 0,038 |
| 50 | WERTSCHÖPFUNG | 83 | 0,038 |
| 51 | PLANUNGSZEITRAUM | 82 | 0,037 |
| 52 | ZIELE | 82 | 0,037 |
| 53 | DELL | 81 | 0,037 |
| 54 | LAGERBESTAND | 80 | 0,036 |
| 55 | MONAT | 80 | 0,036 |
| 56 | ANNAHME | 79 | 0,036 |
| 57 | KOMPONENTE | 79 | 0,036 |
| 58 | PRODUKTIONSPROGRAMM | 78 | 0,035 |
| 59 | ENDPRODUKT | 77 | 0,035 |
| 60 | KAPAZITÄTSNUTZUNG | 77 | 0,035 |
| 61 | STEUERUNG | 75 | 0,034 |
| 62 | BESCHAFFUNG | 74 | 0,033 |
| 63 | LEISTUNGSERSTELLUNG | 73 | 0,033 |
| 64 | SACH | 73 | 0,033 |
| 65 | LITERATUR | 72 | 0,033 |
| 66 | LAGERKOSTEN | 71 | 0,032 |
| 67 | KLASSIFIZIERUNG | 69 | 0,031 |
| 68 | SACHZIEL | 69 | 0,031 |
| 69 | TRANSPORTKOSTEN | 69 | 0,031 |
| 70 | BETRÄGT | 68 | 0,031 |
| 71 | HERSTELLER | 68 | 0,031 |
| 72 | PRODUZIERT | 68 | 0,031 |

| N | Wort | Absolute Häufigkeit. | Relative Häufigkeit (in %) |
|-----|-----------------|----------------------|----------------------------|
| 73 | EINFÜHRUNG | 67 | 0,030 |
| 74 | FRÜHESTENS | 67 | 0,030 |
| 75 | STANDORTPLANUNG | 67 | 0,030 |
| 76 | DARSTELLUNG | 66 | 0,030 |
| 77 | BEISPIELE | 65 | 0,029 |
| 78 | BETRAGEN | 64 | 0,029 |
| 79 | BEZIEHUNG | 63 | 0,028 |
| 80 | FOLGT | 63 | 0,028 |
| 81 | PLANNING | 62 | 0,028 |
| 82 | MAX | 60 | 0,027 |
| 83 | AKTIVITÄT | 59 | 0,027 |
| 84 | DB | 59 | 0,027 |
| 85 | FLIEBFERTIGUNG | 59 | 0,027 |
| 86 | UNTERNEHMENS | 58 | 0,026 |
| 87 | SCM | 57 | 0,026 |
| 88 | AUSPRÄGUNGEN | 56 | 0,025 |
| 89 | BESTIMMUNG | 56 | 0,025 |
| 90 | COMPUTER | 56 | 0,025 |
| 91 | PRODUKTIONS | 56 | 0,025 |
| 92 | TIME | 56 | 0,025 |
| 93 | FLEXIBLE | 55 | 0,025 |
| 94 | VARIABLE | 55 | 0,025 |
| 95 | ANALYSE | 53 | 0,024 |
| 96 | DURCHFÜHRUNG | 53 | 0,024 |
| 97 | ACTIVITY | 52 | 0,023 |
| 98 | AUFGABEN | 52 | 0,023 |
| 99 | AUFTRÄGE | 52 | 0,023 |
| 100 | DEFINITION | 51 | 0,023 |

Tabelle 27: Hundert häufigsten Wörter des erstellten Logistik-Korpus³⁶⁴

³⁶⁴ Die relative Häufigkeit berechnet aus dem Quotienten von absoluter Häufigkeit und Anzahl gesamter Wörter des Korpus (221.288).

| Chat-Protokolle der 2er-Teams | Ø Kosinuswert zu Dokumenten der Gruppe 0 | Ø Kosinuswerte zu Dokumenten der Gruppe 1 |
|--|---|--|
| 0-A-868.txt | 0,21 | 0,26 |
| 0-AA-894.txt | 0,39 | 0,32 |
| 0-AB-895.txt | 0,27 | 0,24 |
| 0-AC-896.txt | 0,18 | 0,11 |
| 0-AD-897.txt | 0,29 | 0,20 |
| 0-AE-898.txt | 0,36 | 0,19 |
| 0-AF-899.txt | 0,40 | 0,30 |
| 0-AG-900.txt | 0,24 | 0,16 |
| 0-AH-901.txt | 0,44 | 0,35 |
| 0-AJ-903.txt | 0,43 | 0,29 |
| 0-AK-904.txt | 0,33 | 0,20 |
| 0-AL-905.txt | 0,30 | 0,22 |
| 0-AM-906.txt | 0,31 | 0,27 |
| 0-AN-907.txt | 0,43 | 0,47 |
| 0-AO-908.txt | 0,33 | 0,24 |
| 0-AP-909.txt | 0,37 | 0,25 |
| 0-AQ-910.txt | 0,27 | 0,22 |
| 0-AR-911.txt | 0,45 | 0,36 |
| 0-AS-912.txt | 0,42 | 0,26 |
| 0-AT-913.txt | 0,32 | 0,20 |
| 0-AU-914.txt | 0,18 | 0,14 |
| 0-AW-916.txt | 0,48 | 0,31 |
| 0-AX-917.txt | 0,45 | 0,25 |
| 0-AY-918.txt | 0,38 | 0,16 |
| 0-AZ-919.txt | 0,37 | 0,31 |
| 0-B-869.txt | 0,17 | 0,15 |
| 0-BA-920.txt | 0,21 | 0,18 |
| 0-BB-921.txt | 0,35 | 0,48 |
| 0-BC-922.txt | 0,31 | 0,38 |
| 0-BF-925.txt | 0,24 | 0,15 |
| 1-BI-928.txt | 0,34 | 0,50 |
| 1-BJ-929.txt | 0,30 | 0,39 |
| 1-BL-931.txt | 0,30 | 0,44 |
| 1-BM-932.txt | 0,21 | 0,43 |
| 1-BN-933.txt | 0,19 | 0,35 |
| 1-BO-934.txt | 0,23 | 0,23 |

| Chat-Protokolle der 2er-Teams | Ø Kosinuswert zu Dokumenten der Gruppe 0 | Ø Kosinuswerte zu Dokumenten der Gruppe 1 |
|--|--|---|
| 1-BP-935.txt | 0,20 | 0,27 |
| 1-BQ-936.txt | 0,22 | 0,45 |
| 1-BR-937.txt | 0,21 | 0,17 |
| 1-BW-942.txt | 0,27 | 0,54 |
| 1-BX-943.txt | 0,25 | 0,42 |
| 1-BY-944.txt | 0,16 | 0,41 |
| 1-BZ-945.txt | 0,27 | 0,42 |
| 1-C-870.txt | 0,39 | 0,53 |
| 1-CA-946.txt | 0,24 | 0,40 |
| 1-CB-947.txt | 0,27 | 0,36 |
| 1-CC-948.txt | 0,37 | 0,44 |
| 1-CE-950.txt | 0,24 | 0,25 |
| 1-CF-951.txt | 0,26 | 0,24 |
| 1-CH-953.txt | 0,27 | 0,36 |
| 1-CI-954.txt | 0,25 | 0,54 |
| 1-CJ-955.txt | 0,25 | 0,54 |
| 1-H-875.txt | 0,22 | 0,46 |
| 1-J-877.txt | 0,22 | 0,42 |
| 1-K-878.txt | 0,27 | 0,58 |
| 1-L-879.txt | 0,22 | 0,34 |
| Gruppe 0 = Kontrollgruppe; Gruppe 1 = Experimentalgruppe | | |

Tabelle 28: LSA-Kosinuswerte im gruppeninternen und gruppenübergreifenden Vergleich (gerundet)

Beide Datensätze (Spalten der Tabelle 28) wurden für jede Stichprobe (Gruppen) auf Normalverteilung überprüft. In Abbildung 59 ist das Ergebnis des Kolmogorov-Smirnov-Tests und des Shapiro-Wilk-Tests dargestellt. Da sich der Kolmogorov-Smirnov-Test insbesondere für große Datenmengen eignet, empfiehlt BROSIUS für Stichproben mit weniger als 50 Beobachtungen ergänzend den Shapiro-Wilk-Test heranzuziehen.³⁶⁵ Beide Tests überprüfen, ob die Werte einer Variablen einer bestimmten, theoretischen Verteilung, in diesem Fall einer Normalverteilung, folgen. Die getestete Nullhypothese besagt, dass die Kosinuswerte in der Grundgesamtheit normalverteilt sind. Da in allen vier Fällen die Irrtumswahrscheinlichkeit größer als 0,05 ist, kann die Nullhypothese in keinem der Fälle zurückgewiesen werden, woraus folgt, dass alle vier Datensätze normalverteilt sind.

³⁶⁵ Vgl. im Folgenden Brosius (2006), S. 401 und S. 847 f.

Tests auf Normalverteilung

| GRUPPE | | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|--|---|---------------------------------|----|-------------|--------------|----|-------------|
| | | Statistik | df | Signifikanz | Statistik | df | Signifikanz |
| Ø Kosinuswert zu Dokumenten der Gruppe 0 | 0 | ,079 | 30 | ,200* | ,961 | 30 | ,327 |
| | 1 | ,161 | 26 | ,082 | ,938 | 26 | ,119 |
| Ø Kosinuswert zu Dokumenten der Gruppe 1 | 0 | ,100 | 30 | ,200* | ,947 | 30 | ,144 |
| | 1 | ,104 | 26 | ,200* | ,960 | 26 | ,382 |

*. Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz.

a. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Abbildung 59: Test auf Normalverteilung der LSA-Kosinuswerte³⁶⁶

³⁶⁶ Bei einem Signifikanzniveau von $p = 0,05$ (vgl. Brosius (2006), S. 401 und S. 847 f.) kann in keinem der vier getesteten Fälle die Nullhypothese verworfen werden, derzufolge die Kosinuswerte in der Grundgesamtheit normalverteilt sind. Alle vier Datensätze können demzufolge als normalverteilt angenommen werden.

| Chat-Protokoll | Gruppe | Korpusdeckung (Kosinuswerte) |
|----------------|--------|---------------------------------|
| 0-A-868.txt | 0 | 0,09 |
| 0-AA-894.txt | 0 | 0,07 |
| 0-AB-895.txt | 0 | 0,05 |
| 0-AC-896.txt | 0 | 0,13 |
| 0-AD-897.txt | 0 | 0,18 |
| 0-AE-898.txt | 0 | 0,02 |
| 0-AF-899.txt | 0 | 0,07 |
| 0-AG-900.txt | 0 | 0,09 |
| 0-AH-901.txt | 0 | 0,05 |
| 0-AJ-903.txt | 0 | 0,03 |
| 0-AK-904.txt | 0 | 0,04 |
| 0-AL-905.txt | 0 | 0,03 |
| 0-AM-906.txt | 0 | 0,03 |
| 0-AN-907.txt | 0 | 0,09 |
| 0-AO-908.txt | 0 | 0,04 |
| 0-AP-909.txt | 0 | 0,02 |
| 0-AQ-910.txt | 0 | 0,03 |
| 0-AR-911.txt | 0 | 0,07 |
| 0-AS-912.txt | 0 | 0,06 |
| 0-AT-913.txt | 0 | 0,02 |
| 0-AU-914.txt | 0 | 0,03 |
| 0-AW-916.txt | 0 | 0,02 |
| 0-AX-917.txt | 0 | 0,03 |
| 0-AY-918.txt | 0 | 0,03 |
| 0-AZ-919.txt | 0 | 0,03 |
| 0-B-869.txt | 0 | 0,04 |
| 0-BA-920.txt | 0 | 0,07 |
| 0-BB-921.txt | 0 | 0,13 |
| 0-BC-922.txt | 0 | 0,13 |
| 0-BF-925.txt | 0 | 0,02 |
| 1-BI-928.txt | 1 | 0,13 |
| 1-BJ-929.txt | 1 | 0,05 |
| 1-BL-931.txt | 1 | 0,04 |
| 1-BM-932.txt | 1 | 0,10 |
| 1-BN-933.txt | 1 | 0,11 |
| 1-BO-934.txt | 1 | 0,07 |

| Chat-Protokoll | Gruppe | Korpusdeckung (Kosinuswerte) |
|--|--------|---------------------------------|
| 1-BP-935.txt | 1 | 0,10 |
| 1-BQ-936.txt | 1 | 0,10 |
| 1-BR-937.txt | 1 | 0,07 |
| 1-BW-942.txt | 1 | 0,21 |
| 1-BX-943.txt | 1 | 0,07 |
| 1-BY-944.txt | 1 | 0,10 |
| 1-BZ-945.txt | 1 | 0,13 |
| 1-C-870.txt | 1 | 0,08 |
| 1-CA-946.txt | 1 | 0,13 |
| 1-CB-947.txt | 1 | 0,12 |
| 1-CC-948.txt | 1 | 0,20 |
| 1-CE-950.txt | 1 | 0,04 |
| 1-CF-951.txt | 1 | 0,02 |
| 1-CH-953.txt | 1 | 0,13 |
| 1-CI-954.txt | 1 | 0,12 |
| 1-CJ-955.txt | 1 | 0,12 |
| 1-H-875.txt | 1 | 0,08 |
| 1-J-877.txt | 1 | 0,12 |
| 1-K-878.txt | 1 | 0,15 |
| 1-L-879.txt | 1 | 0,07 |
| 0 = Kontrollgruppe, 1 = Experimentalgruppe | | |

Tabelle 29: Ermittelte Korpusdeckungen der Chat-Protokolle beider Gruppen (mit Stoppwortliste; gerundet auf zwei Nachkommastellen)

Die Werte aus Tabelle 29 wurden je Gruppe auf Normalverteilung getestet. Die Irrtumswahrscheinlichkeiten des Kolmogorov-Smirnov-Tests und des Shapiro-Wilk-Tests sind in Abbildung 60 dargestellt.

Tests auf Normalverteilung

| GRUPPE | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|------------------------------|---------------------------------|----|-------------|--------------|----|-------------|
| | Statistik | df | Signifikanz | Statistik | df | Signifikanz |
| Korpusdeckung (Kosinus) 0 | ,212 | 30 | ,001 | ,826 | 30 | ,000 |
| 1 | ,124 | 26 | ,200* | ,957 | 26 | ,329 |

*. Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz.

a. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Abbildung 60: Test auf Normalverteilung der Korpusdeckungen für beide Gruppen (mit Stoppwortliste)

| Chat-Protokoll | Gruppe | Korpusdeckung (Kosinuswerte) |
|----------------|--------|---------------------------------|
| 0-A-868.txt | 0 | 0,38 |
| 0-AA-894.txt | 0 | 0,31 |
| 0-AB-895.txt | 0 | 0,23 |
| 0-AC-896.txt | 0 | 0,33 |
| 0-AD-897.txt | 0 | 0,39 |
| 0-AE-898.txt | 0 | 0,33 |
| 0-AF-899.txt | 0 | 0,27 |
| 0-AG-900.txt | 0 | 0,37 |
| 0-AH-901.txt | 0 | 0,28 |
| 0-AJ-903.txt | 0 | 0,42 |
| 0-AK-904.txt | 0 | 0,12 |
| 0-AL-905.txt | 0 | 0,29 |
| 0-AM-906.txt | 0 | 0,36 |
| 0-AN-907.txt | 0 | 0,34 |
| 0-AO-908.txt | 0 | 0,25 |
| 0-AP-909.txt | 0 | 0,31 |
| 0-AQ-910.txt | 0 | 0,38 |
| 0-AR-911.txt | 0 | 0,26 |
| 0-AS-912.txt | 0 | 0,28 |
| 0-AT-913.txt | 0 | 0,27 |
| 0-AU-914.txt | 0 | 0,21 |
| 0-AW-916.txt | 0 | 0,38 |
| 0-AX-917.txt | 0 | 0,37 |
| 0-AY-918.txt | 0 | 0,35 |
| 0-AZ-919.txt | 0 | 0,30 |
| 0-B-869.txt | 0 | 0,29 |
| 0-BA-920.txt | 0 | 0,27 |
| 0-BB-921.txt | 0 | 0,35 |
| 0-BC-922.txt | 0 | 0,28 |
| 0-BF-925.txt | 0 | 0,32 |
| 1-BI-928.txt | 1 | 0,44 |
| 1-BJ-929.txt | 1 | 0,29 |
| 1-BL-931.txt | 1 | 0,45 |
| 1-BM-932.txt | 1 | 0,34 |
| 1-BN-933.txt | 1 | 0,52 |
| 1-BO-934.txt | 1 | 0,34 |

| Chat-Protokoll | Gruppe | Korpusdeckung (Kosinuswerte) |
|--|--------|---------------------------------|
| 1-BP-935.txt | 1 | 0,42 |
| 1-BQ-936.txt | 1 | 0,34 |
| 1-BR-937.txt | 1 | 0,26 |
| 1-BW-942.txt | 1 | 0,30 |
| 1-BX-943.txt | 1 | 0,29 |
| 1-BY-944.txt | 1 | 0,31 |
| 1-BZ-945.txt | 1 | 0,32 |
| 1-C-870.txt | 1 | 0,29 |
| 1-CA-946.txt | 1 | 0,38 |
| 1-CB-947.txt | 1 | 0,48 |
| 1-CC-948.txt | 1 | 0,40 |
| 1-CE-950.txt | 1 | 0,26 |
| 1-CF-951.txt | 1 | 0,32 |
| 1-CH-953.txt | 1 | 0,37 |
| 1-CI-954.txt | 1 | 0,40 |
| 1-CJ-955.txt | 1 | 0,31 |
| 1-H-875.txt | 1 | 0,30 |
| 1-J-877.txt | 1 | 0,29 |
| 1-K-878.txt | 1 | 0,36 |
| 1-L-879.txt | 1 | 0,33 |
| 0 = Kontrollgruppe, 1 = Experimentalgruppe | | |

Tabelle 30: Ermittelte Korpusdeckungen der Chat-Protokolle beider Gruppen (ohne Stoppwortliste; gerundet auf zwei Nachkommastellen)

Tests auf Normalverteilung

| GRUPPE | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | |
|----------------------------|---------------------------------|----|-------------|--------------|----|-------------|
| | Statistik | df | Signifikanz | Statistik | df | Signifikanz |
| Korpusdeckung (Kosinus) | 0 | | | | | |
| | 1 | | | | | |
| | | | | | | |

*. Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz.

a. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Abbildung 61: Test auf Normalverteilung der Korpusdeckungen für beide Gruppen (mit Stoppwortliste)

| Gruppe | 2er-Team | # Wörter A1 | # Wörter A2 | # Wörter A3 | # Wörter A4 | Summe Wörter A1-A4 |
|--------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|
| 0 | A | 53 | 95 | 52 | 48 | 248 |
| 0 | AA | 9 | 101 | 40 | 34 | 184 |
| 0 | AB | 36 | 66 | 110 | 139 | 351 |
| 0 | AC | 45 | 76 | 100 | 37 | 258 |
| 0 | AD | 11 | 17 | 31 | 41 | 100 |
| 0 | AE | 44 | 54 | 26 | 50 | 174 |
| 0 | AF | 21 | 45 | 29 | 69 | 164 |
| 0 | AG | 35 | 82 | 92 | 26 | 235 |
| 0 | AH | 53 | 40 | 33 | 29 | 155 |
| 0 | AJ | 10 | 49 | 8 | 40 | 107 |
| 0 | AK | 37 | 53 | 15 | 12 | 117 |
| 0 | AL | 32 | 79 | 83 | 64 | 258 |
| 0 | AM | 16 | 32 | 42 | 48 | 138 |
| 0 | AN | 27 | 58 | 37 | 17 | 139 |
| 0 | AO | 7 | 35 | 13 | 44 | 99 |
| 0 | AP | 28 | 101 | 30 | 20 | 179 |
| 0 | AQ | 32 | 29 | 45 | 63 | 169 |
| 0 | AR | 32 | 24 | 33 | 53 | 142 |
| 0 | AS | 10 | 22 | 24 | 13 | 69 |
| 0 | AT | 36 | 172 | 71 | 110 | 389 |
| 0 | AU | 122 | 74 | 78 | 78 | 352 |
| 0 | AW | 23 | 20 | 43 | 8 | 94 |
| 0 | AX | 57 | 11 | 18 | 65 | 151 |
| 0 | AY | 24 | 48 | 39 | 29 | 140 |
| 0 | AZ | 23 | 49 | 26 | 3 | 101 |
| 0 | B | 68 | 15 | 74 | 96 | 253 |
| 0 | BA | 78 | 43 | 76 | 52 | 249 |
| 0 | BB | 67 | 31 | 17 | 25 | 140 |
| 0 | BC | 23 | 40 | 99 | 48 | 210 |
| 0 | BF | 25 | 64 | 35 | 85 | 209 |
| 1 | BI | 31 | 45 | 27 | 21 | 124 |
| 1 | BJ | 16 | 114 | 50 | 36 | 216 |
| 1 | BL | 9 | 26 | 24 | 30 | 89 |
| 1 | BN | 72 | 63 | 20 | 29 | 184 |
| 1 | BN | 17 | 64 | 11 | 40 | 132 |
| 1 | BO | 20 | 193 | 32 | 82 | 327 |

| Gruppe | 2er-Team | # Wörter A1 | # Wörter A2 | # Wörter A3 | # Wörter A4 | Summe Wörter A1-A4 |
|--------|----------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------|
| 1 | BP | 31 | 141 | 52 | 49 | 273 |
| 1 | BQ | 20 | 43 | 40 | 21 | 124 |
| 1 | BR | 178 | 254 | 31 | 19 | 482 |
| 1 | BW | 36 | 10 | 75 | 9 | 130 |
| 1 | BX | 12 | 33 | 140 | 13 | 198 |
| 1 | BY | 17 | 16 | 67 | 45 | 145 |
| 1 | BZ | 27 | 48 | 41 | 124 | 240 |
| 1 | C | 21 | 22 | 29 | 70 | 142 |
| 1 | CA | 16 | 96 | 33 | 38 | 183 |
| 1 | CB | 12 | 52 | 44 | 36 | 144 |
| 1 | CC | 48 | 50 | 23 | 34 | 155 |
| 1 | CE | 16 | 61 | 144 | 34 | 255 |
| 1 | CF | 14 | 65 | 80 | 64 | 223 |
| 1 | CH | 17 | 41 | 32 | 59 | 149 |
| 1 | CI | 76 | 48 | 18 | 32 | 174 |
| 1 | CJ | 15 | 41 | 40 | 52 | 148 |
| 1 | H | 9 | 33 | 70 | 41 | 153 |
| 1 | J | 16 | 42 | 58 | 21 | 137 |
| 1 | K | 7 | 15 | 38 | 11 | 71 |
| 1 | L | 24 | 102 | 63 | 14 | 203 |

0 = Kontrollgruppe (Studienanfänger); 1=Experimentalgruppe (fortgeschrittene Studierende)

Tabelle 31: Anzahl verwendeter Wörter je Teilaufgabe und der gesamten Aufgabe (A1-A4)

Tests auf Normalverteilung

| GRUPPE | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | | |
|----------|---------------------------------|------|-------------|--------------|------|-------------|------|
| | Statistik | df | Signifikanz | Statistik | df | Signifikanz | |
| A1 | 0 | ,186 | 30 | ,010 | ,864 | 30 | ,001 |
| | 1 | ,295 | 26 | ,000 | ,564 | 26 | ,000 |
| A2 | 0 | ,135 | 30 | ,169 | ,886 | 30 | ,004 |
| | 1 | ,277 | 26 | ,000 | ,770 | 26 | ,000 |
| A3 | 0 | ,198 | 30 | ,004 | ,901 | 30 | ,009 |
| | 1 | ,180 | 26 | ,031 | ,812 | 26 | ,000 |
| A4 | 0 | ,139 | 30 | ,146 | ,936 | 30 | ,072 |
| | 1 | ,167 | 26 | ,061 | ,869 | 26 | ,003 |
| SUM_A1_4 | 0 | ,142 | 30 | ,125 | ,917 | 30 | ,023 |
| | 1 | ,177 | 26 | ,035 | ,828 | 26 | ,001 |

a. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Abbildung 62: Ergebnisbericht des Tests auf Normalverteilung der Variable „Anzahl verwendeter Wörter“ (A1-A4)

Ränge

| | GRUPPE | N | Mittlerer Rang | Rangsumme |
|----------|--------|----|----------------|-----------|
| A1 | 0 | 30 | 32,80 | 984,00 |
| | 1 | 26 | 23,54 | 612,00 |
| | Gesamt | 56 | | |
| A2 | 0 | 30 | 27,75 | 832,50 |
| | 1 | 26 | 29,37 | 763,50 |
| | Gesamt | 56 | | |
| A3 | 0 | 30 | 28,22 | 846,50 |
| | 1 | 26 | 28,83 | 749,50 |
| | Gesamt | 56 | | |
| A4 | 0 | 30 | 30,82 | 924,50 |
| | 1 | 26 | 25,83 | 671,50 |
| | Gesamt | 56 | | |
| SUM_A1_4 | 0 | 30 | 28,60 | 858,00 |
| | 1 | 26 | 28,38 | 738,00 |
| | Gesamt | 56 | | |

Abbildung 63: Mittlere Ränge und Rangsummen als Ergebnis des U-Tests (A1-A4)

Gruppenstatistiken

| | GRUPPE | N | Mittelwert | Standardabweichung | Standardfehler des Mittelwertes |
|----------|--------|----|------------|--------------------|---------------------------------|
| A1 | 0 | 30 | 36,13 | 24,528 | 4,478 |
| | 1 | 26 | 29,88 | 34,815 | 6,828 |
| A2 | 0 | 30 | 54,17 | 33,771 | 6,166 |
| | 1 | 26 | 66,08 | 56,386 | 11,058 |
| A3 | 0 | 30 | 47,30 | 29,035 | 5,301 |
| | 1 | 26 | 49,31 | 32,835 | 6,439 |
| A4 | 0 | 30 | 48,20 | 31,087 | 5,676 |
| | 1 | 26 | 39,38 | 25,316 | 4,965 |
| SUM_A1_4 | 0 | 30 | 185,80 | 81,229 | 14,830 |
| | 1 | 26 | 184,65 | 83,564 | 16,388 |

Abbildung 64: Deskriptive Statistik für die Variable „Anzahl verwendeter Wörter“ (A1-A4)

| Gruppe | 2er-Team | # Wörter A1 | # Wörter A2 | # Wörter A3 | # Wörter A4 | # Wörter A5 | # Wörter A6 | # Wörter A7 |
|--------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 0 | A | 53 | 95 | 52 | 48 | | | |
| 0 | AA | 9 | 101 | 40 | 34 | 124 | 40 | 23 |
| 0 | AB | 36 | 66 | 110 | 139 | | | |
| 0 | AC | 45 | 76 | 100 | 37 | | | |
| 0 | AD | 11 | 17 | 31 | 41 | | | |
| 0 | AE | 44 | 54 | 26 | 50 | | 42 | |
| 0 | AF | 21 | 45 | 29 | 69 | | | |
| 0 | AG | 35 | 82 | 92 | 26 | | | |
| 0 | AH | 53 | 40 | 33 | 29 | 35 | 38 | |
| 0 | AI | 32 | | | 23 | 52 | | |
| 0 | AJ | 10 | 49 | 8 | 40 | 57 | 26 | |
| 0 | AK | 37 | 53 | 15 | 12 | 98 | 72 | |
| 0 | AL | 32 | 79 | 83 | 64 | 127 | | |
| 0 | AM | 16 | 32 | 42 | 48 | 117 | 34 | |
| 0 | AN | 27 | 58 | 37 | 17 | 122 | | |
| 0 | AO | 7 | 35 | 13 | 44 | 84 | 36 | 20 |
| 0 | AP | 28 | 101 | 30 | 20 | 84 | 30 | |
| 0 | AQ | 32 | 29 | 45 | 63 | | | |
| 0 | AR | 32 | 24 | 33 | 53 | | | |
| 0 | AS | 10 | 22 | 24 | 13 | 69 | 32 | 37 |
| 0 | AT | 36 | 172 | 71 | 110 | | | |
| 0 | AU | 122 | 74 | 78 | 78 | | | |
| 0 | AW | 23 | 20 | 43 | 8 | 29 | 13 | 29 |
| 0 | AX | 57 | 11 | 18 | 65 | 94 | 30 | 8 |
| 0 | AY | 24 | 48 | 39 | 29 | | | |
| 0 | AZ | 23 | 49 | 26 | 3 | 85 | | |
| 0 | B | 68 | 15 | 74 | 96 | 153 | | |
| 0 | BA | 78 | 43 | 76 | 52 | 114 | | |
| 0 | BB | 67 | 31 | 17 | 25 | 153 | 64 | |
| 0 | BC | 23 | 40 | 99 | 48 | | | |
| 0 | BF | 25 | 64 | 35 | 85 | | | |
| 1 | BH | 27 | 35 | 31 | | | | |
| 1 | BI | 31 | 45 | 27 | 21 | 117 | 64 | 25 |
| 1 | BJ | 16 | 114 | 50 | 36 | 80 | | |
| 1 | BK | 25 | | 57 | 56 | 106 | 42 | 48 |
| 1 | BL | 9 | 26 | 24 | 30 | 77 | 36 | 26 |

| Gruppe | 2er-Team | # Wörter A1 | # Wörter A2 | # Wörter A3 | # Wörter A4 | # Wörter A5 | # Wörter A6 | # Wörter A7 |
|--------|----------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|----------------|
| 1 | BN | 72 | 63 | 20 | 29 | 60 | 31 | |
| 1 | BN | 17 | 64 | 11 | 40 | 63 | 33 | |
| 1 | BO | 20 | 193 | 32 | 82 | 138 | 26 | 43 |
| 1 | BP | 31 | 141 | 52 | 49 | 77 | 30 | 37 |
| 1 | BQ | 20 | 43 | 40 | 21 | 82 | | |
| 1 | BR | 178 | 254 | 31 | 19 | | | |
| 1 | BT | 21 | | | | | | |
| 1 | BU | 33 | 131 | 40 | | | | |
| 1 | BV | 11 | 78 | 28 | | | | |
| 1 | BW | 36 | 10 | 75 | 9 | 71 | 11 | 12 |
| 1 | BX | 12 | 33 | 140 | 13 | 126 | 12 | 14 |
| 1 | BY | 17 | 16 | 67 | 45 | 101 | 11 | 54 |
| 1 | BZ | 27 | 48 | 41 | 124 | 68 | 17 | |
| 1 | C | 21 | 22 | 29 | 70 | 110 | 27 | |
| 1 | CA | 16 | 96 | 33 | 38 | 95 | 53 | 18 |
| 1 | CB | 12 | 52 | 44 | 36 | 77 | 56 | 27 |
| 1 | CC | 48 | 50 | 23 | 34 | 89 | 24 | 22 |
| 1 | CE | 16 | 61 | 144 | 34 | | | |
| 1 | CF | 14 | 65 | 80 | 64 | 137 | 45 | 29 |
| 1 | CG | 71 | 92 | 31 | | | | |
| 1 | CH | 17 | 41 | 32 | 59 | 168 | 21 | |
| 1 | CI | 76 | 48 | 18 | 32 | 62 | 14 | |
| 1 | CJ | 15 | 41 | 40 | 52 | 175 | 83 | 46 |
| 1 | H | 9 | 33 | 70 | 41 | 143 | 46 | 54 |
| 1 | J | 16 | 42 | 58 | 21 | 162 | 71 | 79 |
| 1 | K | 7 | 15 | 38 | 11 | 92 | 50 | 26 |
| 1 | L | 24 | 102 | 63 | 14 | 100 | 40 | 38 |

0 = Kontrollgruppe (Studienanfänger); 1=Experimentalgruppe (fortgeschrittene Studierende)

Tabelle 32: Anzahl verwendeter Wörter je Teilaufgabe (A1-A7)

Tests auf Normalverteilung

| GRUPPE | Kolmogorov-Smirnov ^a | | | Shapiro-Wilk | | | |
|--------|---------------------------------|------|-------------|--------------|------|-------------|------|
| | Statistik | df | Signifikanz | Statistik | df | Signifikanz | |
| A1 | 0 | ,193 | 31 | ,005 | ,860 | 31 | ,001 |
| | 1 | ,277 | 32 | ,000 | ,592 | 32 | ,000 |
| A2 | 0 | ,135 | 30 | ,169 | ,886 | 30 | ,004 |
| | 1 | ,225 | 30 | ,000 | ,813 | 30 | ,000 |
| A3 | 0 | ,198 | 30 | ,004 | ,901 | 30 | ,009 |
| | 1 | ,196 | 31 | ,004 | ,789 | 31 | ,000 |
| A4 | 0 | ,138 | 31 | ,141 | ,931 | 31 | ,048 |
| | 1 | ,151 | 27 | ,118 | ,882 | 27 | ,005 |
| A5 | 0 | ,116 | 17 | ,200* | ,963 | 17 | ,695 |
| | 1 | ,130 | 25 | ,200* | ,919 | 25 | ,049 |
| A6 | 0 | ,236 | 12 | ,063 | ,890 | 12 | ,117 |
| | 1 | ,097 | 23 | ,200* | ,951 | 23 | ,312 |
| A7 | 0 | ,176 | 5 | ,200* | ,989 | 5 | ,975 |
| | 1 | ,169 | 17 | ,200* | ,932 | 17 | ,239 |

*. Dies ist eine untere Grenze der echten Signifikanz.

a. Signifikanzkorrektur nach Lilliefors

Abbildung 65: Test auf Normalverteilung der verwendeten Wörter je Teilaufgabe (A1-A7)

Ränge

| GRUPPE | N | Mittlerer Rang | Rangsumme | |
|--------|--------|----------------|-----------|---------|
| A1 | 0 | 31 | 36,77 | 1140,00 |
| | 1 | 32 | 27,38 | 876,00 |
| | Gesamt | 63 | | |
| A2 | 0 | 30 | 28,80 | 864,00 |
| | 1 | 30 | 32,20 | 966,00 |
| | Gesamt | 60 | | |
| A3 | 0 | 30 | 31,00 | 930,00 |
| | 1 | 31 | 31,00 | 961,00 |
| | Gesamt | 61 | | |
| A4 | 0 | 31 | 31,37 | 972,50 |
| | 1 | 27 | 27,35 | 738,50 |
| | Gesamt | 58 | | |
| A5 | 0 | 17 | 20,32 | 345,50 |
| | 1 | 25 | 22,30 | 557,50 |
| | Gesamt | 42 | | |

Abbildung 66: Mittlerer Ränge und Rangsummen als Ergebnis des U-Tests (A1-A7)

Gruppenstatistiken

| | GRUPPE | N | Mittelwert | Standardabweichung | Standardfehler des Mittelwertes |
|----|--------|----|------------|--------------------|---------------------------------|
| A1 | 0 | 31 | 36,00 | 24,127 | 4,333 |
| | 1 | 32 | 30,16 | 32,363 | 5,721 |
| A2 | 0 | 30 | 54,17 | 33,771 | 6,166 |
| | 1 | 30 | 68,47 | 54,237 | 9,902 |
| A3 | 0 | 30 | 47,30 | 29,035 | 5,301 |
| | 1 | 31 | 47,39 | 30,610 | 5,498 |
| A4 | 0 | 31 | 47,39 | 30,897 | 5,549 |
| | 1 | 27 | 40,00 | 25,029 | 4,817 |
| A5 | 0 | 17 | 93,94 | 37,437 | 9,080 |
| | 1 | 25 | 103,04 | 34,415 | 6,883 |
| A6 | 0 | 12 | 38,08 | 15,968 | 4,610 |
| | 1 | 23 | 36,65 | 19,791 | 4,127 |
| A7 | 0 | 5 | 23,40 | 10,784 | 4,823 |
| | 1 | 17 | 35,18 | 17,347 | 4,207 |

Abbildung 67: Deskriptive Statistik für die Variable „Anzahl verwendeter Wörter“ (A1-A7)