



Mikroprozesse der Bediensituation

Harald Schenda

Harald Schenda
Mikroprozesse der Bediensituation

Helle Dam Jensen / Alexander Holste (Hg. / eds.)
Wissenskommunikation: maschinell – mehrsprachig – multimodal /
Knowledge Communication AMP: Automated – Multimodal – Polylingual
Band 2

Harald Schenda

Mikroprozesse der Bediensituation

Mit einer englischsprachigen
Zusammenfassung / with an English Summary

T Frank & Timme
Verlag für wissenschaftliche Literatur

Umschlagabbildung unter Verwendung von Stable Diffusion

Die Publikation dieser Arbeit wurde dankenswerterweise durch Forschungsfördermittel des Fachbereichs 3 der Universität Hildesheim mitfinanziert.

peer reviewed content



CC-BY-NC-ND

ISBN 978-3-7329-1069-4

ISBN E-Book 978-3-7329-8857-0

ISSN 2941-9263

DOI 10.26530/20.500.12657/91006

Frank & Timme GmbH Verlag für wissenschaftliche Literatur
Berlin 2024.

Herstellung durch Frank & Timme GmbH,

Wittelsbacherstraße 27a, 10707 Berlin.

Printed in Germany.

Gedruckt auf säurefreiem, alterungsbeständigem Papier.

www.frank-timme.de

Zugl. Dissertationsschrift, Universität Hildesheim 2024

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis	9
Tabellenverzeichnis	13
Abkürzungsverzeichnis	15
Danksagung	17
Vorwort	21
Summary	25
1 Untersuchungsobjekt und wissenschaftliche Fragestellung	33
1.1 Fallbeispiel 1, Kaffeemaschine	34
1.1.1 Neutrale Handlungsanweisung zur Ausführung des Vorgangs „Starten des Geräts“	36
1.1.2 Analyse der auszuführenden Handlung	37
1.1.3 Ablauf Bedienung Variante 1, unmittelbar korrekt	39
1.1.4 Ablauf Bedienung Variante 2, mittelbar korrekt	41
1.1.5 Analyse der Bedienvorgänge	43
1.2 Fallbeispiel 2, elektrische Zahnbürste	44
1.3 Diskussion der Gerätereaktionen	47
1.4 Zusammenfassung	50
1.5 Wissenschaftliche Fragestellung	53
2 Konzeptioneller Teil	57
2.1 Allgemeine Kommunikationsforschung	58
2.2 Handlungsorientierte Beiträge zur Kommunikationsforschung ...	62
2.2.1 Karl Bühlers Sprachtheorie	63

2.2.2	Paul Watzlawicks Kommunikationstheorie	70
2.2.3	Schulz von Thuns Beitrag zur Kommunikationsforschung	78
2.3	Austausch zwischen Menschen und Artefakten	82
2.3.1	Allgemeine zeichentheoretische Definitionen	82
2.3.2	Zeichenaustausch mit Artefakten in Verbindung mit Dokumenten	90
2.4	Menschliche Handlungen an Artefakten	94
2.4.1	Allgemeine Definitionen zum Gegenstandsbereich der Pragmatik	94
2.4.2	Diskussion von Elementen der Pragmatik	96
2.4.3	Diskussion von Elementen der Handlungstheorie	105
2.5	Menschliche Handlungen aus Technikperspektive	110
2.5.1	Definitionen zum Technikbegriff	112
2.5.2	Menschliches Handeln aus der Perspektive Künstliche Intelligenz	114
2.5.3	Menschliches Handeln aus der Perspektive Mensch-Maschine-Interaktion	126
2.6	Zwischenfazit	131
2.7	Menschlicher Austausch mit Produkten aus Sicht der Fachkommunikationswissenschaft	134
2.7.1	Einordnung der Fragestellung in die praktische Fachkommunikation	139
2.7.2	Wissen	142
2.7.3	Prozesswissen	145
2.7.4	Situation	147
2.7.5	Produktkompetenz	149
2.7.6	Beobachtungskompetenz	155
2.7.7	Umsetzungskompetenz	164
2.7.8	Systematisierung der Produktzustände	168
2.8	Zwischenfazit	172

3 Modellentwicklung	175
3.1 Das integrative Modell der Fachkommunikation, Schubert (2007)	178
3.2 Modell zur Produktion von Online-Hilfen, Heine (2010)	185
3.3 Modell der situierten Wissenskommunikation im Redaktionsprozess, Zehrer (2014)	189
3.4 Retranszeptionsmodell von Zwischenkommunikationshandlungen secum ipso, Dick (2019) .	192
3.5 Modell Automatisierter Wissenskommunikation, Holste (2024)	194
3.6 Modell „Mikroprozesse der Bediensituation“	198
3.6.1 Beschreibung der Modellelemente	200
3.6.2 Modelldetail „Nutzerkopplung“	204
3.6.3 Modelldetail „Modi des Produktbenutzers, normaler Prozess“	207
3.6.4 Modelldetail „Modi des Produktbenutzers, gestörter Prozess“	207
3.6.5 Modelldetail „Modi des Produkts“	209
3.7 Komplexität der Situation	213
3.8 Gesamtdarstellung	215
4 Exemplarische Anwendung des Modells	217
4.1 Stabmixer Bosch ErgoMixx	218
4.2 Kaffeevollautomat Siemens EQ500	219
4.3 Audiosystem Suzuki Swift Sport	221
5 Fazit	225
6 Literatur	233

Abbildungsverzeichnis

Figure 1: Model of Microprocesses in Human-Machine Interaction	30
Abbildung 1-1: Bedienpfad (eigene Darstellung)	34
Abbildung 1-2: Siemens (2015, bearbeitet)	35
Abbildung 1-3: Siemens (2015, bearbeitet)	36
Abbildung 1-4: Siemens (2015, bearbeitet)	36
Abbildung 1-5: Auszug aus Gebrauchsanleitung Siemens, (2015, bearbeitet)	38
Abbildung 1-6: Elektrische Zahnbürste Oral-B IO (bearbeitet)	44
Abbildung 2-1: Organonmodell Bühler (1965 [1934]: 25)	67
Abbildung 2-2: Situationsmodell nach Schulz von Thun (2003: 279) (Landsiedel Seminare 2023)	79
Abbildung 2-3: Kommunikationsquadrat (Schulz von Thun 2003: 30) ..	80
Abbildung 2-4: Zeichenprozess (Nachbildung aus Posner 1994: 14)	83
Abbildung 2-5: Beispiel einer situationsbezogenen Handlung (Siemens 2015, bearbeitet)	92
Abbildung 2-6: Sprechakte nach Searle (1969: 24 ff.)	104
Abbildung 2-7: Überführung von Defizienz in Suffizienz (Ehlich/Rehbein 1979: 246)	105
Abbildung 2-8: Sprechsituationen nach Ehlich (2007: 542)	106
Abbildung 2-9: Handlungsregulation (Miller et al. 1970: 34)	108
Abbildung 2-10: Trägermedien und Formen der Technisierung (Rammert 2016: 11)	113
Abbildung 2-11: Reaktiver Agent (Dilger 2006: 16)	118
Abbildung 2-12: Beobachtender Agent (Dilger 2006: 16–17)	119

Abbildung 2-13: Zielbasierter Agent (Dilger 2006: 17)	120
Abbildung 2-14: Bewertung der Benutzbarkeit mit GOMS (Dahm 2006: 106)	129
Abbildung 2-15: Trendreport 2022 tekomp (tekomp Deutschland e.V. 2022: 36)	150
Abbildung 2-16: Technisches Wissen (Ropohl 2009: 210)	151
Abbildung 2-17: Complex Situation (Albers 2020: 38)	156
Abbildung 2-18: Tätigkeitenanalyse (Rothkegel 2010: 57)	160
Abbildung 2-19: Handlungsfeld (Rothkegel 2010: 58)	166
Abbildung 3-1: Vorkommunikationshandlung (Schubert 2007: 258) ..	180
Abbildung 3-2: Neue Kommunikationshandlung (Schubert 2007: 260)	181
Abbildung 3-3: Neue Kommunikationshandlung mit Akteursebene (Schubert 2007: 261)	182
Abbildung 3-4: Wissensbestand (Schubert 2007: 264)	183
Abbildung 3-5: Vorkommunikationshandlung mit lenkenden Einflüssen auf Wissensbestand und Sprachkompetenz (Schubert 2007: 268)	184
Abbildung 3-6: Produktionsphasen und Ontogenesephasen (Heine 2010: 181)	186
Abbildung 3-7: Der Redaktionsprozess als Ereignisfolge zwischen Ausgangs- und Zieldokumentation (Zehrer 2014: 134)	189
Abbildung 3-8: Interaktionskonstellationen (Zehrer 2013: 136)	190
Abbildung 3-9: Modellebenen sowie Situation und Kontext (Holste 2024: 245)	196
Abbildung 3-10: Modellkomplex Kommunikationsviereck, bestehend aus Kontextueller Interaktion und Situierter Interaktion (Holste 2024: 280)	197
Abbildung 3-11: Kontext (eigene Darstellung)	200

Abbildung 3-12: Situation (eigene Darstellung)	201
Abbildung 3-13: Produktbenutzer (eigene Darstellung)	202
Abbildung 3-14: Produkt (eigene Darstellung)	202
Abbildung 3-15: Dokument (eigene Darstellung)	203
Abbildung 3-16: Interaktionsdreieck (eigene Darstellung)	204
Abbildung 3-17: Getrennte Nutzerkopplung (eigene Darstellung)	205
Abbildung 3-18: Körpernahe Kopplung zum Produktbenutzer (eigene Darstellung)	206
Abbildung 3-19: Körpernahe Kopplung zum Produkt (eigene Darstellung)	206
Abbildung 3-20: Umgebende Kopplung Produkt (eigene Darstellung) ...	206
Abbildung 3-21: Umgebende Kopplung Produktbenutzer (eigene Darstellung)	206
Abbildung 3-22: Prozess ohne Störungen (eigene Darstellung)	207
Abbildung 3-23: Gestörter Prozess (eigene Darstellung)	208
Abbildung 3-24: Produkt mit reaktiven Feldern (eigene Darstellung) ..	211
Abbildung 3-25: Produkt mit Feldreaktionen (eigene Darstellung)	211
Abbildung 3-26: Produkt pusht situative Information (eigene Darstellung)	212
Abbildung 3-27: Handlungssituationen (Lambertz 2016: 51)	213
Abbildung 3-28: Indexialisches Defizit Produktbenutzer (eigene Darstellung)	214
Abbildung 3-29: Gesamtdarstellung Modell Mikroprozesse der Bediensituation (eigene Darstellung)	215

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1-1: Ablauf Reaktion und Aktion, Variante 1 (eigene Darstellung)	40
Tabelle 1-2: Ablauf Reaktion und Aktion, Variante 2 (eigene Darstellung)	42
Tabelle 1-3: Ablauf Reaktion und Aktion, elektrische Zahnbürste (eigene Darstellung)	46
Tabelle 4-1: Modi der Bediensituation und Kopplung, Stabmixer Bosch ErgoMixx (eigene Darstellung)	218
Tabelle 4-2: Modi der Bediensituation und Kopplung, Kaffeefullautomat Siemens EQ500 (eigene Darstellung) ..	220
Tabelle 4-3: Modi der Bediensituation und Kopplung, Audiosystem Suzuki Swift Sport (eigene Darstellung)	222

Abkürzungsverzeichnis

AI	Artificial Intelligence
AR	Augmented Reality
CAD	Computer-Aided Design
CCMS	Component-Content-Management-System
CDP	Content Delivery Portal
CLIPS	C Language Integrated Production System
CMS	Content-Management-System
D	Dokument
DIN	Deutsches Institut für Normung
DTP	Desktop Publishing
GOFAI	Good Old-Fashioned Artificial Intelligence
GT	Getrennte Kopplung
HMI	Human Machine Interface
HTML	Hypertext Markup Language
ID	Interaktionsdreieck
iiRDS	Intelligent Information Request and Delivery Standard
IK	Ikonische Zeichen
IX	Indexikalische Zeichen
K	Zeichen, die nur kooperativ mit Menschen erzeugt werden können
KI	Künstliche Intelligenz
KN	Körpernahe Kopplung
LLMs	Large Language Models
MMI	Mensch-Maschine-Interaktion
MR	Mixed Reality
MRI	Mental Research Institute
MRT	Magnetresonanztomographie
P	Produkt
PB	Produktbenutzer
PB ^D	Modi des Produktbenutzers (gestörter Prozess)
PB ^N	Modi des Produktbenutzers (normaler Prozess)

PIM	Product Information Management
RDF	Resource Description Framework
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SY	Symbolische Zeichen
TK	Technische Kommunikation
TMS	Translation Management System
UI	User Interface
UX	User Experience
VR	Virtual Reality
XML	Extensible Markup Language

Danksagung

Diese Arbeit ist ab November 2019 entstanden und wurde in ähnlicher Fassung vom Fachbereich 3 der Universität Hildesheim im November 2023 zur Promotion zugelassen und im März 2024 als Dissertation angenommen. Titel der eingereichten Dissertation war: Interaktionen und Rückkopplungen als Einfluss auf fachkommunikatives Handeln.

Alle wesentlichen Bestandteile und Ideen dieser Arbeit stammen von mir. Die eingeflossenen fremden Inhalte habe ich entsprechend den wissenschaftlichen Regeln und Gepflogenheiten ausdrücklich im Text benannt und kenntlich gemacht. Der Text ist ohne Hilfe generativer KI entstanden.

Besonders und an erster Stelle danken möchte ich meinem Doktorvater Professor Dr. habil. Klaus Schubert, der mich zu diesem zweiten Promotionsprojekt ermutigt, mich geduldig begleitet und fachlich unterstützt hat. Er hat mir in der Exposéphase einen zweiteiligen Rat gegeben, der sich als sehr wertvoll herausstellen sollte, nämlich, ein Thema zu wählen, von dem ich etwas verstehe und welches mir Spaß macht. Dass ich infolgedessen ein Thema entwickeln durfte, welches in der Fachkommunikationswissenschaft hinsichtlich seines Schwerpunkts als unorthodox gelten kann, dafür möchte ich Prof. Dr. Klaus Schubert von ganzem Herzen danken.

Meinem Zweitbetreuer Professor Dr.-Ing. Ulrich Thiele, danke ich sehr herzlich für seine Unterstützung und Bestärkung in technischen Fragen und Fragen der praktischen Realität in technischen Redaktionen.

Prof. Dr. Klaus Schubert hat 2020 – für die 4. Forschungstagung der Universität Hildesheim im Fachbereich 3 – Prof. Dr. habil. Alexander Holste und mich ein Vortragstandem zur Frage der Kommunikation zwischen Menschen und von Menschen geschaffenen Objekten bilden lassen. Dieser Kontakt hat sich als überaus wertvoll für die Reflexion meiner Ideen erwiesen. Meine Arbeit schließt an ausgewählte Vorüberlegungen von Prof. Dr. Alexander Holste und seiner Habilitationsschrift an, erweitert diese für den Bereich der technischen Redaktion und fügt neue Elemente hinzu. Für die fruchtbaren Gespräche, Dis-

kussionen und hilfreichen Anregungen danke ich Prof. Dr. Alexander Holste sehr herzlich.

Es hat mir große Freude bereitet, mich in ein wissenschaftliches Thema tief einarbeiten zu können, sehr viel zu lesen, dann darüber nachzudenken und etwas Neues daraus zu erschaffen. Nicht immer war das einfach; manche Eingebungen haben lange auf sich warten lassen.

Meine Motivation gefördert haben zahlreiche Gespräche mit ehemaligen und aktuellen Mitgliedern des Fachbereichs 3 der Universität Hildesheim, aber auch Teilnahmen an Vorträgen im Rahmen von Doktoranden- und Habilitandenseminaren, Forschungstagungen sowie Schreibwerkstätten und natürlich eigene Vorträge zum Stand meiner Arbeit in diesem Rahmen. Stellvertretend möchte ich hier Prof. Dr. Christiane Zehrer, Dr. Franziska Heidrich, Prof. Dr. Nathalie Mälzer, Prof. Dr. habil. Bettina Kluge, PD Dr. Sylvia Jaki und Prof. Dr. Thorsten Dick nennen und ihnen herzlich danken.

Die Arbeit an einer umfangreichen wissenschaftlichen Ausarbeitung neben dem Beruf ist eine anstrengende und oft auch nerven- und kräftezehrende Angelegenheit und eine hohe Belastung für das Privatleben. Ich danke besonders meiner Frau Svenja Beuermann-Schenda sowie meinem Verwandten- und Freundeskreis für ihr Verständnis. Sie hatten viel Geduld mit mir und haben oft auf mich verzichten müssen, weil ich in der Freizeit meist am Schreibtisch saß.

Als nebenberuflich Promovierender danke ich herzlich den Firmen, bei denen ich in der Entstehungszeit meiner Dissertation mein Geld verdient habe, namentlich der EDAG Group in Fulda/Wiesbaden und der Sartorius Stedim Biotech GmbH in Göttingen. Besonders danken möchte ich Andreas Friedrich, Dr. Jan Leilich, und Lidija Damjanovic. Sie alle haben Interesse an meiner Arbeit gezeigt oder mir interessante Projekte zukommen lassen, die zu meinem Promotionsprojekt passten. Einen speziellen Gruß möchte ich an Laura Habich richten, als meiner Kommilitonin und Mitpromovierenden, die kurioserweise gemeinsam mit mir im Marketing von Sartorius im Unternehmensbereich BPS in der Abteilung Technical Product Communication arbeitet.

Wie durch meine Danksagung deutlich wird, war neben meinen eigenen Anstrengungen die Unterstützung eines sozialen Netzwerks erforderlich, ohne das keine Aussicht auf einen erfolgreichen Abschluss des Projekts bestanden hätte.

Diese Dissertation ist meinem 2015 verstorbenen Freund Dr. Harald Lissner gewidmet. Die vielen Gespräche und Diskussionen mit ihm haben mein Leben verändert. Ich danke zudem Prof. Dr. Rudolf Schenda (†2000), der in meinem Leben stets eine wichtige Inspirationsquelle war. Im Angedenken an meine in der Projektzeit verstorbenen Angehörigen Leander (†2021), Christel (†2021) und Heinz (†2022).

Kassel-Wilhelmshöhe im April 2024

Harald Schenda

Vorwort

Die Fachkommunikationswissenschaft (Schubert 2007) bzw. die Wissenskommunikationsforschung (Engberg et al. 2024; Holste 2024) zeichnen sich dadurch aus, dass ihre Arbeiten einerseits einen klaren Bezug zu beruflich kommunikativen Aufgaben haben, andererseits einen wissenschaftlichen Erkenntnisgewinn erzielen. Diese Disziplinen können also Forschungsergebnisse unter Zuhilfenahme ihrer bestehenden Konzepte, Modelle und Methoden in das Forschungsfeld zurückführen. Gleichzeitig entwickeln sie ihre Instrumente und Perspektive auf den Objektbereich durch neue Konzepte und Modelle weiter. Damit trägt dieser Zweig der Wissenschaft dem Selbstverständnis von Forschung Rechnung, sich in einem kontinuierlichen reziproken Transformationsprozess zwischen Wissenschaft und Gesellschaft zu befinden, die sie alimentiert. Letztlich ist Wissenschaft ein wesentlicher Teil der Gesellschaft.

Dieser reziproke Transformationsprozess vollzieht sich vor allem durch Qualifikationsarbeiten dieser Disziplinen wie Masterarbeiten und Dissertationen, wie sie beispielsweise an der Universität Hildesheim, der Technischen Hochschule Köln, der Technischen Hochschule Mittelhessen usw. betreut werden. Dies gilt auch für die vorliegende Dissertation „Mikroprozesse der Bediensituation“ von Dr. phil. Harald Schenda M. Sc. Seine Themenwahl ist dem genannten Transformationsprozess zuträglich: Die Anweisungen, wie Produktbenutzende über die Bedienung eines technischen Produkts aufgeklärt werden sollen (sogenannte Informationsprodukte), schreiben in vielen Staaten Normen, Gesetze und Verordnungen vor. Diese Vorgaben schaffen eine berufliche Aufgabe und letztlich die beiden Berufsbilder Technische Redaktion (Krings 1996) und Technikübersetzung (Göpferich 1998; Risku 2016 [2004]): beispielsweise in den USA der Consumer Product Safety Act, die Norm ANSI Z535.6-2023 „Product Safety Information“ usw.; innerhalb der EU die Maschinenverordnung (2023); in Deutschland das Produktsicherheitsgesetz, die DIN EN IEC/IEEE 82079-1:2021 „Erstellung von Nutzungsinformationen“ usw. Harald Schendas Arbeit modelliert die Erstellung dieser Informationsprodukte, konkret den Teilschritt der Redakteure/-innen, sich mit dem technischen

Produkt auseinanderzusetzen. Seine Themenwahl lässt sich auch biografisch begründen, weil Dr. Schenda durch jahrzehntelange Berufspraxis auf diesem Gebiet als ausgewiesener Experte gelten kann.

Dabei folgt seine Arbeit dem aktuellen Paradigma der Situierung, modelliert also vor allem die Situation als Einflussgröße auf den Bedienprozess und infolgedessen auf das zu erstellende Informationsprodukt. Er geht damit nicht nur auf ein Desiderat in der Forschung ein, sondern bietet auch die Grundlage, um eine Lücke in der Berufspraxis zu schließen und berufliche Kommunikationsprozesse zu optimieren: die Planung, die Durchführung und die nachträgliche Betrachtung des Redaktionsprozesses in Technikunternehmen und bei Sprachdienstleistenden in Deutschland, in den USA usw. Grundsätzlich berücksichtigt die Arbeit das Paradigma der Kognition (Hoffmann 1993), indem sie an das Modell Automatisierter Wissenskommunikation anknüpft (Kapitel 3.5), den Begriff Prozesswissen ausarbeitet und als zentrales Element in die Modellbildung aufnimmt (Kapitel 2.7.3). Im weiteren Verlauf geht die Arbeit allerdings andere Wege. Die Aufnahme dieser Arbeit in die Reihe „Wissenskommunikation: maschinell – mehrsprachig – multimodal“ zeigt, dass die Buchreihe den eingeschlagenen Weg der Pluralität in der Fachkommunikationsforschung beschreitet und fortführt; letztere

„spricht sich klar gegen Normdenken und Üblichkeit aus; Wissenschaft erstrebt das Mehr an Wissen durch Dialog, durch Vergleich, durch Abwägen, was an Alternativen noch zur Verfügung steht; was an Vielheit zu Fragen, Analyse-Instrumentarien und Methoden herausfordernd noch gesehen und geklärt werden soll“ (Kalverkämper 2004: 16).

In diesem Sinne freuen wir uns sehr, eine derart befruchtende, fundierte Arbeit in unsere Reihe als Band 2 aufnehmen zu können, die den Forschungsdiskurs vorantreibt und gleichzeitig die Grundlage für Veränderungen in der Berufspraxis bietet. Die Arbeit dient bereits als Ausgangspunkt für Masterarbeiten

an der Technischen Hochschule Köln und am Learning Lab der Universität Duisburg-Essen wie auch als ein Baustein des Fundaments, auf welchem das nächste beginnende Promotionsprojekt basiert.

Essen-Zollverein im Mai 2024

Prof. Dr. phil. habil. Alexander Holste
Reihenherausgeber
gemeinsam mit Prof. PhD Helle Dam Jensen

Literatur

- ENGBERG, J., FAGE-BUTLER, A., & KASTBERG, P. (2024). Introduction. In J. Engberg, A. Fage-Butler, & P. Kastberg, *Perspectives on Knowledge Communication. Concepts and Settings*. Routledge Research in Language and Communication (S. 1–16). London: Routledge. Von <https://doi.org/10.4324/9781003285120> abgerufen.
- GÖPFERICH, S. (1998): *Interkulturelles Technical Writing*. Forum für Fachsprachen-Forschung, Band 40. Tübingen: Narr.
- HOFFMANN, L. (1993). Fachwissen und Fachkommunikation. Zur Dialektik von Systematik und Linearität in den Fachsprachen. In T. Bungarten, *Fachsprachentheorie*, Band 2 (S. 595–617). Tostedt: Attikon.
- HOLSTE, A. (2024): *Automatisierte Wissenskommunikation*. Wissenskommunikation: maschinell – mehrsprachig multimodal, Band 1. Berlin: Frank & Timme. Von <https://doi.org/10.57088/978-3-7329-8912-6> abgerufen.
- KALVERKÄMPER, H. (2004): Die Fachkommunikationsforschung auf dem Weg der Pluralität. In K.-D. Baumann, H. Kalverkämper, *Pluralität in der Fachsprachenforschung*. Forum für Fachsprachen-Forschung, Band 67 (S. 11–52). Tübingen: Narr.
- KRINGS, H. (1996). Wie viel Wissenschaft brauchen Technische Redakteure? Zum Verhältnis von Wissenschaft und Praxis in der Technischen Dokumentation. In H. Krings, *Wissenschaftliche Grundlagen der Technische Kommunikation*. Forum für Fachsprachen-Forschung, Band 32 (S. 5–128). Tübingen: Narr.
- RISKU, H. (2016 [2004]). *Translationsmanagement. Interkulturelle Fachkommunikation im Kommunikationszeitalter*. 3., überarbeitete und erweiterte Auflage. Translationswissenschaft, Band 1. Tübingen: Narr Francke Attempto.
- SCHUBERT, K. (2007). *Wissen, Sprache, Medium, Arbeit*. Forum für Fachsprachen-Forschung, Band 76. Tübingen: Gunter Narr. Von <https://d-nb.info/1045615382/34> abgerufen.

Summary

Department 3 – Language and Information Sciences – at the University of Hildesheim accepted a (slightly) modified version of this monograph as a doctoral thesis (*Dissertation*) bearing the title “Interaktionen und Rückkopplungseffekte als Einfluss auf fachkommunikatives Handeln” in March 2024. Prof. Dr. phil. habil. Klaus Schubert as doctoral supervisor and Professor Dr.-Ing. Ulrich Thiele as co-supervisor supported me throughout the exposé and dissertation phase. Prof. Dr. phil. habil. Alexander Holste brought his ideas regarding general model appearance to my attention and inspired the shape of my own model.

Within technical writing, as a fundamental field of practical technical communication, information research on the technical artifact (product) is a rarely investigated step in the technical writing workflow (for the workflow, see Schubert 2007: 81). Here, in the context of information research, I distinguish between the preparation of second-hand information, the personal inspection, and operation of a technical artifact from the user’s perspective. These actions are classified as the producer’s (technical writer’s) reception process within the framework of complementary communication actions according to Schubert (2007: 258).

However, the focus of this work is not on the discussion of knowledge but on the development of a model that captures the communicative processes between the product, the product user, and the document. When mentioning communication as a central reference point, the equality of communication immediately comes to the fore. At least regarding the products investigated in this work, it can be said that they cannot communicate at the same level as humans in terms of capacity. In this context, I refer to Bühler (1934/1965: 69ff.) that technical communication und purely human communication process information differently.

To make this summary as easily understandable and concise as possible, I will first provide a brief overview of the scientific concepts underlying this work. Afterwards, I will explain the research question and then present my

model developed from these elements. This summary concludes with a precise conclusion and an outlook on further research.

Concepts

A central concept of my work is that of granularity. Regarding granularity, I refer to the definition by Bussmann (2008: 246) and its elaboration by Maier et al. (2017), and I follow their definition of granularity in general as the level of conceptual detail. Based on this, I define granularity as follows:

Lower granularity: model elements and their relationships.

Higher granularity: model elements with their components and functions.

While in models of Specialized Communication Studies and Knowledge Communication Research the focus is on the relations of individual elements including their sub-elements (e.g., Holste 2024: 240ff. or Roelcke 2002: 45 ff.), in my model the emphasis is on capturing the model elements in situational action. These situational processes are made recognizable in the model details.

An essential conceptual prerequisite for model building is a differentiation of the concept of technology. For this, I refer to the work in the sociology of technology by Rammert (2016: 11 ff.) who distinguishes between technology as an artifact, as habitualization (practiced human action), and algorithms (symbolic schemata).

For the subsequent discussion of the generation of signals in a senderless sign process, a concept for the analysis of products and the investigation of technical reasons for sign generation is required. As such I have introduced the agent concept into my work as an analytical tool (Dilger 2006). I consider agents from the perspective of social sciences and sociology of technology (Rammert 2016) and from the perspective of computer science and AI (Dilger 2006 and Russel 2012).

The following concepts concern properties of technical artifacts which I call products. In this context, the action levels of products are to be mentioned first (Rammert 2010):

- Passive (functions only in conjunction with humans)
- Active (object combinations that independently perform certain operations in the four dimensions motility, activity, sensority, informatics)
- Re-active (functions largely independent, feedback for simple adaptations)
- Pro-active (objects that coordinate themselves independently)

Then there is the definition of the coupling between product and product user (Weidner et al. 2016/2021):

- Implanted: Prosthesis (hip joint), neural chip
- Close to the body: Cell phone, immersion blender, hammer, exoskeleton, prosthesis (e.g. lower leg)
- Separate: Coffee machine, washing machine, robotic mower
- Surrounding: Car, autonomous vehicle, tanning bed

And finally, the control authority in the operating situation (Weidner et al. 2016/2021):

- Human
- Technology

An additional concept is related to the question of who triggers instructive information in the operating situation (Grünwied 2017):

- Manually by the product user (pull)
- Automatically by the product (push)

Research Questions

When talking about communication with products or communicative processes between products, I am aware that the class of products I investigate communicates in a very limited way, and that this “communication” should not be confused with communication among humans. All feedbacks of these products to an initial action of the product user are causal and limited in their spectrum by internal rules.

The question of the equality of human communication and communication between humans and products manufactured by humans is not explicitly answered in this research work and is only marginally addressed. In the absence of more precise terminology, I often use “communication” metaphorically but explicitly address this in chapter 2.6 and chapter 5.

Research question:

What role do communicative processes of the operating situation play in the interaction with products?

It is discussed how processes of the operating situation can be scientifically captured and incorporated into the theoretical model formation with regard to instructional content.

Hypothesis 1:

Processes of the operating situation influence technical communicative action in relation to instructional content.

Hypothesis 2:

Acquired information from documents and processes of the operating situation have an influence on the goal achievement of the product user's actions.

Even though I do not consider human communication and communication between humans and the class of technical products I investigate to be equal, there may still be commonalities. I work out some of these commonalities and interrelationships using concepts from cybernetics and behaviorism which I use as a theoretical framework on a meta level.

Model “Microprocesses in Human-Machine Interaction”

First, I define knowledge (2.7.2) for my work as an observable phenomenon, either as an algorithmic schema (e.g., action sequence of an instruction manual) or a habitualized schema (e.g., as a practiced human action). Then, I determine process knowledge (2.7.3) as the knowledge the actors have about their contribution to the process result and again emphasize my focus on observable behavior and the definitions under 2.7.2.

Subsequently, an evaluation of selected models in Specialized Communication Studies is carried out:

- Schubert (2007): Integrative model of specialized communication,
- Heine (2010): Model for the production of online help,
- Zehrer (2014): Model of situated knowledge communication in the editorial process,
- Dick (2019): Retranscription model of intermediate communication actions *secum ipso* in technical writing,
- Holste (2024): Model of Automated Knowledge Communication.

I show the manifold points of connection and cross-links to my own model in the discussions of the above models under 3.1. I will primarily base my own model on the conceptual preliminary concepts in Holste (2024). Here, I have essentially adopted the following as model influences:

- The conception of the interaction triangle, positioned between subject, object, and communicat/text.
- The shape of Holste's model, which gradually increases in explicitness and detail from the outside to the inside.

The model "Microprocesses in Human-Machine Interaction" is intended to capture the actions of the product user, the reactions of the product, and the situational communication of the product with the product user within the technical writer's pre-communication action. In the process, principal processes between product, product user, and information that can be gathered from external sources are to be mapped. The model refers exclusively to research on the product through the technical writer's visual inspection and testing of operating sequences within the framework defined by the vantage point of the "technical writer as product user".

The model "Microprocesses in Human-Machine Interaction" is designed as a structural model with functional elements at the levels of model details. Since it increases in granularity from the outside to the inside, the model is also hierarchical. The model is conceived for the object domain of technical writing and focuses on observable external microprocesses.

In addition to the descriptive function as an abstraction of elements and processes of the operating situation, the model has an evaluative orientation. The model should not be misunderstood as a practical model. Model details as described under 3.6.2 to 3.7 are intended to promote applicability as an empirical instrument and facilitate the development of practical instructions.

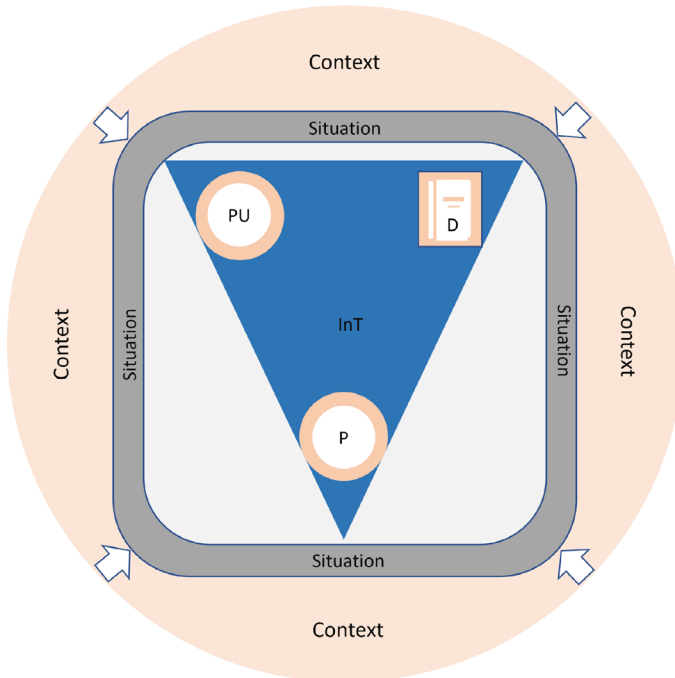


Figure 1: Model of Microprocesses in Human-Machine Interaction

PU: Product User

D: Document

P: Product

InT: Interaction Triangle

These model details include proposals for justified classifications of micro-processes of microprocesses of user-product interaction (3.6.2), modes of the

product user (3.6.3 and 3.6.4), modes of the product (3.6.5), the addendum to the modes of the product user, and the complexity of the situation (3.7). For the description of empirical actions and reactions between product user and product, I have proposed a scheme and notation rules (1.1.3).

The granularity of the model can be increased by adding model details as described under 3.6.2 to 3.6.5 to the model surface according to the respective research interest. It is up to the observer who uses the model and the purpose of the observation to determine which model details are used as instruments.

According to the original research question, the model “Microprocesses in Human-Machine Interaction” is intended to clarify processes between product and product user and help technical writers engaging in product research to aptly decide which instructive information product users need to achieve their goal of action – in collaboration with the product. The model “Microprocesses in Human-Machine Interaction” aims to contribute to making well-founded decisions whenever instructive content is produced.

Conclusion and Outlook

The features of the model “Microprocesses in Human-Machine Interaction” conceptualize the interaction between product user, product, and document in a situation embedded in a context. At a further level – looking at the details in minute detail – it includes features that can be empirically observed. These details represent the boundaries of the model. While initially being a structural and hierarchical model, it acquires functional attributes at the level of model details (from 3.6.2 onwards). These functional attributes are described in the model as entities, but not as regards their systematic behavior.

Therefore, a necessary intermediate step for the development of a practical model would consist in a thorough reflection on how system elements behave in combination. As part of such a reflection, it should be examined whether the model “Microprocesses in Human-Machine Interaction” can be meaningfully integrated into a metatheoretical model, e.g., systems theory. The reason for this is that in subsequently developed practical models, any existing interactions and dependencies between model elements must also be taken into account.

1 **Untersuchungsobjekt und wissenschaftliche Fragestellung**

Ziel dieser Arbeit ist die Untersuchung kommunikativer Prozesse zwischen technischen Produkten und Menschen, die diese Produkte in Verbindung mit Dokumenten bedienen. Die bei dieser Formulierung sofort im Raum stehende Frage der Gleichrangigkeit von Kommunikation zwischen Menschen und zwischen Menschen und von Menschen hergestellten technischen Produkten ist für die Fragestellung dieser Arbeit nicht von Bedeutung. Meine Position dazu ist, dass Kommunikation zwischen Menschen und Kommunikation zwischen Menschen und technischen Produkten, jedenfalls der Art, die ich untersuche, nicht als gleichrangig zu betrachten ist. Diese Frage wird in den folgenden Kapiteln und Abschnitten an verschiedenen Stellen diskutiert. Unter 2.6 definiere ich eine Position, die ich gekürzt oben wiedergegeben habe.

Menschen nutzen technische Produkte mit oder ohne Zuhilfenahme von Gebrauchsanleitungen, die von Technischen Redakteuren erstellt werden. Diese Forschungsarbeit untersucht die Bediensituation technischer Produkte und wirft die zentrale Frage auf, wie Technische Redakteure diese Bediensituation erfassen, um daraus Inhalte zur situativen Anleitung der bedienenden Menschen zu erstellen. Ausgangspunkt ist eine alltägliche Situation: Ein Mensch versucht ein Gerät in einen von ihm erwünschten Zustand zu versetzen. Er betätigt einen Schalter oder drückt einen Knopf und das Gerät verändert sich, oder es verändert sich nicht.

Die Bedienung kann direkt und ohne Zuhilfenahme von Dokumenten geschehen oder mithilfe von Dokumenten (siehe Abbildung 1-1). Der Bedienpfad I ist die direkte Bedienung, der Bedienpfad II die Bedienung mithilfe eines Dokuments. Die Grafik stellt statisch und sehr vereinfacht diese beiden Situationen dar, ohne Berücksichtigung sonstiger Variablen wie Kontext, Handlungsschritte und Schleifen (hier im Sinne der Wiederholung einzelner Handlungsschritte z. B. nach Aufnahme von Informationen aus einer Gebrauchsanleitung).

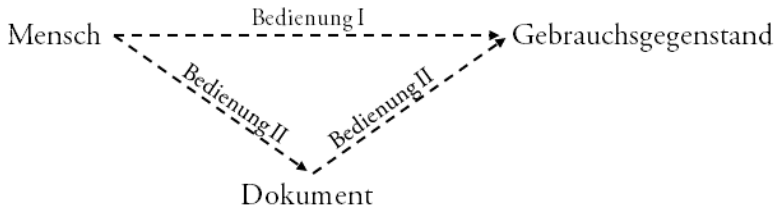


Abbildung 1-1: Bedienpfad (eigene Darstellung)

Zur Einführung wird ein ausführlich beschriebenes Beispiel einer solchen Bediensituation gegeben.

Es handelt sich um eine Kaffeemaschine neuerer Bauart, wie sie in vielen Haushalten zu finden ist. Die Beschreibung erfolgt zunächst allgemein, ohne einordnende Fachterminologie. Danach erfolgt ein gekürztes Beispiel anhand einer elektrischen Zahnbürste. Untersucht werden in diesen Beispielen die wahrnehmbaren und nicht wahrnehmbaren Aktionen zwischen Mensch und Gerät.

Zum Schluss des Abschnitts erfolgt ein erster Versuch, die beschriebenen Phänomene mit geläufigen Fachwörtern zu bezeichnen. Exemplarisch untersucht werden die Vorgänge zwischen Mensch und Gerät und zwischen Mensch, Gerät und Dokument. Soweit möglich, wird die Ursache diskutiert, warum sich Geräte und allgemein technische Produkte in einer bestimmten Art und Weise verhalten.

1.1 Fallbeispiel 1, Kaffeemaschine

Zur Einführung wird ein ausführliches Beispiel einer Bediensituation gegeben und auf Aktionen und Reaktionen von Benutzer und Gerät fokussiert. Die Struktur ist:

- Erläuterung der Bedienelemente,
- Handlungsanweisungen aus der Perspektive eines neutralen, aber „wissenden“ Benutzers,
- Erläuterung der Vorgänge und Kurzanalyse der Handlung,
- Schematisierung von Handlungsalternativen,
- abschließende Bemerkungen.

Hier das einführende Beispiel: Die Situation ist einfach; viel einfacher als die meisten Vorgänge, die mit der Bedienung von Technik – in diesem Fall einer Kaffeemaschine – einhergehen. Es geht bei der folgenden Darstellung um die Identifikation jeden einzelnen Schritts der menschlichen Handlung. Analysiert wird eine grundlegende Handlung an einem elektrischen Gerät: Das Starten des Geräts. Das Bedienfeld für die Handlung „Einschalten des Geräts“ enthält drei Elemente:

1. eine „an/aus“-Taste,
2. eine „start“-Taste,
3. ein visuelles Feld, welches im Betrieb rot leuchtet.

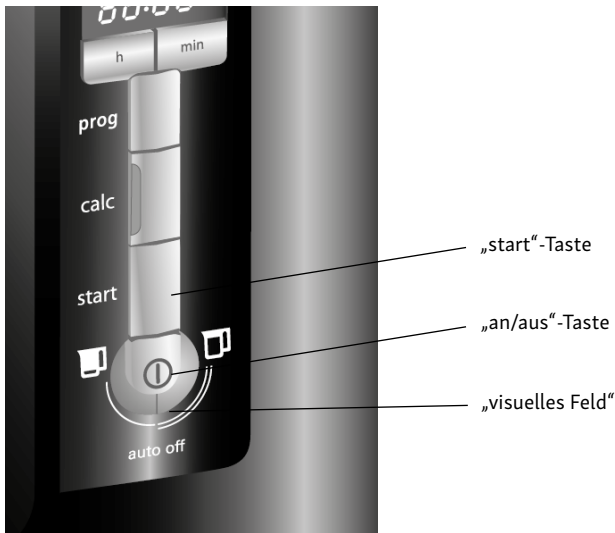


Abbildung 1-2: Siemens (2015, bearbeitet)

1.1.1 Neutrale Handlungsanweisung zur Ausführung des Vorgangs „Starten des Geräts“

Zum Einschalten des Geräts die „an/aus“-Taste eine Sekunde festhalten,



Abbildung 1-3: Siemens (2015, bearbeitet)

nach einsekündigem Festhalten der „an/aus“-Taste gibt das Gerät ein deutliches Klicken von sich,



Abbildung 1-4: Siemens (2015, bearbeitet)

die „start“-Taste drücken,
das visuelle Feld leuchtet rot,
das Gerät setzt sich, akustisch durch zischende Geräusche deutlich wahrnehmbar, in Gang. In diesem Beispiel erhält ein Mensch in der Bediensituation akustisches, optisches, taktilen und – mit etwas Verzögerung, sobald heißes Wasser in den mit Kaffeemehl gefüllten Filter läuft – olfaktorisches Feedback.

1.1.2 Analyse der auszuführenden Handlung

Für das Starten des Geräts sind Aktionen des Menschen nötig. Zusätzlich sind Reaktionen des Geräts identifizierbar. Reaktionen sind äußerlich und für den Menschen wahrnehmbar.

Der Mensch führt Aktionen aus und muss die Reaktionen des Geräts richtig interpretieren:

- die „an/aus“-Taste eine Sekunde festhalten,
- das Klicken des Geräts wahrnehmen/interpretieren,
- die „start“-Taste drücken,
- das Aufleuchten des visuellen Felds wahrnehmen/interpretieren,
- das tatsächliche Ingangsetzen des Geräts wahrnehmen/interpretieren.

Die Bedienlogik mit zwei nacheinander zu drückenden Tasten ist nicht außergewöhnlich, weicht vom Standard insofern ab, als bei vielen einfachen elektrischen Geräten das Einschalten nur mit einer „an/aus“-Taste (Synonym = Netzschalter) erfolgt. Die Bedienung ist somit nicht für alle Nutzer intuitiv. Ebenfalls nicht-intuitiv ist das ca. einsekündig Drücken der „an/aus“-Taste. Die Gebrauchsanleitung des Geräts beschreibt die erforderliche Aktion zum Start so:

Kaffee brühen

- Wassertank **1** abnehmen, mit Wasser füllen und einsetzen.
- Filtergehäuse **3** ausschwenken.
- Filtertüte 1x4 in Filterhalter **4** einlegen und die gewünschte Kaffeemenge einfüllen.
- Filtergehäuse **3** zurückschwenken und einrasten lassen.
- Kanne **6** mit geschlossenem Deckel unter das Filtergehäuse **3** stellen.
- Nun die Taste **10 start** drücken, der Brühvorgang wird gestartet.
- Je nach Füllung des Wassertanks leuchtet ☐ oder ☑ auf. Gleichzeitig wird die Funktion **auto off** aktiviert.

Abbildung 1-5: Auszug aus Gebrauchsanleitung Siemens, (2015, bearbeitet)

Ergebnis: Das Gerät kann so nicht gestartet werden, denn es fehlt die Anweisung, dass vor Drücken der „start“-Taste die „an/aus“-Taste gedrückt werden muss.

Es fehlt außerdem die Information, dass die „an/aus“-Taste eine Sekunde festzuhalten ist. Die situative Information aus der Gebrauchsanleitung unterstützt in diesem Beispiel nicht die Handlung des Menschen, sie stört sie.

Welche menschlichen Handlungen sind nun möglich? Eine Möglichkeit ist das Ausprobieren verschiedener Aktionen und das Wahrnehmen/Interpretieren der Reaktionen des Geräts.

Trotz der Einfachheit der Handlung sind unterschiedliche Varianten möglich, zwei dieser Varianten werden im Folgenden dargestellt. In Variante 1 steht am Ende des Aktions-/Reaktionsmusters auf direktem Weg das gewünschte Handlungsergebnis. Variante 2 zeigt einen längeren Weg, aber im Endresultat ebenfalls das gewünschte Handlungsergebnis. Trotzdem gibt es Unterschiede in den Aktions-/Reaktionsmustern.

1.1.3 Ablauf Bedienung Variante 1, unmittelbar korrekt

Dieser Ablauf¹ zeigt eine unmittelbar korrekte Bedienung, vielleicht, weil der Mensch Vorerfahrungen mit der Bedienung ähnlicher Geräte des Herstellers hat.

1. Aktion: Mensch hält die „an/aus“-Taste mehr als eine Sekunde.
2. Reaktion: Gerät gibt Klicken von sich.
3. Reaktion: Gerät zeigt keine weitere Reaktion.
4. Aktion: Mensch drückt die „start“-Taste.
5. Reaktion: visuelles Feld leuchtet rot.
6. Reaktion: Gerät setzt sich deutlich hörbar in Gang.

Die Bedienung erfolgte störungsfrei und hatte das gewünschte Ergebnis. Es wurden keine externen Informationen z. B. aus einer Gebrauchsanleitung aufgenommen.

Regelsatz Erfassungsschema und Notation

Um die Unterschiede in den Bedienabläufen der nun folgenden Beispiele analysieren zu können, ist eine einheitliche Erfassung nötig. In dem folgenden Erfassungsschema geht es um die Darstellung der Aktions- und Reaktionsmuster.

- Die Erfassung erfolgt in einer vierspaltigen Tabelle.
- Die Spalte „Information ext“ steht für Informationen, die nicht direkt in der Bediensituation aufgenommen werden können (z. B. über ein Display), sondern nur über externe Quellen wie einer Gebrauchsanleitung. In den folgenden Spalten werden Handlungen als Aktion und Reaktion abgebildet. Aktionen können sowohl vom Menschen als auch von Gerät/Maschine/Software ausgehen. Eigenschaften von Aktionen: Sie leiten eine Handlungsabfolge ein.
- Die Spalte „Reaktion d“ steht für diskrete Vorgänge im Gerät, die in der Bediensituation nicht wahrgenommen werden, wie die Re-

.....

1 Es wird vorausgesetzt, dass alle anderen nötigen Handlungen wie das Einfüllen von Wasser und Kaffeemehl und das Einsetzen des Wassertanks korrekt ausgeführt wurden.

lisierung einer Schaltung, das Einsetzen eines Timers oder andere elektronische Prozesse.

- Die Pfeile repräsentieren den zeitlichen und räumlichen Ablauf des Aktions- und Reaktionsmusters. „Information ext“, „Aktion“, „Reaktion“, „Reaktion d“ sind als unterschiedliche Sektoren der Bediensituation definiert.
- Das Handlungsziel ist in der letzten Zeile der Tabelle angegeben.
- Horizontale Pfeile drücken synchrone Muster aus.
- Abfallende Pfeile drücken asynchrone Muster aus.
- Eine diskrete Reaktion d kann synchron an eine Reaktion gekoppelt sein.
- Eine diskrete Reaktion d kann erfolgen, ohne an eine Reaktion gekoppelt zu sein.

Tabelle 1-1: Ablauf Reaktion und Aktion, Variante 1 (eigene Darstellung)

Information ext	Aktion	Reaktion	Reaktion d
	1	2	x
		3	
	4	5	x
		6	
Ziel: Brühvorgang starten			

Tabelle 1-1 ist eine Visualisierung der Abläufe unter 1.1.3. Hier hält der Mensch intuitiv oder durch Zufall in Aktion 1 die „an/aus“-Taste mehr als eine Sekunde lang und erkennt, dass zu einer erfolgreichen Handlung das Drücken einer

zweiten Taste gehört. Die Reaktion 3: „Gerät zeigt keine weitere Reaktion“ wird vom Menschen bei der erstmaligen Benutzung so interpretiert, dass noch etwas zu tun ist, um das Gerät in Gang zu setzen, nämlich das Drücken der „start“-Taste, Aktion 4. Die äußerlichen Reaktionen des Geräts sind an diskrete, im Inneren des Geräts stattfindende Reaktionen gebunden (Rd).² Eine Aufnahme von externen Informationen fand nicht statt.

Die Einsicht in die nächste erforderliche Aktion ist in kurzer Zeit erreichbar, weil es nicht viele Varianten gibt, die auf einmaligem Drücken der beiden Tasten beruhen. Die Varianten sind:

1. zuerst „an/aus“-Taste, dann „start“-Taste drücken,
2. zuerst „start“-Taste drücken, dann „an/aus“-Taste,
3. beide Tasten gleichzeitig drücken.

Bei allen Varianten besteht die Möglichkeit einer Auslöseverzögerung, z. B. das Gedrückt-Halten über mehrere Sekunden. Ebenfalls denkbar wäre ein erforderliches zweimaliges Drücken der „an/aus“-Taste. Diese Bedienlogik ist bei der Arbeit mit Software, Stichwort „Doppelklick“, gebräuchlich. Hinzu kommen für Geräte ungebräuchliche Varianten wie Kombinationen aus Festhalten einzelner Tasten mit mehrmaligem Klicken einzelner Tasten oder Festhalten beider Tasten sowie Mehrfachklick beider Tasten.

1.1.4 Ablauf Bedienung Variante 2, mittelbar korrekt

Dieser Ablauf zeigt eine mittelbar korrekte Bedienung, die erst nach der Aufnahme externer Informationen zum Handlungsziel führt.

1. Aktion: Mensch drückt „an/aus“-Taste.
2. Reaktion: Gerät gibt Klicken von sich.
3. Reaktion: Gerät zeigt keine weitere Reaktion.

.....

- 2 Die Beschaffenheit dieser intern ablaufenden technischen Vorgänge wie Schaltungen, elektronische Regelung etc. wird hier und in den folgenden Beispielen nicht genauer spezifiziert.

4. Aktion: Mensch liest Abschnitt „A“ der Gebrauchsanleitung³.
5. Aktion: Mensch drückt nach Anweisung erneut „an/aus“-Taste.
6. Reaktion: Gerät zeigt keine Reaktion.
7. Aktion: Mensch schaut auf Zeichnungen der Gebrauchsanleitung.³
8. Aktion: Mensch hält „an/aus“-Taste eine Sekunde.
9. Aktion: Mensch drückt „start“-Taste.
10. Reaktion: Visuelles Feld leuchtet auf.
11. Reaktion: Gerät setzt sich deutlich hörbar in Gang.

Tabelle 1-2: Ablauf Reaktion und Aktion, Variante 2 (eigene Darstellung)

Information ext	Aktion	Reaktion	Reaktion d
	1	2	x
	↓	↓	
4 ←	↓	3	
	5		x
	↓		
7 ←	↓	6	x
	8		x
	↓		
	9	10	x
		↓	
		11	
Ziel: Brühvorgang starten			

Tabelle 1-2 ist eine Visualisierung der unter Variante 2 beschriebenen Abläufe. Die Informationen unter 4 müssen vom bedienenden Menschen selbstständig akquiriert und interpretiert werden. Daher sind sie als Aktionen des Menschen dargestellt.

Auf Aktion 1 folgen Reaktion 2 und 3, darauf folgt die Aufnahme externer Information 4, die wieder auf den Ausgangspunkt Aktion 1 zurückwirkt. Es fehlt

.....

3 Der Einfachheit halber gehe ich hier davon aus, dass die Informationen in der Gebrauchsanleitung (Handlungssequenz und Zeichnungen) korrekt sind und die Bedienung unterstützen.

in diesem Zyklus das Drücken der „start“-Taste, wie in Tabelle 1-1 dargestellt. Aktion 5 ist eine Wiederholung von Aktion 1 nach erfolgter Informationsaufnahme.

Im Unterschied zu Aktion 1 wurde nach instinktiv richtiger Bedienung der „an/aus“-Taste (ein Sekunde drücken) die „start“-Taste nicht gedrückt, daher wurde kein Gerätevorgang ausgelöst, der eine wahrnehmbare oder diskrete Gerätereaktion zur Folge hat. Stattdessen folgt nicht die gewünschte Gerätereaktion (Start der Maschine). Nach erneuter Informationsaufnahme und Zurückwirkung auf Aktion 5 erfolgt Aktion 8 (eine Anpassung der initialen Aktion 1), die in Verbindung mit Aktion 9 den Brühvorgang wahrnehmbar durch Reaktionen 10 und 11 startet.

1.1.5 Analyse der Bedienvorgänge

Die Handlung „Starten des Geräts“ kann zwei Ergebnisse haben: Gerät startet, Gerät startet nicht. Die wahrnehmbaren Reaktionen des Geräts sind:

- Akustische Reaktion, Klicken bei Betätigung des „an/aus“-Schalters.
- Optische Reaktion, Aufleuchten des visuellen Felds bei Betätigung der „start“-Taste.
- Akustische/optische/olfaktorische Reaktion, Ingangsetzen des Geräts, Betriebsgeräusche, frisch gebrühter Kaffee läuft, ein Kaffeege-
ruch ist deutlich wahrnehmbar.

Die „an/aus“-Taste und die „start“-Taste bieten zunächst begrenzte Aktionsmöglichkeiten:

- Einzelnes Drücken der Tasten in unterschiedlicher Sequenz.
- Gleichzeitiges Drücken beider Tasten.

Durch das Hinzufügen zusätzlicher Bedienfaktoren (x-mal drücken) und einer Auslöseverzögerung (Taste x-lange festhalten) als zusätzliche Variablen ergeben sich noch deutlich mehr Kombinationsmöglichkeiten, um das Gerät zu starten. Die *richtige* Handlung „Starten des Geräts“ muss daher, damit das Handlungsfeld überschaubar bleibt, vom Menschen erlernt werden. Der bedienende Mensch muss die nötigen Handlungen zum Starten des Geräts einmalig lernen, um sie in der Zukunft immer auf die gleiche Weise auszuführen.

Der bedienende Mensch wird durch Signale wie „visuelles Feld leuchtet rot“ → „Gerät ist betriebsbereit“ oder „visuelles Feld ‚calc‘ leuchtet rot“ → „Gerät muss entkalkt werden“ über wenige definierte Zustände des Geräts informiert. Das Gerät zeigt nicht, *wie* diese Zustände herzustellen sind, d. h. wie das Gerät einzuschalten oder zu entkalken ist. Informationen, *wie* in bestimmten Situationen Zustände an Geräten herzustellen sind, sind Inhalt von Gebrauchsanleitungen.

Die Kapazität des Geräts, den Menschen situativ mit Signalen zu unterstützen, ist offensichtlich limitiert.

1.2 Fallbeispiel 2, elektrische Zahnbürste

Dieses stark gekürzte Beispiel zeigt, in welchem Rahmen in dieser Forschungsarbeit „Software“ diskutiert wird. Software wird nur in Kopplung mit einem physikalischen Objekt betrachtet und nicht als eigenständige Entität, z. B. als Anwendung auf einem PC.

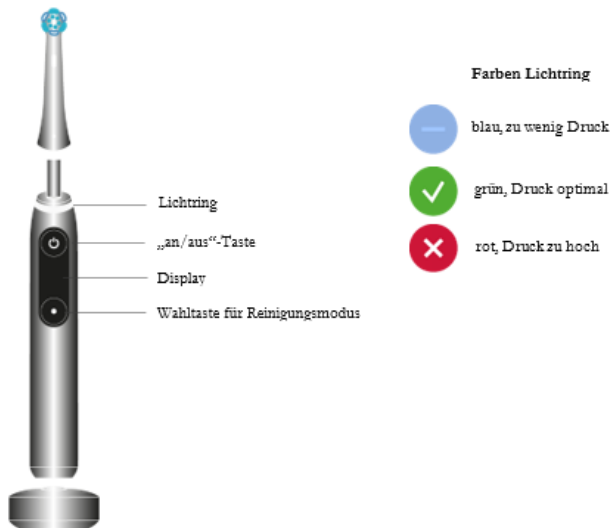


Abbildung 1-6: Elektrische Zahnbürste Oral-B IO (bearbeitet)⁴

4 Braun GmbH (o. J.).

Bediensequenz „Zähne putzen“

1. Aktion: Mensch liest initial Gebrauchsanleitung.
2. Aktion: Mensch steckt Bürstenkopf auf.
3. Aktion: Mensch stellt Putzprogramm ein.
4. Aktion: Mensch drückt „an/aus“-Taste.
5. Reaktionen (synchron):
 - a) Reaktion: Gerät gibt Summen von sich,
 - b) Reaktion: Gerät vibriert,
 - c) Reaktion: Zeitdiagramm ist aktiviert → Zeitring schließt sich,
 - d) Reaktion: Lichtring leuchtet blau.
6. Aktion: Mensch erhöht den Druck auf den Bürstenkopf.
7. Reaktion: Lichtring leuchtet blau, grün oder rot.
8. Aktion und Reaktion im Wechsel: Mensch passt laufend Druck anhand der Farben des Lichtrings an. Lichtring wechselt Farben je nach Druck des Menschen.
9. Reaktion: Gerät signalisiert Erreichen des Zeitlimits (2 Minuten) mit taktilem Feedback.
10. Reaktion: Im Gerätedisplay erscheint die Bewertung des Putzvorgangs.

Tabelle 1-3: Ablauf Reaktion und Aktion, elektrische Zahnbürste (eigene Darstellung)

Information ext	Aktion	Reaktion	Reaktion d
	1		
	2		
	3		x
	4		
		5a	x
		5b	x
		5c	x
		5d	x
	6		
		7	x
	8	8	x
		9	x
		10	x
Ziel: Zähne putzen			

Zusammenfassung

Die elektrische Zahnbürste Oral-B IO unterscheidet sich von der eingangs beschriebenen Kaffeemaschine. Nach Lesen der Gebrauchsanleitung ist das Gerät permanent mit dem bedienenden Menschen verbunden. An Position 8 der Bediensequenz kommt es zu einem Kreislauf aus Aktionen und Reaktionen. Es ist durch Beobachtung nicht entscheidbar, wer agiert und wer reagiert. Der Grund ist die ständige Regulation des Anpressdrucks durch den Menschen anhand der steuernden Farbsignale der Zahnbürste.

1.3 Diskussion der Gerätereaktionen

Die Kaffeemaschine reagiert auf Eingaben und Aktionen des bedienenden Menschen. Es gibt einen Urheber des Geräts, der die Eingabemöglichkeiten determiniert hat. Diesen Urheber im Sinne eines Menschen, der die Reaktionen des Geräts und seine technischen Prozesse bestimmt, nenne ich zunächst Architekt.⁵ Der Architekt kann nicht nur technische Spezifika bestimmen, Normen und Gesetze konsultieren, er kann auch Annahmen über die Menschen treffen, die sein Gerät bedienen werden. Das Modalverb *kann* ist in den vorherigen Sätzen bewusst gewählt, da der Architekt auch andere Handlungsmöglichkeiten hat, wie das Kopieren der Eigenschaften vergleichbarer Geräte, ohne eigene Überlegungen anzustellen. Der Architekt tritt in der Bediensituation nicht in Erscheinung.

Beispiel: Angenommen, das Ziel des Architekten ist ein sicheres Einschalten eines Geräts, um der Bedienung durch Kinder vorzubeugen. Bezüglich einer für Erwachsene möglichst einfachen Bedienung und einem Schutz vor Bedienung durch kleine Kinder muss dann ein Kompromiss gefunden werden.

Die Handlung muss für Erwachsene möglichst intuitiv sein oder zumindest leicht erlernbar, hingegen für Kinder eines bestimmten Alters – z. B. drei Jahre – undurchschaubar. Der Architekt muss antizipieren, über welches Welt- und Erfahrungswissen durchschnittliche Erwachsene und dreijährige Kinder verfügen. Die Bedienung des Geräts muss möglichst gut mit den Erfahrungen eines Erwachsenen übereinstimmen und möglichst schlecht mit den Erfahrungen eines Dreijährigen.⁶

Bei der Bedienung von Geräten gibt es Aktionen von Menschen, die Reaktionen der Geräte auslösen, wie in Variante 1 beschrieben. Die Reaktionen des Geräts können vom Menschen wahrgenommen/interpretiert werden. Es

.....

- 5 „Architekt“ im Singular steht stellvertretend für die arbeitsteilige Kreation eines Geräts, an der üblicherweise mehrere Personen beteiligt sind. Innerhalb dieser Gruppe stattfindende Kommunikation ist nicht Gegenstand dieser Untersuchung.
- 6 Dabei unterstelle ich, dass sich der Architekt bei der Konstruktion eines Geräts im Hinblick auf seine Zielgruppe verantwortungsvoll verhält und z. B. den Schutz von Kindern im Blick hat.

besteht die Möglichkeit, dass Reaktionen des Geräts nicht wahrgenommen oder nicht korrekt interpretiert werden.

Der Rückgriff auf Informationen aus Dokumenten kann durch Interpretationsschwierigkeiten des Nutzers ausgelöst werden, und zwar dann, wenn die Reaktionen des Geräts nicht mit dem nötigen Welt- und Erfahrungswissen übereinstimmen. Also dann, wenn sich das Handlungsziel durch eigenes Erkunden nicht verwirklichen lässt. Wurden die Bedeutung der Bedienelemente, die Handlungssequenz und die darauffolgenden Reaktionen des Geräts durch den Menschen gelernt, muss die Gebrauchsanleitung zur Benutzung der Kaffeemaschine nicht mehr verwendet werden.

Die Aufnahme von Informationen aus Dokumenten kann auch einen ausschließlich initialen Zweck haben, um ein Gerät eingangs zu konfigurieren oder um Reaktionen des Geräts zu erklären.

Geräteprozesse determinieren die von außen wahrnehmbaren Reaktionen. Der Einfachheit halber nenne ich diese Vorgänge nun „technische Prozesse“. Zwischen den Eingaben des Menschen, den technischen Prozessen und den äußerlich wahrnehmbaren Reaktionen besteht eine Kausalbeziehung. Aktion „A“ wird bei richtiger Ausführung und einwandfreiem technischem Prozess immer Reaktion „B“ zur Folge haben. Umgekehrt kann aufgrund der Reaktion „B“ des Geräts auf die Aktion „A“ geschlossen werden. Folgt auf Aktion „A“ nicht Reaktion „B“, kann auf einen gestörten technischen Prozess geschlossen werden.

Die Reaktionen des Geräts können a.) wahrnehmbar sein oder b.) nicht wahrnehmbar sein. In Variante 1 signalisiert das wahrnehmbare Klicken nach Betätigen des „an/aus“-Schalters, dass die Starttaste zur Aktivierung bereit ist.

Ändert das Gerät seinen inneren Zustand ohne Reaktion, hat der Mensch keine Kenntnis über den neuen Zustand. Es gibt also Zustandsänderungen des Geräts mit für den handelnden Menschen wahrnehmbaren Reaktionen und ohne für ihn wahrnehmbare Reaktionen.

In Variante 1 schaltet die Kaffeemaschine 45 Minuten⁷ nach Brühbeginn in den Sparmodus. Dabei wird die Wärmplatte ausgeschaltet. Der Geräteprozess

.....

7 Eigenmessung.

„Timer“ ist nicht unmittelbar wahrnehmbar. Die Gerätereaktion zeigt sich erst später in der kalt werdenden Wärmplatte.

Es lassen sich vorläufig diese Kategorien identifizieren:

- Aktion des Menschen,
- Reaktion des Geräts.

Es werden vorläufig diese Kategorien identifiziert, die sich durch Beobachtung wahrnehmen lassen:

- Mensch: initiale Informationen aus Dokument aufnehmen,
- Mensch: eine Handlung am Gerät vornehmen,
- Mensch: optional eine angepasste Handlung vornehmen,
- Mensch: optional situative Informationen aus Dokument oder von Gerät (Display) aufnehmen und interpretieren,
- Mensch: alle Arten von wahrnehmbaren Reaktionen z. B. Emotionen,
- Gerät: alle Arten von wahrnehmbaren Reaktionen.

Nicht wahrnehmbare Vorgänge:

- Mensch: ein Handlungsziel beschließen,
- Mensch: situative oder initiale Informationen aus Dokument oder von Gerät (Display) wahrnehmen und interpretieren,
- Mensch: antizipieren und Handlungen mental simulieren,
- Mensch: das Erreichen des Handlungsziels wahrnehmen,
- Mensch: das Handlungsziel aufgeben,
- Gerät: alle Arten von diskreten Reaktionen.

Wie schon bei den nicht beobachtbaren technischen Prozessen, stellen, fokussiert auf den handelnden Menschen, das Beschließen und Verwerfen bestimmter Handlungen, das Antizipieren von Reaktionen des Geräts, das Aufnehmen und das Verarbeiten von Informationen aus einer Gebrauchsanleitung interne Prozesse dar. Diese Prozesse sind nicht von außen beobachtbar.

1.4 Zusammenfassung

Die Handlungen am Gerät, einschließlich aller Aktionen und Reaktionen, die Aufnahme von Informationen aus der Gebrauchsanleitung, die Anpassung von Aktionen, die neuen Reaktionen des Geräts können als ein Austausch verstanden werden.

Der Austausch zwischen Menschen und Dokumenten, zwischen Menschen und Geräten, zwischen Menschen und Menschen unterscheidet sich in Art und Wesen.

Die nun folgenden Sätze definieren das bisher Gesagte näher.

Fokussiert auf ein Gerät:

- Das Gerät reagiert auf den handelnden Menschen in der vom Architekten bestimmten Weise.⁸
- Diese Reaktionen können für den Menschen wahrnehmbar oder nicht wahrnehmbar sein.
- Nicht immer sind technische Prozesse an wahrnehmbare Reaktionen gebunden.
- Es kann mehrere (oft viele) Möglichkeiten geben, einen bestimmten Zustand des Geräts herzustellen.
- Einige technische Prozesse wie elektronische Schaltungen, Sensoren, Aktoren und ablaufende Programmcodes bleiben dem handelnden Menschen verborgen.
- Reaktionen des Geräts können systemimmanent oder vom Architekten konzipiert sein.

Fokussiert auf den Menschen:

- Wenn Menschen Geräte bedienen, verfolgen sie einen Zweck.
- Menschen verfügen über Welt- und Erfahrungswissen.

.....

8 Dabei können die Reaktionen bewusst gestaltet sein, um dem handelnden Menschen zu helfen, oder systemimmanent aufgrund der individuellen technischen Charakteristik erfolgen.

- Menschen können Welt- und Erfahrungswissen durch eigenes Erkunden erlangen oder erweitern, z. B. durch systematisches Ausschließen oder „Trial-and-Error“.
- Anhand der Reaktionen des Geräts können Menschen Schlussfolgerungen ziehen.
- Menschen können auf unbekannte Bedienschritte, auf unerwartete und unerwünschte Reaktionen des Geräts reagieren, indem sie Informationen aufnehmen.
- Informationen können zwischen Menschen durch Dokumente übertragen werden.
- Situative Informationen können in die Bedienung eingebettet sein, z. B. bereitgestellt über ein Display.
- Situative Informationen können aus Sicht der Bedienung externe Informationen sein, wie z. B. eine Gebrauchsanleitung.
- Externe Informationen können physische oder digitale Dokumente sein.
- Aufgenommene Informationen können menschliche Handlungen beeinflussen.
- Informationen können zwischen Menschen auch mündlich oder durch Zeigen übertragen werden.
- Die Anpassung der Handlung kann zu weiteren Reaktionen des Geräts und weiteren Handlungen führen.

Fokussiert auf den Architekten:

- Der Architekt konzipiert das Gerät in seiner Form, seinem Zweck und seinen technischen Prozessen.
- Der Architekt stattet das Gerät mit Möglichkeiten der Bedienung aus.
- Konzipiert der Architekt eine Reaktion des Geräts, kann er es auf eine Weise tun, die dem Menschen hilft, das Gerät zu bedienen.
- Der Architekt nimmt am situativen Austausch zwischen Mensch und Gerät nicht unmittelbar teil.

Abschließend zu dieser Zusammenfassung einige Anmerkungen zu den festgestellten Aktions-/Reaktionsmustern. Abfolgen aus Aktionen und Reaktionen

können linear sein: Auf A folgt B, dann C. Einige Abfolgen aus Aktionen und Reaktionen folgen keinem linearen Muster, sondern ähneln einem Kreislauf.

In Variante 2 ist eine Störung im Handlungsablauf der Auslöser für einen Kreislauf, der sich vom Menschen zum Gerät, vom Gerät zum Menschen, vom Menschen zum Dokument, vom Menschen zum Gerät etc. etabliert.

Im Einführungsbeispiel liefen die Aktionen und Reaktionen in einem Kontinuum mit räumlichen und zeitlichen Parametern ab, initiiert durch den handelnden Menschen.

Terminologische Bestimmungen

Im Folgenden wird statt „Gerät“, „Maschine“ oder „Anlage“ die Benennung „Produkt“ verwendet, stets im Sinn einer von Menschen hergestellten Sache. Produkte können materielle und immaterielle Güter natürlichen oder künstlichen Ursprungs, Systeme, Dienstleistungen oder Kombinationen daraus sein.⁹

Der „Architekt“ genannte Urheber des Produkts wird im Folgenden „Produktentwickler“ genannt. Die Benennung „Architekt“ wurde gewählt, um eine kognitive Vorleistung zu betonen.

Die Autoren der Dokumente, die im Folgenden „Technische Redakteure“ genannt werden, haben bei der Erstellung von instruktiven Inhalten als Vorleistung im Rahmen der Recherche die möglichen Reaktionen des Produkts während der Bedienung zu analysieren.

Die handelnden Menschen werden im Folgenden „Produktbenutzer“ genannt.

Um die Zusammenhänge der beschriebenen Phänomene weiter untersuchen und begrifflich bestimmen zu können, müssen sie benannt werden:

- Eine Reaktion, die eine Antwort auf eine eingangs getätigte Aktion ist, nenne ich Rückkopplung oder Feedback. Dies schließt Reaktionen von Produkten auf Aktionen der Produktbenutzer mit ein, aber auch Antworten auf Fragen in der menschlichen Kommunikation sowie kontextsensitiv bereitgestellte modulare Informationen. Wie gezeigt wurde, kann die Qualität des Feedbacks – eine aufleuchtende Lampe, wahrnehmbare Gerüche, Lichtsignale zur Steuerung des Produktbe-

.....

9 Vgl. DIN EN IEC/IEEE 82079-1, 3.28.

nutzers, natürlichsprachliche Antwort auf eine Frage – unterschiedlich sein.

- Die Abläufe zwischen Produktbenutzer und Produkt nenne ich Interaktion. Der Interaktionsbegriff wird noch eingehender diskutiert.

Damit sind alle zu untersuchenden Phänomene, Akteure und Gegenstände beschrieben und benannt. Diese Benennungen und die Begriffe, auf die sie sich beziehen, werden noch kritisch geprüft und, soweit erforderlich, geändert oder differenziert.

Produktentwickler und Technische Redakteure leisten einen noch zu definierenden Beitrag zur situativen Realität des Produktbenutzers, der im Moment der Bedienung sich selbst, das Produkt und das Dokument, aus welchem er vielleicht Informationen herausucht, wahrnimmt.

1.5 Wissenschaftliche Fragestellung

Für die erfolgreiche Bedienung eines Produkts bedarf es des Zusammenwirkens mehrerer voneinander unabhängiger Faktoren. Produktbenutzer haben ein Handlungsziel, betätigen Bedienelemente des Produkts, das Produkt seinerseits reagiert, es kann neue Bediensituationen erzeugen und neue Handlungen des Produktbenutzers auslösen. Handlungsoptionen können selbsterklärend sein oder je nach Produktbenutzer und spezifischer Situation erklärungsbedürftig. Zur Unterstützung in der Bediensituation erstellen Technische Redakteure Inhalte, die den Produktbenutzer instruieren. Die instruierenden Inhalte können aus Dokumenten wie Gebrauchsanleitungen gedruckt oder digital abgerufen werden oder aktiv durch das Produkt über eine Anzeigemöglichkeit (integriertes Display, Augmented-Reality-Gerät, Mixed-Reality-Gerät) situationsbezogen gegeben werden.

Software wird in dieser Forschungsarbeit ausschließlich in diesem Sinne, also in Verbindung mit einem physikalisch-technischen Produkt wie einem Gerät oder einer Maschine betrachtet. Software (z. B. ein Grafikprogramm) als Anwendung in Konstellation mit Eingabe- und Anzeigegegeräten (z. B. einem

PC mit Tastatur, Maus und Display) stellt eine eigene Domäne¹⁰ dar, die hier nicht berücksichtigt wird.

Wenn von Kommunikation mit Produkten oder kommunikativen Prozessen zwischen Produkten gesprochen wird, bin ich mir darüber im Klaren, dass die Klasse der von mir untersuchten Produkte sehr eingeschränkt kommuniziert und diese „Kommunikation“ nicht mit Kommunikation unter Menschen verwechselt werden darf. Alle Feedbacks dieser Produkte auf eine initiale Handlung des Produktbenutzers sind kausal und durch interne Regeln in ihrem Spektrum eingeschränkt.

Die Frage der Gleichrangigkeit von Kommunikation zwischen Menschen und zwischen Menschen und von Menschen hergestellten Produkten wird in dieser Forschungsarbeit nicht explizit beantwortet und nur am Rande behandelt. „Kommunikation“ verwende ich in Ermangelung einer präziseren Terminologie daher häufig metaphorisch, gehe aber unter Kapitel 2.6 und Kapitel 5 explizit darauf ein.

Forschungsfrage

Welche Rolle spielen kommunikative Prozesse der Bediensituation im Umgang mit Produkten?

Es wird diskutiert, wie Prozesse der Bediensituation wissenschaftlich erfasst werden können und im Hinblick auf instruierende Inhalte in die theoretische Modellbildung einfließen.

Hypothesen

Hypothese 1

Prozesse der Bediensituation beeinflussen fachkommunikatives Handeln in Bezug auf instruierende Inhalte.

.....

10 Domäne im Sinne von Wissensgebiet „A domain is a body of knowledge that identifies and interprets a class of phenomena assumed to share certain properties and to be of a distinct and general type.“ (Hirschfeld/Gelman 2010: 21ff.).

Hypothese 2

Aufgenommene Informationen aus Dokumenten und Prozesse der Bediensituation haben einen Einfluss auf die Zielerreichung von Handlungen des Produktbenutzers.

Für die spätere Modellentwicklung wird die Feinheit der Modellierung von besonderer Bedeutung sein. Diese Feinheit nenne ich Granularität.

Granularität verwende ich in Anlehnung an die linguistische Definition bei Bussmann (2008: 246). Das dort aufgeführte Beispiel zur näheren Erläuterung von Granularität greife ich unter Kapitel 3.6 wieder auf.

Die Ermittlung des Wahrheitswertes einer Aussage setzt voraus, dass die Granularität feststeht. So ist z. B. *Frankreich ist sechseckig* bei einer groben Granularität eine wahre, bei einer feinen Granularität eine falsche Aussage. (ebd.)

Mit Granularität ist in dieser Forschungsarbeit also zum einen die Detailtiefe (Rothkegel 2010: 232) einer Betrachtung gemeint, zum anderen liegt ein Fokus auf den Funktionen unterschiedlicher Modellelemente. Eine niedrigere Granularität liegt vor, wenn Modellelemente und ihre Beziehungen zueinander beschrieben werden. Eine höhere Granularität liegt vor, wenn Modellelemente auf ihre Bestandteile und ihre Funktion hin analysiert werden.¹¹

Die Beantwortung der Forschungsfrage und die Diskussion der Hypothesen erfolgt in Kapitel 5.

Auch wenn ich menschliche Kommunikation und Kommunikation zwischen Menschen und der von mir untersuchten Klasse von technischen Produkten nicht als gleichrangig ansehe, mag es doch Gemeinsamkeiten geben. Einige dieser Gemeinsamkeiten und Verflechtungen arbeite ich mit Konzepten aus Kybernetik und Informatik heraus.

.....
11 Siehe hierzu auch Maier/Eckert/Clarkson (2017).

2 Konzeptioneller Teil

Die in Kapitel 1 dargestellte Situation menschlichen Handelns in Verbindung mit kommunikativen Vorgängen während der Bedienung eines Produkts hat Fragen grundsätzlicher Natur zur Definition von Kommunikation, Interaktion und Feedback aufgeworfen. Der beschriebene Austausch zwischen Produktbenutzer, Produkt und Dokument ist offensichtlich nicht statisch, sondern ein dynamischer Prozess. Daher steht das prozesshafte Wesen dieses Austauschs mit seinen teils kausalen, teils nonkausalen Vorgängen im Zentrum der Analyse.

Mit der ersten systematischen Beschreibung und der vorläufigen Festlegung von Benennungen für die beschriebenen Phänomene kann nun eine Analyse begonnen werden.

Die konzeptionelle Analyse beginnt mit der Auswertung allgemeiner Literatur zur Klärung der Grundlagen. Bezüglich der Repräsentativität hat die Auswertung der geläufigen Literatur den Charakter einer Stichprobe. Diese soll durch eine methodische Vorgehensweise und die Auswertung benachbarter Wissenschaftszweige verbessert werden.

Daher wird die Auswertung nicht auf Kommunikationswissenschaft und Fachkommunikationswissenschaft eingeschränkt. Semiotik, Linguistische Pragmatik, Technikphilosophie, Mensch-Maschine-Interaktionsforschung und künstliche Intelligenzforschung werden in die Betrachtung einbezogen. Diese Wissenschaftszweige sind keineswegs in allen Fällen scharf gegeneinander abzugrenzen, sondern verwenden wechselseitig Fragmente oder ganze Theorien voneinander und beziehen sich teilweise auf die Arbeiten derselben Forscher.¹²

.....
12 Beispiel: Das Frame-Konzept von Minsky und Fillmore, welches in der Linguistik, der kognitiven Psychologie, der Soziologie und der KI-Forschung großen Einfluss ausübt (Ziem 2018: 7f.).

2.1 Allgemeine Kommunikationsforschung

Im Teil „Allgemeine Kommunikationsforschung“, einschließlich der Unterkapitel, werden Grundlagen für eine fachwissenschaftliche Aufarbeitung der aufgeworfenen Fragestellung zusammengetragen. Dabei steht eine allgemeine Erörterung des Kommunikations- und Interaktionsbegriffs im Vordergrund.

Die weitere Durchsicht und Analyse der Literatur können nicht ohne einige grundlegende Anmerkungen zum Stand der Kommunikationsforschung beginnen. Der Soziologe und Kommunikationswissenschaftler Klaus Merten resümiert in seiner Metastudie „Kommunikation: Eine Begriffs- und Prozessanalyse“, in die er 160 Definitionen von Kommunikation einbezieht:

Kommunikation ist keiner Disziplin zurechenbar und es hat sich keine übergreifende Kommunikationstheorie entwickelt. (Merten 1977: 160)

Merten sieht Kommunikation als den entscheidenden sozialen Prozess, der alle Bereiche menschlichen Daseins betrifft (Merten 2007: 13). Dabei ist Kommunikation etwas derart Selbstverständliches, dass Menschen die Regeln nicht bewusst wahrnehmen können (Watzlawick et al. 2007: 13). Anders formuliert besteht die paradoxe Situation, dass die Beschreibung und Definition von „Kommunikation“ ebenfalls Kommunikation ist und die Eingebundenheit des Beschreibenden in Kommunikationsvorgänge aller Art auf die Beschreibung wirkt.

Kommunikationsvorgänge können als selbstreferenziell und als nicht objektreferenziell interpretiert werden; für gelingende Kommunikation ist gemeinsames Erfahrungswissen nötig (Schmidt 2018: 109). In der Kommunikation zwischen Menschen stellt sich daher die Frage, wie Bedeutung übertragen wird. Steckt sie in der übertragenen Nachricht oder im Menschen, der die Nachricht empfängt? Der Kommunikationsforscher David Berlo stellte die These auf:

Meanings are found in people, not in messages. (Berlo 1965: 188)

Sobald in Kommunikationsvorgängen die Struktur genauer untersucht wird, entstehen die oben erläuterten methodischen und begrifflichen Probleme. Kommunikationsvorgänge sind nur schwierig auszdifferenzieren, können kausal oder zirkulär sein und entziehen sich bisweilen einer zweiwertigen Logik (Merten 2007: 18f.).

Daher schließt der Philosoph und Kommunikationswissenschaftler Georg Meggle:

Es gibt eben bisher keine (logische) Sprache, mit welcher sich intuitiv und adäquat für theoretische Zwecke ausreichend präzise über Kommunikation reden ließe. (Meggle 1981: 1)

Die Definition von Kommunikation ist in den unterschiedlichen Wissenschaftszweigen auf spezifische Phänomene der jeweiligen Disziplin ausgerichtet und daher oft unterschiedlich. Die verwandten Wissenschaftszweige Psychologie, Soziologie, Linguistik und Sprachphilosophie verfügen über keinen brauchbaren allgemeinen Kommunikationsbegriff (Meggle 1997: 1).

Diese Ausführungen gelten sowohl für mündliche als auch für schriftliche Kommunikation. In dieser Forschungsarbeit wird am Rande schriftliche Kommunikation, im engeren Sinne Instruktionskommunikation untersucht. Auf den Objektbereich der technischen Kommunikation bezogen lässt sich sagen:

Schriftliche Verständigung ist also wesentlich die Herstellung und dann die Rezeption eines externen gegenständlichen Produktes, des Textes, der als solcher dauerhaft und zeitlich konstant ist. (Fiehler 2016: 1189)

Schriftliche Kommunikation wie durch Dokumente muss bestimmte Kriterien erfüllen. Fischer bezieht sich auf die von Habermas formulierten Geltungsansprüche, die der Produzent eines Textes erfüllen muss und schließt:

Daraus folgt für die Instruktionskommunikation, dass verständliche Anleitungen objektiv richtige Informationen enthalten, die Textsortenkonventionen erfüllen sowie eine Übereinstimmung des Gemeinten mit dem Geschriebenen anstreben müssen. (Fischer 2011: 49)

Um instruktive Inhalte erstellen zu können, müssen Technische Redakteure neben der Akquise von Informationen zum Produkt die Kommunikationssituation erfassen können.

Unter Beachtung dieser Ausführungen gehe ich zurück und betrachte wesentliche Forschungsbeiträge zur Kommunikationsforschung auf der Suche nach Anknüpfungspunkten, zu Kommunikationsabläufen zwischen Produkten und Produktbenutzern und zur Kommunikation zwischen Technischen Redakteuren über Produkte. In der Besprechung der Forschungsbeiträge steht das Interesse der Klärung von menschlicher Kommunikation mit technischen Produkten im Vordergrund.

Vorbemerkungen zu Kybernetik

In den folgenden Ausführungen wird häufig von Kybernetik die Rede sein. Die Diskussion von Kybernetik im Umfeld von Kommunikation im Allgemeinen und der Kommunikation¹³ zwischen Produkt und Produktbenutzer im Speziellen möchte ich hier mit einigen Erläuterungen einleiten. Aus heutiger Perspektive stellt das, was heute als Kybernetik bezeichnet wird, einen Stand von Techniken der Nachrichtenübertragung, Regelung und Steuerung sowie Informationsverarbeitung dar, die überwiegend in den 1950er-Jahren entwickelt wurden (Rammert 2023: 33). Damit ist die Kybernetik eine Entwicklungsstufe und Grundlage der Hochtechnologie jener Tage (ebd.).

Die Begründung der Kybernetik wird Wiener zugeschrieben, der mit seinem Werk aus dem Jahr 1948, „Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine“, eine Brücke zwischen Kommunikationsvorgängen in Natur und Technik schuf (Küppers 2019: VI). Wieners Arbeiten untersuchen in Kommunikationsprozessen ein zentrales Merkmal: die Rückkopplung (ebd.).

Ashby fügt zu Wieners „Cybernetics, or control and communication in the animal and the machine“ hinzu: „in a word as the art of steermanship“ (Ashby 1956: 1). Ashby führt weiter aus:

.....

13 Kommunikation von Produkten, gerichtet an Menschen, im unter 1.5 definierten, eingeschränkten Sinn.

Many a book has borne the title „Theory of Machines“, but it usually contains information about mechanical things, about levers and cogs. Cybernetics, too, is a „theory of machines“, but it treats, not things but ways of behaving. It does not ask „what is this thing?“ but „what does it do?“ (ebd.)

Kybernetik fragt nach dem beobachtbaren Verhalten, ohne in erster Linie danach zu fragen, um welche Untersuchungsobjekte es sich handelt; ob sie in der Natur vorkommen oder von Menschen geschaffen wurden (Ashby 1956: 1).

Eine zentrale Erkenntnis der Kybernetik ist Ashbys Law (Ashby 1956: 202ff.), vereinfacht erläutert bei Ashby (1958: 83–99). Der zentrale Satz Ashbys ist „variety can destroy variety“ (Ashby 1956: 206). Interpretiert und übersetzt wird dieser Satz als die Anforderung, dass R (Regulator) über eine größere Anzahl von passenden Antworten auf Störungen (D) eines Systems verfügen muss, um dieses zu kontrollieren (Heylighen/Joslyn 1993).

Die praktischen Implikationen von Ashbys Law betreffen damit auch Bediensituationen mit Produktbenutzer und Produkt. Die Benennung „Varietät“ verwende ich nicht, sondern unterteile, wie in Kapitel 1 eingeführt, in Aktionen und Reaktionen. Dabei kann es auf der Perspektive und dem jeweiligen Erkenntnisinteresse abhängen, wer agiert und reagiert. Um ein Defizit oder einen Überfluss an passenden Antworten auf einen Systemzustand auszudrücken, verwende ich den Ausdruck „Komplexität“.

Die für diese Forschungsarbeit zentralen Gedanken aus der Fülle kybernetischer Theorie sind: Rückkopplung lässt sich verstehen als Antwort auf eine eingangs gesendete Nachricht, und „Ashbys Law“ verweist auf den Mangel oder Überfluss an adäquaten Antworten auf einen Systemzustand. Steuerung schließlich bedeutet Korrektur eines Systemzustands im Hinblick auf eine Zielsetzung.

2.2 Handlungsorientierte Beiträge zur Kommunikationsforschung

Die Arbeiten von Karl Bühler, Paul Watzlawick und Friedemann Schulz von Thun direkt am Anfang des Forschungsüberblicks zu besprechen, ist aus dreierlei Gründen konsequent: 1) Die Forscher stellen die menschliche Handlung zentral. 2) Die Forscher sind durch ihre Veröffentlichungen miteinander verbunden: Watzlawick und Bühler mit ihren axiomatischen Kommunikationstheorien (Sichler 2021: 84); Schulz von Thun wiederum bezieht sich ausdrücklich auf Watzlawick und Bühler. 3) Die Arbeiten der Forscher sind mit kybernetischen Konzepten assoziiert und bieten damit potenzielle Ansätze, Gemeinsamkeiten von Produkten und Produktbenutzern zu fassen.

Im Zusammenhang mit Bühler, Watzlawick und Schulz von Thun werden überblickartig diese Verflechtungen mit der Kybernetik dargestellt, dem von Wiener postulierten Prinzip der Steuerung und Regelung in Organismen und analog in Maschinen (Wiener 1948). Watzlawick und Schulz von Thun nehmen kybernetische Theorie ausdrücklich auf und gründen darauf eigene Theorien und Konzepte. Bühler dagegen ist eine Verbindung zum kybernetischen Theoriegebilde nachträglich zugeschrieben worden (Ungeheuer 1967).

Da diese Forschungsarbeit von Menschen und ihrem vielfältigen situativen Austausch mit von Menschen geschaffenen Objekten – Produkten und Dokumenten – handelt, erscheint mir die Berücksichtigung von handlungsorientierten Aspekten hilfreich.

Daher wird auf die ausführliche Besprechung von Shannons mathematischer Kommunikationstheorie (und ihrer Ergänzung durch Weaver) zur technischen Nachrichtenübertragung verzichtet. Deren Übertragung auf den Objektbereich menschlicher Kommunikation und auf die Fachkommunikationsforschung finden sich zum Beispiel erwähnt – teils mit Übersichten – bei Göpferich (1998: 15ff.), Schubert (2007: 220ff.), Rothkegel (2010: 77f.), Fischer (2011: 64ff.), Heine/Schubert (2013: 106f.), Heidrich (2016: 38ff.) sowie Wittkowsky (2022: 88) und Holste (2024: 189).

Die Diskussion fachwissenschaftlicher Ansätze erfolgt in einem separaten Kapitel und greift die hier als allgemeiner eingestuft Beiträge und Grundlagen teilweise wieder auf. Die Betrachtung von Verflechtungen kybernetischer

Einflüsse erfolgt aufgrund der Gültigkeit des Feedbackprinzips mit Relevanz sowohl für Produkte als auch für menschliche Kommunikationsvorgänge.

Der Fokus liegt auf denjenigen Kommunikationselementen, die für diese Forschungsarbeit interessant sind, also situatives Kommunizieren, Interagieren und Handeln, aber auch technische Ursprünge oder Bezugnahmen auf technische Sachverhalte oder Verwendung technischer Terminologie.

2.2.1 Karl Bühlers Sprachtheorie

Karl Bühlers „Sprachtheorie“ erschien 1934 und damit bereits vor der Begründung der Kybernetik als Wissenschaftszweig durch Norbert Wieners „Cybernetics“ im Jahre 1948. Bühlers Organonmodell, welches in den Sprachwissenschaften großen Einfluss ausübt, ist als Zeichenmodell konzipiert und hat vor allem funktionalen Charakter. Zur Sprache als Werkzeug schreibt Bühler im Vorwort von „Sprachtheorie“:

Die Sprache ist dem Werkzeug verwandt; auch sie gehört zu den Geräten des Lebens, ist ein Organon wie das dingliche Gerät, das leibesfremde Zwischending; die Sprache ist wie ein Werkzeug ein geformter Mittler. (Bühler 1934/1965: 21)

Bühler beschreibt Sprache mit dinglichen, im engeren Sinne technischen Attributen (Gerät, Werkzeug). Im Folgenden schreibt er von Signalen, die jede menschliche und tierische Handlung steuern (Bühler 1934/1965: 25). Bühler unterscheidet vier Prinzipien (Axiome), von denen überwiegend das Organonmodell der Sprache rezipiert wird (Sichler 2021: 84f.). In seinem dritten Axiom „Sprechhandlung und Sprachwerk – Sprechakt und Sprachgebilde als vier Momente am Gesamtgegenstand der Sprachwissenschaft“ geht es um den Akt der Kommunikation und die Aktualisierung von Sprache in sozialen Situationen (ebd.).

Bezüge zur Kybernetik

In Bühlers Sprachtheorie finden sich Elemente, die später als kybernetisch eingestuft wurden. So urteilte etwa Hubert Rohrer:

„Wenn Bühler in der Sprachtheorie schreibt:

[...] Wenn wir sagen, dass schon die Infusorien im winzigen Bereiche ihres genau bestimmten Aktionssystems nach kurzem Lernvor-

gang auf wohldefinierte Störungsreize wie auf Signale ansprechen und ohne erneutes Probieren sofort erfolgreich handeln. (Bühler 1934/1965: 25)

Dann ist darin die implizite Beschreibung des Feedback-Prinzips der Kybernetik enthalten.“¹⁴

Knobloch bezeichnet Böhlers Axiomatik der Interaktion aus seinen frühen Werken „Die Krise der Psychologie (1927)“ und „Ausdruckstheorie (1933)“ gar als präkybernetisch (2021: 58).

In „Das Gestaltprinzip im Leben der Menschen und der Tiere“ nimmt Bühler die kybernetische Theorie explizit auf und schreibt:

Technologisch war die mechanische Rückkoppelung, die man heute als Feedback bezeichnet, an einzelnen Beispielen dem organismischen Geschehen seit Langem abgelauscht und nachgebildet worden. Und die Grenzen der Anwendbarkeit des Feedback-Prinzips sind nach neuesten wissenschaftlichen Ergebnissen kaum mehr abzustecken. Diese zirkulären Mechanismen sind es ja doch, aus denen alles Kybernetische gespeist wird. (Bühler 1960: 56)

Ursache für die kybernetische Theorie war laut Bühler die Beobachtung von biologischen Vorgängen. Das Feedback-Prinzip ist sowohl in bestimmten biologischen als auch bestimmten physikalisch-technischen Vorgängen feststellbar. Im umgekehrten Fall werden immer wieder physikalisch-technische Vorgänge auf biologische Vorgänge wie die menschliche Kommunikation übertragen – wie beim Modell der Nachrichtenübertragung von Shannon (1948) und seiner Übertragung auf menschliche Kommunikation durch Weaver (1949).

Technische Kommunikationsprozesse, wie sie Shannon beschrieben hat, sind laut Bühler von menschlichen Kommunikationsprozessen zu unterscheiden

.....

14 H. Rohrer, zitiert von Friedrich Kainz im Vorwort zur 2. Auflage der Sprachtheorie (1965), als Quelle wird angegeben: Almanach der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, 114. Jahrgang, S. 321ff. Die Verbindung von Böhlers Sprachtheorie mit der Theorie der Kybernetik war Gegenstand kontroverser Diskussionen, siehe den Beitrag von Ungeheuer (1967) und die Kritik dazu von Eschbach (2013).

den und dürfen hinsichtlich ihrer spezifischen Leistungen nicht miteinander verwechselt werden (Bühler 1934/1965: 69ff.), vgl. hierzu auch Wallat (2014: 28f.).

Bühler spricht bereits in seiner „Sprachtheorie“ von Sender und Empfänger, aber auch von Signalen und bedient sich damit für die Beschreibung menschlicher Kommunikation einer technischen Terminologie. Allerdings hat Bühler technische Kommunikationsprozesse von menschlichen Kommunikationsprozessen unterschieden und hervorgehoben, was Signale in technischen Kommunikationsprozessen nicht können:

Unbeschränkt Mannigfaltiges hinreichend differenziert und exakt zur Darstellung bringen. (Bühler 1934/1965: 76)

Bühler machte sich später mit den Arbeiten von Norbert Wiener vertraut, er sprach über ihn als „bahnbrechenden Erfinder und Theoretiker“ (Bühler 1960: 50). Ziel der kybernetischen Theorie war es, Aussagen zu tätigen, die für Menschen, Tiere und künstliche Objekte gültig sind. Wiener vermutete auch bei Tieren Formen der Kommunikation:

Thus animals may have an active, intelligent, flexible means of communication long before the development of language. (Wiener 1961: 157)

Bühler nimmt zwar eine qualitative Differenzierung zwischen menschlicher und tierischer Kommunikation vor, aber grundsätzlich geht es um das Senden und Empfangen von Wahrnehmungsdaten (Bühler 1960: 49).

Das Element der Steuerung menschlichen Verhaltens durch sprachliche Zeichen als Signale führte bereits Bühler in seiner Sprachtheorie ein (Bühler 1934/1965: 36).

Sprachliches Handeln

Die Bedeutung des situativen Kontexts der sprachlichen Handlung wird von Bühler in seiner Sprachtheorie immer wieder hervorgehoben. Auch muss der Empfänger (Rezipient) aktiv sein und antizipieren, was vom Sender gemeint sein kann. Das korrekte Verständnis des vom Sender Gemeinten ist an eine

aktive Handlung des Empfängers gebunden (Bühler 1934/1965: 63). Die Prinzipien dieser Handlung sind die der abstraktiven Relevanz und der apperzeptiven Ergänzung (Bühler 1934/1965: 28).

Bei der Eingebundenheit in den gedanklichen und situativen Kontext unterscheidet Bühler zwischen dem sympraktischen, dem symphysischen und dem synsemantischen Umfeld der Sprachzeichen (Bühler 1934/1965: 154). Das symphysische Zeichen ist fest mit dem bezeichneten Objekt verbunden, wie der Name auf dem Ortsschild oder die Produktbezeichnung auf dem Produkt (Klein 1984: 124f.). Sympraktisch (empraktisch) sind kontextfreie Sprachzeichen, die in eine Handlungssituation eingebaut sind.

Oft aber steht ein Sprachzeichen in einem Kontext, dessen Feld- und Symbolwerte ein synsemantisches Umfeld beisteuern (Bühler 1934/1965: 165–166). Es geht Bühler also um die Feststellung, dass auch ohne synsemantisches Umfeld – allgemein gesagt – gelingende Kommunikation möglich ist, nämlich symphysische Kommunikation, wie bei den von Bühler oft zitierten Bienen, als auch empraktische Kommunikation, wie im berühmten Beispiel des wortkargen Kunden, der in einem Wiener Kaffeehaus „einen Braunen“ bestellt (Bühler 1934/1965).

Bühler ordnet Sprechen und Verhalten zum Genus proximum der Handlung zu, wenn er schreibt:

Denn jedes konkrete Sprechen steht im Lebensverbände mit dem übrigen sinnvollen Verhalten eines Menschen; es steht unter Handlungen und ist selbst eine Handlung. (Bühler 1934/1965: 52)

Bühler bestimmt sprachliche Kommunikation daher als einen Modus des Handelns (Graumann 1984: 241–242). Mit dieser Verflechtung menschlicher Kommunikation betont Bühler in seiner Sprachtheorie nicht nur den pragmatischen, sondern auch den sozialen Aspekt von Sprache, die sich nicht nur durch Betrachtung sprachwissenschaftlicher Objekte definieren lässt (Bühler 1934/1965: 69).

Das Organonmodell von Bühler aus der Handlungsperspektive

Um den Handlungselementen in Bühlers Sprachtheorie nachzugehen, ist es notwendig, Aussagen von Bühlers „Die Krise der Psychologie“ zu untersuchen. Dort schreibt Bühler:

Wo immer ein echtes, d. h. sich selbst regulierendes Gemeinschaftsleben besteht, muss es eine Steuerung des sinnvollen Benehmens der Gemeinschaftsglieder geben. Wo die Richtpunkte der Steuerung nicht in der gemeinsamen Wahrnehmungssituation zu finden sind, müssen sie durch einen Kontakt höherer Ordnung vermittelt werden. (Bühler 1926: 478)

Mit „Kontakt höherer Ordnung“ meint Bühler semantische Einrichtungen, Verständigungsmittel, die konstitutiv für jedes Gemeinschaftsleben sind (vgl. hierzu auch Graumann 1984: 237). Auch hier taucht der Aspekt der Steuerung auf, diesmal im Sinne eines selbstregulierenden sozialen Verbundes menschlicher Akteure. Das Erfordernis von Semantik als Verständigungsmittel entsteht mit der Unmöglichkeit, bestimmte gemeinsame Wahrnehmungssituationen ohne semantische Bezüge adäquat zu steuern. Wissen ist in Bühlers Vorstellung ein sprachlich gefasstes Phänomen, welches an Menschen gebunden ist, aber auch durch außersprachliche Quellen aktualisiert werden kann (Bühler 1934/1965: 255).

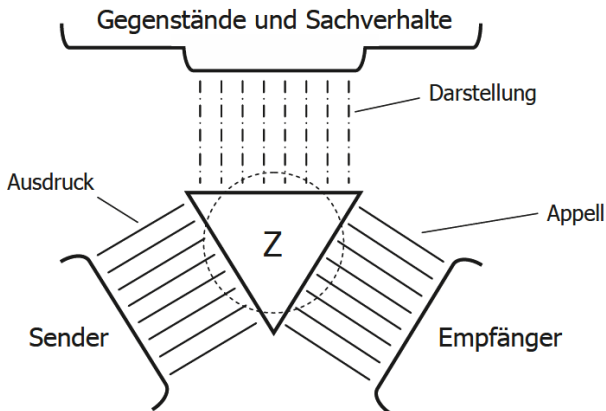


Abbildung 2-1: Organonmodell Bühler (1965 [1934]: 25)

Funktion des Organonmodells

- Z symbolisiert einen Gegenstand oder einen Sachverhalt, kann konkret oder abstrakt sein. Die Verbindung zwischen Z, Gegenständen und Sachverhalten – zwischen Designata und Designatum – ist willkürlich (arbiträr). Die Zeichenfolgen „Hund“ in der deutschen Sprache, „dog“ in der englischen Sprache oder „cane“ im Italienischen haben nichts mit dem Bezeichneten zu tun. Die semantische Zuordnung des Zeichens zum Gegenstand (Hund) basiert auf Konventionen der jeweiligen Sprachgemeinschaft (Bühler 1934/1965: 30). Das komplexe Sprachzeichen ist Symbol aufgrund seiner Zuordnung zu Gegenständen und Sachverhalten (Bühler 1934/1965: 28).
- Z verfügt auch über Eigenschaften des Senders. Der Sender bringt durch das Zeichen etwas zum Ausdruck, somit steht das Zeichen in Beziehung zu ihm. Die Beziehung zwischen Sender und Zeichen hat einen semantischen und einen kommunikativen Aspekt. In semantischer Hinsicht ist das Zeichen ein Symptom des Senders, in kommunikativer Hinsicht drückt das Zeichen etwas vom Sender aus.
- „Dabei ist die eigene Sendung stets eine Handlung“ (Bühler 1934/1965: 26).
- Z wirkt auf Eigenschaften des Empfängers. Es steuert inneres oder äußeres Verhalten. Die Steuerung des Empfängers erfolgt durch Appell des Senders (Bühler 1934/1965: 28). Es ist das Handeln des Senders, welches das Handeln des Empfängers steuert oder dessen innere Zustände.

Die Handlung steht in Bühlers Organonmodell zentral, wobei die Handlungsabsicht der Steuerung innerer Zustände des Empfängers durch den Sender kausal für die Initiierung des Kommunikationsvorgangs ist. Die Notwendigkeit einer zeichenbasierten Kommunikation ergibt sich immer dann, wenn Richtpunkte der Steuerung nicht in der gemeinsamen Wahrnehmungssituation zu finden sind. Daher werden auch Eigenschaften des Senders an den Empfänger übertragen, die Aspekte des sozialen Verbundes von Menschen ausdrücken. Bühler geht mit seinem Organonmodell über den Vorgang der Informationsübertragung zwischen Sender und Empfänger hinaus, indem er menschliches

Gemeinschaftsleben mit seinen begrenzten Ausdrucksformen, bestimmte Aspekte zu steuern, als auslösenden Faktor bestimmt und mit dem Symptom des Senders eine interpersonelle Funktion vorsieht. Wenn Bühler schreibt, dass Sprache stets an das Sachwissen der Empfänger appelliert (Bühler 1934/1965: 65), tritt der Unterschied zu informationstheoretischen Modellen hervor.

Kurze Zusammenfassung

Zum Feedback-Prinzip hat Bühler in seiner 1934 erschienenen Sprachtheorie nicht explizit Stellung genommen, sondern erst 1960 in „Das Gestaltprinzip im Leben der Menschen und Tiere“ und dort nicht im Zusammenhang mit sprachlicher Kommunikation (Bühler 1960: 56). In dieser in der Fachkommunikation und der Linguistik seltener zitierten Veröffentlichung geht es um universelle biologische und psychologische Vorgänge bei Lebewesen.

Auch wenn es so nicht genannt wurde, hat das Feedback-Prinzip in der Bühler'schen Vorstellung der empraktischen Kommunikation der situationsgebundenen Steuerung einen Einfluss ausgeübt. Eine situative Steuerung ohne Feedback ist eine Paradoxie, da Steuerung auf Feedback beruht.

In Bezug auf die aufgeworfene Fragestellung übertrage ich in die weitere Forschungsarbeit:

- Den Gedanken, dass Sprache nicht referenzlos ist, sondern auf Empfängerseite an menschliches Sachwissen appelliert.
- Die Definition von Sprache als Werkzeug, um einen bestimmten Zweck zu erreichen.
- Die Präzisierung, dass Feedback ein in Organismen vorkommendes Prinzip ist, welches reduziert auf technische Anwendungsbereiche übertragen wurde.
- Die Feststellung, dass Wissen ein an Menschen gebundenes Phänomen ist.
- Die Hervorhebung von Kontext, in welchem ein Sprachzeichen verwendet wird.
- Die Definition, dass Verstehen an eine aktive Handlung des Empfängers (Rezipienten) gebunden ist.

- Die Feststellung, dass technische Kommunikationsprozesse von menschlichen Kommunikationsprozessen hinsichtlich ihrer spezifischen Leistungen zu unterscheiden sind.

2.2.2 Paul Watzlawicks Kommunikationstheorie

Paul Watzlawick studierte zunächst Philosophie und moderne Sprachen, promovierte als Philosoph und absolvierte danach eine Ausbildung als Psychoanalytiker am Carl-Gustav-Jung Institut in Zürich (Köhler-Lüdescher 2014: 61 ff.). Die Ausbildung sowohl als Sprachwissenschaftler wie auch als Philosoph und Psychoanalytiker muss bei der Bewertung der Perspektive Watzlawicks, aus der er sich grundlegenden Phänomenen der Kommunikation widmete, beachtet werden.

Neben seiner langjährigen Tätigkeit als Forscher und Psychotherapeut in Palo Alto/Kalifornien war Watzlawick als Autor wissenschaftlicher und populärwissenschaftlicher Bücher tätig. 1967 erschien „Pragmatics of Human Communication: A Study of Interactional Patterns, Pathologies and Paradoxes“, ein Gemeinschaftswerk. Die darin entfaltete, überwiegend Watzlawick zugeschriebene Kommunikationstheorie¹⁵ wurde induktiv aus den psychologischen und psychotherapeutischen Forschungen am MRI (Mental Research Institute) in Palo Alto entwickelt. Dieses Werk (umgangssprachlich: Pragmatics) gilt als eines der Grundlagenwerke der Kommunikationsforschung und darin enthaltene Ideen sind in spätere Forschung eingeflossen, z. B. in die Arbeit Schulz von Thuns (Schulz von Thun 2011: 327–331).

Die induktive Vorgehensweise, die fehlende Anbindung an vorhandene Theorien und Forschungsergebnisse in Verbindung mit den damals neuen Denkstilen der Kybernetik und des Konstruktivismus sowie die fehlende theoretische Begründung seiner Axiome wurden kritisiert, so z. B. von Schüle in (1976: 54f.) oder Ziegler (1978: 48) sowie Meggle (1981: 7). Aufgrund der feh-

.....

15 Watzlawick, Beavin und Jackson teilten sich die Kapitel wie folgt auf: Watzlawick als Hauptautor schrieb Kapitel 1, 3, 6, 7 und den Epilog, Kapitel 2 verfassten Watzlawick und Beavin gemeinsam, Kapitel 4 und 5 schrieb Beavin. Jackson war beratend tätig (Köhler-Lüdescher 2014: 141).

lenden Begründung wird den A-priori-Formulierungen – den fünf Axiomen Watzlawicks – auch in der psychologischen Grundlagenliteratur ein vor allem heuristischer Wert beigemessen (Röhner/Schütz 2015: 29).

Neben den bekannten Axiomen hat Watzlawick Definitionen zu menschlicher Kommunikation, Kommunikationsprozessen und ihren basalen Bestandteilen vorgenommen. Watzlawick bezieht sich auf die Semiotik von Charles Morris¹⁶ und unterscheidet zwischen einer syntaktischen, einer semantischen und einer pragmatischen Ebene der Zeichenverwendung.

Zur Beschaffenheit von Informationen und Daten unterscheidet Watzlawick zwischen Informationen und Metainformationen. Als Beispiel nennt er eine Aktion an einem Computer:

Wenn z. B. zwei Zahlen multipliziert werden sollen, so braucht der Computer eine Eingabe, die sowohl die Zahlen enthält (also die Daten) als auch die Information über diese Information, nämlich die Instruktion „multiplizieren“. [...] Im Sinne der logischen Typenlehre gehört Information einem höheren logischen Typus an als die Daten. Es handelt sich dabei um eine „Metainformation“ und jede Vermischung dieser Art von Information würde sinnlose Resultate ergeben. (Watzlawick et al. 2017: 63)

Watzlawick nennt als Unterscheidungskriterium zwischen Daten und Information „Metainformation“. Danach sind Daten eine Vorstufe von Informationen, die erst mit einem Kontext (Metainformation) zu Informationen werden. Zudem stellt Watzlawick eine Analogie zur Kommunikation zwischen Menschen her, genauer zum Inhalts- und Beziehungsaspekt einer Mitteilung (Watzlawick 2017 et al.: 62–63).

Um Informationen zu entschlüsseln, ist Wissen erforderlich. Watzlawick unterscheidet grundsätzlich zwei Arten von Wissen:

Wissen von und Wissen über Dinge. (Watzlawick et al. 2017: 286)

.....

16 Watzlawick gibt „Foundation of the Theory of Signs“ von Charles Morris als Quelle an.

Watzlawick unterscheidet drei unterschiedliche Stufen von Wissen:

- Wissen erster Ordnung: Wissen, dass etwas existiert, also ein ausschließlich Sinnliches „von etwas wissen“.
- Wissen zweiter Ordnung: Wissen „über“ ein Objekt z.B. wozu ein Objekt gut ist, was es tut, was man damit tun kann.
- Wissen dritter Ordnung: Wissen über Wissen zweiter Ordnung ist Wissen dritter Ordnung. (Watzlawick et al. 2017: 286–287)

Aus der Gesamtsumme des individuellen Wissens über Objekte entsteht je nach Mensch ein ebenso individuelles Weltbild. Entscheidend für die Beziehung zur Wirklichkeit sind nach Watzlawick aus empirischer Erfahrung gewonnene Prämissen, die Menschen zur Interpretation von Ereignissen anwenden (Watzlawick et al. 2017: 288–289).

Bezüge zur Kybernetik

Die kybernetischen Ideen, die Gregory Bateson von den Macy-Konferenzen und aus eigenen Vorarbeiten¹⁷ ins MRI einbrachte, sind in Watzlawicks Arbeit eingeflossen. Es wird Watzlawick, Beavin und Jackson als Verdienst angerechnet, unter Würdigung von Batesons Vorarbeiten eine axiomatische Kommunikationstheorie veröffentlicht zu haben. Ihr Werk „Pragmatics“ ist daher Gregory Bateson gewidmet (Lutterer 2007: 1022).¹⁸

Die Forschung am MRI zielte auf erfolgreiche Behandlung psychischer, körperlicher und sozialer Störungen. Aus dieser Erfahrung hat Watzlawick von Bateson das Prinzip der zirkulären Rückkopplung übernommen, welches im Gegensatz zur linear-kausalen Auffassung der Psychoanalyse stand (Köhler-Ludescher 2014: 138–139). Fokussiert wurden in der Forschungsarbeit am Institut Leid schaffende Zirkularitäten und wie man diese durch therapeutische Interventionen durchbricht (Köhler-Ludescher 2014: 154). Dabei war neuartig, die Patienten holistisch einschließlich ihres Umfelds zu analysieren, anstatt

.....
17 Vgl. Ruesch/Bateson: Communication. The Social Matrix of Psychiatry. Dieses Produkt einer Zusammenarbeit des Psychiaters Jürgen Ruesch mit dem Kulturanthropologen Gregory Bateson erschien 1951.

18 Digitale und analoge Kommunikation, Metakommunikation und Interaktion findet sich schon bei „The Social Matrix of Psychiatry“.

ihr Verhalten einer einzigen kausalen Ursache zuzuordnen. Als kybernetische Quellen in „Pragmatics“ gibt Watzlawick neben Bateson die bekannten Kybernetiker Ashby und Wiener an (Watzlawick 2017 et al.: 301–312).

Alles Verhalten ist Kommunikation, man kann nicht nicht kommunizieren

Watzlawick definiert in Kapitel 2.2 seiner Arbeit Bestandteile seiner Kommunikationstheorie genauer. Pragmatische Aspekte sollen Kommunikation heißen – auf dieser Ebene unterscheidet Watzlawick nicht zwischen Verhalten und Kommunikation. Eine einzelne Mitteilung (Message) darf Kommunikation genannt werden, wenn keine Verwechslungsgefahr besteht. Ein wechselseitiger Austausch von Mitteilungen zwischen zwei oder mehreren Personen wird als Interaktion bezeichnet (Watzlawick et al. 2017: 57f.). Diese Mitteilungen können auch paralinguistische Phänomene sein, also Verhalten jeglicher Art. Watzlawick schließt, dass:

Handeln oder Nichthandeln, Worte oder Schweigen Mitteilungskarakter haben. (Watzlawick et al. 2017: 59)

Den Aspekt der unvermeidlichen Kommunikation bei Menschen beschrieben schon Ruesch/Bateson (1951) in „Communication. The Social Matrix of Psychiatry“. Watzlawick definiert als Axiom: Man kann nicht nicht kommunizieren. Jede Kommunikation ist eine Stellungnahme und definiert die Beziehung zwischen Sender und Empfänger (Watzlawick et al. 2017: 60).

Inhalts- und Beziehungsaspekt einer Mitteilung

Mitteilungen in der menschlichen Kommunikation haben einen Inhalts- und einen Beziehungsaspekt. In Analogie zu dem Beispiel oben, das eine Rechenoperation an einem Computer beschreibt, besteht die Relation zwischen Inhalts- und Beziehungsaspekt auch in der menschlichen Kommunikation:

Der Inhaltsaspekt vermittelt die Daten, der Beziehungsaspekt weist an, wie diese Daten aufzufassen sind. (Watzlawick et al. 2017: 63)

Dieser Beziehungsaspekt ist mit dem Begriff der von Watzlawick geprägten „Metakommunikation“ identisch und bestimmt den Inhaltsaspekt (Watzlawick 2017: 64). Das Beispiel „dieses Schild nicht beachten“ steht für die Vermengung von Kommunikation und Metakommunikation, ist aber auch eine Paradoxie. Der Anweisung kann durch bewusstes und gewolltes Handeln nicht Folge geleistet werden, sondern nur durch versehentliches Ignorieren, und dann hätte der Rezipient das Schild nicht beachtet. Bei dem Beispiel handelt es sich um eine pragmatische Paradoxie, genauer um eine paradoxe Handlungsaufforderung (Watzlawick 2016: 126f.).

Das zweite Axiom lautet: Jede Kommunikation hat einen Inhalts- und Beziehungsaspekt derart, dass Letzterer den Ersteren bestimmt und daher eine Metakommunikation ist.

Interpunktion von Ereignisfolgen

Watzlawick unterscheidet zwischen deterministisch-linearen und zirkulären Kommunikationsvorgängen. In linearen Vorgängen folgt auf A B, dann C, dann D etc. In zirkulären Vorgängen wirkt D z. B. wieder auf A zurück und es kann sich ein Kreislauf etablieren. Das Rückwirken von Informationen des Empfängers auf den Informationsursprung nennt Watzlawick Rückkopplung (Watzlawick et al. 2017: 36). Die entstehenden Kreisläufe können von einem Beobachter als ununterbrochener Austausch von Mitteilungen interpretiert werden. Die Kommunikationsteilnehmer werden jedoch eine Struktur zugrunde legen (Watzlawick et al. 2017: 65). Die subjektive Festlegung von Bezugspunkten eines Kommunikationsvorgangs nennt Watzlawick Interpunktion.

Nehmen wir an, an einer Hotline für ein neuartiges TV-Gerät sitzt ein Servicemitarbeiter und telefoniert mit einem Kunden, der an seinem Gerät eine bestimmte Funktion nicht aufrufen oder eine bestimmte Einstellung nicht vornehmen kann.

So könnten die Interpunktionen der Kommunikationsteilnehmer aussehen:

Servicemitarbeiter: „Sie können das Gerät nicht bedienen, weil Sie die Gebrauchsanleitung falsch lesen.“

Kunde: „Ich habe die Gebrauchsanleitung gelesen und kann so das Gerät nicht bedienen.“

Auf der Inhaltsebene kann das Gerät durch den Kunden unter Zuhilfenahme der Gebrauchsanleitung nicht bedient werden. Auf der Beziehungsebene weisen die Kommunikationsteilnehmer die Ursache für die erfolglose Bedienung jeweils dem Gegenüber zu. Aus Sicht des Servicemitarbeiters besteht die Lösung im „korrekten Lesen“ der Gebrauchsanleitung, aus Sicht des Kunden aus einer „korrekten“ Gebrauchsanleitung.

Im Fokus steht nicht, wer recht hat oder was richtig und was falsch ist, es geht um subjektive Deutungen situativer Kommunikation.

Das dritte Axiom lautet: Die Natur einer Beziehung ist durch die Interpunktion der Kommunikationsabläufe seitens der Partner bedingt.

Digitale und analoge Kommunikation

Es gibt nach Watzlawick zwei Weisen, in denen in der menschlichen Kommunikation Objekte dargestellt werden können. Sie lassen sich entweder durch eine Analogie darstellen, z. B. durch eine Zeichnung, oder digital durch Sprache (Watzlawick et al. 2017: 71). In Watzlawicks Terminologie ist „digital“ nicht im informatischen Sinn zu verstehen, sondern meint das, was in der Semiotik als „symbolisch“ bezeichnet wird.

Diese analogen und digitalen Kommunikationsmodalitäten sieht Watzlawick bei künstlichen Organismen als auch bei natürlichen Organismen (z. B. Menschen). Nach Watzlawick sind Worte (digitale) Kodifizierungen, denen erst durch Übereinkommen zwischen Menschen eine Semantik innewohnt (ebd.).

Digitale Kommunikationsformen übermitteln vorwiegend den Inhaltsaspekt, analoge Kommunikationsformen vorwiegend den Beziehungsaspekt. Durch Sprache geformte Namen für Objekte sind danach willkürliche Festlegungen und haben mit dem bezeichneten Objekt nichts gemein. Ihre Bedeutung erhalten die Namen für die Objekte (Designata) durch einen Konsens in der Verwendung (Watzlawick et al. 2017: 71). Die Buchstaben und die Sequenz der Buchstaben im Wort „Katze“ haben mit dem Designatum so viel zu tun wie die Telefonnummer mit dem Besitzer des Telefonanschlusses (ebd.).¹⁹

.....
19 Die Verwendung von sprachlichen Zeichen für einen realweltlichen Gegenstand erfolgt auf Basis gesellschaftlicher Übereinkünfte (mit meinen eigenen Worten wiedergegeben aus der

Zur analogen Kommunikation gehören neben Bildern auch andere menschliche Ausdrucksformen wie Gestik und Mimik. Gesten und Gesichtsausdrücke haben jedoch oft zwei oder mehrere Bedeutungen. Eine geballte Faust kann Freude oder Wut ausdrücken, eine gerunzelte Stirn Antipathie oder Kopfschmerz bedeuten. Diese Unterscheidungen müssen vom Rezipienten beigesteuert werden (Watzlawick et al. 2017: 76–77). In beide Richtungen, vom Analogen ins Digitale als auch umgekehrt vom Digitalen ins Analoge besteht die Problematik der Übersetzung.

Digitale Kommunikationen haben eine komplexe und vielseitige Syntax, aber eine auf dem Gebiet der Beziehungen unzulängliche Semantik. Analoge Kommunikationen besitzen dieses semantische Potenzial, ermangeln aber der für eindeutige Kommunikationen erforderlichen logischen Syntax. (Watzlawick et al. 2017: 78)

Das vierte Axiom lautet: Menschliche Kommunikation bedient sich digitaler und analoger Modalität.

Symmetrische und komplementäre Kommunikation

Interaktionen (wechselseitiger Austausch von Mitteilungen) basieren auf Gleichheit oder Unterschiedlichkeit zwischen Kommunikationspartnern. Wenn sich interagierende Partner spiegelbildlich verhalten, ist die Interaktion symmetrisch. Symmetrische Interaktionen zeichnen sich durch ein Streben nach Gleichheit und einem Abbau von Unterschieden aus. Bei komplementären Interaktionen gibt es einen dominierenden Kommunikationspartner wie bei einer Lehrer-Schüler- oder Arzt-Patient-Beziehung (Watzlawick et al. 2017: 80).

deutschen Übersetzung von Ferdinand de Saussure „Grundfragen der Sprachwissenschaft“ (2001), Seite 87. (Deutsche Erstausgabe: 1931). Ersterscheinung in französischer Sprache 1916.

Kurze Zusammenfassung

Watzlawick hat bezüglich menschlicher Kommunikation eine bis heute oft verwendete Terminologie etabliert. Interaktion ist als wechselseitiger Austausch von Mitteilungen gemeint. Grundlage von Interaktionen sind Feedbacks, bei denen ein gesendetes Signal nach Verarbeitung durch den Empfänger wieder auf den Sender zurückwirkt. Diese Vorgänge sind nicht kausal, sondern zirkulär. Kommunikationsteilnehmer werden bei zirkulären Interaktionsabläufen eine Struktur zugrunde legen. Diese Bedeutungen werden von den Kommunikationsteilnehmern beigesteuert.

In Bezug auf die aufgeworfene Fragestellung übertrage ich in die weitere Forschungsarbeit:

- Interaktion ist als wechselseitiger Austausch von Mitteilungen definiert.
- Interaktionen können auf Gleichheit (symmetrische Kommunikation) oder Unterschiedlichkeit (komplementäre Kommunikation) zwischen Kommunikationspartnern beruhen.
- Die Analyse von Kommunikationssituationen darf sich nicht nur auf die Analyse des Kommunikats (in Watzlawicks Terminologie Nachricht) beschränken, sondern muss den Kontext und situative Variablen berücksichtigen.
- Jedes Kommunizieren hat einen Inhalts- und Beziehungsaspekt, wobei der Beziehungsaspekt eine Metakommunikation ist, die den Inhaltsaspekt bestimmt.
- Kommunikation hat zwei Modi, mit der Aussagen über Objekte getätigt werden können. Ein Objekt – hier im ontologischen Sinne einer Entität – kann entweder durch eine Analogie wie durch eine Zeichnung, Gestik, Mimik, Geräusche oder „digital“ durch Sprache dargestellt werden.²⁰
- Um sich in der Welt zurechtzufinden, ist Wissen erforderlich. Dieses ist in sinnliches Wissen – Wissen, dass Objekte existieren – und semantisches Wissen – Wissen über die Objekte – zu unterscheiden.

.....

20 Vgl. Peirce (1998) über ikonische und symbolische Zeichen.

2.2.3 Schulz von Thuns Beitrag zur Kommunikationsforschung

Bei Reinhard Tausch und Inghard Langer promovierte Schulz von Thun zu verständlicher Wissensvermittlung und forschte bei Reinhard Tausch danach zu Methoden in der Klinischen und Pädagogischen Psychologie. Später habilitierte er sich mit einer Arbeit zur Messung und Trainierbarkeit von Textverständlichkeit.²¹ Bei Schulz von Thuns „Miteinander Reden“ (Bd. 1–3) steht die situative Kommunikation mit ihren verschiedenen Phänomenen im Vordergrund. Es geht um praktische Lösungsmöglichkeiten alltäglicher Kommunikationsprobleme.

Schulz von Thun bezieht sich auf Beiträge von Carl Rogers, Ruth Cohn, Fritz Perls, Alfred Adler und Paul Watzlawick,²² die allesamt von ihren Arbeitsschwerpunkten her an unterschiedlichen Themen der Psychologie und Psychotherapie forschen, und fragt sich, wie eine Kombination (der Beiträge) auf eine Art und Weise möglich ist, dass sie „für praktische Kommunikationsprobleme in einer Zusammenschau dienlich sein würden“ (Schulz von Thun 2003: 13). Die Betonung des praktischen Aspekts in seiner Forschung verbindet Schulz von Thun mit Paul Watzlawick.

Schulz von Thuns Interaktionsbegriff

Interaktion ist bei Schulz von Thun enger gefasst als der weite Begriff der Kommunikation, der schon mit einer Mitteilung beginnt. Interaktion ist ein „Hin und Her“ solcher Mitteilungen, die aufeinander bezogen sind (Schulz von Thun 2017: 100). Damit unterscheidet sich Schulz von Thun nicht von Watzlawick, der Interaktion als wechselseitigen Austausch von Mitteilungen definiert (Watzlawick et al. 2017: 57f.). Schulz von Thun spezifiziert den Interaktionsbegriff aber weiter, indem er graduelle Abstufungen von Interaktion beschreibt.

Eine kommunikative Situation kann mehr oder weniger interaktiv gestaltet sein. Zum Beispiel weniger interaktiv bei Vorträgen und Verlautbarungen, hoch interaktiv bei Kolloquien, Pressekonferenzen mit Nachfragemöglich-

.....

21 Siehe Schulz von Thun (o. J.): Lebenslauf.

22 Für die Publikationen der erwähnten Forscher, auf die Schulz von Thun (2003: 13) in „Miteinander reden 1“ verweist.

keiten, bei Unterrichtsgesprächen oder Elternabenden. (Schulz von Thun et al. 2017: 100)

Bestandteil von Interaktion ist das Feedback, die Rückkopplung, die dem Sender Mitteilung über das Empfangsresultat gibt (Schulz von Thun 2017: 67).

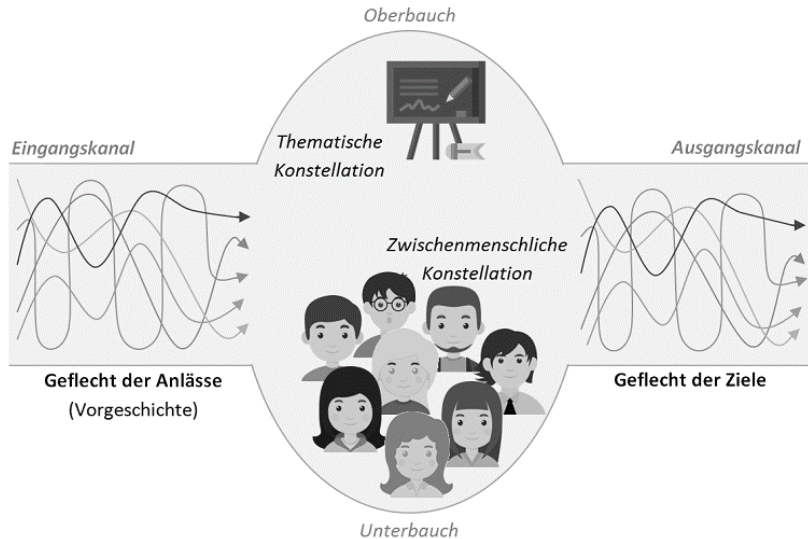


Abbildung 2-2: Situationsmodell nach Schulz von Thun (2003: 279) (Landsiedel Seminare 2023)

Schulz von Thun definiert ein Modell, anhand dessen er die Wahrheit und Logik menschlicher Kommunikationssituationen analysieren will. Das Modell verfügt über einen Eingangskanal und repräsentiert die Anlässe, die zur Situation geführt haben, und einen Ausgangskanal, der für das Ziel der Kommunikation steht (Schulz von Thun 2003: 279). Das Modell verfügt über einen Oberbauch mit einer thematischen Struktur und einen Unterbauch, der für die zwischenmenschliche Struktur steht, hat einen Eingangskanal (Vorgeschichte) und einen Ausgangskanal (Geflecht der Ziele) (ebd.).

Neben den unterschiedlichen Vorgeschichten sind vor allem die unterschiedlichen Ziele der Kommunikationsakteure von Bedeutung. Die Ziele divergieren je nach Rolle. Auf das Untersuchungsobjekt bezogen: Der Produktbenutzer will möglichst schnell und intuitiv ein Produkt verwenden, der

Produktentwickler will ein einfach und intuitiv zu benutzendes Produkt entwerfen, der Technische Redakteur will (auf die Handlung am Produkt bezogen) die Lücke zwischen möglichst einfacher und intuitiver Benutzbarkeit und den individuellen Kenntnissen und Fähigkeiten des Produktbenutzers schließen.

Das Kommunikationsquadrat von Schulz von Thun

Für sein Kommunikationsquadrat entnimmt Schulz von Thun von Watzlawick die Unterscheidung von Beziehungs- und Inhaltsaspekt einer Mitteilung. Schulz von Thun bezieht sich auch auf Bühlers Organonmodell, hier auf die Darstellungs-, Ausdrucks- und Appellfunktion. Bühlers Darstellungsfunktion und Watzlawicks Inhaltsaspekt setzt Schulz von Thun gleich.

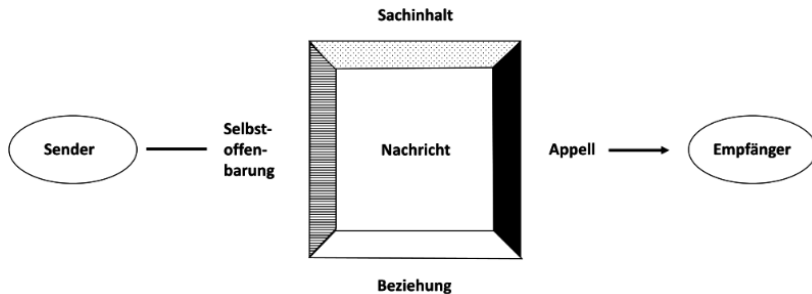


Abbildung 2-3: Kommunikationsquadrat (Schulz von Thun 2003: 30)

Das Modell ist als Diagnoseinstrument für zwischenmenschliche Kommunikation konzipiert, hat also deskriptiven und nicht präskriptiven Charakter (Schulz von Thun 2003: 30). Die obige Grafik verdeutlicht eine innere Ordnung des Kommunikationsvorgangs. Der Vorgang beginnt mit der Selbstoffenbarung des Senders und ist mit dem Appell an den Empfänger vollzogen. Es handelt sich um einen sequenziellen Vorgang aus A: Sender offenbart sich, B: sendet Nachricht, C: appelliert an den Empfänger. In die Nachricht sind Sach- und Beziehungsaspekt eingebettet. Im Appell ist ein metakommunikatorischer Anteil enthalten, also ein Hinweis, wie die Nachricht zu verstehen ist. Das Modell gilt für implizite und explizite Botschaften, direkte und indirekte Sprechakte (Schulz von Thun 2003: 29 f.).

Bezüge zur Kybernetik

Schulz von Thun hat sich in den ersten Veröffentlichungen seines Kommunikationsquadrats stark an die technische Terminologie der Kybernetik angelehnt und Fachworte wie Nachricht, Signal und Rückkopplung verwendet. Von dieser technischen Terminologie distanzierte sich Schulz von Thun später und verwendet aktuell statt Rückkopplung „Feedback“ und statt Nachricht „Äußerung“ (Pörksen/Schulz von Thun 2014: 30f.). Die kybernetische Idee von zirkulären Abläufen findet sich bei Schulz von Thun z. B. in seiner Beschreibung von Teufelskreisen, bestehend aus einem Ablauf aus positiven Rückkopplungen (Schulz von Thun 2003: 194ff.).

Kurze Zusammenfassung

Schulz von Thun fügt den theoretischen Ansätzen von Bühler und Watzlawick weitere Elemente hinzu. Er differenziert den Interaktionsbegriff Watzlawicks weiter aus, in dem er graduelle Abstufungen formuliert. Hoch interaktiv ist persönliche Kommunikation, wenig interaktiv sind Situationen, in denen ein Feedback seitens des Empfängers selten oder nicht vorgesehen ist. Ein weiterer Aspekt ist das Situationsmodell, in welchem die unterschiedlichen Absichten, aber auch Wissensstände der Kommunikationsteilnehmer deutlich werden.

In Bezug auf die aufgeworfene Fragestellung übertrage ich in die weitere Forschungsarbeit:

- Interaktivität kann graduell abgestuft sein.
- Das Situationsmodell von Schulz von Thun kann helfen, die situativen Anteile der Kommunikationsakteure zu verstehen.

In den folgenden Kapiteln soll das Wesen des Umgangs mit einem Produkt oder einem Dokument in seiner zeichenhaften Natur nachvollzogen werden.

2.3 Austausch zwischen Menschen und Artefakten

Technische Artefakte (Produkte) sind von Menschen zum Gebrauch durch Menschen entworfene und hergestellte Objekte. Diese Objekte habe ich Produkte genannt. Die unterschiedlichen Akteure, die an den Handlungen in Verbindung mit Produkten beteiligt sind, wurden eingangs identifiziert und Produktentwickler, Produktbenutzer sowie Technische Redakteure genannt. Das von Technischen Redakteuren je nach Fall unter Einbindung des Produktentwicklers (durch Recherche) produzierte Objekt ist die technische Dokumentation. Im situativen Handeln am Objekt (der Bediensituation) findet ein Austausch zwischen Produktbenutzer, Produkt und gegebenenfalls einem Dokument statt.

Daher sind im Hinblick auf die konkrete Situation der Bedienung eines Produkts zwei von Menschen geschaffene Objekte zu untersuchen:

- Produkte,
- technische Dokumentationen.

Dazu ist es nötig, sehr grundlegende Überlegungen zum Wesen der von Menschen geschaffenen Objekte anzustellen. Im Zentrum der nun folgenden Überlegungen steht die Frage, wie der Austausch zwischen Menschen und von Menschen geschaffenen Objekten wissenschaftlich erfasst werden kann. Daher soll nun geprüft werden, ob der oben beschriebene Austausch als Austausch von Zeichen verstanden werden kann.

2.3.1 Allgemeine zeichentheoretische Definitionen

Semiotik ist die Wissenschaft der Zeichen und umfasst alle Ereignisse, an denen Zeichen beteiligt sind. Dies können sowohl Stimulus-Response-Prozesse bei Lebewesen als auch die Verarbeitung von Informationen in Maschinen und technischen Geräten sein (Posner 1997: 1). Der Prozess der Zeichenverwendung, bei dem etwas als Zeichen fungiert, wird *Semiose* genannt (Morris 1988: 20). Die Komponenten, aus denen Semiose besteht, sind nach Morris *Zeichenträger*, *Designat* und *Interpretant*. Im Prozess der Semiose nimmt etwas durch die Vermittlung von etwas Drittem Notiz (Morris 1988: 21). Diese Notiznahmen sind *Interpretanten*, die Notiznehmer sind *Interpreten*, die

Vermittler *Zeichenträger*, das Bezeichnete, von dem Notiz genommen wird, *Designat*. Morris verweist auf die Abhängigkeit der genannten Elemente zueinander (ebd.).

Für die zeichentheoretische Analyse des Untersuchungsgegenstands greife ich zunächst auf die – terminologisch von Morris abweichende – Darstellung von Posner zurück (Posner 1994: 14ff.). Diese Darstellung enthält – bis auf ein noch zu benennendes Element – die Faktoren der Semiose.

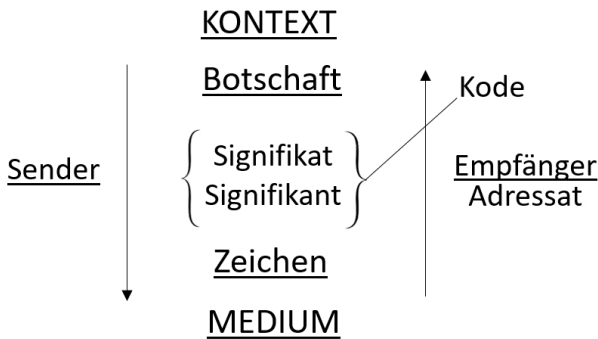


Abbildung 2-4: Zeichenprozess (Nachbildung aus Posner 1994: 14)

Notwendiges Element für die Übermittlung einer Botschaft an einen Rezipienten ist zunächst ein Medium, welches beide Teilnehmer verbindet. Der Sender wählt einen Kode und eine Bedeutung und konstruiert die Botschaft. Da die Bedeutung (das Signifikat) mit dem Sender verbunden ist, wird durch den Kode ein Zeichen produziert, welches der Rezipient mithilfe des Kontexts der betreffenden Situation rekonstruiert (Posner 1994: 14).

Wenn alles verläuft, wie vom Sender beabsichtigt, nimmt der Adressat durch das Medium ein Zeichen wahr und erkennt in ihm einen Signifikanten, der ihn aufgrund des Codes auf ein Signifikat verweist. (ebd.)

Durch das Wort „rekonstruiert“ wird eine mentale Leistung des Rezipienten ausgedrückt, der nicht nur wie in informationstheoretischen Modellen „dekodiert“, sondern etwas konstruiert. Diese elaboriertere wissenschaft-

liche Einstufung bildet die Lehre des radikalen Konstruktivismus ab, sowie neuerer neuro- und kognitionswissenschaftlicher Forschung: Bedeutung kann nicht übertragen werden, sie muss vom Rezipienten konstruiert werden (Glaserfeld 1987: 148, Roth 2009: 58ff. aber auch Göpferich 1998: 203, Holste 2024: 31f., Engberg et al. 2024: 1ff.). Schon Humboldt hatte dies ähnlich interpretiert:

Es kann in der Seele nichts als durch eigne Thätigkeit, vorhanden sein, und Verstehen und Sprechen sind nur verschiedenartige Wirkungen der nämlichen Sprachkraft. Die gemeinsame Rede ist nie mit dem Übergeben eines Stoffes vergleichbar. In dem Verstehenden wie im Sprechenden, muß derselbe aus der eigenen, inneren Kraft entwickelt werden; und was der erstere empfängt, ist nur die harmonisch stimmende Anregung. (Humboldt 1836: 54)

Neben Zeichenprozessen mit Sender und Empfänger sind auch senderlose Zeichenprozesse möglich, bei denen es ausschließlich einen Empfänger gibt und ein Sachverhalt als Symptom für einen anderen Sachverhalt angesehen wird (Posner 2004: 15). Als Beispiele können stark gerötete Augen auf eine Allergie hinweisen oder auf eine schlaflose Nacht. Starke Rauchentwicklung an einem Toaster kann auf Verunreinigungen hindeuten oder ein defektes Kabel. Bei beiden Beispielen der senderlosen Semiose – nach Peirce als indexikalische Zeichen einzustufen – sind die ausgelösten Zeichenprozesse systemimmanent und nicht durch planvolles Handeln eines Senders ausgelöst.

Sobald an einem Zeichenprozess ein Sender beteiligt ist, der ein Zeichen produziert, um von einem Empfänger verstanden zu werden, handelt es sich nach Meinung von Posner um Kommunikation (Posner 1994: 14). Ein solcher Austausch findet beispielsweise mit einem beobachtbaren Zeichenträger wie einem technischen Produkt statt; über das der Name und die Funktion des Produkts an den Empfänger übertragen wird (Eco 2002: 34).

Genau wie bei der Erstellung von Kommunikationsmedien durch einen Autor (Technischer Redakteur/Übersetzer) handelt es sich bei Semiosen, bei denen Sender und Empfänger durch ein technisches Produkt miteinander verbunden sind, um eine indirekte Semiose. Eine direkte Semiose liegt vor,

wenn zwischen Sender und Empfänger keine anderen Sender und Empfänger zwischengeschaltet sind (Böhme-Dürr 1997: 4).

Im Folgenden soll der Zeichenprozess zwischen Menschen und physikalischen, entweder von Menschen geschaffenen oder natürlichen Objekten untersucht werden.

Zeichenaustausch mit Artefakten

Um die Frage der Kommunikation mit Gegenständen untersuchen zu können, will ich resümieren, was wir allgemein über Objekte wissen können. Platon hatte dazu den Gedanken, dass sprachliche Zeichen und „die Dinge“, auf die sich diese Zeichen beziehen, in unterschiedlichen Sphären existieren.

Die Wahrnehmung der Dinge durch Zeichen vermittelt im Gegensatz zur direkten Erfahrung der Dinge nur eine niedere Form des Erkennens (Nöth 2000: 4),²³ wobei „Dinge“ eine allgemeinere Kategorie als Artefakte ist und sich auch auf natürliche Objekte bezieht). Der qualitative Unterschied zwischen Objekt und sprachlichem Zeichen wurde in der Philosophiegeschichte oft thematisiert.

Nietzsche schreibt dazu:

Das „Ding an sich“ (das würde eben die reine folgenlose Wahrheit sein) ist auch dem Sprachbildner ganz unfasslich und ganz und gar nicht erstrebenswerth. Er bezeichnet nur die Relationen der Dinge zu den Menschen und nimmt zu deren Ausdrücke die kühnsten Metaphern zu Hülfe. (Nietzsche 1873: 879)

Dieses Nietzsche-Zitat mahnt, sprachliche Bilder von realen Objekten, auf die sie sich beziehen, zu scheiden. Das sprachliche Bild beschreibt nur die Relation des Sprachbildners zum Objekt. Nietzsche bezieht sich im Folgenden speziell auf natürliche Objekte, wenn er schreibt:

.....
23 Die Zusammenfassung von Nöth bezieht sich auf Platons Dialog „Kratylos“, 439 a,b.

Wir glauben etwas von den Dingen zu wissen, wenn wir von Bäumen, Farben, Schnee und Blumen reden und besitzen doch nichts als Metaphern der Dinge, die den ursprünglichen Wesenheiten ganz und gar nicht entsprechen. (Nietzsche 1873: 879)

Zu unterscheiden sind natürliche Objekte und Objekte menschlichen Ursprungs:

Artefakte sind künstliche, gemachte Dinge: Dinge, die es nicht von Natur aus gibt. (Schmücker 2013: 215)

Es gibt natürliche Objekte und solche, die von Menschen geschaffen wurden. Technische Produkte wie Geräte, Maschinen und Software sind von Menschen geschaffene Objekte, sogenannte Artefakte, und absichtlich als Zeichenträger produziert worden (Nöth 2000: 526).

Zur phänomenologischen Entschlüsselung von Artefakten unterscheidet Heidegger zwischen Zeug und Ding. Etwas, das wir alltäglich benutzen, nennt Heidegger *Zeug*, seine Seinsart *Zuhandenheit* (Heidegger 1967: 64). Ein Auto, ein Gerät, ein Hammer, eine Maschine ist nach dieser Definition Zeug.

Zeug ist an einen Zweck gebunden, man benutzt ein Auto, ein Gerät, einen Hammer „um zu“ ... (Heidegger 1967: 68). Ohne seinen Zweck oder seine Funktion wäre Zeug ein Objekt, über welches wir zunächst Fragen stellen würden wie: „Was ist das? Was tut es? Wozu ist es gut?“

Die Bedeutung eines Artefakts für den Menschen steht in Beziehung zu seiner Funktion, vor allem mit seiner unmittelbar wahrgenommenen. Erst das Hantieren mit dem Zeug führt zu seiner spezifischen Dinghaftigkeit (Heidegger 1967: 69). Zeugdinge begegnen dem Menschen also erst im aktiven Handeln, im Hantieren und nicht nur durch Betrachtung.

Ein Ding dagegen kann durch Betrachtung erkannt werden, ist daher subjektiver Ausdruck des Bewusstseins desjenigen, der es betrachtet. Hier passiert etwas, das Wyss „die Vernichtung der konkreten Anschaulichkeit durch den Begriff“ nennt (Wyss 1976: 64). Damit ist die Reduktion individueller Eigenschaften zugunsten einer Abstraktion gemeint.

Die Wahrnehmung eines Objekts durch Beobachtung im Gegensatz zum Hantieren mit einem Gegenstand (Begreifen) sind voneinander zu trennende Vorgänge. Auch die Zeichenprozesse des Erkennens eines Gegenstandes durch Beobachtung im Gegensatz des Hantierens mit einem Gegenstand müssen daher Unterschiede aufweisen.

Mit diesen Vorbemerkungen lässt sich das Wesen des Artefakts genauer spezifizieren, hier ausgeführt von Jean-Paul Sartre:

Betrachten wir ein Erzeugnis wie ein Buch oder ein Papiermesser, so ist dieser Gegenstand von einem Handwerker angefertigt worden, der sich von einem Begriff hat anregen lassen; er hat sich auf den Begriff Papiermesser bezogen und zugleich auf eine vorher bestehende Technik der Erzeugung, welche zum Begriff gehört und im Grunde ein Mittel ist. Somit ist das Papiermesser zugleich ein Gegenstand, der auf eine bestimmte Art hergestellt wird und andererseits eine bestimmte Verwendung hat; und man kann sich nicht einen Menschen vorstellen, der ein Papiermesser anfertigte, ohne zu wissen, wozu der Gegenstand dienen soll. Wir werden also sagen, dass in Bezug auf das Papiermesser die Essenz – das heißt die Summe der Mittel und Eigenschaften, die erlauben, es anzufertigen und es zu bestimmen – der Existenz vorausgeht, und so ist das Vorhandensein eines Papiermessers oder solch eines Buches vor mir determiniert. Wir haben also hier ein technisches Bild der Welt, in der, kann man sagen, die Erzeugung der Existenz vorausgeht. (Sartre 1947: 11)

Zusammenfassung der Argumentation Sartres (vgl. hierzu auch Hoinkes 1995: 317):

1. Ein Artefakt ist ein von Menschen absichtlich und planvoll geschaffenes Objekt.
2. Voraussetzung für die Entstehung eines Artefakts ist ein begriffliches Konzept. Dieses der physikalischen Herstellung präexistente Konzept beinhaltet die Eigenschaften des Artefakts.

3. In der Produktionsvorschrift des Artefakts ist der Verwendungszweck implizit enthalten.

Artefakte sind durch ihren Zweck definiert. Dies wird durch die Benennungen von technischen Artefakten besonders deutlich: Kaffeemaschine, Mixer, Teleskop, Mikroskop, Verpackungsmaschine, Schere, Automobil mögen als Beispiele der funktionsbezogenen Benennungsbildung dienen (Faust 1978: 367). Über die Benennung hinaus geht die Gestalt des Artefakts, die in ihrer Manifestation auf ein operatives Schema verweist, welches einen definierten Zweck erfüllt (Simondon 2012: 229).

Das Artefakt dient zu etwas, übermittelt aber über den Sinn der Verwendung hinausgehende Informationen. Es findet eine über den reinen Verwendungszweck hinausgehende Semantisierung des Artefakts durch den Benutzer statt und diese beginnt mit der Verwendung durch Menschen (Barthes 1988: 188ff.). Als Beispiele können z. B. bei Automobilen Zeichen genannt werden, die Luxus, Einfachheit, Praktikabilität, Sportlichkeit ausdrücken, im Artefakt realisiert durch ästhetische Gestaltungsmittel wie Form oder Farbe (ebd.).

Artefakte sind jegliche Ergebnisse menschlichen Verhaltens, wobei momentane Artefakte wie von Menschen erzeugte Geräusche und permanente Artefakte wie Geräte und Maschinen unterschieden werden (Posner 1994: 18). Rossi-Landi unterscheidet außerdem beim Artefakt zwischen Instrument und Werkzeug. Ein im Wald aufgelesener Stock ist kein Artefakt, kann aber durch die Verwendung als Gehstock zum Instrument werden (Rossi-Landi 1977: 34). Artefakte als von Menschen gemachte Gegenstände können dagegen nur sinnvoll innerhalb des sozialen Zeichensystems betrachtet werden, zu dem sie gehören (ebd.). Ein Gegenstand, der gleichzeitig Instrument wie auch Artefakt ist, wird als Werkzeug bezeichnet (Posner 1994: 18).

Anders als natürliche Objekte, auf die sich Nietzsche oder Platon beziehen, werden Artefakte von Menschen zur Verwendung durch Menschen gemacht. Sie entstammen der Welt der Menschen und dienen situationsgebunden einem durch Menschen definierten Zweck.

Ein Artefakt wie ein technisches Gerät oder Maschine kann selbst auch als Zeichen betrachtet werden, es lässt sich nur praktisch verwenden, wenn es seine Benutzer auf seine Funktion verweist (Eco 2002: 188). Dabei verweist

die kodierte Form auf eine kodierte Funktion. Bei komplizierteren technischen Geräten können nur Menschen, die über den richtigen Code verfügen, die Funktion des Geräts erkennen oder es benutzen (Eco 2002: 59). Code verwende ich hier ausdrücklich als System von syntaktischen Regeln und übernehme die Definition von Eco (2002: 59) im Gegensatz zu Kode als Zeichensystem z. B. bei Nöth (2002: 2016) oder als Verschlüsselungssystem bei Seebold (1999: 460).

Gelting dem Produktanwender die Entschlüsselung – z. B. Kontrollleuchte leuchtet nicht auf → Gerät ist aus – ist dieser Vorgang laut Posner als Kommunikation zu bewerten (Posner 1994: 16). Doch wer kommuniziert?

Es handelt sich hier um die Verarbeitung eines von einem Sender produzierten indexikalischen/symbolischen Zeichen. Die Differenzierung der Zeichen in Ikon, Index und Symbol geht auf Peirce zurück und stellt die zweite Trichotomie seiner Zeichenklassen dar (Peirce 1998: 291). Bei der Bedienung von Geräten und Maschinen werden je nach Fall außerdem ikonische Zeichen (z. B. Warnzeichen) oder symbolische Zeichen (natürliche Sprache) verarbeitet.

Peirce unterscheidet zwischen Ikon, Index und Symbol. Im Fall einer Warnleuchte, die bei erhöhter Temperatur aufleuchtet, handelt es sich zum einen um einen künstlichen Index, der eine festgelegte Beziehung zwischen dem Aufleuchten der Warnleuchte und z. B. einer definierten Temperatur aufweist (Peirce 1998: 274). Zum anderen ist die Warnleuchte jedoch auch indexikalisch verankertes Symbol, welches einen Zustand repräsentiert und nur in Kenntnis entsprechender Konventionen zu verstehen ist. (Nöth 2000: 180).

Bei Handlungen an einem Artefakt hat der Produktbenutzer das Ziel, durch einen Input einen von ihm gewünschten Output zu erzeugen. Zwischen dem „korrekten“ Input und dem Output besteht eine Kausalbeziehung. Ursachen (die Bedienung durch den Produktbenutzer) erzeugen Wirkungen (Reaktionen des Artefakts) und so erfolgt auf einen bestimmten Input immer der durch Relation verbundene Output. Umgekehrt kann anhand des Outputs eines Artefakts auf den durch den Produktbenutzer getätigten Input geschlossen werden. Dies gilt für Artefakte, die endliche Zustände annehmen können und unter kausalen Bedingungen operieren, also technische Artefakte mit definierten In- und Outputs ohne selbstlernende Komponenten (Uexküll 1997: 450).

Für die erfolgreiche Handlung des Produktbenutzers ist das Erzeugen des richtigen Inputs entscheidend. Produktbenutzer erfolgreich und sicher an

technischen Artefakten handeln zu lassen, ist der Zweck technischer Dokumentation.

Kurze Zusammenfassung

Artefakte sind künstliche Objekte und werden von Menschen geschaffen. Sie unterscheiden sich von natürlichen Objekten. Die Form und Beschaffenheit von Artefakten, die für den Gebrauch durch Menschen bestimmt sind, verweisen auf ihre kodierte Funktion. Damit weist ein Artefakt für den Gebrauch durch Menschen eine Zweckgebundenheit auf. Symptom für diese Zweckgebundenheit ist die Benennungsbildung, die in vielen Fällen auf den Verwendungszweck und auf den Sinn eines Artefakts referiert.

In Bezug auf die aufgeworfene Fragestellung übertrage ich in die weitere Forschungsarbeit:

- Basis für die Herstellung eines technischen Artefakts ist ein Konzept, in dem die Eigenschaften definiert sind.
- Das *Begreifen* eines Artefakts durch Beobachtung und durch Hantieren mit dem Artefakt sind unterschiedliche Formen der Erkenntnis.
- Der vom technischen Artefakt ausgehende Code erzeugt Referenzen: zwischen wahrnehmbarer äußerer Reaktion und innerem Zustand des Artefakts und zwischen äußerer Reaktion des Artefakts und Objektwissen des Produktbenutzers.
- Artefakte können sinnvoll nur zusammen mit dem zugehörigen sozialen Zeichensystem erkannt werden.
- Bei Produkten ohne selbstlernende Komponente kann ein bestimmter Output – wenn keine Störung vorliegt – durch einen definierten Input hergestellt werden.

2.3.2 Zeichenaustausch mit Artefakten in Verbindung mit Dokumenten

Ein Dokument ist gemäß den oben angestellten Überlegungen ein von Menschen zum Zweck der Kommunikation mit Menschen hergestelltes permanentes Artefakt (vgl. dazu auch Jakobs 2011: 80). Zum Dokument gehört nicht nur der Text, sondern auch das den Text illustrierende Bild (Nöth 2000: 391).

Multimodalität durch die Verwendung verschiedener semiotischer Modi wie Grafiken, Text, aber auch eingebetteter Ton und Videos ist in zeitgenössischen Dokumenten die Regel (Siefkes 2015: 113ff.), weshalb eine alleinige Fokussierung auf den Text für Fragen der semiotischen Kodierung und Dekodierung nicht ausreicht.

Daran schließt auch die Definition von Schubert an:

Ein Dokument ist ein fixierter und zu beliebigen Zeitpunkten wieder rezipierbarer mündlicher oder schriftlicher Text einschließlich eventueller nichtsprachlicher Komponenten. (Schubert 2007: 7)

Eine technische Dokumentation wie eine Gebrauchsanleitung hat die Eigenschaft, über ein anderes Artefakt, z. B. ein Haushaltsgerät, zu informieren. Göpferich nennt diese Textsorte explizit „Mensch/Technik-interaktionsorientierte Texte, also Anleitungen aller Art“ (Göpferich 2002: 11). Zweck einer Gebrauchsanleitung aus semiotischer Sicht ist es, dem Produkthanwender unter Verwendung des korrekten Codes eine Nachricht zu vermitteln, um ein Artefakt wie ein Haushaltsgerät kontext- und funktionsbezogen erkennen und benutzen zu können.

Hier muss allerdings darauf geachtet werden, dass funktionale Bedingungen nur jene Eigenschaften bestimmen, die unverzichtbar für die Funktion sind: Bei Bedienungsanleitungen ist dies etwa die Eigenschaft, die Bedienung genau zu beschreiben, aufgeteilt nach einzelnen Funktionen und ohne Bezug auf Fachliteratur oder fachliches Spezialwissen. (Siefkes 2012: 42f.)

Siefkes beschreibt hier die Referenzlosigkeit technischer Dokumentation und ihren Zweck, aus sich selbst heraus den situativ richtigen Code an den Produktbenutzer zu übermitteln; im Regelfall ohne Möglichkeit der Nachfrage des Produkthanwenders an den Technischen Redakteur (Sender).

Der Produktbenutzer möchte ein Produkt, z. B. ein Haushaltsgerät, verwenden und benötigt dazu den richtigen Code, den er der Gebrauchsanleitung entnimmt. Der Zweck der Gebrauchsanleitung – hier im Sinne ihrer instrui-

renden Inhalte – ist die situationsgebundene, steuernde Information der Produktbenutzer (siehe Kapitel 2.2.1 zu Karl Bühler).

Dazu werden Zeichen verwendet wie ikonische Zeichen (z. B. Warnzeichen) in Verbindung mit symbolischen Zeichen (z. B. verschriftliche Handlungsanweisungen). Das technische Gerät (Produkt) selbst kann ebenfalls Kommunikationsmittel sein, z. B. wenn situationsbezogen vorproduzierte Informationen zur erfolgreichen und sicheren Bedienung erscheinen, wie indexikalisch/symbolische Zeichen in Form von optischen oder akustischen Signalen (Böhme-Dürr 1997: 391).

Steuernd wirken in technischer Dokumentation insbesondere instruktive Anteile, die situationsgebunden sinnvolles Verhalten (im Sinne von Bühler, Kapitel 2.2.1) des Produktbenutzers evozieren sollen. Dieses Erfordernis besteht nicht per se, sondern nur, wenn der Produktbenutzer ein technisches Artefakt nicht adäquat bedienen kann oder wenn sich ein Produktbenutzer erstmalig über die Bedienung informiert. Da situative Informationen aus technischer Dokumentation bei vielen Produkten des täglichen Gebrauchs – z. B. Haushaltsgeräte – nicht automatisch verfügbar sind, muss ihre Aufnahme ausgelöst werden.

Beispiel: Im Fall des eingangs beschriebenen Geräts (Variante 1) besteht das Erfordernis der regelmäßigen Entkalkung. Die Notwendigkeit einer Entkalkung wird entweder durch eine rote Lampe mit der Bezeichnung „calc“ angezeigt oder durch geändertes Betriebsverhalten des Geräts wie unten beschrieben.

Kleine Störungen selbst beheben

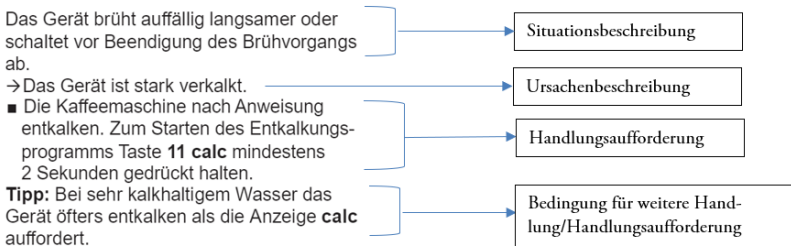


Abbildung 2-5: Beispiel einer situationsbezogenen Handlung (Siemens 2015, bearbeitet)

Die genaue Beschreibung, wie der Produktbenutzer die Entkalkung durchzuführen hat, befindet sich an anderer Stelle. Die Situationsbeschreibung gibt nähere Erläuterungen zu Reaktionen des Geräts. Die Ursachenbeschreibung stellt eine Beziehung zwischen der Ursache, „das Gerät ist stark verkalkt“ und Wirkung, „das Gerät brüht auffällig langsamer oder schaltet vor Beendigung des Brühvorgangs ab“ her.

Kurze Zusammenfassung

Eine Gebrauchsanleitung hat den Zweck, dem Produktbenutzer den korrekten Code zur Benutzung z. B. eines Haushaltsgerätes zu geben. Daher gibt es zwischen den Artefakten „Gebrauchsanleitung“ und „Haushaltsgerät“ eine zweckgebundene Relation. Diese Relation besteht nur zwischen dem Haushaltsgerät und der dazugehörigen Gebrauchsanleitung. Auch auf der sprachlichen Ebene lässt sich ein funktionaler Zweck erkennen, wie die Ursachenbeschreibung und die Handlungsaufforderung, welche die Fehlerursache beheben soll.

Die gegebenen instruktiven Informationen der Gebrauchsanleitung interpretieren die Reaktionen des Geräts für den Benutzer und vermitteln zwischen den Fähigkeiten des Nutzers und den notwendigen Fähigkeiten zur Behebung der Störung und stellen eine Handlung der Technischen Redakteure dar.

In Bezug auf die aufgeworfene Fragestellung übertrage ich in die weitere Forschungsarbeit:

- Die Form und der Inhalt einer Gebrauchsanleitung werden durch ihren Zweck bestimmt, den korrekten Code zur Bedienung eines technischen Objekts zu übermitteln.
- Die Gebrauchsanleitung als Artefakt vermittelt zwischen Artefakt (z. B. Haushaltsgerät) und Produktbenutzer.
- Zwischen Produkt, z. B. Haushaltsgerät und dazu gehörenden Gebrauchsanleitung gibt es eine nicht veränderbare, exklusive Relation.

2.4 Menschliche Handlungen an Artefakten

Nach den grundlegenden zeichentheoretischen Definitionen zum Austausch zwischen Menschen und Artefakten, also mit von Menschen hergestellten Objekten, sollen nun die wechselseitigen Handlungen zwischen Produktbenutzern und Produkten im Zentrum der Analyse stehen.

Wie in Kapitel 1 dargestellt, handeln Menschen an Produkten, um Zustandsänderungen zu erreichen. Diese Zustandsänderungen können zwischen Reaktionen wie dem Vibrieren einer elektrischen Zahnbürste oder dem Erscheinen eines Antworttextes in einem digitalen Assistenten variieren. Im eingangs beschriebenen Beispiel gab es zusätzlich ein der eigentlichen Handlung vorgelagertes Handlungsziel, das der Produktbenutzer erreichen will. Handlungsziel war: frisch gebrühter Kaffee.

Im Folgenden sollen nun die relevanten Elemente definiert werden, die zur Analyse des geschilderten Beispiels aus pragmatischer und handlungstheoretischer Perspektive dienen können.

2.4.1 Allgemeine Definitionen zum Gegenstandsbereich der Pragmatik

Es existiert keine einheitliche Definition des Gegenstandsbereichs der linguistischen Pragmatik. Daher einige einführende Bemerkungen und Grundlagen zum Pragmatikbegriff.

Pragmatik ist ein Teilgebiet linguistischer Sprachtheorie und fragt nach der Anwendung von Sprache in realen Situationen (Ernst 2002: 8). Der Begriff der Pragmatik ist – wie auch andere Begriffe in der Linguistik – durch eine beträchtliche Polysemie gekennzeichnet, der Gegenstandsbereich keinesfalls klar definiert. Deppermann unterscheidet folgende Ansätze (Deppermann 2015: 324f.):

- formale,
- kommunikationsorientierte,
- funktional-, gebrauchsbazogene.

Trotz aller Unterschiede sieht Deppermann einen Konsens für das Verständnis von Pragmatik, in deren Begriff folgende Aspekte eingehen (Deppermann 2015: 325):

Sprache wird untersucht

- in ihrer allgemeinen Verwendung,
- in ihrer Verwendung im Diskurs unter Beachtung situativer Umstände,
- im Kontext,
- in ihrer Verwendung für Handlungen, hier im Sinne der Produktion sozialer Tatsachen,
- als Mittel der Verständigung und der interpersonellen Kooperation.

Die Wurzeln pragmatischer Theoriebildung reichen zurück bis Peirce und seiner pragmatischen Philosophie²⁴ und Wittgensteins philosophischen Untersuchungen,²⁵ bevor diese Ansätze zunächst von Austin,²⁶ dann von Searle²⁷ aufgenommen und erweitert wurden (Helbig 2002: 299).

Eine kommunikationsorientierte Betrachtungsweise ist:

Pragmatik untersucht Prinzipien, an die Menschen sich halten, wenn sie miteinander kommunizieren und interagieren. (Ehrhardt/Heringer 2011: 14)

Diese Definition stellt den Aspekt der Verständigung zwischen Sender und Empfänger in den Vordergrund (Deppermann 2015: 324). Für die kurze Darstellung theoretischer Aspekte im Sinne des Themas dieser Forschungsarbeit beziehe ich mich auf eine differenziertere Definition:

Pragmatik beschäftigt sich mit den Aspekten der Bedeutung, die über das Zeichen und seine Referenten hinausgehen: Sie schließt sowohl die Sprachbenutzer als auch kontextuelle Faktoren ein, wie die Situa-

.....
24 Zu denken wäre namentlich an Peirce' Vorlesungen unter dem Titel „Harvard Lectures on Pragmatism“ von 1903, veröffentlicht als „Pragmatism as a Principle and Method of Right Thinking“ (1997).

25 Wittgenstein (2008): Philosophical Investigations, zuerst erschienen 1953.

26 Austin (1962): How to do things with words. Es handelt sich um eine posthume Publikation. Sie basiert auf Vorlesungen zwischen 1952 und 1955 unter dem Titel „Words and Deeds“.

27 Searle (1969): Speech Acts. An Essay in the Philosophy of Language.

tion, die Absicht des Sprechers oder die Strukturen einer Konversation.
(Stein 2014: 85)

Es kann in diesem Kapitel keine umfassende Darstellung der linguistischen Pragmatik erfolgen; vielmehr geht es, bezogen auf das Forschungsobjekt, um die Sichtung theoretischer Elemente, die a) kanonisch in die Theoriebildung eingegangen sind und b) analytisch zur Klärung der aufgeworfenen Fragestellungen herangezogen werden können. Die Beispiele, die ich im folgenden Unterkapitel gebe, betonen mein Interesse an der Bedeutung von Sprache in Situationen. Daher werden auch semantische Aspekte mitdiskutiert.

2.4.2 Diskussion von Elementen der Pragmatik

Wie in Kapitel 2.3 dargelegt, beinhalten Artefakte des täglichen Gebrauchs Bestandteile, die durch den Produktentwickler zum Zweck des Gebrauchs entworfen wurden. Neben technischen Faktoren, die im Artefakt ihre Funktion ausüben, werden auch Faktoren für den Austausch mit dem Produktbenutzer mitbestimmt. Diese können willentlich entworfen sein oder aus bestimmten Handlungen oder bestimmten unterlassenen Handlungen resultieren.

Beispiel 1, Handlung: Der Technische Redakteur schreibt in einem Abschnitt über einen Temperatursensor einer Infrarotlampe einen Warnhinweis, der vor einer hohen Oberflächentemperatur warnt, falls dieser Temperatursensor ausfällt.

Beispiel 2, unterlassene Handlung: Der Technische Redakteur schreibt in einem Abschnitt über einen Temperatursensor einer Infrarotlampe *keinen* Warnhinweis, der vor einer hohen Oberflächentemperatur warnt, falls dieser Temperatursensor ausfällt.

Technische Redakteure²⁸ antizipieren wechselseitige Aktionen und Reaktionen zwischen Produkt und Produktbenutzer und enkodieren situationsspezifisch

.....

28 Hierbei unterstelle ich Können und Wollen. Im Rahmen der sozialen Rolle, Stichwort Berufsethos, schulden Technische Redakteure ihren Arbeitgebern ein Werk in angemessener Qualität.

Inhalte. Kodierung ist dabei gemeint als gezielte Transformation von Absichten und Handlungszielen in konventionalisierte Zeichensysteme wie z. B. Sprache (Ernst 2002: 13), z. B. in Form einer Handlungssequenz.

Es folgt ein Blick auf die theoretischen Elemente der Pragmatik, mit Blick auf situative Vorgänge, wie oben beschrieben. Es geht um das situationsbezogene Agieren und Reagieren zwischen Produktbenutzer und Produkt in Abwesenheit von Produktentwickler und Technischen Redakteuren. Mit Blick auf die Sprechsituation gilt mündliches Handeln als typischster Fall, wohingegen Text – in der Praxis: „Dokument“ – bedeutet, dass das Sprechhandeln aus der Gemeinsamkeit der Situation herausgelöst wurde (Bachur 2016: 241).

Ein wichtiger kommunikativer Unterschied besteht zwischen Satz und Äußerung. Während ein Satz als ein in sich abgeschlossenes Element der „Langue“ angesehen werden muss, ist eine Äußerung die Manifestierung eines Satzes in der Kommunikationssituation (Heringer 1978: 25). Damit ist eine Äußerung ein Element der „Parole“ (ebd.). Mir ist bewusst, dass diese Fragestellung bis heute Gegenstand zahlreicher Diskussionen und Definitionsversuche ist (ein ausführlicher Überblick findet sich zum Beispiel bei Dürscheid/Schneider 2015), ich übernehme die Definition deswegen, weil sie die praktische Realität Technischer Redakteure widerspiegelt.

Da die nun schlaglichtartig aufgeführten Definitionen von Pragmatik im Kontext von menschlichen Handlungen stehen, gebe ich eine Definition sprachlichen Handelns wieder:

Sprachliches Handeln ist sinnvolles und zweckgerichtetes Tun, das über bloßes Verhalten hinausgeht. Eine Handlung wird in der Regel absichtlich willentlich und bewusst vollzogen, ist vom Handelnden prinzipiell kontrollierbar und auch von ihm zu verantworten. Handlungen sind nicht objektiv gegeben, sondern von einer Deutung zu einem Muster abhängig. Gewöhnlich wird die Deutung von konventionell eingespielten sozialen Regeln von den Beteiligten vollzogen. (Erhardt/Heringer 2011: 32)

Es folgen kurze Erläuterungen zu Elementen der Pragmatik und ihrem Bezug zur Fragestellung.

Präsupposition

Bei der Handlung mit technischen Produkten greifen Produktbenutzer auf vorhandene Erfahrungen zurück und ordnen Aussagen in diesen Rahmen ein. Die Erfahrungen kann man als Sinnvoraussetzungen (Präsuppositionen) von Äußerungen definieren (Finkbeiner 2015: 31). Präsuppositionen sind selbst wahr, haben allerdings nichts mit dem Wahrheitsgehalt von Aussagen zu tun.

Den Beispielsatz „Ich habe gelbe Zähne, weil das Putzprogramm meiner elektrischen Zahnbürste eine Fehlfunktion hatte“ können wir für wahr oder für falsch halten. Zunächst wird angenommen, der Hörer weiß, dass bestimmte elektrische Zahnbürsten (a) ein Putzprogramm (b) haben. Er muss also wissen, dass (a) und (b) „sind“ und das Putzprogramm in Beziehung zu bestimmten Typen von elektrischen Zahnbürsten steht. Für einen Hörer aus dem 18. Jahrhundert wäre der Beispielsatz eine unverständliche Äußerung, weil für ihn weder elektrische Zahnbürsten noch Putzprogramme „sind“ (Ernst 2001: 31). Der Satz „Meine elektrische Zahnbürste hat ein Putzprogramm“ enthält also die Präsuppositionen:

- Es gibt elektrisch betriebene Zahnbürsten.
- Es gibt elektrisch betriebene Zahnbürsten, die über Putzprogramme verfügen.

Diese Präsuppositionen gelten auch für die Negation des Satzes: „Meine elektrische Zahnbürste hat *kein* Putzprogramm“ (Finkbeiner 2015: 31). Diese sogenannte Negationskonstanz ist eine wesentliche semantische Eigenschaft von Präsuppositionen (ebd.). Wie schon erläutert, geht es nicht um den Wahrheitsgehalt von Aussagen, sondern um die Definition von Bezugspunkten. Für einen ökonomischen Austausch zwischen Artefakt und Produktbenutzer und die Entscheidung, welche Fakten entweder direkt durch das Artefakt oder durch ein zum Artefakt gehörendes Dokument expliziert werden sollen, müssen Produktentwickler und Technische Redakteure Annahmen zum „Common Ground“ der Produktbenutzer treffen. Dabei ist der Aufwand, unbekannte Objekte zu beschreiben, höher als bei bekannten Objekten (Clark/Brennen 1991: 141). Clark/Brennen definieren dies als „Formulation costs“ (ebd.).

Referenz

Bestimmte multimodale Dokumente oder Teile davon wie eine bebilderte Handlungssequenz, weisen auf eine Realität außerhalb der Dokumente hin. Diese Bezugnahme auf Objekte nennt sich Referenz. Diese Referenzen können definite Kennzeichnungen sein wie *das Auto* oder Eigennamen wie *Britta* oder *Karl* (Finkbeiner 2015: 34). Referenz ist nicht identisch mit Bedeutung, sondern konstituiert eine Bedeutungsbeziehung (Kindt 2009: 300). Mit *Britta* oder *Karl* kann je nach Situation auf unterschiedliche Lebewesen referenziert werden (ebd.). Referenz bezeichnet, „worüber“ etwas ausgesagt wird.

1. Das Gerät muss regelmäßig gewartet werden. (Deklarativsatz, Illokution des Feststellens bzw. Aufforderns)
2. Muss das Gerät regelmäßig gewartet werden? (Interrogativsatz, Illokution des Fragens)

Die propositionsidentischen Beispielsätze weisen zwar die gleiche Referenz auf (das Gerät), unterscheiden sich aber in der Satzart und der kommunikativen Absicht (Illokution). Das Beispiel wurde gekürzt bei Fischer (2011: 53) entnommen.

Der Beispielsatz „Meine elektrische Zahnbürste hat einen Softwarefehler“ wird möglicherweise von Menschen nicht immer korrekt verstanden, wenn im mentalen Raum nur ein Referent für „elektrische Zahnbürste“, aber nicht für „Software“ und ebenfalls nicht für die Relation zwischen „elektrischer Zahnbürste“ und „Software“ existiert.

Die Software und der Softwarefehler sind koreferent, sie verweisen auf die realweltliche Entität „elektrische Zahnbürste“ (Finkbeiner 2015: 41). Spätere Informationen können die Bedeutung vorher gegebener Informationen verändern oder gar überschreiben. Zum Beispiel: „Wenn der Neustart der Software den Fehler nicht behoben hat, senden Sie das Gerät an den Kundendienst.“ Diese Anweisung annulliert die vorige Anweisung „Starten Sie zur Fehlerbehebung die Software neu“.

Inferenz

Im Austausch zwischen Sender und Empfänger aktiviert der Empfänger zum Inhalt der Nachricht passende Wissensbestände und fügt diese der Nachricht hinzu und erschließt sich so nicht explizit gegebene Information (Busmann 2008: 289). Zu inferieren bedeutet zu schließen, was der Sprecher meint (Detges 2020: 830). Dabei können in zwei Arten von „Schließen“ beobachtet werden:

- logisches Schließen,
- nicht logisches Schließen.

Logische Schlüsse werden auf der Basis von Implikationen gezogen. Die Bedeutung z. B. eines Satzes hängt von Bedeutungspostulaten ab, die auf logischen Implikationen beruhen. Wenn auf „a“ „b“ folgt ($a \rightarrow b$), dann kann von „a“ auf „b“ geschlossen werden (Erhardt/Heringer 2011: 45). Als Beispiel: „Alle elektrischen Zahnbürsten mit Akku müssen mit einem Netzteil aufgeladen werden.“

Meine Zahnbürste ist eine elektrische Zahnbürste mit Akku, also muss sie mit einem Netzteil aufgeladen werden.

Logische Schlüsse dieser Art sind nicht annullierbar, denn es handelt sich im Beispiel um deduktives Schließen auf der Basis gegebener Prämissen, aber nicht um den Wahrheitsgehalt der zur Bildung des Schlusssatzes herangezogenen Prämissen (Salmon 1963: 4)²⁹. Die Prämissen des Beispielsatzes: „Nur gute Übersetzer haben Haare aus Gold“ mögen teilweise sinnlos sein, der Schluss, „ein Wesen mit Haaren aus Gold müsse ein guter Übersetzer sein“, ist trotzdem unter Würdigung obiger Prämissen logisch richtig.

Danach kann „Halten Sie die Starttaste gedrückt, bis das rote Licht leuchtet“ auf der einen Seite grammatikalisch als Satz behandelt werden, aber auch als Äußerung, die raumzeitliche und situative Variablen aufweist, die allein aus der Satzbedeutung nicht rekonstruiert werden können.

Implikatur

Wie oben dargestellt, ist eine Implikatur eine Inferenz, deren Inhalt nicht allein auf der Basis logischer Operationen erschlossen werden kann. Es geht im

.....

29 Logic deals with the relation of premises and conclusion not with the truth of premises, Salmon (1963: 4).

Folgenden um pragmatische Implikaturen, die auf dem gemeinsamen Wissen der Teilnehmer (enzyklopädischem Wissen, Erfahrungswissen) und der Sprechsituation beruhen. Der Urheber von Implikaturen ist der Sender, auf der Empfängerseite entsprechen ihnen Inferenzen (Detges 2020: 829f.). In der Literatur wird ferner zwischen konventionellen und konversationalen Implikaturen unterschieden (so bei Detges 2020, Stein 2014).

Konventionelle Implikaturen beziehen ihre Aussage durch die Bedeutung der einzelnen Wörter; es muss seitens des Empfängers keine Inferenzleistung erbracht werden (Stein 2014: 89). Die Beispielaussage „das Gerät, das ich bei Ihnen gekauft habe, ist defekt, ich möchte es umtauschen“ erlegt dem Empfänger die Inferenz auf.

Konversationale Implikaturen dagegen beruhen auf Kooperation. Nach Grice funktioniert Kommunikation aufgrund von Maximen, die auch sprachunabhängig eine Basis für Kommunikation darstellen (siehe hier auch Erhardt/Heringer 2011: 73). Hier der allgemeine Grundsatz, an den Menschen sich halten, wenn sie sich austauschen in einer ersten Annäherung:

They are characteristically, to some degree at least, cooperative efforts; and each participant recognizes in them, to some extent, a common purpose or set of purposes, or at least a mutually accepted direction. This purpose or direction may be fixed from the start (e.g., by an initial proposal of a question for discussion), or it may evolve during the exchange; it may be fairly definite, or it may be so indefinite as to leave very considerable latitude to the participants (as in a casual conversation). (Grice 1975: 45)

Aus dieser ersten Annäherung definiert Grice:

Make your conversational contribution such as is required, at the stage at which it occurs, by the accepted purpose or direction of the talk exchange in which you are engaged. (Grice 1975: 45)

Es ist leicht nachvollziehbar, dass Grice in seinem Entwurf der verschiedenen Prinzipien von Konversation von einem aufeinander bezogenen Austausch

ausgeht, unter Fokussierung des Aspekts der Kooperation. Verhalten sich Menschen nach diesem Kooperationsprinzip – so Grice – richten sie ihre Beiträge nach diesen Maximen aus:

Category of quantity

1. Make your contribution as informative as is required (for the current purposes of the exchange).
2. Do not make your contribution more informative than is required.

Category of quality

1. Do not say what you believe to be false.
2. Do not say that for which you lack adequate evidence.

Category of relevance

1. Be relevant.

Category of manner

1. Avoid obscurity of expression.
2. Avoid ambiguity.
3. Be brief (avoid unnecessary prolixity).
4. Be orderly. (Grice 1975: 45–46)

Für die Implikatur der Beispielaussage „Trennen Sie das Gerät vom Netz, wenn die rote Warnlampe leuchtet“, hat der Sender alle Maximen beachtet sowie das Kooperationsprinzip. Auch der Zweck ist implizit enthalten, wenn der Sender das Ziel hat, den Empfänger vor Schäden oder Verletzungen zu bewahren. Der Empfänger hat allerdings keine Reaktionsmöglichkeit, z. B. um eine ergänzende Frage zu stellen, wenn die Aussage des Senders in verschriftlichter Form als Dokument vorliegt. Gegen die universelle Gültigkeit dieser Maxime wendet Rehbein ein, dass Kommunikationsteilnehmer (bei Rehbein Akтанten) außerdem noch in äußere, nicht durch die Kommunikationsteilnehmer steuerbare Handlungszusammenhänge eingebunden sind (Rehbein 2000: 114).

Deixis

Bühler unterscheidet in seiner Sprachtheorie zwischen Symbolfeld und Zeigfeld. Das Zeigfeld wird bestimmt durch ein sprecherzentriertes Koordinatensystem. In den Ausgangspunkt dieses Zeigfelds für Sprache setzte Bühler die Worte „hier“, „jetzt“ und „ich“: Mit „hier“ verortet sich der Sprechende im Raum, mit „jetzt“ in der Zeit, und mit „ich“ zeigt er auf sich selbst – das sind seine Koordinaten, sie bilden die Origo, den Nullpunkt bzw. das deiktische Zentrum des sprachlichen Bezugssystems. (Bühler 1965: 102ff.). Die Worte „hier“, „jetzt“ und „ich“ repräsentieren im Zusammenhang mit Pragmatik sogenannte Zeigwörter, die ohne situativen Kontext nicht vollständig verstanden werden können (Ehrhardt/Heringer 2011: 20). Es kommt z. B. darauf an, wer bei *ich*, *wann* und *wo* spricht. (ebd.). Die Wörter „hier“, „jetzt“ und „ich“ repräsentieren beispielhaft Lokaldeixis (hier), Temporaldeixis (jetzt) und Personaldeixis (ich).

Der Sender kann den „Nullpunkt“ auch außerhalb der Situation setzen, indem er seinen Beitrag verschriftlicht: „Wenn ein Warnsignal ertönt, drücken Sie linke Taste im Bedienfeld 20 Sekunden, das System führt dann eine Fehleranalyse durch und startet den Dialog neu.“ Der Sender und der Empfänger sind temporal nicht in einer gemeinsamen Sprechsituation, es werden aber deiktische Ausdrücke verwendet, die erst in einer definierten Bediensituation (Warnsignal) bedeutsam werden. Der Nullpunkt des Koordinatensystems stimmt temporal und räumlich nicht mit der Position des Senders im Moment der Äußerung überein (Ehrhardt/Heringer 2011: 21).

Im Beispielsatz „Wenn ein Warnsignal ertönt, drücken Sie die linke Taste im Bedienfeld 20 Sekunden, das System führt dann eine Fehleranalyse durch und startet den Dialog neu“ verweist der Sender auf einen nach dem Sprechakt in der Zukunft liegenden Moment. Aus Sicht des Empfängers verweist der Beispielsatz auf einen der Bediensituation vorgelagerten, in der Vergangenheit liegenden Moment (Lehmann 2013).

Handlungen mit Sprache

Zu sprechen oder zu schreiben ist eine Art des Handelns. Wesensmerkmal einer derartigen Handlung ist Kontrolle, die der Sender ausübt. Die Informationen, die ein Empfänger zur korrekten Installation eines WLAN-Routers

liest, sind ohne sein Zutun erzeugt worden; „sie finden statt“, ohne dass der Empfänger eine aktive Rolle im Austausch mit dem Sender ausüben kann.

Sprechen oder schreiben kann aber auch eine Alternative zum Handeln sein; man spricht oder schreibt, statt beispielsweise an physikalischen Objekten Handlungen zu vollziehen. Sprechakte weisen eine analysierbare Struktur mit Elementen unterschiedlicher Kategorien auf.

1	utterance	uttering words (morphemes, sentences)	–
2	propositional	acts contributing to the constitution of a proposition	referring, predicating
3	illocutionary	act constituted by some conventional communicative intention	stating, questioning, commanding, promising, etc.
4	perlocutionary	effect achieved in the hearer	offend someone, comfort someone, drop a clanger ...

Abbildung 2-6: Sprechakte nach Searle (1969: 24 ff.)

Die dargestellten Ebenen haben eine Logik: Die Ebenen 2–4 sind Aspekte von Ebene 1 und können nicht allein ausgeführt werden (Searle 1969: 24f.). Eine Sprechhandlung in Form einer Aussage besteht im Wesentlichen aus einem propositionalen und illokutionären Akt, der sich als Handlung manifestiert (Kindt 2009: 290).

Der Beispielsatz „Wenn ein Warnsignal ertönt, drücken Sie die linke Taste im Bedienfeld 20 Sekunden, das System führt dann eine Fehleranalyse durch und startet den Dialog neu“ ist ein solcher illokutionärer Akt. Er hat den Zweck, den Empfänger zu Handlungen anzuleiten, die im Falle des Eintreffens vorher definierter Ereignisse vorzunehmen sind. Im Beispielsatz werden Behauptungen aufgestellt und Instruktionen gegeben (vergl. Kindt 2007: 291). Diese Vermischung von Assertiva (z. B. behaupten) und Direktiva (z. B. instruieren) ist in Dokumenten der technischen Kommunikation wie Gebrauchsanleitungen feststellbar, manchmal vermischt, manchmal gruppiert (z. B. zuerst die Assertiva, dann die Direktiva).

Die Perlokution³⁰ ist der erzielte Effekt beim Empfänger. In Bediensituationen, bei denen der Produktbenutzer eine Gebrauchsanleitung zur Erreichung eines Handlungsziels verwendet, kann – so die Theorie – ein perlokutionärer Effekt am Erfolg der Handlung abgelesen werden.³¹

2.4.3 Diskussion von Elementen der Handlungstheorie

Wie oben ausgeführt, fragte Karl Bühler nach der Verwendung von Sprache in konkreten Sprechsituationen und postulierte ein „Symbolfeld“ mit dem Äußerungsinhalt und ein „Zeigfeld“ der situativen Verankerung. Sprachliches Handeln kann eine kausale Auslösung und erste Richtung haben, dieses Prinzip beschreibt Bühler so:

„Was eines der an der Kooperation beteiligten Individuen mehr hat an situationswichtigen Wahrnehmungs- oder Erinnerungsdaten, aus diesem Fonds wird die Mitteilung bestritten.“ (Bühler 1965: 38)

Defizienzen von Teilnehmern eines Austauschs können danach Auslöser für sprachliches Handeln sein. Durch dieses Handeln wird der Zustand der Defizienz in einen Zustand der Suffizienz umgeformt (Ehlich/Rehbein 1979: 248).

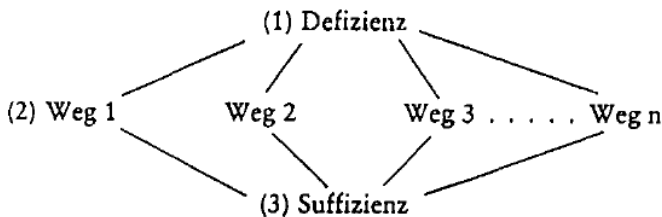


Abbildung 2-7: Überführung von Defizienz in Suffizienz (Ehlich/Rehbein 1979: 246)

30 Die Perlokution ist nach Ehlich die „unglückliche“ der Sprechaktkategorien; an ihr lässt sich in der Sprechakttheorie die satzzentrierte Reduktion sprachlicher Handlungen ablesen (Ehlich 2007: 13).

31 Dies darf nicht als Kausalbeziehung zwischen dem Lesen der Gebrauchsanleitung und dem Erfolg des Produktbenutzers bei dem Meistern einer Bediensituation missinterpretiert werden. Wie unter „Referenz“ dargestellt, gibt es weitere situative Variablen und u. U. andere, hier nicht genannte.

Die oft vielfältigen Möglichkeiten zur Überführung eines Zustands der Defizienz in einen Zustand der Suffizienz nennen Ehlich/Rehbein:

„Gesamtheit der möglichen standardisierten Handlungswege für die Veränderung einer standardisierten Wirklichkeitskonstellation auf die im Zweck repräsentierten Bedürfnisse“ (Ehlich/Rehbein 1979: 279)

Ursprünglicher Handlungszweck eines Textes oder eines Dokuments ist es, Inhalte zu vermitteln, unter der Bedingung nicht kopräsender Teilnehmer des Austauschs (Ehlich 2007: 542).

Wesentlich für diese Form des kommunikativen Handelns ist also der Bruch der gemeinsamen Wahrnehmungssituation und das Ziel, trotzdem Inhalte zu überliefern (ebd.). Ehlich spricht in diesem Zusammenhang von einer „zerdehnten“ Sprechsituation (siehe Abbildung 2-8).

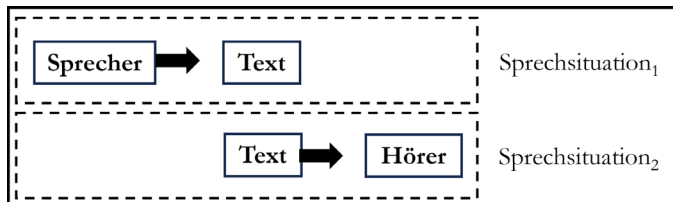


Abbildung 2-8: Sprechsituationen nach Ehlich (2007: 542)

An die Stelle der (im Text-Modell unterstellten) Direktheit der Verbindung von Sprecher und Hörer tritt ein Bild, das den einsamen Sprecher zeigt, den einsamen Verfasser, der von der Komplexität des sprachlichen Handelns nur noch den Teilbereich der Produktion ausführt.

In einer anderen Sprechsituation hingegen haben wir den einsamen Hörer, der lediglich noch rezipiert. Sprechsituation 1, die sozusagen ohne Punkt ist, weil es ihr an kopräsenten Adressaten fehlt, und Sprechsituation 2, die ohne Anfang zu sein scheint, weil in ihr kein Sprecher da ist, sind lediglich noch über die Identität des Textes miteinander vermittelt (Ehlich 2007: 541).

Durch den Bruch der Wahrnehmungssituation verliert der Text die Unmittelbarkeit des direkten situativen Austauschs, das Medium Text „verselbstständigt“ sich (Ehlich 2007: 540).

Die Herauslösung aus der gemeinsamen Situation macht Versprachlichung von Wissen notwendig, sowie auf Seiten der Produzenten (Produktentwickler,³² Technische Redakteure) Antizipation der Rezeptionssituation des Produktbenutzers vgl. Ehlich (2007: 158f.). Dokument und Artefakt vermitteln zwischen Produktion und Rezeption vgl. Rehbein (1999: 92).

In der Praxis gibt es ergänzend zu Abbildung 2-8 je eine Produktionssituation für Produktentwickler und Technische Redakteure, aber „x“ Rezeptionssituationen für mögliche Produktbenutzer unterschiedlicher Identität und je nach Identität „y“ Wiederholungen der Informationsaufnahme.

Die Entwicklung eines technischen Artefakts, die Produktion von Instruktionen zur Verwendung und die eigentliche Bedienung durch den Produktbenutzer sind also Handlungen zur „absichtlichen Herbeiführung einer realweltlichen Veränderung (Rehbein 1977: 58).

Im Kontrast dazu steht das Nichthandeln als Unterlassung, zu verstehen als absichtliches Belassen eines weltlichen Zustands oder als absichtliches Nichteingreifen in geschehende weltliche Änderung (ebd.).

Ein Indikator für Handlungen und Unterlassungen sind tatsächlich beobachtbare Änderungen, also das Eintreten und Aufhören weltlicher Zustände sowie das Eintreten von Permanenz im Sinne eines emergenten Systemzustands (Rehbein 1977: 59). Unterschieden werden nach Rehbein außerdem unterschiedliche Perspektiven und Grade der Involvierung: Akteure können Urheber der Handlung oder Empfänger einer Handlung sein – bei Rehbein Autor und Opfer – außerdem können Handlungen über unterschiedliche Tempora verfügen: vergangen, gegenwärtig und zukünftig (Rehbein 1977: 72).

Die Verwendung von Sprache in Form von Text oder Dokument ist immer auch Interaktion, und „Interaktion“ kann von der Kategorie „Handlungen“

.....
32 Hierzu muss ich erläutern, dass die Entwicklung eines Produkts in Form von Dokumenten, bestehend aus Text und Grafik, abstrahiert werden kann und der Kanon dieser Dokumente durch Normen und Richtlinien, verfasst in Dokumenten, geregelt ist, z. B. Maschinenrichtlinie 2006/42/EG.

nicht isoliert werden (Ehlich 2007: 145). Diese Handlungen sind in komplexere Handlungsmuster eingebettet; sie sind Handlungen mit dem Zweck, andere Handlungen zu vollziehen. Ehlich/Rehbein nennen sie Handlungen zweiter Stufe, im Gegensatz zu Handlungen erster Stufe, die das unmittelbare Ziel haben, Bedürfnisse des Handelnden zu befriedigen (Ehlich/Rehbein 1979: 248).

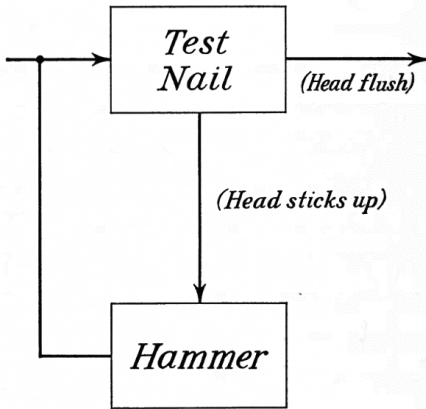


Abbildung 2-9: Handlungsregulation (Miller et al. 1970: 34)

Das Erreichen von Handlungszielen setzt Bewertungen und ggf. Anpassungen der Handlungen voraus. Eine Abstraktion, diese Handlungen mit ihren Rückkopplungsschleifen³³ zu erfassen, entwickelten Miller, Galanter und Pribram (1960) als „TOTE“; das Akronym steht für die Einheit von „test, operate, test, exit“ (Miller et al. 1970: 27).

„Our fundamental concern, however, was to discover whether the cybernetic ideas have any relevance for psychology. The men who have pioneered in this area have been remarkably innocent about psychology [...].“ (Miller et al. 1970: 7f.)

.....
 33 Vgl. auch die Ausführungen zum *Handlungskreis* bei Ropohl (2009: 100).

Ziel des Modells ist es zu beschreiben, wie Handlungen durch ein inneres Bild der Umwelt im handelnden Menschen reguliert werden (Miller et al. 1970: 5f.). Das Prinzip der Handlungsregulation oder allgemeiner, das Prinzip der Verhaltensregulation wurde von vielen Forschern in der psychologischen Forschung thematisiert, so z. B. von Bandura (1977).

Kurze Zusammenfassung

Menschliche Handlungen an Artefakten können mit theoretischen Elementen aus der Perspektive der linguistischen Pragmatik und der Handlungstheorie wissenschaftlich erfasst werden. Man kann für die Akteure Produktentwickler, Technische Redakteure und Produktbenutzer definieren, dass sie in unterschiedlichen, asynchronen Situationen handeln und auch in getrennten mentalen und physikalischen Räumen.

In Bezug auf die aufgeworfene Fragestellung übertrage ich in die weitere Forschungsarbeit:

- Autoren von instruktiven Dokumenten (Technische Redakteure) beziehen sich auf Produkte und verwenden je nach Kommunikationsabsicht unterschiedliche Sprechakte z. B. Deklarativsätze oder Imperativsätze.
- Manche dieser Sätze sind ohne Situationskontext nicht oder nur teilweise verständlich.
- Technische Redakteure setzen den Nullpunkt ihrer Kommunikation außerhalb ihrer Produktionssituation; sie antizipieren einen aus ihrer Sicht in der Zukunft liegenden Moment der Bediensituation mit endlichen Varianten von eintretenden Ereignissen.
- Bei der Betrachtung von Handlungen an Artefakten unter Berücksichtigung instruierender Inhalte gibt es zwei Gruppen nicht kopräsender Akteure, Technische Redakteure und Produktentwickler.
- Produktbenutzer regulieren ihre Handlungen durch den Abgleich zwischen einem inneren Bild der realen Welt und den tatsächlichen Wahrnehmungen.

2.5 Menschliche Handlungen aus Technikperspektive

Produktentwickler, Produktbenutzer und Technischer Redakteure handeln aus unterschiedlichen Gründen mit und an Produkten. Diese Handlungen an Produkten können aus Sicht der Kommunikationsforschung (2.2), aus der Sicht der Zeichentheorie (2.3) oder aus Sicht der Pragmatik (2.4) diskutiert werden. Eine letzte Perspektivänderung vor dem fachwissenschaftlichen Kapitel soll menschliches Handeln an und mit Artefakten aus Sicht des Produkts schildern. Aus Sicht des Produkts stellt sich die Frage, wie mit einem Produktbenutzer kooperiert werden kann.

Exemplarisch gehe ich dazu auf ausgewählte theoretische und praktische Ansätze aus der KI- und Mensch-Maschine-Interaktionsforschung ein, die sich zur Aufgabe gestellt haben, menschliches Handeln nachzubilden, zu antizipieren oder zu steuern. Wie schon unter 2.2 kurz ausgeführt, sind die Wurzeln dieser Forschungsansätze sehr divers und umfassen im Fall der KI-Forschung auch Wissenschaften, die sich ganz oder teilweise mit der Erfassung von menschlichem Verhalten beschäftigen, wie Philosophie, Psychologie, Soziologie, aber auch struktur- und ingenieurwissenschaftlich geprägten Zweige wie Mathematik, technische Informatik und Kybernetik (Russel 2012: 26f.). KI ist damit ein Denkstil quer zu anderen Wissenschaften und mit diesen verflochten.

Die Entwicklung künstlicher Intelligenz, zum Beispiel im Rahmen von öffentlich geförderten Forschungsprojekten, ist kein Selbstzweck, sie strebt die Kreation vermarktbarer Produkte an.³⁴ Das Ziel der erfolgreichen Vermarktung und Einflussnahme wird auch durch jüngste Meldungen im Bereich der KI-Forschung illustriert. Angesichts der Entwicklungen von KI-Produkten wie ChatGPT, Google Gemini und Claude (Anthropic) wirkt die Richtigstel-

.....

34 Im Rahmen des FuE-Programm „Informations- und Kommunikationstechnik“ des Freistaates Bayern habe ich von 2020 bis 2021 als Projektleiter im Rahmen des Förderprojekts AIdentify mitgewirkt, in dem es um die KI-unterstützte Auswertung von Servicetickets eines Automobilherstellers ging. Die sogenannte Verwertung ist bei öffentlichen Förderprojekten ein entscheidender Faktor, der bei der Antragstellung sorgfältig begründet werden muss.

lung von Rammert zum Unterschied von biologischer und technischer Evolution fast anachronistisch.

Wenn sie z. B. aus der Steigerungsrate der Rechenleistung auf integrierten Mikrochips und dem Vergleich zur menschlichen Hirnleistung das Jahr 2025 die Überlegenheit künstlicher über die menschliche Intelligenz prophezeien und wenn sie auf dem Hintergrund einer falschen Analogie zwischen biologischer und technologischer Evolution die Ablösung der Menschengattung durch die Spezies der Roboter vorhersehen, wie die Protagonisten dieser Bewegung Hans Moravec (1990) und Ray Kurzweil (1999), dann steckt dahinter nicht nur das Streben nach Publicity und Forschungsgeldern für diese Arbeitsgebiete, sondern auch ein technologisch verengter Blick auf Geschichte und Gesellschaft. (Rammert 2016: 228f.)

Der in diesem Kapitel häufiger zitierte KI-Forscher Stuart Russel warnt vor den Folgen fehlender Regulierung³⁵ und mahnt gemeinsam mit anderen Forschern eine sechsmonatige Entwicklungspause an (Russell 2023a). Die schnelle Fortentwicklung künstlicher Intelligenz auf der Basis von „Large Language Models (LLMs)“ war nicht vorhersehbar und auch industrielle Forscher in Diensten von Microsoft oder Google haben „nicht die leiseste Idee“,³⁶ wie die KI spezifische Leistungen³⁷ vollbringt (ebd.).

Es ist nicht das Ziel dieses Kapitels, diese Einflüsse auf KI- und Mensch-Maschine-Interaktionsforschung im Einzelnen nachzuverfolgen oder zu antizipieren. Einige Elemente, die ich im folgenden Kapitel erläutere, haben ihren Ursprung in der KI-Forschung vor modernen LLMs und vergleichbaren Technologien und bieten Ansatzpunkte, technische Objekte analysieren zu können. Diese Ansätze basieren auf der Annahme, dass Intelligenz so definiert wird: Menschen denken rational und Rationalität beruht auf der regelhaften und

.....
35 <https://futureoflife.org/newsletters/future-of-life-institute-newsletter-pause-giant-ai-experiments>.

36 Im Original „not the faintest idea“.

37 Z. B. mathematischer Beweis als Shakespeare-Sonnet.

automatischen Manipulation von Symbolen (Haugeland 1985: 112). Dieser Entwicklungsstand der KI wird auch als GOF AI (Good old Fashioned Artificial Intelligence) bezeichnet (Haugeland 1985: 112).

Dieser auch symbolische KI genannte Forschungszweig verlor Ende der achtziger und Anfang der neunziger Jahre an Bedeutung, wegen der Unfähigkeit, mit unsicheren Informationen umzugehen. Unsicher hier im Sinne von nicht symbolisch formalisierbar (Russell 2020: 270ff.).

Moderne KI wie LLMs basieren auf Deep Learning, ihre internen Prozesse sind zwar beobachtbar, aber entziehen sich einem Verständnis (Russell 2023b). Daher werden sie als „Blackboxes“ bezeichnet (ebd.).

In den nun folgenden Abschnitten bewege ich mich konzeptionell, wenn von KI die Rede ist, ausschließlich im vorher erläuterten Forschungszweig der symbolischen KI. Widmeten sich die bisherigen Abschnitte hauptsächlich der Perspektive von Mensch zu Produkt, so wechselt die Perspektive in den folgenden Abschnitten die Richtung. Die Perspektive ist nun hauptsächlich die von Produkt zu Mensch.

2.5.1 Definitionen zum Technikbegriff

Zu unterscheiden sind zunächst die von Menschen geschaffenen Objekte (Artefakte) selbst und die menschlichen Fähigkeiten, solche Objekte zu konzipieren und herzustellen (siehe hierzu auch Kapitel 2.3). Daher sind einige einführende Bemerkungen und Grundlagen zum Technikbegriff erforderlich. Weiterhin sind die Fertigkeiten zur Herstellung eines technischen Objekts von den Fertigkeiten zur Handlung an einem Objekt zu unterscheiden.

Handeln und Hervorbringen sind voneinander verschieden [...]. Demnach ist auch das mit Vernunft verbundene handelnde Verhalten von dem mit Vernunft verbundenen hervorbringenden Verhalten verschieden. (Aristoteles NE VI/4)

In der Definition von „Technik“ sind menschliche Handlungsfähigkeiten allgemein als richtiger Weg zu einem Zweck gemeint (Ropohl 2009: 29f.). Technik als „das Ganze an Verfahren und Hilfsmitteln des Handelns“ kann fast alle menschlichen Domänen betreffen wie intellektuelle (Kopfrechnen), hand-

werkliche (Dachdecken) oder motorische (Tennisspielen) oder auch politische, religiöse, ökonomische und ingenieurwissenschaftliche. Heidegger unterscheidet im Sinne menschlicher Handlungsfähigkeiten in einer ersten Bestimmung „Technik als Mittel zum Zweck“ und „Technik als Tun des Menschen“ (Heidegger 2011: 5f.).

	FORM	TECHNIK	NICHT-TECHNIK
MEDIUM			
Körperliche Bewegungen („wet ware“)	<i>Habitualisierung</i>	Trainingsdrill Revueanz Seziertechnik	Spazierengehen Spiel Herumschnipseln
Physische Dinge („hard ware“)	<i>Mechanisierung</i>	Werkzeugmaschine Ölraffinerie Onko-Maus	Maschinenkunst von J.Tinguely Müll
Symbolische Zeichen („soft ware“)	<i>Algorithmisierung</i>	Reimschema Computerprogramm Textedition Genetischer Code	Gedicht Freies Sprechen Gekritzelt

Abbildung 2-10: Trägermedien und Formen der Technisierung (Rammert 2016: 11)

In den technischen Wissenschaften dominiert ein engerer Technikbegriff, der sich auf die von Menschen hergestellten Artefakte, Maschinen und Apparate bezieht (Ropohl 2009: 30). Folgt man der Schematisierung von Rammert (siehe Abbildung 2-10), werden die Schwierigkeiten deutlich, Technik als einen allgemeinen Begriff zu definieren.

Neben den Deutungen als habitualisiertes Handeln, als symbolisches Schema und als Artefakt ist bei moderner Technik ein „pragmatischer“ Aspekt feststellbar.

Moderne Technologie gewinnt durch ihre Performanz als Agentur („agency“) und durch die interaktive Verkopplung in einer hybriden Konstellation verteilter Aktivitäten („distributed action“) aus Menschen, Maschinen und Zeichen eine neue Qualität. (Rammert/Schulz-Schaeffer 2002: 3).

Damit verbunden ist die Frage der Handlungsträgerschaft. Handelt nur der Mensch oder gibt es ein „Mithandeln“ der Artefakte? Schon vor der Definition einer Agentur mit Verkopplung von Mensch und Technik diskutierte Simondon den menschlichen Anteil in physischer Technik:

Sie (die Maschine) ist die Fremde, die Menschliches einschließt, das verkannt, verstofflicht, unterworfen ist und gleichwohl etwas Menschliches bleibt. (Simondon 2012: 9)

Menschen handeln an technischen Objekten und nehmen Einfluss auf realweltliche Objekte und Phänomene. Dabei vermittelt das technische Objekt in einer dreistelligen Relation Mensch-Artefakt-Welt zwischen Mensch und Welt (Simondon 2012: 72).

Angesichts dieser Abstufungen lässt sich ein „Mensch-Technik Dualismus“ nicht aufrechterhalten, Technik ist daher weder nur sachliche Verkörperung als Artefakt noch symbolisches Schema (Rammert 2016: 108f.). Es lassen sich also unterscheiden:

- Technik als habitualisiertes menschliches Handeln,
- Technik z. B. als symbolisches Schema, ein Handlungsziel zu erreichen,
- Technik als von Menschen gemachter materieller oder immaterieller Gegenstand (Artefakt).

„Technik umfasst die Fülle technischer Gegenstände, Produkte und Systeme, aber auch das technikbezogene Handeln des Menschen, insbesondere bei der Herstellung und Verwendung“ (Schlagenhauf 2021: 26). Angesichts der Entwicklung hochtechnologischer Chatbots wie ChatGPT, Google Gemini und Claude ist die Abgrenzung zwischen Menschen und Technik zunehmend schwierig, trotzdem lässt sich feststellen, dass es sich bei Mensch und Artefakt um unterschiedliche Entitäten handelt (Holste 2024: 31f.).

2.5.2 Menschliches Handeln aus der Perspektive Künstliche Intelligenz

Wie verhalten sich Menschen aus Sicht eines von Menschen geschaffenen Produkts? Hierzu sichte ich theoretische Elemente der KI-Forschung, die sich

besonders auf das menschliche Handeln fokussieren. Es existieren zahlreiche Definitionen von Künstlicher Intelligenz. Für die weitere Bearbeitung ist diese kurze Definition hilfreich:

[...] the artificial intelligence problem is taken to be that of making a machine behave in ways that would be called intelligent if a human were so behaving. (John McCarthy 1955)

Intelligenz kann durch diese Definition auf eine einzelne Tätigkeit oder ein Verhalten in einer abgegrenzten Domäne bezogen werden. Der Wunsch, intelligentes menschliches Verhalten zu imitieren,³⁸ reicht in das vorchristliche Jahrtausend zurück (Mainzer 2020: 2). Die anfänglichen Vorstellungen davon zielen überwiegend auf die Übernahme menschlicher Tätigkeiten, aber auch auf Kunst. Handwerker und Künstler erschufen Automaten,³⁹ die musizierten oder Theaterstücke aufführten (ebd.).

Für Aristoteles war künstlerisches und geistiges Arbeiten ohne die Entlastung von körperlicher Arbeit durch Sklaven nicht vorstellbar; er nannte sie beseelte Werkzeuge und diskutierte die Übernahme ihrer Arbeit durch Maschinen, welche Befehle bereits vorausahnen, um die Absurdität der Abschaffung von Sklavenarbeit anzuprangern (Schweppenhäuser 1997: 153).

In der Neuzeit gilt die Dartmouth Conference 1956, durchgeführt von John McCarthy, Marvin Minsky, Nathaniel Rochester und Claude Shannon als Ausgangspunkt für die erste Welle der künstlichen Intelligenz (Russell 2012: 50). Eine wichtige theoretische Grundlage formulierte Alan Turing 1937. Er postulierte, dass menschliches Handeln, welches klaren Regeln folgt, mathematisch erfasst und damit automatisiert werden kann (Turing 1937). Turing

.....
38 „Imitieren“ ist ausführlich definiert bei Turing (1950).

39 Im 16. Jahrhundert entlehnt aus dem lateinischen Adjektiv *automatus* → „aus eigenem Antrieb handelnd, freiwillig“, zunächst noch in den nicht eingedeutschten Formen „*automaton*“ (Singular) und „*automata*“ (Plural). Das lateinische Adjektiv geht auf das entsprechende altgriechische Adjektiv *αὐτόματος* (*autómatos*) zurück. Es setzt sich zusammen aus *αὐτός* (*autós*) (deutsch: selbst, selbsttätig) und dem nicht selbstständig auftretenden Partizip *μάτος* (*matos*) der altgriechischen Wurzel *men „denken, wollen“ (Kluge 1999: 69).

zeigte auch, dass die Ausführung eines Algorithmus⁴⁰ eine Operation ist, die mechanischen Prozessen gleicht und sich auf wenige Grundoperationen beschränkt: Einlesen eines Zeichens, Überschreiben eines Zeichens oder Stehenlassen eines Zeichens (ebd.).⁴¹

Der nach Alan Turing benannte Test beinhaltet folgende Komponenten, die später in der Künstlichen Intelligenzforschung große Bedeutung erlangten:

- Rationale Agenten,
- Verarbeitung von natürlicher Sprache,
- Wissensrepräsentation,
- Schlussfolgern,
- Maschinelles Lernen. (Russel 2012: 23f.)

Die obigen Elemente beinhalten maschinelle und formale Aspekte menschlichen Verhaltens. Maschinelles Lernen und Verarbeitung von natürlicher Sprache soll in der folgenden Betrachtung nur kurz besprochen werden, da sie für die Analyse der Fallbeispiele dieser Forschungsarbeit nicht von Bedeutung sind⁴². Ausführlicher diskutiert werden Wissensrepräsentationen und Schlussfolgern sowie rationale Agenten. Das Agenten-Konzept deckt sowohl symbolische, mechanische als auch soziale Aspekte ab.

Agenten

Ein Agent ist eine Entität, die agiert, denn Agent kommt von lateinisch „agere“. (Russel 2012: 25). Damit umfasst „Agent“ ein breites Spektrum an materiellen und immateriellen Artefakten wie Maschinen, Geräte, Software und deren Funktionen aber auch Menschen (Rammert 2016: 106). „Agent“ wird im Kontext KI uneinheitlich verwendet, es lassen sich aber Eigenschaften feststellen, die in den meisten Definitionen vorkommen:

.....

40 „An algorithm is an infallible, step-by-step recipe for obtaining a specific result.“ Haugeland (1985: 65).

41 Ausführlich bei Heintz (1995: 37ff.).

42 Mensch-Maschine-Schnittstellen, die auf der Eingabe natürlicher Sprache basieren, sind im kommerziellen Bereich (z. B. Maschinen) noch außerordentlich selten (THE AGILITY EFFECT 2024).

- Autonom: Agenten steuern ihr Verhalten autonom unter Bezugnahme auf interne Regeln und Befehle.
- Sozial: Agenten kommunizieren mit anderen Agenten (auch Menschen) mithilfe eines Zeichensystems.⁴³
- Reaktiv: Agenten nehmen ihre Umgebung wahr und reagieren entsprechend.
- Proaktiv: Agenten können die Initiative übernehmen und zielorientiert handeln. (Sowa 2002: 330)

Agenten können hard- und softwarebasierte Systeme sein; ausschließlich softwarebasierte Systeme werden auch als Softwareagenten bezeichnet (Görz et al. 2021: 16). Agenten können unterschiedliche Aktivitätsgrade aufweisen. Im Folgenden dargestellt werden reaktive Agenten, beobachtende Agenten und zielbasierte Agenten. Das „Agentenskelett“ von Artefakten läuft auf einer physikalischen Architektur ab und beinhaltet Reaktionen, die mithilfe interner Regelsätze auf Wahrnehmungsdaten bezogen sind.

Reaktive Agenten (auch „Reflexagent“) erwidern äußere Stimuli. Ein solcher Agent verfügt über eine Art Wahrnehmung z. B. über Sensoren und über einen Regelsatz, der Aktionen an vordefinierte Bedingung knüpft, und Effektoren (bei physikalischen Objekten Aktuatoren), über die Feedbacks auf einen äußeren Stimulus an die Umgebung abgegeben werden (Dilger 2006: 16).

.....
 43 Im Original: „agent communication language“.

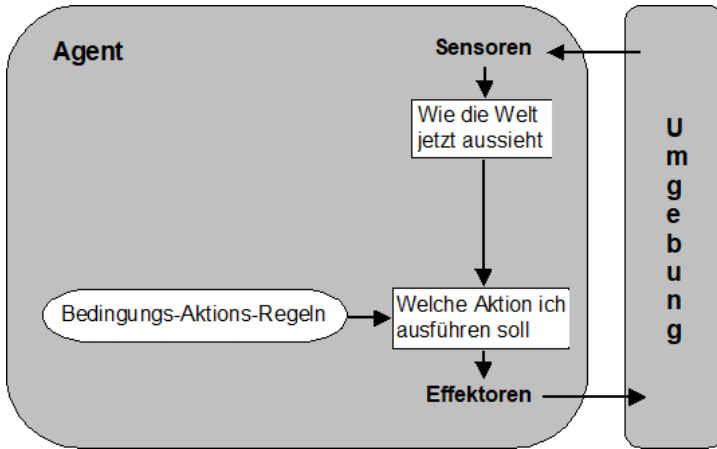


Abbildung 2-11: Reaktiver Agent (Dilger 2006: 16)

Reaktive Agenten verfügen über keine symbolische Repräsentation der Umgebung und besitzen nicht die Fähigkeit zum Schlussfolgern. Ihr Verhalten ist in eine modellierte Semantik⁴⁴ eingebettet. Zwischen Stimulus und Feedback auf den Stimulus besteht, verursacht durch einen festen Regelsatz, eine direkte Kausalbeziehung (Rammert 2016: 110). Eine Ansammlung reaktiver Agenten ist z. B. eine Kaffeemaschine wie in Kapitel 1 beschrieben. Die Beziehung zwischen Produktbenutzer und Produkt ist in diesem Fall rein instrumentell definiert und kann gegenüber bestimmten Nutzungsweisen Resistenzen aufweisen, die nur durch Anpassung des Produktbenutzers reguliert werden können (Rammert 2016: 112). Ich verstehe Rammert so, dass das Produkt im geschilderten Fall keine Adaptionmöglichkeiten aufweist und daher der Produktbenutzer seine Aktivitäten an das reale Interaktionsspektrum des Produkts anpassen muss.

Beobachtende Agenten (auch „modellbasierter Reflexagent“) basieren auf „reaktiven Agenten“, sie können ihren Zustand aufgrund ihrer Wahrnehmung

.....
 44 Semantik hier im informatischen Sinn z. B. einer Codezeile, mit der eine Ursache-Wirkungs-Relation definiert wird, d. h. eine Aussage, welche die Wahrheit eines Satzes im Hinblick auf eine mögliche Welt definiert (Russel 2012: 295).

über Sensoren aktualisieren und auf die Eingangsdaten abgestimmte Feedbacks zeigen (Dilger 2006: 16–17).

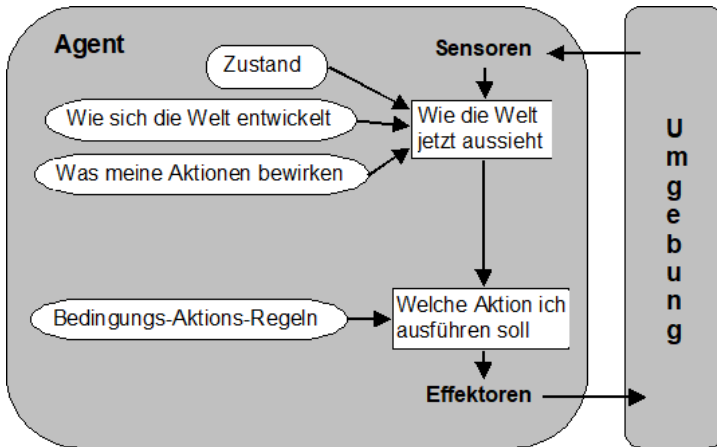


Abbildung 2-12: Beobachtender Agent (Dilger 2006: 16–17)

Ein beobachtender Agent ist z. B. die druckabhängige Steuerungsfunktion einer elektrischen Zahnbürste wie in Kapitel 1 beschrieben. Der Produktbenutzer übt einen Druck auf den Bürstenkopf aus, der angeschlossene Sensor liefert Daten, welche drei mögliche Feedbacks auslösen: rot, blau, grün. Eine elektrische Zahnbürste ist eine Ansammlung reaktiver und beobachtender Agenten. Die Eingaben des Produktbenutzers werden von unterschiedlichen Agenten beantwortet, im Bedienvorgang zeigt das Produkt eine auf den Produktbenutzer angepasste Reaktion (Rammert 2006: 112).

Zielbasierte Agenten basieren auf „beobachtenden Agenten“ und können auf unterschiedliche äußere Umgebungszustände anhand eines vorgegebenen Ziels selektive Feedbacks zeigen. Dieses Vorgehen ist nötig, wenn anhand der Umgebungszustände unterschiedliche Feedbacks möglich sind (Dilger 2006: 17).

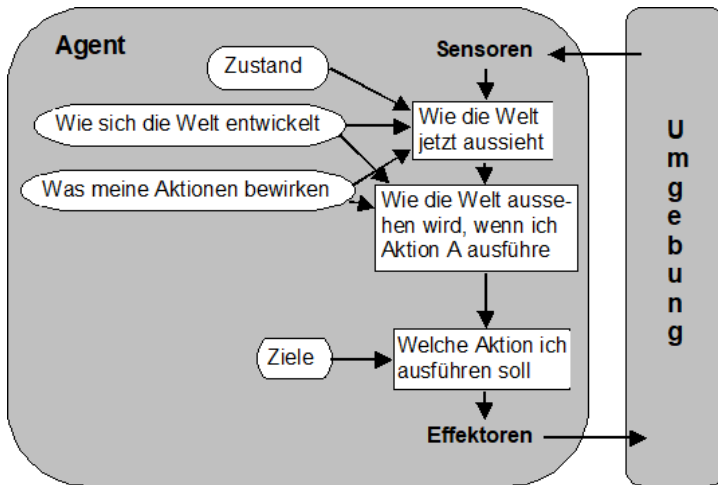


Abbildung 2-13: Zielbasierter Agent (Dilger 2006: 17)

Ein zielbasierter Agent ist z. B. ein regelbasierter Chatbot, der anhand von „Key-Words“ mithilfe eines Regelsatzes als Feedback aus einer Menge infrage kommender Antworten die mutmaßlich beste auswählt. Mithilfe des Feedbacks des Produktbenutzers schließt der Chatbot, ob die eingangs gestellte Frage beantwortet wurde oder nicht (Sansonnet et al. 2006: 145ff.). Zielbasierte Agenten in Chatbots können proaktiv sein und neue Situationen herbeiführen, z. B. durch das Stellen von Default-Fragen oder Default-Vorschlägen, wenn keine Antwort gegeben werden kann.

[...] wenn die Eingaben nicht direkte Instruktionen sind, sondern vom System im Dialog mit dem Eingebenden dazu präzisiert werden, und wenn die Art und Weise der Ausführung von dem System selbst disponiert wird, dann verschieben sich die Aktivitäten sowohl der Disposition als auch der Deutung vom Nutzer zum System, wobei natürlich hinter dem System auch die Systementwickler mit zu bedenken sind. (Rammert 2016: 112)

Alle in diesem Abschnitt beschriebenen Agenten sind deterministisch und weisen eine endliche Anzahl an möglichen Reaktionen auf (Russel 2012: 70). Allerdings kann die Umwelt, mit der die Agenten interagieren, stochastische

Elemente aufweisen. Bei einer elektrischen Zahnbürste ist das exakte Aktionsmuster aus Druck auf den Bürstenkopf und Dauer der wiedergegebenen Farben (b2,3, g4,1, b0,3, r1,6, g18,9, b0,5) nicht genau vorhersehbar. Es kann spekuliert werden, dass derselbe Benutzer ähnliche Muster produziert (b2,1, g7, b0,5, b0,3, g35,8, b0,5) aber weder die nächste Farbe noch die genaue Dauer des Aufleuchtens kann exakt prognostiziert werden (ebd.).

Gleiches gilt für einfache Chatbots ohne selbstlernende Komponenten mit eingeschränktem Funktionsumfang. Zufallselemente sind hier die theoretisch unendlichen Möglichkeiten einer natürlichsprachlichen Eingabe, bei gleichzeitiger Begrenztheit der zur Verfügung stehenden Antworten. Ein einfacher Chatbot ist daher als geschlossenes „System“ zu betrachten, der Mensch als offenes (Lotze 2014: 81).

Agenten in Netzwerken

Wie oben dargestellt, können technische Artefakte (Produkte) als eine Ansammlung von Agenten beschrieben werden, die einzelne Funktionen repräsentieren. Im Sinn ihrer Funktion sind Agenten als autonome Aktanten selbstständig handlungsfähig, aber in größere Handlungszusammenhänge wie ihre Konzeption durch einen Produktentwickler eingebettet (Schulz-Schaeffer 1998: 13). Dabei sind der Sinn der Abläufe in einem Agenten – gleich welcher Komplexität – nicht die Abläufe selbst, sondern die Handlungszwecke, zu welchen die Agenten geplant und konstruiert werden (Schulz-Schaeffer 1998: 12).

Künstliche Agenten handeln im Rahmen ihrer Fähigkeiten autonom gemeinsam mit Menschen; beide sind Aktanten, unterschieden durch ein unterschiedliches Spektrum an Handlungsfähigkeit (Rammert 2016: 32–35).

Wissensrepräsentation

Um den Turing-Test zu bestehen, muss eine künstliche Entität Handlungen vollziehen, sie muss natürliche Sprache verarbeiten, schlussfolgern und Wissen speichern können (Turing 1950). Wissen⁴⁵ muss dazu in einer von Maschinen lesbaren Art und Weise formalisiert und gespeichert werden.

.....

45 Der Bedeutungsumfang des deutschen Verbs „wissen“ entspricht nicht ganz genau dem englischen „know“. Das englische „know“ deckt zusätzlich Felder ab, die im Deutschen mit

Anknüpfend an die Agentenarchitekturen, mit denen technische Artefakte beschrieben werden können, will ich in den beiden folgenden Abschnitten „Wissensrepräsentation“ und „Schlussfolgern“ darstellen, auf welche Weise in einfachen Agenten Wissen⁴⁶ über die Umgebung gespeichert werden kann. Daran schließt die Frage an, auf welche Weise, basierend auf diesem Wissen in konkreten Situationen, Schlussfolgerungen gezogen werden können. Wie oben erläutert, verfügen reaktive Agenten über keine symbolische Repräsentation ihrer Umwelt. Diese Art von Agenten agiert ausschließlich auf der Basis definierter Stimuli und ignoriert sonstige Wahrnehmungen (Russel: 2012: 76). Diese kausale Funktion nennt sich „Bedingungs-Aktions-Regel“ (ebd.).

Im Gegensatz zu reaktiven Agenten sind bei beobachtenden Agenten mehrere Feedbacks möglich (siehe Abschnitt Agenten). Daher müssen bei der in Kapitel 1 beschriebenen elektrischen Zahnbürste Wahrnehmungsdaten interpretiert und in Reaktionen umgewandelt werden. So könnte die natürlichsprachliche Spezifikation der druckabhängigen Farbanzeige aussehen (Sowa 2000: 132–133):

- Der Putzvorgang „ColorControl“ dauert 2 Minuten
- Während des Putzvorgangs werden abhängig vom Druck Farben angezeigt
- Die Farben der druckabhängigen Anzeige sind
 - Blau, zu geringer/kein Druck
 - Grün, richtiger Druck
 - Rot, zu hoher Druck
- Wenn der Druck
 - Bis 0,29 N ist, zeige blau
 - Zwischen 0,30 N und 0,50 N ist, zeige grün
 - Über 0,50 N ist, zeige rot
- Der druckabhängige Farbwechsel erfolgt unmittelbar: entweder blau, grün, oder rot.

„kennen“ und „können“ bezeichnet werden. Das Wort „Wissensrepräsentation“ ist aus dem Englischen „Knowledge Presentation“ übertragen (Wagner 2005: 6).

46 Bei der maschinellen Speicherung von Wissen ist die Bewertung, ob es sich um wahre oder falsche Aussagen handelt, nicht von Bedeutung (Wagner 2005: 4).

Der obige Text kann als Graph⁴⁷ oder als Datenstruktur, genannt „Frames, Schemas oder Templates“, formalisiert werden (Sowa 2000: 136). Wiedergegeben als Codeausschnitt in einer regelbasierten Sprache wie CLIPS⁴⁸ am Beispiel der Funktion Farbwechsel von blau auf grün:

```
(deftemplate cleaningProcess
  (slot name (type SYMBOL))
  (slot duration (type INTEGER)) ; Dauer in Sekunden
  (slot currentPressure (type FLOAT))
  (slot displayedColor (allowed-values blue green red))
)
; Initialisierung des Putzvorgangs
(assert (cleaningProcess
  (name ColorControl)
  (duration 120) ; 2 Minuten sind 120 Sekunden
  (currentPressure 0) ; Anfangsdruck
  (displayedColor blue) ; Anfangsfarbe
))
; Regel für zu geringen/keinen Druck
(defrule check-pressure-blue
  ?f <- (cleaningProcess (currentPressure ?pressure&:(<= ?pressure 0.29)))
  =>
  (modify ?f (displayedColor blue))
)
; Regel für richtigen Druck
(defrule check-pressure-green
  ?f <- (cleaningProcess (currentPressure ?pressure&:(and
  (>= ?pressure 0.30) (<= ?pressure 0.50))))
  =>
  (modify ?f (displayedColor green))
)
```

.....

47 Mit einem Graphen lässt sich ein Zustandsraum darstellen, bei dem die Knoten Zustände und die Verbindungen der Knoten Aktionen darstellen. (Russel 2012: 101)

48 CLIPS ist eine auf C basierende Entwicklungsumgebung (CLIPS 2024).

```

)
; Regel für zu hohen Druck
(defrule check-pressure-red
 ?f<- (cleaningProcess (currentPressure ?pressure&(> ?pressure 0.50)))
  =>
  (modify ?f (displayedColor red)))

```

Dieser kurze Codeabschnitt kann als Beispiel für eine Formalisierung von Wissen eines beobachtenden Agenten gelten. Inferenzen⁴⁹ werden auf der Basis von Regeln ausgeführt – in diesem Beispiel die Aktivierung der Farbe Grün bei einem Wert von 0,30. Im nächsten Kapitel (2.6.3) nenne ich in Produkten verankertes Wissen Prozesswissen mit der Ausprägung „Produkt“.

Stereotype Situationen wie die obige werden in der KI-Forschung als Frame bezeichnet (Minsky 1975: 212). KI-Forschung und Kognitionsforschung haben gemeinsame Wurzeln, deswegen zählt Thagard den Mathematiker Marvin Minsky zu den Mitbegründern der Kognitionswissenschaft (Thagard 2005: 6), denn die KI-Forschung hatte schon zu Beginn das Ziel, menschliche Fähigkeiten nachzubilden (Russel 2012: 41). Daher unterschied Minsky nicht zwischen dem Versuch, menschliches Denken zu erfassen und dem Versuch, eine intelligente Maschine zu konstruieren (Minsky 1975: 215).

Der eingangs in Kapitel 2.5.2 diskutierte Chatbot entspricht der Funktionalität eines zielbasierten Agenten. Ziel ist die Beantwortung einer natürlichsprachlichen Texteingabe. Diese regelbasierten Chatbots verfügen über ein eingeschränktes Spektrum an Reaktionsmöglichkeiten und verweisen natürlichsprachliche Eingaben auf vorgefertigte Antworten.

Die Auswahl der Antworten ist durch eine meist baumartige Struktur bestimmt. Menschliches Verhalten wird nur imitiert, ein Chatbot – ganz gleich welcher „Intelligenzstufe“ – versteht weder die natürlichsprachliche Eingabe des Nutzers,⁵⁰ noch versteht er seine eigene Antwort (Lotze 2014: 288). In

.....

49 CLIPS Basic Programming Guide (2024).

50 Als häufigster Kritikpunkt bei der Bewertung der Interaktion mit einem Chatbot wird die schlechte Antwortqualität angegeben (Monard/Hannich (2021: 25).

der Zwischenzeit haben sich Chatbots technologisch und hinsichtlich ihrer Adaptionsfähigkeit stark weiterentwickelt (siehe Kapitel 2.5).

In der Literatur werden auf höheren Stufen noch nutzenbasierte und lernende Agenten unterschieden (ausführlich bei Russel 2012: 81–85). Um nicht-adaptive Produkte zu beschreiben, reichen reaktive, beobachtende und zielbasierte Agenten jedoch aus.

Schließen

Wie oben dargestellt, besteht zwischen Stimuli und Feedback bei reaktiven Agenten eine direkte Beziehung, die durch elektrische Schaltungen realisiert werden kann. Wissen über die Welt ist nicht notwendig.

Bei beobachtenden Agenten – in unserem Beispiel eine elektrische Zahnbürste – nimmt ein Sensor Daten aus der Umwelt auf. Das Wissen über die Welt, hier für einen begrenzten Ausschnitt aus der Realität genannt Putzvorgang „ColorControl“, kann mit wenigen Codezeilen hinterlegt werden. Wie dargestellt, macht ein beobachtender Agent Schlussfolgerungen in der Art „wenn Druck 0,30 ist, zeige Farbe Grün“. Eine Beziehung zwischen Aktionen und Reaktionen ist an einen Wertebereich gekoppelt, z. B. bis 0,29 N zeige blau.

Ein Agent wie ein regelbasierter Chatbot greift auf vorgefertigte Antworten zurück und orientiert sich für den Dialogablauf an einem Entscheidungsbaum. Diese Komponenten (Antworten und Dialogablauf) werden manuell angefertigt, z. B. in Form vorformulierter Sätze auf antizipierte Fragen und einem Flowchart, welches den Dialog steuert (Cahn 2017: 17).

Für das Verweisen (in der Informatik auch Mapping) natürlichsprachlicher Eingaben auf vorhandene Antworten und die Orientierung im Entscheidungsbaum sorgt ein Algorithmus, der entweder vom Produktdesigner (hier Programmierer) ausgewählt oder individuell geschrieben wird (ebd.). Ein solcher Algorithmus kann beispielsweise die linguistischen⁵¹ Daten von Eingabetexten (Input) analysieren und berechnen, welche vorgefertigte Antwort (Output) optimal zu einer eingangs gestellten Frage passt. Kann dem Input kein Output zugeordnet werden, können sogenannte *Default-Antworten* ausgegeben

.....

51 Ein Beispiel ist der auch in Suchmaschinen eingesetzte tf-idf Algorithmus.

werden, um den gestalteten⁵² Dialog mit dem Produktbenutzer aufrecht zu erhalten (Lotze 2014: 33).

Eine zentrale Technik, mit begrenzten Informationen wahrscheinliche Aussagen zu treffen, wird „Heuristik“⁵³ genannt. Für die Verarbeitung natürlicher Sprache in Agenten haben heuristische Verfahren eine Bedeutung, da – wie bereits ausgeführt – Chatbots in Wirklichkeit nicht „verstehen“ können. Es kann immer nur die Illusion eines zusammenhängenden Dialogs erschaffen werden (Lotze 2014: 83).

2.5.3 Menschliches Handeln aus der Perspektive Mensch-Maschine-Interaktion

Die Mensch-Maschine-Interaktionsforschung wurde aus der frühen KI-Forschung, der Computerlinguistik und der Forschung zu autonomen Agenten entwickelt und hatte im Laufe der Jahrzehnte unterschiedliche Schwerpunktssetzungen⁵⁴ (Lotze 2014: 30–31). Für die weitere Betrachtung bleibe ich bei der Bezeichnung „Mensch-Maschine-Interaktion“, abgekürzt MMI (Englisch: Human-Machine-Interaction, HMI). Interaktionen zwischen Menschen und Maschinen unterliegen Beschränkungen wie der Offenheit und Geschlossenheit von natürlichen und artifiziellen Systemen, die sich in unendlichen Verhaltensmöglichkeiten (Mensch) und begrenzten Verhaltensmöglichkeiten (Maschine) ausdrücken. Diese Unterschiede lassen sich im Designprozess von Produkten unter der Leitidee User-Centered-Design berücksichtigen (Butz/Krüger 2017: 132–133). Die folgende Darstellung soll die Frage nach der Gestaltung von Multiagentensystemen aus Menschen und Maschinen mit ihren unterschiedlichen Schnittstellen erörtern.

.....
52 Dialog-Design ausführlich bei Loetze (2014: 50ff.).

53 Ausführlich bei Braun/Radermacher (1978: 242f.).

54 Ausführlich bei Grudin (2017: 15ff.).

Definitionen

Die Entwicklung von Produkten, wie zum Beispiel Kaffeemaschinen/elektrische Zahnbürsten/Chatbots ist ein komplexer Prozess, der sich in grob in die Entwicklung

- der technischen Funktionen,
- der Mensch-Maschine-Interaktionen,
- und des äußeren Designs,

gliedern lässt (Hußmann 2006). Diese Teilbereiche der Entwicklung können durch unterschiedliche Personengruppen (Ingenieure, UI-Designer, Designer) realisiert werden. In technischen Domänen wie dem Maschinenbau werden die Teilbereiche auch oft durch eine Personengruppe realisiert: Den auf die Domäne spezialisierten Ingenieuren (Dahm 2006: 111). Neben den technischen Funktionen und dem äußeren Design lassen sich bei Artefakten Interaktionen zwischen Menschen und Artefakten aus der Perspektive des Interaktionsdesigns erfassen (Hußmann 2006). Im Fall der elektrischen Zahnbürste und des Chatbots ist ein Computer involviert. Computer können verschieden charakterisiert werden, als:

- Maschine, die wiederkehrende Tätigkeiten automatisiert,
- Werkzeug, zum Beispiel für die Entwicklung von Software,
- Medium, welches heterogene Informationslandschaften vernetzt (Dahm 2006: 329–330).

Im Fall der elektrischen Zahnbürste ist der Computer in das Gerät eingebunden, im Fall des Chatbots erfolgt die Kommunikation über eine PC-Bedienoberfläche oder ein Mobile Device mit darauf installierter Software und bei Bedarf mit erforderlichen Peripheriegeräten wie Bildschirm, Tastatur und Maus.

Folgende zunächst grobe Unterscheidungen lassen sich bezüglich des Austauschs zwischen Mensch und Maschine treffen:

- Master-Slave-Kommunikation, keine Dialogführung durch Maschine/Gerät, der Produktbenutzer dominiert die Interaktion mit seinen Eingaben.

- Client-Server-Kommunikation, Dialogführung durch Maschine/Gerät, sowohl Produktbenutzer als auch Maschine/Gerät können abwechselnd die Interaktion dominieren (Rupprecht 2014: 11).

Bei der Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen wird zwischen den Voraussetzungen und Fähigkeiten auf Seiten des Menschen und auf Seite der Maschine unterschieden (Butz/Krüger 2017).

Mit den obigen Definitionen lässt sich nun ein genauerer Blick auf die Grundüberlegungen werfen, die bei der intentionalen Gestaltung von Mensch-Maschine-Schnittstellen anzustellen sind.

Handlungen

Der kommunikative Austausch zwischen Mensch und Maschine unterliegt starken Einschränkungen:

- Menschen verfügen über verzweigtes Welt- und Erfahrungswissen,
- Maschinen verfügen ausschließlich über eingeschränktes Wissen,
- Menschen können anhand von Welt- und Erfahrungswissen situativ variabel reagieren,
- Maschinen können ausschließlich auf der Basis von Softwareprogrammen und physikalischen Variablen reagieren. (Dahm 2006: 20–21)

Menschen und Maschinen verfügen außerdem über unterschiedliche Kanäle zur Aufnahme von Informationen (Butz/Krüger 2017: 80f.).

Beispiel: In typischer Konfiguration bestehen die Wahrnehmungskanäle von Desktop-Computern auch in der heutigen Zeit aus Tastatur und Maus. Ausgaben des Computers erfolgen dagegen über einen Bildschirm grafisch (Butz/Krüger 2017: 1–2). Die Aktionen von Menschen und Reaktionen von Desktop-Computern können mithilfe von Modellen erfasst werden.

Das von Card, Moran und Newell entwickelte, auf einer umfangreichen Studie basierende GOMS-Modell formalisiert verschiedene Einflussfaktoren einer gelingenden Mensch-Maschine-Interaktion und unterscheidet zunächst in:

- Goals, Handlungsziele des Menschen,
- Operators, inhärente menschliche Handlungsmöglichkeiten in Maschine oder Computer wie Menüauswahl, Befehle,

- Methods, spezifische Handlungsmuster wie Reihenfolgen von Befehlen,
- Selection Rules, Regeln, nach denen Operators und Methods ausgewählt werden. (Card et al. 1983)

Zweck des Modells ist die Analyse von Interaktionen zwischen Mensch und Maschine und der Benutzbarkeit von Mensch-Maschine-Schnittstellen (Dahm 2006: 104). Card, Moran und Newell betonen die Notwendigkeit einer gewissen Simplifikation und Reduzierung der Variablen, um relevante Faktoren von Mensch-Maschine-Interaktion zu beschreiben (Card et al. 1983: 23).

Operator	Kürzel	
Tastatureingabe	Keying	K
Mauszeigen	Pointing	P
Wechsel Maus-Tastatur	Homing	H
Vorbereiten	Mentally Prepare	M
Warten		R

Abbildung 2-14: Bewertung der Benutzbarkeit mit GOMS (Dahm 2006: 106, bearbeitet)

Aus Sicht der Mensch-Maschine-Interaktionsforschung werden Benutzerschnittstellen iterativ entwickelt (Dahm 2006: 333, Butz/Krüger 2017: 115, Card et al. 1983: 406).

Die Analyse der Handlungen nach dem GOMS-Modell bezieht sich auf die Erfassung der Zeiten für Operationen und die Kontrolle der Sequenzen. Viele M-Kürzel deuten auf einen stockenden Ablauf hin, viele H-Kürzel auf einen zu häufigen Wechsel zwischen den Eingabegeräten Maus und Tastatur (Dahm 2006: 106).

Die praktischen Schwierigkeiten bei der Anwendung des GOMS-Modells liegen in der genauen Erfassung aller Elemente. Auch erfahrene Produktbenutzer können einzelne Elemente (Goals, Operators, Methods, Selection Rules) vielfach nicht mehr explizieren (Dahm 2006: 106).

Kurze Zusammenfassung

Die Nachbildung menschlicher Intelligenz in einzelnen Handlungen ist schon früh Ziel der KI-Forschung gewesen. Hier postulierte Turing, dass alles menschliche Verhalten, welches Regeln folgt, mathematisch erfasst und automatisiert werden kann. Die Mensch-Maschine-Interaktionsforschung dagegen bietet Ansätze, wie das Verhalten einer Maschine in Korrelation mit dem Verhalten des Menschen erfasst und bewertet werden kann.

In Bezug auf die Fragestellung übertrage ich in die weitere Forschungsarbeit:

- Der Begriff von „Technik“ ist einer, der zwischen menschlichem Handeln, symbolischen Schemata und artifiziereller Entität (Produkt) unterscheidet.
- Wissen über einen Gegenstand und eine Handlungssituation mit ihren Abläufen kann in Produkten in Form von unterschiedlich komplexen, miteinander kooperierenden Agenten hinterlegt werden.
- Das Handlungsspektrum der hier näher dargestellten Agenten ist eingeschränkt. Technische Produkte, die über Bestandteile verfügen, die man der KI zuordnen kann, ahmen menschliches Verhalten nach, ohne selbst über ein menschliches Handlungsspektrum zu verfügen.⁵⁵
- Die Auswahl und Kombination der Agenten resultiert in einem instrumentellen oder einem interaktiven Verhältnis zwischen Produktbenutzer und Produkt.
- Produkte wie hier beschrieben und Produktbenutzer verfügen über unterschiedliche Wahrnehmungskanäle, über unterschiedliches Weltwissen⁵⁶ und über unterschiedliche Möglichkeiten zur Ausgabe von Informationen. Die Kommunikation unterliegt daher Restriktionen.

.....

55 Unter der Einschränkung, dass die Produkte unter symbolische KI fallen. Die Frage, ob andere KI-Systeme möglicherweise über ein menschliches Handlungsspektrum verfügen, wird von mir nicht untersucht.

56 Weltwissen im sehr eingeschränkten Sinn eines beobachtbaren Agenten. Dessen „Weltwissen“ besteht ausschließlich nur aus wenigen, zur Erreichung eines Ziels oder Bereitstellung einer Funktion nötigen Wahrnehmungskanälen (z. B. Temperatursensor). Ich bin mir darüber im Klaren, dass Weltwissen hier eine Anthropomorphisierung darstellt.

- Der Ablauf des Austauschs zwischen Artefakten und Menschen ist mit verschiedenen Modellen innerhalb bestimmter Grenzen analysierbar, z. B. mit dem hier vorgestellten GOMS-Modell.
- Die menschliche Fähigkeit zur Handlungsregulation spiegelt sich in Bedienkonzepten wider, die auf der Anpassung von menschlichen Handlungen auf der Basis von Feedback beruhen.

2.6 Zwischenfazit

Ziel dieser Forschungsarbeit ist die theoretische Erfassung kommunikativer Prozesse der Bediensituation, in welcher Produktbenutzer und Produkt interagieren.

Der konzeptionelle Teil beginnt mit einer kurzen Darstellung zur allgemeinen Kommunikationsforschung und geht dann in die Reflexion kommunikationswissenschaftlicher Forschungsarbeiten mit Bezug zur Kybernetik über. Dabei wird bewusst Kybernetik als Perspektive berücksichtigt, um Elemente zu diskutieren, die sowohl für die Kommunikation zwischen Menschen als auch für die Kommunikation zwischen Menschen und Produkten gelten.

Da Kybernetik explizit auf Steuerung fokussiert, ohne danach zu fragen, um welche Untersuchungsobjekte es sich handelt, wurden Elemente kybernetischer Theorie auch zur Beschreibung von Kommunikationsvorgängen verwendet. Dabei hat sich gezeigt, dass Feedback und Steuerung schon bei Bühler prinzipiell beschrieben (Bühler 1934) und später explizit diskutiert wurde (siehe Kapitel 2.2.1). Watzlawick und Schulz von Thun haben mit ihren Arbeiten diese Tradition fortgesetzt und begrifflich erweitert.

Es ist auffällig, dass es zwischen Konzepten der Pragmatik und Konzepten der KI Gemeinsamkeiten gibt. Um nur wenige zu nennen: Beide Disziplinen beschäftigen sich mit Schlussverfahren (Inferenzen), z. B. mit Schlussfolgerungen aus unvollständigen Informationen und mit der Repräsentation von Wissen. In der Informatik oder spezifischer, der symbolischen KI z. B. als Formalisierung in Form einer Ontologie, in der Pragmatik z. B. in der Untersuchung von Sprechakten und Diskursstrukturen sowie der Diskussion von Bedeutung im situativen Kontext. In beiden Disziplinen ist zudem Feedback ein zentra-

les Phänomen. In der Pragmatik z. B. als Nachfragen des Hörers einer Nachricht in der KI als Feedback-Schleifen, um einen Algorithmus zu trainieren.⁵⁷ Diese Parallelen sind offensichtlich, die Aufarbeitung dieser Phänomene für den Objektbereich der technischen Redaktion scheint lohnend, dient in dieser Forschungsarbeit jedoch nicht der Beantwortung der aufgeworfenen Fragen.

Im Folgenden konnte ich herausarbeiten, dass, obwohl technische Prozesse oft biologischen Prozessen abgeschaut sind, große Unterschiede in der Kapazität und den spezifischen Leistungen zwischen herkömmlichen technischen und menschlichen Kommunikationsprozessen bestehen. Die Einschränkung „herkömmlich“ ist nötig, da neuste Entwicklungen auf dem Gebiet der künstlichen Intelligenz zumindest für Dialogsysteme wie Chatbots die Lücke zwischen menschlicher und maschineller Kommunikation kleiner erscheinen lassen. Wenn ich Mensch-Maschine-Interaktion oder Mensch-Maschine-Kommunikation als Ausdrücke verwende, geschieht dies unter der Prämisse, dass menschliche und maschinelle⁵⁸ Kommunikationsleistungen nicht äquivalent sind.

Produkte haben einen Zweck und ihr Interaktionsspektrum und ihre kommunikativen Fähigkeiten korrelieren mit diesem Zweck. Beleg für die Zweckorientierung von technischen Produkten ist die Benennungsbildung, in welcher der Zweck meist eindeutig erkennbar ist (siehe Kapitel 2.3.1). Produkte sind menschlichen Ursprungs und wurden absichtlich mithilfe eines dem Produkt präexistenten Konzepts geschaffen. Korrekt verwendet werden können Produkte nur dann, wenn Produktbenutzer über den korrekten Code verfügen. Dieser Code kann situativ direkt vom Produkt gegeben werden oder durch dafür geschaffene externe Dokumente. Form und Inhalt dieser Dokumente werden wiederum von ihrem Zweck bestimmt, den korrekten Code für ein spezifisches Produkt zu vermitteln. So entsteht eine exklusive Relation zwischen Dokument und Produkt.

.....

57 Dass die Phänomene sich ähneln, heißt nicht, dass ich sie gleichsetze.

58 „Maschinell“ oder „Maschine“ hier als Sammelbenennung für technische Agentensysteme, wie unter Kapitel 2.5.2 beschrieben.

Wesentliches Merkmal klassischer technischer Dokumentation wie z. B. einer gedruckten Gebrauchsanleitung ist der fehlende indexikalische Bezug, der vom Produktbenutzer konstruiert werden muss.

Technische Redakteure verweisen dazu auf einen aus ihrer Sicht in der Zukunft liegenden Moment und antizipieren eine Nutzergruppe in einer konkreten Handlungssituation.

Im Fall eines Dokuments, welches in der Bediensituation direkt vom Gerät gegeben wird, beziehen sich Technische Redakteure ebenfalls auf einen in der Zukunft liegenden Moment, allerdings wird das Dokument durch indexikalischen Bezug direkt in die Situation transportiert (2.4.1). Mithilfe der von Technischen Redakteuren gegebenen instruktiven Informationen regulieren Produktbenutzer ihre Handlungen am Produkt im Hinblick auf ein Handlungsziel.

Ein entscheidender Faktor für eine möglichst trennscharfe Analyse ist der Technikbegriff, mit dem eine solche Analyse ausgeführt werden kann. Dazu habe ich mich auf ein Konzept von Rammert bezogen, der in einer Kreuztabelle die vielfältigen Verflechtungen zwischen Mensch und Technik aufzeigt (2.5.1). Diese Vermischung von menschlichen und nichtmenschlich-technischen Attributen blieb ein stabiles Phänomen von der sogenannten GOFAI bis zu den hochtechnologischen Dialogsystemen der Neuzeit wie ChatGPT.

Ein wesentliches Konzept der Informatik und der KI ist das Agenten-Konzept, welches in Kapitel 2.5.1 unter Aspekten der Soziologie und KI diskutiert wurde. Mit Agenten können sowohl das Verhalten von Menschen (Individuen oder Gruppen) als auch von Technik (z. B. Geräte, Maschinen, Software) beschrieben werden.

Einen gemeinsamen Bezugspunkt im Verhältnis zwischen Mensch und Technik stellen Algorithmen dar. Algorithmen erstrecken sich in ihrer Form von symbolischen Zeichen (z. B. Konstruktionszeichnungen) über einen Zustand der Technisierung oder/und Mechanisierung (z. B. Fahrzeug) bis zur Habitualisierung (der geübten Handhabung von Technik durch Menschen). Dabei ist auch ein situativ zu verwendendes Dokument (Gebrauchsanleitung) selbst ein algorithmisches Schema, um den Gebrauch von Technik einzuüben.

2.7 Menschlicher Austausch mit Produkten aus Sicht der Fachkommunikationswissenschaft

In den Kapiteln 2.1–2.5 wurden Grundlagen zusammengetragen: zur Definition von Kommunikation und Interaktion, zum zeichenhaften Charakter des Austauschs zwischen Menschen und Produkten, zu menschlichen Handlungen an Produkten, zum Technikbegriff und zu menschlichen Handlungen aus Sicht der Produkte.

Meiner bisherigen Argumentation folgend, befinden sich Technische Redakteure aus der Perspektive der Bediensituation und der damit verbundenen Erstellung instruierender Inhalte in einer Vermittlerrolle (Drewer/Ziegler 2014: 19f.) zwischen Produkt und Produktbenutzer.

Ein zentraler Zweck technischer Dokumentation für Produkte ist es, Produktbenutzern praktisches Handlungswissen zu vermitteln.

„Technische Dokumentation ist [...] produktbezogene technische Information [...]. Das Kriterium der Anleitungsfunktion und damit verbunden des unmittelbaren Bezugs auf Handlungen des Produktbenutzers ist dabei ein häufiges, aber kein grundsätzliches Merkmal technischer Dokumentation.“ (Krings 1996: 10)

Die instruktiven Teile technischer Dokumentation sind auf die Interaktion zwischen Mensch und Technik fokussiert und ihnen kommt im Alltag Technischer Redakteure große Bedeutung zu (Göpferich 1998: 94).

In diesem Sinn transferieren Technische Redakteure praktisch anwendbares Wissen (Göpferich 1998: 95). Dieses gezielte Vermitteln von Botschaften verweist auf einen Kommunikationsbegriff, der ein hohes Maß an Intentionalität und Kontrolle, aber auch Kompetenz voraussetzt (Göpferich 1998: 13).

Ich unterscheide zwischen technischer Dokumentation wie z. B. einer Gebrauchsanleitung als Artefakt, welches Informationen vermittelt, und dem Technischen Redakteur als Wissensakteur, der über Kenntnisse und Fertigkeiten verfügt, situationsbezogen durch die Produktion instruktiver Inhalte ein mögliches personenabhängiges und/oder situatives Defizit in der Bedienung

eines Produkts zu beheben.⁵⁹ Diese Differenzierung ist notwendig, da Technische Redakteure und Produktbenutzer – wie oben ausgeführt – im Regelfall nicht persönlich miteinander kommunizieren. Interaktion im Sinne der in Kapitel 2.1 vorgenommenen Definitionen – also die Sendung von Serien aufeinander bezogener Nachrichten – ist bei traditioneller technischer Dokumentation nicht vorgesehen. Eine immer häufigere Variante stellen mit dem Produkt gekoppelte Benutzerinformationen dar, die den Produktbenutzer schrittweise durch den Bedienprozess⁶⁰ leiten (Grünwied 2017: 45–47). Hier lösen sich die starren Grenzen zwischen anleitender Information (üblicherweise in der Gebrauchsanleitung zu finden) und Produkt auf. Aus Usability-Perspektive sind hier zwei zunächst klar zu trennende Rollen zu benennen: Usability-Fachleute/Entwickler⁶¹ für das Produkt – Produktentwickler – und Fachleute für die Anleitungs-Usability – Technische Redakteure (Grünwied 2017: 6).

Kommunikation zwischen Technischen Redakteuren und Produktbenutzern ist nach Rothkegel vermittelte Kommunikation (Rothkegel 2010: 102f.). Rothkegel bezieht „technisch vermittelte Kommunikation“⁶² auf die Verwendung eines technischen Geräts,⁶³ um trotz räumlicher und/oder zeitlicher Distanz Kommunikation zu ermöglichen (ebd.).

In dieser Konstellation stelle ich zwei Klassen fest: Artefakte und Akteure. Artefakte sind Produkte und technische Dokumentation und gehören der Klasse der Objekte an. Akteure sind Technische Redakteure und Produktbenutzer und gehören der Klasse der Subjekte an. Es reicht für diese Betrachtung aus, die Bezeichnung Technische Redakteure als Akteursgruppe für alle im

.....

59 In der DIN-Verbraucherstudie (Straub/Fritz) ist im Zusammenhang mit Gebrauchsanleitungen an zahlreichen Fundstellen von „vermittelter Information“ die Rede, wobei auch hier das verwendete Medium, z. B. eine Gebrauchsanleitung, gemeint ist.

60 In der Usability-Literatur ist „Workflow“ statt Bedienprozess gebräuchlich, so bei Grünwied (2014) oder Courage et al. (2015).

61 Entweder in einer separaten oder in einer gemeinsamen Funktion.

62 Diese Definition unterscheidet sich von vermittelter Kommunikation als Fachkommunikation im Auftrag bei Schubert (2007: 244). Mir kommt es in diesem Abschnitt nicht auf die Verschiedenheit der Definitionen an, sondern darauf, dass Rothkegel die Überbrückung temporaler oder/und räumlicher Distanzen durch technische Dokumentation anspricht.

63 Zum Beispiel Telefon oder Computer.

arbeitsteiligen Prozess der Dokumentationserstellung beteiligten Einzelakteure (Rollen wie Illustrator oder Übersetzer) zu verwenden.

Produkte wiederum können in einer Form vorkommen, in der Dokumente⁶⁴ wie Texte oder natürlichsprachliche Ausgaben direkt in das Produkt integriert sind. Im Rahmen von Digitalisierung und digitaler Transformation werden aus den üblichen Pull-Verfahren, bei denen der Produktbenutzer aktiv Informationen zur Bedienung und zu spezifischen Funktionen aus Dokumenten aufnehmen muss, zunehmend Push-Verfahren, bei denen Informationen und Dienste situations- und kontextbezogen eingeblendet werden (Grünwied 2017: 34–35).

Da der Fokus bisher auf dem Austausch zwischen Produktbenutzer und Produkt unter Wahrnehmung der Rollen Produktentwickler und Technischen Redakteuren lag, ist es folgerichtig, aus Sicht der Fachkommunikationswissenschaft nun stärker auf Inhalte zu fokussieren, die instruieren und situativ die erfolgreiche Bedienung eines Produkts unterstützen sollen. Präziser definiert sollen vor allem die Voraussetzungen zur Produktion derartiger Inhalte im Zentrum der Analyse stehen. Wir erkennen an, dass die Rolle des Produktentwicklers als handelnde Partei oft in arbeitsteiliger Ausprägung existiert, betonen aus fachkommunikationswissenschaftlicher Sicht jedoch das Produkt – in welchem das planmäßige Handeln der Produktentwickler enthalten ist – und den Technischen Redakteur als Vermittler zwischen Produkt und Produktbenutzer. Produktentwickler können dennoch in Erscheinung treten, z. B. als Informationsquelle im Rahmen des Recherchegesprächs.

Teile von Technischer Dokumentation, die der Anleitung des Produktbenutzers dienen, verweisen auf ein bestimmtes Produkt und können ohne Einbeziehung dieses Produkts nicht komplett analysiert werden (Göpferich 1998: 94). Dies betont die Vermittlerrolle Technischer Redakteure und deutet die pragmatische Dimension ihrer Tätigkeit an.

Zur Wahrnehmung ihrer Rolle als Vermittler zwischen Produktbenutzer und Produkt sind auf Seiten der Technischen Redakteure verschiedene Kom-

.....

64 Hier ist zwischen stationären und flüchtigen Dokumenten zu unterscheiden, wobei flüchtige Dokumente nur in bestimmten Situationen und über einen begrenzten Zeitraum angezeigt werden (Schubert (2007: 7).

petenzen erforderlich. Göpferich (1998: 4–5), Hoffmann et al. (2008: 1006), Hoffmann et al. (2002: 412ff.), Grupp (2008: 32f.), Schlenkhoff (2012: 7f.), Drewer/Ziegler (2014: 21)⁶⁵ haben hierzu zahlreiche, bisweilen stark redundante Vorschläge gemacht.

Kalverkämper definiert Kompetenz⁶⁶ als Bündelung von Wissen und Können (Kalverkämper 1998b: 32) und dies übernehme ich als Basisdefinition für die nun folgenden Aufteilungen. Hervorzuheben ist der Handlungsaspekt in „Kompetenz“ und die daraus resultierende empirische Beobachtbarkeit.

Ich habe die in oben genannten Veröffentlichungen genannten Fähigkeiten und Kompetenzen zusammengefasst und komprimiert in produktbezogene Kompetenzfelder aufgeteilt. Die jeweiligen Kompetenzen können mit den angehängten Leitfragen näher bestimmt werden.:

- Produktkompetenz: Welche technischen Eigenschaften haben Produkte? Wozu sind sie gut? Wie unterscheiden sie sich im Detail von anderen Produkten der gleichen Kategorie?
- Beobachtungskompetenz: Verhalten von Produkten in Kombination mit menschlichen Produktbenutzern. Wie verhalten sich Produkte und Produktbenutzer gemeinsam als System?
- Umsetzungskompetenz: Wie werden instruierende Inhalte, welche den Produktbenutzer situativ unterstützen, produziert? Wie werden Fakten aus der Beobachtung von Eigenschaften technischer Produkte gemeinsam mit Fakten aus dem beobachteten Verhalten von Produkten in Kombination mit Produktbenutzern in instruktive Inhalte transformiert?

Zusätzlich zu den Kompetenzen können folgende praktische Informationsquellen und Detailkenntnisse und -kompetenzen benannt werden. Dabei handelt es sich in verschriftlichter Form um spezifisches Produktwissen, do-

.....

65 Drewer/Ziegler beziehen sich auf die Qualifizierungsbausteine der tekom.

66 Kompetente Person: Person, die durch Schulungen, Qualifikationen oder Erfahrung oder durch eine Kombination daraus das Wissen und die Fähigkeiten erworben hat, welche diese Person dazu befähigen, die erforderliche Aufgabe korrekt auszuführen. DIN EN ISO 9001: (2015).

mänenbezogenes Fachwissen,⁶⁷ berufsbezogenes Fachwissen und im Übergang zur Umsetzungscompetenz um Einzelkompetenzen als identifizierbare Einzelbestandteile.

- Produktbezogen: Informationen (z. B. Produktentwicklungsprozess), Informationen über das interne materialwirtschaftliche Datenspektrum von Produkten, in manchen Firmen verwaltet in einem PIM (Product Information Management) als spezialisiertem CMS, produktbezogenes Marktwissen (vor allem über Produkte von Mitbewerbern und Feedbacks wie Reklamationen, Ergebnisse von Usability-Tests oder statistischen Erhebungen, eigene Datenerhebungen in Form von Log-Files im HMI⁶⁸ des Produkts, aber auch externe Prüfungen von Marktaufsichtsbehörden oder für bestimmte Produkte Veröffentlichungen der Stiftung Warentest).
- Berufsfachlich aus Sicht technischer Redaktion: Informationen zu zutreffenden Normen, Richtlinien, Gesetzen, sonstigen Herstellungsvorschriften von Gebrauchsanweisungen (festgehalten in Fachveröffentlichungen wie den in diesem Abschnitt genannten sowie zahlreichen Veröffentlichungen der tekom),⁶⁹ Informationen über allgemeine redaktionelle Vorgaben (z. B. Arbeitsprozesse der technischen Redaktion), Informationen über spezifische redaktionelle Vorgaben (festgehalten in firmenspezifischen Leitfäden und Style-Guides), allgemeine handwerkliche Kompetenz wie Textproduktionskompetenz in der Erstellungssprache (Quellsprache), HTML-, HTML5-, XML-Codekompetenz, Kompetenz in Metadatenmodellen wie das auf RDF basierende iiRDS und die Umsetzung in CDP, Umgang mit DTP und CAD, Grafikprogrammen, Umgang mit Redaktionssystemen für Dokumente, CMS, Umgang mit Redaktionssystemen für Übersetzungsmanagement TMS und vieles mehr.

.....

67 Domänenbezogen als fachbezogen, also bezogen auf ein Wissensgebiet wie Software, Maschinenbau, Biotechnologie, Automotive etc.

68 HMI = Human Machine Interface.

69 Als Beispiel Hennig/Tjarks-Sobhani (2009), Arbeits- und Gestaltungsempfehlungen für technische Dokumentation. Eine kritische Bestandsaufnahme.

In den Details der handwerklichen Kompetenz wird die weiter oben beschriebene Bündelung von Wissen und Können nach Kalverkämper besonders deutlich.

Aus dem Blickwinkel der drei eingangs skizzierten Kompetenzfelder „Produktkompetenz“, „Beobachtungskompetenz“ und „Umsetzungskompetenz“, werde ich in den kommenden Kapiteln aus Sicht der Fachkommunikationswissenschaft die Fragestellung näher analysieren. Davor wird die aufgeworfene Fragestellung in das Forschungsgebiet der Fachkommunikationswissenschaft eingeordnet.

2.7.1 Einordnung der Fragestellung in die praktische Fachkommunikation

Voraussetzung für die Produktion von technischer Dokumentation ist es, dass Technische Redakteure die Inhalte für ein zu beschreibendes Produkt selbst verstehen (Schubert 2007: 84). Ich interpretiere Schubert so, dass die Erstellung technischer Dokumentation und im engeren Sinne instruktiver Inhalte einschließlich aller prozessualen Aspekte mehr sein muss als eine fachlich gesteuerte Organisation und Vervollständigung und Ergänzung von vorhandenen Inhalten.

Ein reflektiertes planmäßiges Vorgehen, der intentionale und bewusste Einsatz von Kommunikationsmitteln, die sich in den Dienst eines Effekts für den Produktbenutzer stellen, in Verbindung mit der Verpflichtung, die Inhalte für ein zu beschreibendes Produkt selbst zu verstehen, wähle ich als zentralen redaktionellen Grundsatz für die Arbeit des Technischen Redakteurs und Fokus für die weitere Betrachtung.

Um instruierende Inhalte im Arbeitsprozess technischer Redaktionen zu produzieren, bedarf es bestimmter Vorstufen. Im Arbeitsprozess der technischen Redaktion sind die Arbeitsgänge so definiert (Schubert 2007: 81):

- Rezeption der Auftraggeberdokumentation
- Rezeption der Auftraggebervorgaben
- Informationsrecherche
- Werkstücksplanung
- Textproduktion
- Visualisierung

- Werkstückgestaltung
- Korrektur
- Endfertigung

Diese Darstellung ist reduziert, zeigt nur den ungefähren zeitlichen Ablauf und spart Verflechtungen der Schritte untereinander sowie sich abwechselnde Phasen kollaborativer Bearbeitung und Bearbeitung einzelner Akteure aus (Schubert 2007: 81).

Für die in dieser Forschungsarbeit gestellten Fragen erscheint mir die Berücksichtigung der Arbeitsgänge „Informationsrecherche“ und „Werkstückplanung“ der Fragestellung angemessen.

Schubert betont, dass Auftraggeber und Technische Redakteure unterschiedlichen oder gleichen Firmen angehören können – wie das zwischen auftraggebenden Firmen und auftragnehmenden Dienstleistern der Fall ist oder der Vergabe des Auftrags innerhalb einer Firma von der Abteilung Produktentwicklung an die Abteilung Technische Dokumentation (Schubert 2007: 10).

Nach den Phasen „Rezeption der Auftraggeberdokumentation“ und „Rezeption der Auftraggebervorgaben“ (Schubert 2007: 81) beginnt die Recherche. In der Recherchephase werden Informationen zur Aufnahme in die technische Dokumentation akquiriert, die nicht explizit vom Auftraggeber festgelegt sind (ebd.).

In Fachveröffentlichungen wird Recherche als Prozessschritt beschrieben, in dem produktbezogene Informationen zur Erstellung technischer Dokumentation gewonnen werden, die z. B. mit empirischen Methoden wie dem Befragen von Experten (vor allem Produktentwickler und Konstrukteure) erhoben werden und Eigenrecherchen wie der Durchsicht existierender Unterlagen (exemplarisch bei Baumert/Verhein-Jarren 2012: 21ff.).

Einige Autoren verweisen auf die Möglichkeit, Informationen aus erster Hand „durch Sichvertrautmachen am Produkt selbst zu gewinnen“ (Krings 1996: 15), „durch Ausprobieren eines Produktprototyps“ (Hoffmann/Hölscher/Thiele 2002: 147), „durch eigene Inaugenscheinnahme und Praxiserkundung“ (Schubert 2007: 258), durch „Inaugenscheinnahme im Rahmen der Recherche“ (Zehrer 2014:177), „Recherche am Produkt, wenn es schon als Prototyp vorhanden ist“ (Juhl 2015: 2) oder der Erkundung eines Entwicklungsmusters

im Rahmen der Produktentwicklung, damit der Technische Redakteur die Produktbenutzerperspektive einnehmen kann (Dick 2019: 27). Bei Grupp ist die Recherche am Produkt als „Kommunikationsbeziehung des Autors mit einem technischen Produkt“ beschrieben (Grupp 2008: 80). Grupp benennt beispielhaft das Verfahren des Sichvertrautmachens⁷⁰ mit:

- Möglichkeiten ausprobieren, die der Produktbenutzer hat.
- Dokumentation der Ergebnisse mit Protokollen, Fotos, Videos, Skizzen und Notizen.⁷¹ (ebd.)

Zusammengefasst und in den Kontext dieser Forschungsarbeit gestellt ist Praxiserkundung das Analysieren des Produkts aus der Perspektive des Produktbenutzers und das Aufzeichnen, wie das Produkt in Interaktion mit dem Produktbenutzer reagiert. Zehrer unterscheidet hier zwischen Interaktionskonstellationen als beobachtbare Empirie und Wissensmuster und -strukturen im Redaktionsprozess als operationalisierte, multimodale semiotische Ressourcen als gedankliche Zerlegung der Interaktionskonstellationen (Zehrer 2014a: 136).

Allgemeine redaktionelle Vorgaben, wie sie in Redaktionsleitfäden, Normen und Richtlinien festgelegt sind, werden mit individuellen Informationen aus Risikobeurteilung und eigenen Aufzeichnungen zusammengebracht und in instruktive Inhalte transformiert.

Als optimal erfüllt kann die selbstständige Erkundung des Produkts in Verbindung mit den Ausgangsdokumenten und eigener Recherche gelten, wenn es Technischen Redakteuren gelingt, Produktbenutzern einen Kohärenzbildungsprozess zu ermöglichen, der zu einer erfolgreichen Bedienung führt (Dick 2019: 238).

Fazit

Die Fragestellung ist in mehrfacher Hinsicht in die praktische Fachkommunikation einzuordnen. Ich frage nach:

.....

70 Im Praxisleitfaden der tekcom zu IEC/IEE 82079-1 Ed.2 wird eigene Anschauung des Produkts vorgeschlagen sowie Usability-Tests vor der Markteinführung, Tillmann et al. (2020: 44).

71 Notiznahme ausführlich bei Dick (2019).

- der Analyse von Interaktionsmöglichkeiten zwischen Produkt und Produktbenutzer unter Einbeziehung technischer Dokumentation,
- der methodischen Erfassung des Produktverhaltens durch Ausprobieren des Produkts oder Antizipation als Teil der Informationsrecherche im Arbeitsprozess der technischen Redaktion,
- der methodischen Erstellung von Informationen zur situativen Unterstützung des Produktbenutzers.

Im Folgenden wird aus fachkommunikationswissenschaftlicher Sicht herausgearbeitet, wie die Kompetenzfelder zur Beantwortung oben gestellter Fragen beschaffen sind. Diese sind „Wissen über technische Produkte“, „Wissen über Verhalten von Produkten im System mit Produktbenutzern und Technischer Dokumentation“ und „fachliches Können zur Produktion von instruierenden Inhalten“. Vor der Erörterung dieser Fragen definiere ich für diese Forschungsarbeit den fachwissenschaftlichem Wissensbegriff, der die weitere Betrachtung leiten soll.

2.7.2 Wissen

Technische Produkte als von Menschen geschaffene Artefakte wurden in Kapitel 2.3.1 definiert, die Definition wurde in den Folgekapiteln wieder aufgenommen und in der Darstellung der unterschiedlichen Perspektiven angewendet. Zur weiteren Bearbeitung fehlt meiner Untersuchung eine Definition von Wissen, welche auf situative Vorgänge anzuwenden ist, die ich hier nun vornehme. Da diese Arbeit an kybernetische und behavioristische Konzepte anschließt, gebe ich zunächst die dort zentralen Definitionen von Wissen wieder.

Ashby sah Wissen als „angewandte Information“ an, also zweckdienliche Daten, die dem Erreichen eines Ziels dienen. Er verstand Wissen als etwas Funktionales im Kontext eines bestimmten Systems und einer praktischen Anwendung (Ashby 1957: 106). Wiener verwendet die Benennung Wissen ebenfalls als zielgerichtete Information. Für Wiener war Wissen Information, die zur Steuerung und zur Verringerung von Unordnung in einem System eingesetzt wird, wie er in seinem Abschnitt über Homöostase ausführt (Wiener 1948: 113f.). Beide Autoren verwenden „Knowledge“ in ihren Texten sowohl

umgangssprachlich und undefiniert als auch aus naturwissenschaftlicher Sicht als A-priori-Begriff.

Ashby und Wiener sahen Wissen im kybernetischen Kontext als etwas Relatives, das immer in Bezug auf ein bestimmtes System, einen Kontext und ein Ziel zu verstehen ist. Wichtig war Ashby und Wiener der Bezug zur Steuerung und Regelung. Wissen ist für Kybernetiker etwas, das aktiv genutzt wird, um ein System in einem gewünschten Zustand zu halten oder es in Richtung eines Ziels zu lenken.

Anders als in der Kybernetik, in der auch innere Zustände von Systemen beachtet und manipuliert werden – wie im oben zitierten Abschnitt bei Wiener zur Homöostase – basieren behavioristische Konzepte auf beobachtbarem⁷² Verhalten (Dörfler et al. 2018: 216). Wissen als mentales Phänomen ist kein Untersuchungsgegenstand (Dörfler et al. 2018: 216). Anwendungsorientierte Definitionen in den Geisteswissenschaften verwenden dagegen häufig die Unterscheidung von implizitem und explizitem Wissen, die auf Ryle zurückgeht (Ryle 1949).

Fachkommunikationswissenschaft und Wissenskommunikationsforschung operieren dagegen mit eigenen Formen des Wissensbegriffs.

Wissen ist in Bühlers Vorstellung ein sprachlich gefasstes Phänomen, welches an Menschen gebunden ist, aber auch durch außersprachliche Quellen aktualisiert werden kann (siehe Kapitel 2.2.1). Kalverkämper leitet Wissen aus dem griechischen Begriff *sophia* ab, lateinisch *sapientia*.

Er bedeutet Kundigsein, Beherrschen von Fachlichkeiten, Könnerschaft, die auf Sachkunde und Wissen beruhende Tüchtigkeit; modern formuliert: er meint Sachwissen, systematische Einsicht. (Kalverkämper 1998b: 28)

.....

72 In dem einflussreichen Artikel „Psychology as the Behaviorist Views It“ von John B. Watson, der oft als das „Manifest“ des Behaviorismus bezeichnet wird, wird Psychologie (wie die Behavioristen es sehen) als ein Zweig der Naturwissenschaft positioniert, der mit objektiven Methoden arbeitet. Der Artikel erschien 1913 in der Fachzeitschrift „Psychological Review“.

Dazu möchte ich präzisieren, dass es sich hier, wie auch in vielen anderen Bestimmungen von „Wissen“, um keine nativen Definitionen handelt, sondern um Konnotationen, die einen unbestimmten Anteil enthalten, der mentale Aspekte betrifft. Anders als in naturwissenschaftlichen A-priori-Definitionen verbleibt in den geisteswissenschaftlichen Bestimmungen von „Wissen“ ein zwar präexistenter, aber aus naturwissenschaftlicher Sicht opaker Kern.

Kalverkämper erweitert obige Definition an anderer Stelle und bestimmt nach kurzer Diskussion des Wissensbegriffs Fachwissen als theoretisches und praktisches Wissen und betont das im Fachkommunikator zu schaffende Bewusstsein für realweltliche Vorgänge (ausführlich bei Kalverkämper 1998a: 14).

Im Rahmen seiner Modellentwicklung teilt Schubert die Kompetenzen im Rahmen einer Fachkommunikationshandlung wie folgt auf:

- der Wissensbestand (WB)
- die Sprachkompetenz (SK)
- die Medienkompetenz (MK)
- die Organisationskompetenz (OK)

„Die auf dieser Ebene zu untersuchenden Größen sind Kompetenzen und damit geistige Kapazitäten und Fähigkeiten des jeweils handelnden Menschen.“ (Schubert 2007: 250)

Schubert präzisiert, dass mit Wissensbestand nicht das Gesamtwissen eines Fachs oder einer Kultur gemeint ist, sondern der Wissensbestand für die konkrete Fachkommunikationshandlung (ebd.). Holste betont den dynamischen Aspekt von Fachwissen als

„bewusstes, dynamisch-fluktuierendes, institutionalisiertes und zugleich individuelles Wissen über ein Sachgebiet“ (ausführliche Definition von Fachwissen in Holste 2024: 261).

So beinhalten die Bestimmungen von Wissen bei Bühler, Wissensbestand bei Schubert und von Fachwissen bei Holste einen veränderlichen Aspekt.

Ich betone, dass ich mich in Bezug auf instruktives Wissen als symbolisches Schema und als habitualisiertes Schema (eingesüßtes menschliches Wissen)

auf den weiter oben beschriebenen naturwissenschaftlichen Gebrauch beziehe und mich damit – wenn im Rahmen meiner Modellentwicklung von Wissen die Rede ist – stärker an die Definition explizierbaren Wissens anlehne. Die Gründe dafür sind im Hinblick auf meine eigene Modellentwicklung rein praktischer Natur.

2.7.3 Prozesswissen

Prozesswissen ist das Wissen der Akteure über ihren zu erbringenden Anteil am Prozessergebnis, über die Reihenfolge der Teilschritte und Hilfsmittel, die sie dazu benötigen, und mit wem sie dafür interagieren (Fleischmann et al. 2018: 154). Diese Bestimmung übernehme ich und wiederhole meine unter 2.7.2 erläuterte Verwendung von Wissen vor allem als symbolisches/habitualisiertes Schema. Die folgenden Erläuterungen bestimmen Prozesswissen näher.

Technische Produkte sind eng mit Prozessen verknüpft; sie haben einen Entstehungsprozess, einen Anwendungsprozess und einen Alterungsprozess, der schließlich zur Unbrauchbarkeit des Produkts führt (Poser 2018: 592). Um ein Produkt zu erschaffen, bedarf es Wissen und Können. Poser bezeichnet Artefakte als materialisiertes Wissen (ebd.). Wird bei diesem Blick auf das Produkt der Produktbenutzer mit seinem Arbeitsraum einbezogen, ergibt sich eine Sphäre, die zwischen Produkt und Prozess unterscheidet (Rothkegel 2020: 62).

In der Einordnung in Trägermedien und Formen der Technisierung nach Rammert (2.5.1) ist Prozesswissen sowohl mit den Manifestierungen von Habitualisierung, verstanden als empirisch beobachtbare menschliche Handlungsfähigkeit, als auch mit Algorithmisierung als codiertes Handlungsschema, wie unter 2.5.2 dargestellt, verwandt.

In meiner Interpretation ist ein zentraler funktionaler Indikator des Begriffs „Prozesswissen“ die effektive Beendigung des Prozesses, z. B. einer Handlungsabfolge zwischen Produktbenutzer und Produkt und damit das Prozessergebnis.

Die Handlungsabfolge ist effektiv, wenn das erwartete Ergebnis erreicht wird (Roelcke 2002: 19).

Eine Technik – Prozess wie Artefakt – zu verstehen kann nur bedeuten, den Zweck zu verstehen, den sie erfüllen soll. Diese Zwecke schlagen sich in Funktionen nieder. (Poser 2018: 594)

„Prozesswissen“ ist verwandt mit „Usability“, definiert als Effektivität, Effizienz und Benutzerfreundlichkeit, welche wiederum Kriterien zur Bewertung von Bedienprozessen sind. Zur Definition von Usability aus der Perspektive technischer Kommunikation siehe Ruda (2020: 174ff.).

Eingebettet in das Wissen Technischer Redakteure zu ihrem redaktionellen Arbeitsprozess (Schubert 2007: 81), können in einer Annäherung diese Perspektiven von Prozesswissen unterschieden werden:

- Prozesswissen Technischer Redakteure in mehrerer Hinsicht: Als prozessbezogener Wissensbestand über eine eigene berufsfachliche Arbeitsweise und als individueller, auf Erfahrung im Umgang mit Produkten basierender Wissensbestand,⁷³ der sich in allgemeiner Urteilskompetenz sowie Verständnis von Prozessen, die mit Handlungen am Produkt einhergehen, manifestiert, *Technischer Redakteur*.
- Ein Symptom für Prozesswissen, welches sich im Produkt als generelles Interaktionsspektrum mit definierten Regeln in Form von Möglichkeiten und Grenzen materialisiert, *Produkt*.
- Das vom Technischen Redakteur erstellte Informationsprodukt, z. B. Gebrauchsanleitung, in welchem sich die Transformation allgemeinen Prozesswissens, angereichert mit spezifischem Prozesswissen über den produktindividuellen Bedienprozess, verflochten mit Wissensbestand über berufsfachliche Arbeitsweise als Rahmen für die Handlungen des Produktbenutzers manifestiert, *Technische Dokumentation*.
- Prozesswissen als prozessbezogener, individueller Wissensbestand des Produktbenutzers als dem Wissen über die Abläufe der Bedie-

.....
73 Der Wissensbestand wird hier gespeist aus zwei Quellen: eigene, subjektive Erfahrungen im Umgang mit Produkten in der Rolle des Produktbenutzers und objektivierbares Wissen, welches auf Wahrnehmung und empirischen Daten von Erfahrungen anderer Produktbenutzer beruht.

nung eines Produkts im Hinblick auf ein zu erreichendes Ergebnis, *Produktbenutzer*.

Im Fokus Technischer Redakteure stehen für die Erstellung instruktiver Inhalte der Produktbenutzer und das Produkt in Interaktion. Dies stellt einen weiteren Fall dar:

- Realisiertes Prozesswissen als beobachtbare Interaktion zwischen Produktbenutzer, Produkt und technischer Dokumentation im Hinblick auf ein menschliches Handlungsziel, *Bedienung*.

Der Vollständigkeit halber

- Prozesswissen als prozessbezogener Wissensbestand des Produktentwicklers, transformiert in einen Ablauf der Bedienung eines Produkts, z. B. eine gestaltete Bediensequenz, *Produktentwickler*.

Das Prozesswissen des Produktentwicklers ist nicht einheitlich erfassbar und auch nicht beobachtbar. Technischen Redakteuren sind im Rahmen von Recherchegesprächen nur Fragmente dieses Wissensbestands zugänglich.

Ich halte fest, dass man Prozesswissen auch im Hinblick auf mentale Zustände diskutieren muss. Für diese Arbeit verwende ich jedoch Prozesswissen im Hinblick auf meine Modellentwicklung vor allem in seiner Form als algorithmisches und/oder habitualisiertes Schema. Umgangssprachlich formuliert: Das, was ich als verschriftliches Schema (z. B. einer Handlungssequenz in einer Gebrauchsanleitung) oder eingeübte menschliche Handlung (z. B. die Betätigung einer Reihe von Bedienelementen in der richtigen Reihenfolge) beobachten kann.

2.7.4 Situation

In diesem Teil der Forschungsarbeit ist häufig von Bediensituationen und der Erstellung situativer Inhalte die Rede. Für die nun folgenden Ausführungen beschränke ich „Situation“ auf Zustände, die durch Handlungsabsichten des Produktbenutzers in Verbindung mit dem Verhalten des Produkts evoziert werden.

Faktoren einer Situation gehören zu den objektivierbaren Größen im Arbeitsprozess technischer Redaktionen. Ihr Einfluss auf die redaktionelle Arbeit zeigt sich – wie schon oben erläutert – nicht selten ausschließlich in Zielgruppenanalysen und nicht in Produkt- und Tätigkeitsanalysen. Relevant für die anschließenden fachkommunikativen Handlungen sind an der fachwissenschaftlichen Rezeption die Deutungen des fachlichen Akteurs (Technischer Redakteur) und die Schlüsse, die er daraus für die Produktion des Werkstücks zieht (Adamzik 2016: 114).

In der Situation zeigt sich die Abgrenzung zwischen kontextabhängigen Varianzen und den Invarianzen einer Zweck/Mittel-Relation, die auf den Technikbegriff verweist (Grunwald 2010: 118). Mit meinen eigenen Worten wiedergegeben, manifestieren sich in der Situation die Faktoren eines Produkts als unveränderliche Regeln der Bedienung gemeinsam mit kontextabhängigen Varianzen.

Üblicherweise sind „Situationen“ mit einer nötigen Handlung des Produktbenutzers von der passiven Kenntnisnahme eines Betriebszustands bis zur aktiven Handlung am Produkt verbunden.

In Situationen können sich Zuschreibungen wie „menschlich“ und „maschinell“ auflösen; Maschinen können eingeschränkt menschliche Attribute zeigen, Menschen maschinelle (Pentenrieder/Weber 2020: 218f.). Für die folgenden Ausführungen charakterisiere ich Situationen so:

- Sie haben einen Anfang – ausgelöst durch eine initiale Handlung des Produktbenutzers wie dem Einschalten des Produkts oder ausgelöst durch ein Signal des Produkts an den Produktbenutzers, wie dies z. B. ein Warnton ist, ein Hinweistext, eine Warnleuchte etc.
- Sie haben einen Mittelteil, in dem meist Handlungen seitens des Produktbenutzers sowie Aktionen und Reaktionen des Geräts vollzogen werden.
- Sie haben ein Ende, welches den Übergang zu einem neuen Produktzustand darstellen kann oder das Ende einer Sequenz, kurz: den Beginn einer neuen Situation.

Diese engen Definitionen sind nötig, um Situationen analysieren zu können.

Aus Sicht Technischer Redakteure findet sich eine formalisierte Ebene von Situationen in Gebrauchsanleitungen wie z. B. in Abschnitten zur Bedienung von Produkten; die Formalisierung zeigt sich dort als symbolisches Schema. Die Informationen, die in solchen Abschnitten dargeboten werden, sind Funktionen des Sachverhalts und an fachliche Umstände und Gegebenheiten gebunden (Kalverkämper 1981: 103). Dies sind Beispiele für derartige Abschnitte:

- Kaffee brühen
- Reinigen
- Entkalken

Abschnitte zur Bedienung von Produkten sind Kategorien und beinhalten einen Raum, in welchem sich aus einer gegebenen Anzahl von Möglichkeiten, die aus Faktoren des Produktbenutzers in Verbindung mit Faktoren des Produkts und Faktoren der Situation bestehen, die konkrete Situation manifestiert. Zu den Faktoren des Produkts gehören die Rückkopplungen (Feedbacks) des Produkts und die Gebrauchsanleitung.

Bei der Analyse der Situation unterscheide ich nicht zwischen der Perspektive des Produktbenutzers und der Perspektive des Technischen Redakteurs, da Technische Redakteure im Fall einer eigenständigen Erkundung des Produkts in einer Doppelrolle sowohl die Perspektive des Produktbenutzers als auch die Perspektive des Technischen Redakteurs (Produzenten) übernehmen.

2.7.5 Produktkompetenz

Was können Technische Redakteure über das Verhalten technischer Produkte wissen? Was können sie allgemein über technische Produkte wissen, was können sie im Rahmen eigener Recherche aus externen Informationsquellen oder durch Praxiserkundung erfahren? Diesen Fragen und der Frage, welcher Art das Wissen über Produkte sein muss, um instruktive Inhalte produzieren zu können, wird in diesem Abschnitt nachgegangen. Produktkompetenz ist die Verbindung von Produktwissen und Produktkönnen, also zum einen über explizites Wissen zu verfügen als auch über Handlungswissen in Verbindung mit einem Produkt, welches auch implizites Wissen beinhaltet.

Folgt man Rothkegel, handelt es sich bei Produkten um Objekte. Das Wissen über diese Objekte ist ein Ausschnitt aus dem Weltwissen und zur Pro-

duktion von Inhalten zwingend erforderlich (Rothkegel 2015: 36). Spezifisches technisches Wissen ist ein wichtiger Teilbereich professioneller Fähigkeiten im Zusammenhang mit der Produktion von Inhalten für technische Produkte (Rothkegel 2012: 4).

Wie ist der allgemeine Wissensstand Technischer Redakteure im Hinblick auf die Technik, die sie beschreiben müssen?

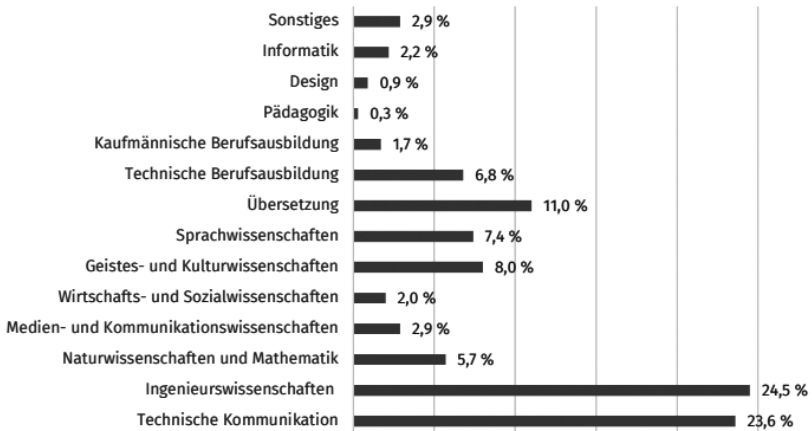


Abbildung 2-15: Trendreport 2022 tekcom (tekcom Deutschland e.V. 2022: 36)

Im Trendreport 2022, der auf einer Stichprobe mit 590 Teilnehmern beruht, geben 6,8 % der Befragten an, über eine technische Ausbildung zu verfügen, 24,5 % geben an, ingenieurwissenschaftlich ausgebildet zu sein. Als Anhaltspunkt verfügen damit ca. zwei Drittel aller Technischer Redakteure, die an der Befragung teilgenommen haben, über keine technisch orientierte Ausbildung,⁷⁴ sodass je nach Fall neben der Recherche am und über das Produkt auch eine Einarbeitung in technische/ingenieurwissenschaftliche Grundlagen nötig sein kann.

.....

74 Da diese Erhebungen ausschließlich unter tekcom-Mitgliedern (ca. 8.500) durchgeführt werden, diese aber nur einen kleinen Teil der insgesamt ca. 95.000 Technischen Redakteure darstellen, habe ich Zweifel – auch wenn die verwendeten statistischen Methoden fehlerfrei angewendet wurden – ob die Ergebnisse repräsentativ für alle am Markt tätigen Technischen Redakteure sind.

Welcher Natur ist das technische Wissen, über welches Technische Redakteure verfügen müssen, um instruktive Inhalte zum Zweck einer erfolgreichen Bedienung des Produkts durch den Produktbenutzer zu produzieren?

Im Praxisleitfaden der tekomp zur Umsetzung der DIN EN IEC/IEEE 82079-1:2021 besteht in der Besprechung des Kompetenzrahmens der tekomp die Recherche aus einer Analyse:

- des Produktlebenszyklus,
- der Zielgruppe,
- der erforderlichen Information,
- der erforderlichen Sprachen. (Tillman et al. 2020: 118)

Unter „der erforderlichen Information“ sind nach meinem Verständnis alle erforderlichen produkt- und situationsbezogenen Recherchen zusammengefasst. Nach Rückfrage bei der tekomp (Januar 2023) existieren dazu im Moment noch keine weitergehenden Inhalte in Form einer präskriptiven Methodik.

Ropohl unterscheidet verschiedene Arten von technischem Wissen:

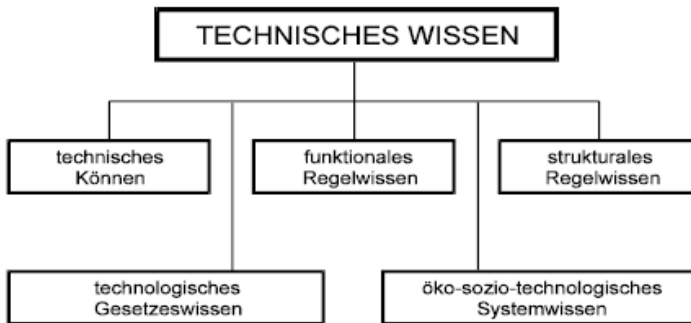


Abbildung 2-16: Technisches Wissen (Ropohl 2009: 210)

Funktionales Regelwissen bezieht sich auf die Funktion von Sachsystemen. Ein komplettes Verständnis der technischen Vorgänge ist danach nicht nötig; es reicht die Fähigkeit zur Erfassung der äußeren Reaktionen.

Es sind dies Informationen über das Verhalten des Sachsystems, also über die Reaktionen, die auf bestimmte Impulse folgen. Dieses technische Funktionswissen hat gewissermassen behavioristischen Charakter, indem es von der inneren Verfassung des Sachsystems absieht; es behandelt das Sachsystem als „schwarzen Kasten“ und begreift es nicht aus inneren Ursachen, sondern allein mit seinen äusseren Wirkungen. Die Kenntnis des funktionalen Verhaltens ist nicht aus Kausalgesetzen abgeleitet, sondern aus der Erfahrung gewonnen, die man mit Reaktionsregelmässigkeiten des Sachsystems gemacht hat. Entweder hat man die Funktion des Sachsystems durch eigene Beobachtung kennengelernt und verlässt sich auf die regelmässige Wiederholbarkeit des Funktionsablaufes, oder man verdankt diese Informationen anderen Menschen, deren Erfahrungen man meist ohne besondere Zweifel übernimmt. Natürlich wird technisches Funktionswissen vor allem auch von den Technikherstellern vermittelt, die solche Funktionsbeschreibungen in der Werbung und in den Bedienungsanleitungen publizieren. (Ropohl 2009: 209)

Technische Redakteure operieren bei der Produktion instruktiver Inhalte oft auf dieser Ebene des funktionalen Regelwissens und können damit Funktionen, Funktionsabläufe und Handlungen erklären. Ausnahmen können Funktionen, Funktionsabläufe und Handlungen sein, die ein hohes Maß an persönlichem Können und einen hohen Ausbildungsstand erfordern. Dann ist es nötig, Inhalte aufzubereiten, die über das reine Interaktionsspektrum eines Produkts hinausgehen.

Beispielsweise werden Pilotenhandbücher bei AIRBUS⁷⁵ Helicopters entweder von ausgebildeten Piloten geschrieben oder in enger Zusammenarbeit mit Piloten. Luftfahrzeuge repräsentieren eine bestimmte Gruppe von Produkten, die neben funktionalem Regelwissen auch ein hohes Maß an technischem

.....
75 Zwischen 2008 und 2010 war ich für AIRBUS Helicopters (damals noch EUROCOPTER) am Wartungsstandort Kassel-Calden tätig. In dieser Zeit wurden Pilotenhandbücher nur von Technischen Redakteuren geschrieben, die selbst auch eine Pilotenausbildung hatten.

Können voraussetzen, um Handbücher für Piloten erstellen zu können. Es lässt sich festhalten, dass es Produkte unterschiedlicher Komplexität gibt.

Wenig hilfreich im Sinne einer systematischen Hilfe, für die zu klären wäre, ob eine Praxiserkundung sinnvoll ist, sind kategoriale Zusammenfassungen von Produkten. Sie spiegeln eher die fachliche Realität unterschiedlicher Interessensgruppen der Normenausschüsse wider, als dass sie Anhaltspunkte für die Planung von Recherchen sein können, wie im folgenden Beispiel.

In der DIN EN IEC/IEEE 82079-1 2021 werden Produkte wie folgt eingeteilt:

- Industrieprodukte (z. B. Maschinen, Komponenten, Geräte und Ausrüstungen);
- Verbraucherprodukte (z. B. Haushaltsgeräte, audiovisuelle Geräte, Kommunikationsgeräte und Heimwerkerprodukte);
- medizinische Geräte, Ausrüstungen oder Systeme;
- komplexe Systemverbunde (z. B. Industrieanlagen, Raffinerien, Fertigungsstätten und Rechenzentren);
- Transportmittel (z. B. Pkw, Lkw, Schiffe und Flugzeuge);
- Anwendungssoftware (z. B. Bürossoftware und Internetanwendungen);
- Software für den Betrieb und die automatische Steuerung von Systemen; und technische Dienstleistungen. (DIN IEC/IEEE 82079-1, Ed. 2, S. 24)

Den in der DIN IEC/IEEE 82079-1, Ed. 2 gemachten Vorschlag, der offensichtlich einer ersten Typisierung von Produktklassen dient, bewerte ich als nur grob strukturierte Aufzählung.

Es fällt auf, dass in der Fachliteratur der technischen Kommunikation die produktbezogene Wissensarbeit schwerpunktmäßig im Resümieren, Ordnen und Auswerten von existierenden Dokumenten (Fachlexika, Fachtexte, Risikobeurteilung, Normen und Richtlinien, Unterlagen aus Produktentwicklung und Produktmanagement etc.) mit Betonung des redaktionellen Produkts besteht (exemplarisch bei Hoffmann/Hölscher/Thiele 2002: 143ff.). In der UX-Literatur wird im Zusammenhang mit Produktentwicklung von „Sekundär-

quellen“ gesprochen, wenn ein Zugang zu empirischen Daten nicht möglich ist (Richter/Flückiger 2016: 139).

Unter 2.7.8 erfolgt eine Systematisierung, welche einen Anschluss an den ersten Fragenkomplex des Produktwissens: „Wie verhalten sich technische Produkte?“ erlaubt.

Neben der Entwicklung eines theoretischen Modells kann dies helfen, qualifiziertere Entscheidungen zur Entwicklung von instruktiven Informationen zu treffen.

Kurze Zusammenfassung

Technische Redakteure verfügen je nach Ausbildung und Berufserfahrung über ein unterschiedliches Wissen über technische Produkte. Es ist von der Komplexität der Produkte abhängig, wie tief das technische Wissen Technischer Redakteure über das zu beschreibende Produkt sein muss, um instruktive Inhalte zu produzieren. Technische Redakteure sind während der Ausübung ihrer Tätigkeit im Regelfall auf der Ebene des funktionalen Regelwissens mit Fokussierung auf die Funktionen der Produkte nach Ropohl (2009: 210) tätig.

Für die Produktion instruktiver Inhalte bedeutet dies, zusätzlich einen Fokus auf Interaktionen zwischen Produktbenutzer und Produkt zu halten. In der Fachliteratur wird die Auswertung von Sekundärquellen stark betont, bei gleichzeitig schwächerer Betonung der Analyse des Produktverhaltens. Die Erkundung von zu dokumentierenden Produkten durch eigene Anschauung wird zwar erwähnt, jedoch ohne die Existenz theoretischer Modelle und durchgängiger praktischer Vorgehensweisen.

In Bezug auf die aufgeworfene Fragestellung übertrage ich in die weitere Forschungsarbeit:

- Produktwissen besteht im Hinblick auf situative Kapazitäten eines Produkts aus dem Wissen vom Aktionsniveau eines Produkts, seiner situativ wechselnden Kopplung mit dem Produktbenutzer und seiner Fähigkeit, situative Mitteilungen zu senden, einschließlich der Auslösung dieser Mitteilungen.
- Auf der Ebene konkreter Handlungsmöglichkeiten Technischer Redakteure liegt die Frage nach der Resistenz des Produkts gegenüber situativen Variablen und Umwelteinflüssen.

- Eine praktische Dimension stellt die Erkundbarkeit des Produkts durch eigene Anschauung im Rahmen der Produktrecherche durch Technische Redakteure dar.
- Für die Erstellung instruktiver Inhalte wird produktseitig als Basis mindestens funktionales Regelwissen benötigt.
- Bei bestimmten Produkten, die einen hohen Ausbildungsstand für Produktbenutzer benötigen oder über eine hohe Komplexität verfügen, kann tiefergehendes technisches-, naturwissenschaftliches-, ingenieurwissenschaftliches Wissen und Können auf Seiten der Technischen Redakteure erforderlich sein, um instruktive Inhalte zu erstellen.

2.7.6 Beobachtungskompetenz

In seiner einleitenden Definition der verwendeten Begriffe definiert Dick verschiedene auf Menschen bezogene Realisierungsformen von Fachkommunikation (Dick 2019: 32–34). So ist im Fall einer von einem Technischen Redakteur erstellten Gebrauchsanleitung für ein Produkt, welche sich an den Produktbenutzer richtet, keine Möglichkeit der interpersonellen Interaktion zwischen Technischem Redakteur und Produktbenutzer vorhanden (Dick 2019: 34).

In verschiedenen Fachveröffentlichungen ist allerdings von Interaktion des Produktbenutzers mit Informationen die Rede, welche von Technischen Redakteuren erstellt werden (Albers 2012: 2f.). In dieser Interpretation stehen situativ aufgenommene Informationen aus technischer Dokumentation und Informationen wie optische oder akustische Signale oder mechanische Zustände, die einen bestimmten Zustands eines Produkts repräsentieren, auf einer Stufe und dienen als verwobener Informationsfluss zur situativen Entscheidungsfindung des Produktbenutzers (Albers 2020: 34).

In der Bediensituation kommt es typischerweise daher zu einem ständigen Wechsel zwischen Dokument und Produkt, eine vertiefte Rezeption ist die Ausnahme (Nickl 2018: 476). Aus funktionaler Sicht müssen Informationen zur Ermöglichung der Bedienung und Vermittlung von Produktwissen unterschieden

werden⁷⁶ (Nickl 2018: 475–477). Dabei geht die Vermittlung von Produktwissen deutlich über Informationen zur Ermöglichung der Bedienung hinaus und kann Kontextwissen beinhalten, aber auch Entscheidungskompetenz aufbauen (ebd.).

Einen Effekt auf den Ablauf der Bediensituation haben neben den Kommunikanten und Artefakten auch dispositionelle Faktoren des Nutzers und Faktoren der Situation (so bei Schubert 2007: 198 und Klemm 2005: 35).

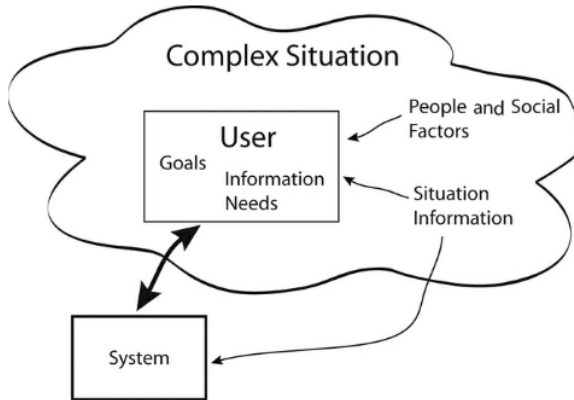


Abbildung 2-17: Complex Situation (Albers 2020: 38)

Faktoren der Benutzung eines Produkts lassen sich mit einer in der technischen Kommunikation ungebrauchlichen „Context Inquiry“ analysieren. Mit dieser von Holtzblatt/Beyer entwickelten Methode werden:

- physikalische Umgebung,
- Artefakte (alle von Menschen gemachten Objekte, die in der Situation verwendet werden),
- Handlungsstrategien und -sequenzen,
- Organisation, Rollenverteilung, Kommunikation,
- Soziale und kulturelle Umgebung,

erfasst (Maier: tk 5/2018).

.....

76 Die DIN IEC/IEE 82079-1 Ed. 2 unterscheidet zwischen erklärenden-, anleitenden- und referenziellen Informationen (DIN IEC/IEE 82079-1 Ed. 2: S 22).

Die Artefakte (Produkte) sind aus Sicht Technischer Redakteure mit der Situation verknüpft, für welche instruktive Inhalte erstellt werden sollen. Eine grobe Kategorisierung solcher Situationen als Möglichkeitsräume findet sich in DIN EN IEE/IEC 82079-1 Ed. 2, Abschnitt 7.10.7.2 und 7.10.7.3.

Zusammengefasst kann von situativen Charakteristika und objektiven Fakten gesprochen werden (Dick 2019: 79). Dick verstehe ich in dem entsprechenden Abschnitt so, dass irgendwann in der Berufspraxis Technischer Redakteure eine Abstraktion stattfinden soll, die unabhängig von der Situation den regelhaften Charakter von Situationen darstellt und als Hilfsmittel zur Erstellung von technischer Dokumentation dienen kann. Albers schreibt dagegen, dass die Situation aus mehr besteht als aus Produkt, Produktbenutzer sowie instruktivem Inhalt und dass die Dynamik des Geschehens es schwer macht, überhaupt die Situation zu erfassen und sinnvolle situative Informationen zu produzieren (Albers 2020: 40).

Situative Charakteristika haben das Potenzial, die Bediensituation zu beeinflussen, weil z. B. instruktive Inhalte nicht oder falsch aufgenommen werden oder vorgegebene Bedienpfade verlassen werden und so unvorhergesehene Feedbacks des Produkts ausgelöst werden.

In der Bediensituation fragt der Produktbenutzer möglicherweise andere um Hilfe, rezipiert die Gebrauchsanleitung, agiert aufgrund von Erfahrungen oder instinktiv, und diese Faktoren fließen in die Interaktion mit dem Produkt ein (Albers 2020: 38). Daraus lassen sich vier Komplexe ableiten, die als Faktoren auf die Bediensituation einwirken:

- Individuelle und soziale Faktoren (alle Faktoren, welche die individuelle Kompetenz und den Zustand des Produktbenutzers betreffen sowie alle Wirkungen aus Kommunikation über die Bediensituation mit Dritten manifestiert in den Handlungen am Produkt).
- Faktoren des Produkts (alle Faktoren, die den technischen Zustand des Produkts und sein Interaktionsspektrum betreffen).
- Faktoren der Umgebung (alle Faktoren der Umgebung, die sowohl das Produkt als auch den Produktbenutzer betreffen, wie Temperatur, Lärmpegel, Helligkeit, Zeit, Ort, in der Grafik als Kontext bezeichnet).
- Zur Verfügung stehende Informationen im Kontrast zu situativ benötigten Informationen als Faktoren zur Erreichung des Handlungsziels.

Eingehender analysiert werden aus dem Spektrum der auf die Situation einwirkenden Faktoren häufig ausschließlich die Zielgruppen und ihre individuellen Informationsbedarfe (Übersicht bei Klemme 2005: 32ff.).

Da die Beschaffenheit von Zielgruppen nur einen Teil der Faktoren darstellt, welche die Bediensituation determinieren, ist ihre Analyse als Basis zur Produktion von instruktiven Inhalten allein nicht ausreichend (ebd.). Obwohl Zielgruppenanalysen in allen mir bekannten Studiengängen und Weiterbildungen im Umfeld der technischen Redaktion zu den Lehrinhalten gehören, wird ihr Beitrag zur Erstellung technischer Dokumentation kontrovers diskutiert.

Im Arbeitsfeld der technischen Kommunikation gibt es vermutlich keinen Begriff mit einer so widersprüchlichen Karriere wie den der Zielgruppe: Bei allen Diskussionen und Überlegungen zur Verständlichkeit und Nutzerfreundlichkeit von technischer Kommunikation wird seine Relevanz immer wieder beschworen, in der praktischen Arbeit weiß kaum jemand etwas mit der Zielgruppe anzufangen. Etwas vergrößernd könnte man sagen: Der unermüdlich und immer wieder betonten Bedeutung der Zielgruppe steht ihre weitgehende Bedeutungslosigkeit bei der Erstellung von technischer Dokumentation gegenüber. (Hennig 2013: 7).

In dem 2013 erschienenen Band der tekom „Zielgruppen für technische Kommunikation“ aus der Reihe „Schriften zur technischen Kommunikation“ (Hennig 2013) werden Zielgruppenanalysen aus unterschiedlichen Perspektiven – rechtlicher Kontext, Marketing, Kultur, Alter, Barrierefreiheit, Usability, digitale Inhalte, zielgruppenspezifisches Texten, Visualisierung und leichte Bedienbarkeit von Consumer-Produkten – diskutiert, ohne jedoch eine methodische und logische Hilfe für Entscheidungen zu geben.

Muthig hat diese Lücke 2016 in seinem Fachartikel „Zielgruppen ernst nehmen“ diskutiert und einen eigenen Vorschlag skizziert. Muthig nimmt Bezug

auf die WMW-Matrix (wer-macht-was?)⁷⁷ und die Persona-Methode, von der er die Persona-Methode in Bezug auf die Zielgruppensegmentierung hervorhebt. Als Schwachpunkt identifiziert Muthig den „entscheidenden methodischen Schritt, um die Dokumentationsentscheidungen argumentativ nachvollziehbar und transparent mit den Zielgruppenmerkmalen zu korrelieren“ und schlägt als Methodik eine Zielgruppenmerkmale-Entscheidungsfeldermatrix vor (Muthig 2016: 14ff.).

Rothkegel schlägt dagegen eine eingehende Analyse des Nutzungsszenarios mit Fokus auf die Strategien zur Zielerreichung, die Aktionen und Reaktionen von Akteur und Produkt vor (Rothkegel 2010: 56–58). Juhl schlägt eine Tätigkeitsanalyse mit Auflistung von möglichen Handlungen des Produktbenutzers nach Produktlebensphasen vor. Diese wäre Aufgabe der Technischen Redakteure (Juhl 2015: 2ff.).

Eine Tätigkeitsanalyse ist aber bisher kein regelmäßig durchgeführter Prozessschritt im Arbeitsprozess technischer Redaktionen. In der Usability Forschung ist dieses Vorgehen als „Task Analysis“ bekannt (Rosala 2020).

Der auf der Tätigkeitenanalyse beruhende Handlungsplan gleicht einem Rezept zur Erreichung des Handlungsziels und kann in einem Struktogramm formalisiert werden (Rothkegel 2010: 57). Hier ist allerdings hervorzuheben, dass das von Rothkegel gewählte Beispiel ein Verbraucherprodukt (elektrische Zahnbürste) mit einem limitierten Funktionsumfang darstellt. Zu notieren ist, dass sich die Tätigkeitenanalyse auf Aktionen und Reaktionen zwischen Produktbenutzer und Produkt fokussiert.

.....
77 Zum Beispiel Baumert/Vernheim-Jarren (2012) und Nickl (2013) nennen die WMW-Matrix auch „was-macht-wer-Matrix“.

• Ausgangszustand		Zähne + vorbereitetes Gerät	
Interaktion (A, G)	Prozesse (Kern, Peripherie)	Handlungen, Vorgänge, Zustände	
Handlungsrahmen	Aktion (A) ↓ Ziel ↓ Strategie ↓ Ausführung ↓ Teilaktionen ↓ Fehler (Risiko) ↓ Bedingung	Zähne reinigen Putztechnik ← (1) führen (A, Bürste, von Zahn zu Zahn, ...) (2) putzen (A, Zahnfleisch) putzen (A, Zahn) (3) nicht drücken / schrubben (A) (5) zu fest (Andruck)	I
	Reaktion (G) ↓ Ziel ← ↓ Strategie ↓ Ausführung ↓ Teilaktionen ↓ Effekt ←	optimales Reinigungsergebnis (4) Andruckkontrolle (6) fortsetzen (G, Seitenbewegungen) (7) aussetzen (G, Vor- und Rückwärtsbewegungen)	II
	Aktion (G) Anzeige	(8) verändertes Laufgeräusch	III
	Reaktion (A) ↓ Ziel ↓ Strategie ↓ Ausführung	Anpassung Korrektur (9) vermindern (A, Andruck)	
• Ergebniszustand (Resultat) optimale Reinigung der Zähne			

Abbildung 2-18: Tätigkeitenanalyse (Rothkegel 2010: 57)

Diese von Albers „simple information systems“ genannten Bediensituationen können mit einer schrittweisen Instruktion (im Original: step-by-step instruction) erfasst werden (Albers 2020: 32). Im Gegensatz dazu verfügen „complex information systems“ nicht nur über „eine“ richtige Antwort, somit können die umfassenden situativen Informationsbedürfnisse nicht determiniert werden (ebd.). Dabei bezieht sich „Komplexität“ nicht allein auf das Produkt, sondern auf alle Faktoren, die innerhalb der Bediensituation wirken.

Hinsichtlich der Frage der kommunikativen Prozesse in der Bediensituation lassen sich verschiedene Perspektiven auf die Definition der Begriffe „Interaktion“ und „Kommunikation“ feststellen.

Bei Göpferich interagiert der Produktbenutzer mit dem Produkt unter Zuhilfenahme technischer Dokumentation. Informationen fließen sowohl vom Dokument als auch vom Produkt zum Produktbenutzer. Das korrekte Verständnis des Dokuments zeigt sich in hinsichtlich des Handlungsziels „richtigen“ Reaktion des Produkts (Göpferich 1998: 94) ⁷⁸. Diese Setzung wirkt willkürlich und lässt die Betrachtung einiger wissenschaftlichen Grundlagen technischer Kommunikation nach Krings außer Acht. Dort schreibt Krings:

Obwohl die technische Dokumentation der Kristallisationspunkt des Kommunikationsprozesses zwischen dem Technischen Redakteur und den Produktbenutzern ist, kann die Analyse von technischen Dokumentationen allein nicht den Erfolg oder Misserfolg dieses Kommunikationsprozesses diagnostizieren, sondern immer nur Variablen in diesem Prozess beschreiben. (Krings 1996: 121)

Schubert schränkt den Interaktionsbegriff dagegen auf menschliche Kommunikation ein (Schubert 2007: 2) und präzisiert unter Bezugnahme auf Rothkegel den Austausch zwischen Produkt und Produktbenutzer als Rückkopplung (Schubert 2009: 123). Rothkegel definiert Mensch-Maschine-Interaktion als „Bedienung mit Rückkopplung“ (Rothkegel 1999: 7).

Anders als beim Begriff der Mensch-Maschine-Interaktion (Bedienung mit Rückkopplung) stellt die mit der Bediensituation verbundene Aufnahme von Informationen aus einem Dokument eine Form der Kommunikation zwischen

.....

78 Voraussetzung für die Richtigkeit der Schlussfolgerung „(1) korrektes Verständnis instruktiver Inhalte = (2) erwünschte Reaktion am Produkt“, ist ein kausaler Zusammenhang zwischen (1) und (2). Da es neben dem Lesen und Verstehen sowie Umsetzen in Handlungen am Produkt weitere, je nach Anwendungsfall variierende, situationsabhängige Variablen gibt, handelt es sich – wenn man die Aussage als logisches Argument betrachten möchte – um einen Fehlschluss (*non sequitur*), da er nicht aus den Prämissen abgeleitet werden kann. Ein Schluss, der dagegen auf einer Korrelation zwischen (1) und (2) beruht, müsste empirisch belegbar sein. Daher verstehe ich die Formulierung Göpferichs als Äußerung in behavioristischer Tradition und nicht als überprüfbares logisches Argument.

menschlichen Akteuren dar. Im Unterschied zu persönlicher und synchroner Interaktion zwischen Menschen erhält der Sender zwar kein oder nur ein verzögertes Feedback über das Empfangsresultat der ursprünglichen Nachricht, stattdessen manifestieren sich Elemente der Ursprungsnachricht als Feedback des Produkts während oder nach der Handlung des Empfängers (Produktbenutzers) am Produkt.

In der Bediensituation nimmt der Produktbenutzer (PB) Informationen aus einer Gebrauchsanleitung (D) auf und handelt als Folge davon am Produkt (P). Im Vorfeld als Vorkommunikationshandlung recherchieren Technische Redakteure und antizipieren Kommunikationsbedarfe des Produktbenutzers. Dabei wird vorhandenes Wissen zum Produkt aktualisiert und in instruktive Inhalte transformiert.

Im Gegensatz zu Albers (2012), der Human-Information-Interaction (HII) als eigenständige Interaktionsform definiert, gehe ich im Fall der Aufnahme von Informationen aus einem Dokument nicht von einer Form der Interaktion aus.

Einen weiteren Fall stellen in das Produkt eingebettete Dokumente dar, wie z. B. Displaytexte, deren Urheberschaft nicht zwingend auf Technische Redakteure zurückgeht. Im Fall dieser kombinierten Mensch-Mensch-/Mensch-Maschine-Interaktion kann situativ der Eindruck von direkter, einseitiger Kommunikation mit dem Produkt (vom Produkt zum Produktbenutzer) entstehen.

Damit ist zunächst unterschieden zwischen Mensch-Maschine-Interaktion und interpersoneller Mensch-Mensch-Interaktion (siehe auch Dick 2019: 117).

Rückkopplung ist definiert als Feedback des Produkts auf Aktionen des Produktbenutzers. In der Praxis verfügen Produkte zusätzlich über statische oder dynamische multimodale Zeichen oder können diese situativ produzieren. Rothkegel definiert statische Zeichen wie Schilder oder Aufkleber am Produkt als Referenzobjekte, die an ein Referenzsystem gekoppelt sind (Rothkegel 2010: 86). Für diese Forschungsarbeit erweitere ich die Definition von „Referenzobjekte“ auch auf dynamische multimodale Zeichen wie Warnleuchten, kontext- und situationsbezogene Sprachausgaben, flüchtige und stationäre (Schubert 2007: 7) Dokumente.

Das Verstehen dieser Referenzobjekte kann durch Explizitheit (wenig oder kein Vorwissen erforderlich) erleichtert und durch Implizitheit (Vorwissen erforderlich) erschwert werden (Rothkegel 2010: 87).

Kurze Zusammenfassung

Die Bedienung eines Produkts durch den Produktbenutzer ist in einen situativen Kontext mit vielfältigen Faktoren eingebettet, welche einen Effekt auf die Bediensituation haben können. Dieser Kontext kann analysiert werden; als Beispiel wurde die Methode „Context Inquiry“ kurz erläutert.

Für Entscheidungen über instruktive Inhalte ist die in der Forschungsarbeit technischer Redaktionen als Methodik zur Verfügung stehende Zielgruppenanalyse als alleinige Datenquelle daher unzureichend. Mit einer Methodik zur Korrelation der ermittelten Daten und Fakten auf inhaltliche Entscheidungen technischer Dokumentation ist sowohl die WMW-Matrix als auch die Persona-Methode ein heuristisches Hilfsmittel.

Neben der Analyse des Kontexts lassen sich durch eine Analyse der durchzuführenden Handlungen Erkenntnisse zur Produktion instruktiver Inhalte gewinnen. Die Notwendigkeit und Analysetiefe einer „Task Analysis“ hängt von der Komplexität der Bediensituation ab.

In Bezug auf die aufgeworfene Fragestellung übertrage ich in die weitere Forschungsarbeit:

- Situative Variablen steigern die Komplexität der Bediensituation.
- Je nach Komplexität der Bediensituation kann eine Analyse des Nutzungsszenarios nötig sein, um instruktive Inhalte situationsbezogen produzieren zu können.
- Die Aufnahme von Informationen aus Dokumenten definiere ich als Mensch-Mensch-Interaktion, wobei die Rückkopplung des Produktbenutzers nach Informationsaufnahme nicht als Kommunikation auf den Technischen Redakteur gerichtet ist, sondern als Handlung auf das Produkt.
- Die Interaktion mit dem Produkt kann mit ikonischen, indexikalischen oder symbolischen Referenzobjekten angereichert sein.
- Diese Zeichen verweisen auf semantische Referenzsysteme.

2.7.7 Umsetzungskompetenz

Im Folgenden soll diskutiert werden, wie Wissen über das Verhalten von Produkten und Wissen über das Verhalten von Produktbenutzern im System mit Produkten und technischer Kommunikation durch das Wissen über die Transformation dieses Vorwissens in instruktive Inhalte korrelieren.

Aus Sicht der Modulbildung für CCMS wird die Phase der Produktion von Inhalten als Modulbildung diskutiert, unterschieden in Bottom-Up- und Top-Down-Methoden (Drewer/Ziegler 2014: 315f.). Rothkegel schlägt dagegen eine sequenzielle Vorgehensweise zur wissensorientierten Textproduktion vor (Rothkegel 2010: 120 f.).

Wie oben dargestellt, verfügen Technische Redakteure über verschiedene Arten von Wissen. Für die Erstellung eines Informationsprodukts wie einer Gebrauchsanleitung muss dieses verfügbare Wissen mit individuellem Wissen zum Produkt, zur Interaktion zwischen Produkt und Produktbenutzer unter Berücksichtigung situativer Faktoren aktualisiert und in instruktive Inhalte transformiert werden.

Bezogen auf die Bediensituation und das zu erstellende Werkstück werden seitens der Technischen Redakteure gewonnene Erkenntnisse in die Produktion instruktiver Inhalte transformiert, also beobachtbare Wissensträger im redaktionellen Prozess als Wissensmuster und darauf aufbauend in Sequenzen und danach in Wissensstrukturen operationalisiert (Zehrer 2014: 135–140). Dies betrifft die Arbeit des Technischen Redakteurs, der ein Produkt unter Nutzungsaspekten analysiert, die Ergebnisse festhält und anschließend in instruktive Inhalte transformiert (Dick 2019: 86).

In der Forschungs- und Fachliteratur besteht zwischen der Recherche der situativen Faktoren, den stattfindenden Interaktionen zwischen Produktbenutzer und Produkt unter Einbeziehung technischer Dokumentation und der Werkstückplanung – ich nehme erneut Bezug auf die oben erwähnten unterschiedlichen redaktionellen Prozessschritte bei Schubert – eine Lücke (Klemme 2005: 38). Dass die redaktionelle Arbeit häufig erst hinsichtlich des zweiten Schritts diskutiert wird – der eigentlichen Inhaltserstellung – merkt auch Zehrer an (Zehrer 2014).

Denn bevor man Inhalte aufbereiten kann, muss man diese zunächst überhaupt zur Verfügung haben. Dies geschieht in der Phase der Recherche bzw. Inhaltsakquise. Dass dieser Arbeitsschritt wenig beachtet wird, dürfte daran liegen, dass hierfür kaum ausgearbeitete Methoden zur Verfügung stehen. (Zehrer 2014b)

Zusammengefasst gilt: Zwischen Inhaltsakquise und Inhaltserstellung besteht eine Lücke. Sie tut sich auf sowohl bei der wissenschaftliche Erfassung der Bediensituation einschließlich ihrer determinierenden Faktoren als auch bei den praktischen Hilfsmitteln für Technische Redakteure zur Erstellung instruktiver Inhalte auf der Basis einer möglichst kompletten Erfassung der Bediensituation.

Im Kompetenzrahmen der tekomp werden Aspekte der Produktnutzungsanalyse beschrieben, der Unterpunkt „Ergebnisverwendung aus der Analyse der Produktnutzung für das Konzept des Informationsprodukts“ wird jedoch nicht weiter ausgeführt (Gesellschaft für Technische Kommunikation – tekomp Deutschland e.V. 2017)

Ein Schritt in Richtung der wissenschaftlichen Erfassung ist das von Rothkegel konzipierte Handlungsfeld, mit dem verschiedene Akteursperspektiven analysiert werden können (Rothkegel 2010: 58). Zur Planung von Inhalten durch Technische Redakteure beschreibt Rothkegel folgenden Ablauf:

Sie (Technische Redakteure) führen eine Tätigkeitsanalyse im Hinblick auf ein bestimmtes Produkt durch und „übersetzen“ ihre Analyseergebnisse in einen Handlungsplan, der den Nutzern in der Dokumentation vermittelt wird. Bei der Planung werden die anstehenden Handlungen durch die Planer antizipiert. (Rothkegel 2010: 58.).

Die unter 2.6.6 näher erläuterte Tätigkeitsanalyse erfasst Aktionen und Reaktionen des Produkts und des Produktbenutzers im Wechsel und für das Beispiel der elektrischen Zahnbürste ist die vollständige Erkundung der Funktionen und Handlungsmöglichkeiten durch den Technischen Redakteur plausibel.

Es bleibt offen,

- wie Produkte und Bediensituationen „prototypisch“ für alle Arten von Produkten strukturiert analysiert werden müssen, um Ergebnisse in einen Handlungsplan überführen zu können;
- nach welchen Kriterien Analyseergebnisse in instruktive Inhalte transformiert werden sollen.

Rothkegel abstrahiert die unterschiedlichen Akteure und ihre Perspektiven mit ihren Handlungszielen.

Es entsteht ein Handlungsfeld, zu dem unterschiedliche Akteure/Rollen mit unterschiedlichen Zielen beitragen. Technische Redakteure konzipieren z. B. Inhalte für Produktbenutzer, diese Inhalte werden von Entscheidungsträgern in Verbindung mit dem Produkt geprüft und freigegeben (ebd.).

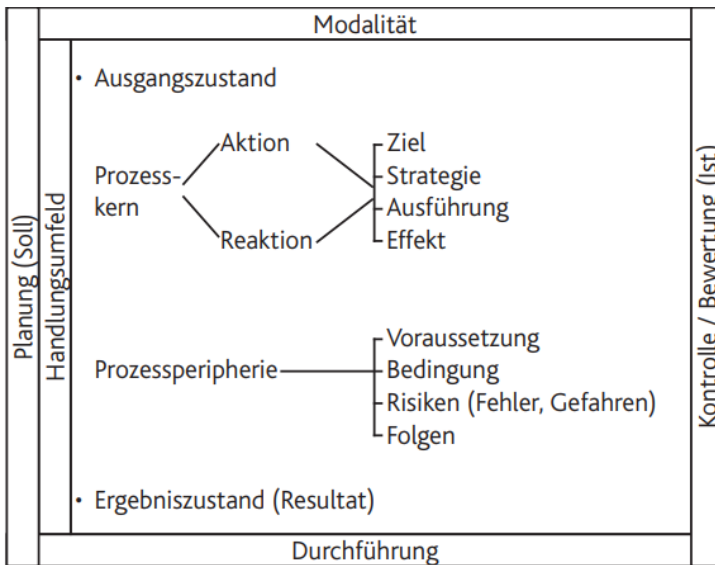


Abbildung 2-19: Handlungsfeld (Rothkegel 2010: 58)

Das Erkenntnisinteresse dieser Darstellung fokussiert auf den Prozess, aufgeteilt in Prozesskern und Prozessperipherie, und lässt daher die in den vorigen Kapiteln diskutierten Faktoren des Produkts, der Situation und des Produkt-

benutzers außer Acht. Der Übergang der Erkenntnisse aus dem Handlungsplan in die Transformation instruktiver Inhalte ist daher nicht beschrieben und auch nicht Ziel des Modells.

Die inhaltliche und sprachliche Gestaltung eines Dokuments kann als wesentliches Betätigungsfeld Technischer Redakteure gesehen werden. Für die technische Redaktion stehen für inhaltliche und sprachliche Lenkung Techniken für Terminologie und kontrollierte Sprachen zur Verfügung (Übersicht bei Suchowolec 2016).

Präskriptive Terminologie kann die einheitliche Verwendung von Benennungen gewährleisten, regulierte Sprache kann in Verbindung mit einheitlicher Terminologie die sprachliche Konsistenz von Dokumenten verbessern, deren Übersetzungsfreundlichkeit und Verständlichkeit erhöhen (Drewer/Ziegler, 2014: 157–158, 191).

Inhaltliche Strukturierungstechniken wie Funktionsdesign, die Klassenkonzept-Technik, IMAP oder auch die Zielprogrammierung setzen vorhandene Inhalte und Informationen voraus, die dann entsprechend der jeweiligen Methodik strukturiert und angeordnet werden (Überblick bei Muthig 2008 und Drewer/Ziegler 2014).

Dies gilt für alle erwähnten Techniken: Sie stellen sich nicht die Frage der inhaltlichen Richtigkeit in Bezug auf das Produkt oder die Bediensituation. Eine inhaltliche und aus Sicht des Benutzers situative Richtigkeit von instruktiven Inhalten muss daher mit dem vorhergehenden Rechercheprozess erzielt werden. Der Rechercheprozess stellt situative Informationen bereit. Die Selektion der Informationen, die der Produktbenutzer in der Situation benötigt, gehört damit zur Texterstellung.

Kurze Zusammenfassung

Strukturierungs- und Standardisierungsmethoden wie die beispielhaft oben genannten, organisieren bereits vorhandene Informationen und fragen nicht nach Herkunft und Qualität.

Sollen Technische Redakteure instruktive Inhalte produzieren, die Produktbenutzer bei Handlungen an einem Produkt unterstützen, verlangt es außer Wissen über das Produkt auch Wissen über das Verhalten von Produkt und Produktbenutzer in der Situation als System. Im danach folgenden Schritt

soll dieses Wissen in instruktive Inhalte als Bestandteil eines Informationsprodukts – z. B. einer Gebrauchsanleitung – transformiert werden.

In Bezug auf die aufgeworfene Fragestellung übertrage ich in die weitere Forschungsarbeit:

- Eine einheitliche Methodik zur Erfassung von Produkt und Bediensituation, situationsgebunden mit dem Produktbenutzer, fehlt.
- Es existieren zahlreiche Methoden, die an der sprachlichen Gestaltung von Dokumenten ansetzen.
- Ein theoretisches Modell, welches das Verhalten von technischen Produkten erfasst, fehlt.
- Es gibt keine ausreichenden praktischen Anleitungen, welche systematisch und logisch den Übergang von vorhandenem und akquiriertem/aktualisiertem Wissen in instruktive Inhalte aufzeigen.

2.7.8 Systematisierung der Produktzustände

Ein nötiger Zwischenschritt vor der Modellentwicklung ist eine Systematisierung von Produkteigenschaften hinsichtlich ihres beobachtbaren Verhaltens. Dazu greife ich auf die Beobachtungen aus Kapitel 1 zurück, erweitere diese und verbinde sie in einem zweiten Systematisierungsschritt mit Bestätigungen verschiedener Forscher, die ihre Erkenntnisse induktiv, aber auch deduktiv gewonnen haben.

Schritt 1

Für den ersten Systematisierungsschritt komme ich auf die Diskussion produktbezogener Faktoren im Rahmen der Produktbedienung zurück, die in Kapitel 1 diskutiert wurden, und erweitere diese. Über folgende beobachtbare Eigenschaften können Produkte verfügen:

- Das Produkt ist materiell.
- Das Produkt ist immateriell.⁷⁹
- Das Produkt ist materiell, verfügt über Sensoren und Aktoren und wird elektronisch gesteuert.

.....

79 Wird nicht weiter betrachtet.

- Das Produkt ist mechanisch, verfügt über Sensoren und Aktoren und wird durch eine Software gesteuert.
- Das Produkt ist eine Software.⁸⁰
- Das Produkt operiert nach Inbetriebnahme weitgehend autonom, wie dies z. B. Mähroboter oder auch Kaffeemaschinen oder Smart-TVs tun. Die Bediensituation ist beschränkt auf das Einschalten oder die initiale Konfiguration und gelegentliches Interagieren.
- Das Produkt bildet in der Bediensituation eine Einheit mit dem Benutzer, z. B. Fahrzeug, aber auch Software, Motorsäge oder Stabmixer. Die Interaktion zwischen Produkt und Produktbenutzer ist dauerhafter.
- Das Produkt bildet in der Bediensituation eine Einheit mit dem Benutzer, der das Produkt als Erweiterung seines Körpers verwendet, z. B. Geflügelschere, Wagenheber, Leiter.
- Das Produkt kann zahlreiche, aber endliche Zustände annehmen.
- Das Produkt kann unendlich viele Zustände einnehmen (z. B. lernfähige und adaptive Produkte) diese sind konstruktiv eingeschränkt (trivialisieren).^{81,82}
- Informationen zur Ermöglichung der Bedienung werden im Pull Verfahren bereitgestellt.
- Informationen zur Ermöglichung der Bedienung werden im Push Verfahren bereitgestellt, z. B. via Display oder Schnittstelle für die Ausgabe natürlicher Sprache.
- Informationen zur Ermöglichung der Bedienung werden im Pull- und im Push-Verfahren bereitgestellt.
- Das Produkt übermittelt je nach Zustand intentional multimodale, menschenzentrierte Informationen (z. B. visuelle-, akustische, olfak-

.....

80 Wird nicht weiter betrachtet.

81 Dies wäre ein Beispiel einer Fremdtrivialisierung, bei der durch einen Eingriff von außen, der auf Rückkopplung basiert (z. B. Usability Tests), Komplexität reduziert wird (Kriz 1999: 88ff.).

82 Wird nicht weiter betrachtet.

torische Signale, natürliche Sprachausgabe, und/oder Kombinationen).

- Das Produkt übermittelt keine intentionalen multimodalen, menschenzentrierte Informationen, nimmt dagegen wahrnehmbare Zustände ein.
- Das Produkt übermittelt keine intentionalen multimodalen, menschenzentrierte Informationen, der Zustand des Produkts ist nicht an eine unmittelbare Wahrnehmung gekoppelt.
- Die Bedienung ist bezüglich des Handlungserfolgs des Produktbenutzers resistent gegen Drittvariablen gestaltet (z. B. Umweltfaktoren, persönlicher Zustand des Produktbenutzers).
- Die Bedienung des Produkts ist bezüglich des Handlungserfolgs des Produktbenutzers nicht resistent gegen Drittvariablen gestaltet (z. B. Umweltfaktoren, persönlicher Zustand des Produktbenutzers).
- Die Bedienung des Produkts ist nur für einzelne Handlungsschritte resistent gegen Drittvariablen gestaltet.

Diese Typisierung ist modular angelegt und vorerst nur grob strukturiert. Sie wird im Folgenden bearbeitet und systematisiert.

Schritt 2

Die hier aufgeführten Abstraktionen der Faktoren aus Schritt 1 stehen in verschiedenen Relationen zum Produktbenutzer und sind keine scharfen Abgrenzungen. Die Ergebnisse des Forschungsprojekts „smartASSIST – Smart, Adjustable, Soft and Intelligent Support Technologies“⁸³ weisen ähnliche Merkmale auf. Ich verweise im Folgenden sowohl auf den Zwischenbericht als auch auf den Abschlussbericht von smartASSIST, aber auch auf Definitionen von Rammert, der bei der zweiten transdisziplinären Konferenz zu smartASSIST im wissenschaftlichen Ausschuss mitgewirkt hat (Weidner 2016).

Die festgelegten Kategorien weisen Ähnlichkeiten mit dem „Periodensystem für technische Unterstützungssysteme“ (Weidner 2016: 241 ff.) auf. In den

.....
83 Siehe Weidner (2016: 233ff.).

Kategorien der nun folgenden Abstraktion aus Schritt 1 sind Kombinationen und Überlagerungen einzelner Faktoren möglich.

Hinsichtlich ihrer Aktionsniveaus:⁸⁴

- Passiv (Funktionen nur in Verbindung mit Menschen).
- Aktiv (Funktionen in Verbindung mit Menschen – Übernahme einzelner Funktionen durch das Produkt).
- Re-aktiv (Funktionen weitgehend selbstständig, Rückkopplung für einfache Anpassungen).
- Pro-aktiv (Objekte, die sich selbstständig koordinieren).

Hinsichtlich ihrer Kopplung mit dem Produktbenutzer:⁸⁵

- Implantiert: Prothese (Hüftgelenk), neuronaler Chip.
- Körpernah: Handy, Stabmixer, Hammer, Exoskelett, Prothese (Unterschlenkel).
- Getrennt: Kaffeemaschine, Waschmaschine, Mähroboter.
- Umgebend: PKW, autonomes Fahrzeug, Sonnenbank.

Kontrollhoheit in der Bediensituation (wer kontrolliert die Aktivität?):

- Mensch.
- Technik.

Zur Kopplung mit dem Produktbenutzer, zur Kontrollhoheit und zur zeitlich-räumlichen Beziehung siehe Weidner et al. (2021: 38).

Hinsichtlich der Auslösung instruktiver Information:

- Manuell durch den Produktbenutzer (pull).
- Automatisch durch das Produkt (push).

Zu Pull- und Push-Verfahren siehe Grünwied (2014: 34ff.).

Damit ist die Systematisierung von Produkteigenschaften in Relation zum Produktbenutzer abgeschlossen.

.....
84 Siehe Rammert (2010).

85 Siehe Weidner et al. (2021: 38ff.).

2.8 Zwischenfazit

Instruktive Inhalte sind ein zentraler Bestandteil von Gebrauchsanleitungen. Zur Bereitstellung instruktiver Inhalte müssen Technische Redakteure die von ihnen vermittelten Inhalte selbst verstehen. Technischen Redakteuren wird in der Hochschulausbildung eine große Zahl an fachlichen Regeln aus Normen, Richtlinien und Lehrbüchern zur Erstellung technischer Dokumentation vermittelt. Zusätzlich verfügen gut entwickelte technische Redaktionen über firmeninterne Regeln, die in Redaktionshandbüchern, Redaktionsleitfäden und Grafikleitfäden beschrieben sind.

Eine zentrale Bedeutung für die konkreten Inhalte einer Gebrauchsanleitung haben im Arbeitsprozess der technischen Redaktion die Informationsrecherche und die Werkstückplanung. Wird die Forderung, dass Technische Redakteure ihre eigenen Inhalte selbst verstehen müssen, als redaktioneller Grundsatz verstanden, hat die Informationsrecherche im Hinblick auf die Funktionsweise des Produkts und das Verhalten des Produkts gemeinsam mit dem Produktbenutzer großen Einfluss auf die Planung des Werkstücks.

Informationen während der Recherchephase werden oft aus bereits vorliegenden Informationen gewonnen, wie der Risikobeurteilung oder Marketingunterlagen sowie Unterlagen aus der Produktentwicklung, teilweise auch mit empirischen Methoden, also etwa eigener Recherche direkt am Produkt. Eine zentrale Rolle spielen in der traditionellen Redaktionsarbeit das Recherchegespräch und Analysen der Nutzer des Produkts, sogenannte Zielgruppenanalysen.

Ein eigenhändiges Ausprobieren von Funktionen ist nicht in allen Fällen vorgesehen oder möglich. Bei der existierenden Vielzahl von technischen Produkten kann es unterschiedliche Gründe geben, z. B.

- die Größe (Kraftwerke, Produktionsanlagen, Tankschiffe),
- die Komplexität der Produkte (Steuerungssoftware SPS, Fluggeräte, MRT-Geräte),
- die Komplexität der Produktionsverfahren (Biotechnologie, Verfahrenstechnik, Pharmazie),

- die Gefahr, die von Produkten ausgeht (z. B. alle Arten von Rüstungsgütern),
- der fehlende Zugang zum Produkt (Dokumentations-Dienstleistung).

und andere.

In diesen Fällen können Wissen über Produkte, Wissen über das Verhalten von Produkten und Wissen über das Verhalten von Produkten im System mit dem Produktbenutzer nicht aus eigener Anschauung aktualisiert werden. Es fehlt zudem ein theoretisches Modell, welches sowohl die Faktoren der Bediensituation als auch individuelle Faktoren des Produktbenutzers und das Interaktionsspektrum des Produkts berücksichtigt.

Als wichtiger Teil davon ist ein Modell zu sehen, welches das situative Verhalten von Produkten in Verbindung mit Produktbenutzern erfasst. Da sich diese Prozesse in ihrer Granularität stark von den eigentlichen Redaktionsprozessen und Workflows unterscheiden, die vom Schwerpunkt her hierarchisch und strukturell sind und funktionale Abläufe in niedriger Granularität darstellen, nenne ich sie Mikroprozesse der Bediensituation.

Eine praktische Auswirkung eines Modells für Mikroprozesse der Situation könnte eine auf dieser Basis ausgearbeitete Handlungshilfe für Technische Redakteure sein, die beispielsweise anhand eines Entscheidungsbaums eine Abschätzung ermöglicht, in welcher Tiefe eine Analyse des Produkts in der Recherchephase nötig ist. Damit ständen interne und externe Vorschriften und Anleitungen zur Erstellung von Gebrauchsanleitungen in einem Kontext, der fallbezogen empirisch erhobene Informationen verlangt.

3 Modellentwicklung

Bevor ich ein eigenes Modell zur Erfassung der Bediensituation in ihrem Kontext mit Elementen und Faktoren, die in den Kapiteln ab 2.6 skizziert wurden, vorschlage, gilt es, vorhandene Modelle (oder deren Ergänzungen) der Fachkommunikationswissenschaft zu reflektieren. Der Sinn einer solchen Reflexion ist die Identifikation bestehender Modellierungsansätze und daraus folgend die Anknüpfung an diese.

Es ist konzeptionell begründet, dass ich aus den ausgewählten Modellen spezifische, meine eigene Forschungsarbeit betreffende Aspekte herausgreife. Daher erfolgt der Einstieg in das jeweilige Modell an einem bewusst ausgewählten Punkt mit dem Ziel, eigene Modellüberlegungen anzustellen. Die kompletten Modellentwicklungen mit allen zugehörigen Details finden sich bei den zitierten Forschern.

Eine allgemeine Einführung zu Modellen der Fachkommunikationswissenschaft und der praktischen Fachkommunikation findet sich bei Heine/Schubert (2013).

Wie unter 2.6.8 vermerkt, stelle ich im Objektbereich der technischen Kommunikation und im engeren Sinne im Objektbereich der technischen Redaktion einen Mangel in der Erfassung mikroprozessualer Vorgänge der Bediensituation fest. Im Fokus stehen das beobachtbare „kommunikative“ Spektrum des Produkts in seinen situativen Ausprägungen und seine Interaktion mit dem Produktbenutzer.

Ein wichtiger Bezugspunkt ist Prozesswissen als habitualisiertes Handeln des Produktbenutzers oder in seiner algorithmisierten Erscheinungsform als Handlungsschema, eingebunden in ein Dokument. Ich unterscheide hier mögliche Unterschiede zwischen habitualisiertem Handeln, den darauf abgestimmten Informationen in einem Dokument (z. B. in Form einer Instruktion) und der situativen Kommunikation des Produkts. Wie an verschiedenen Stellen

vermerkt, betrachte ich Kommunikation zwischen Menschen und Kommunikation zwischen Menschen und Artefakten⁸⁶ kapazitiv nicht als gleichrangig.

Durch jeweils spezifische kommunikative Fähigkeiten entsteht ein Austausch zwischen Produkt und Produktbenutzer. Je nach Situation und individuellen Eigenschaften von Produkt und Produktbenutzer ist sowohl Aktion als auch Reaktion auf eine initiale Kommunikation möglich. Produktbenutzer können ihre Handlungen im Hinblick auf ein zu erreichendes Ziel anhand der Aktionen/Reaktionen des Produkts regulieren. Produkte können entsprechend ihres Aktionsniveaus und Interaktionsspektrums agieren und reagieren. Die Situation kann in meiner mikroprozessualen Betrachtung ein flüchtiger Zustand sein, die je nach Produkt und ausgeführter Funktion in schneller Abfolge wechselt oder über einen längeren Zeitpunkt stabil bleibt.

Mikroprozesse der Bediensituation ordne ich dem Untersuchungsobjekt der technischen Redaktion zu. Sie repräsentieren in diesem Bereich eine Klasse spezieller und bisher wenig untersuchter Vorgänge mit vielseitigen Verflechtungen. Diese Verflechtungen innerhalb der Situation lassen sich in die unter 2.6.6 genannten Komplexe unterteilen.

Diese wesentlichen Phänomene, mit denen sich diese Forschungsarbeit beschäftigt, sind empirisch erfassbar. Alle psychologischen und kommunikativen (insbesondere wissenskommunikativen) Vorgänge würdige ich ausschließlich in ihrer beobachtbaren und in der Realität nachvollziehbaren Form. Dogmatisch befindet sich diese Forschungsarbeit damit in einer empirischen und aus psychologischer Sicht in einer behavioristischen Tradition.

Dass kognitive Prozesse nicht betrachtet werden, ist mit der Fokussierung auf Beobachtungsfakten eine gewisse Einschränkung verbunden, die mehr als theoretisch und praktisch begründete thematische Abgrenzung zu verstehen ist und weniger als Parteinahme in der fachlichen Diskussion um den Behaviorismus.⁸⁷

.....
86 Jedenfalls der Klasse von technischen Produkten, die ich untersucht habe.

87 Bühler hat 1926 in „die Krise der Psychologie“ den in der damaligen wissenschaftlichen Diskussion an Einfluss gewinnenden Behaviorismus mit Bezug auf Assoziationstheorie, Sinnbändertheorie, Sprachtheorie, Benehmenstheorie, Aktualitätstheorie, und Komplextheorie des Denkens unter anderem hinsichtlich seiner radikal naturalistischen Ausrichtung kritisch kommentiert. Hier sind Parallelen zur kritischen Diskussion systemischer Therapieansätze festzustellen, die in den 50er und 60er Jahren im Umfeld des MRI entstanden sind, z. B. The

Als bedeutendem Arbeitsfeld (ausführlicher bei Schubert 2008) innerhalb der Fachkommunikation bestehen für den noch immer relativ jungen Objektbereich der technischen Redaktion Lücken in der theoretischen Erfassung prozessualer Vorgänge als auch in der Methodik zur Ausführung bestimmter Arbeitsschritte. Daher haben die Ausführungen von Krings zum Forschungsbedarf im Objektbereich der technischen Kommunikation (Krings op. 1996: 121 ff.) zum Wohle von Theorie und Praxis nicht an Aktualität verloren.

Wissenschaftliche Arbeiten zum Objektbereich technische Redaktion oder solche von wesentlicher Bedeutung für diese entstammen in den letzten fast dreißig Jahren seit Hans Peter Krings' „Wissenschaftliche Grundlagen der Technischen Kommunikation“ einer kleinen Fachgemeinschaft. Darunter sind wesentliche Beiträge von Forschern des Fachbereichs 3 der Universität Hildesheim.

Ein gestiegenes Forschungsinteresse an den Forschungsfeldern der technischen Kommunikation lässt sich nach Schuberts integrativem Modell der Fachkommunikation (2007) feststellen, in welchem Schubert einen danach in der Fachkommunikationswissenschaft oft diskutierten und erweiterten theoretischen Rahmen etabliert hat.

Aus den oben genannten Merkmalen abstrahiere ich folgende Anforderungen an zu diskutierende fachkommunikationswissenschaftliche Modelle:

- Auf den Objektbereich der technischen Redaktion anwendbar.
- Empirisch prüfbar.
- Situative Aspekte erfassend.
- Prozessuale Aspekte erfassend.

Aus den jüngeren Modellen der Fachkommunikationswissenschaft treffe ich folgende Auswahl:

Schubert (2007): Integratives Modell der Fachkommunikation,

Heine (2010): Modell zur Produktion von Online-Hilfen,

.....
Social Matrix of Psychiatry“ von Ruesch/Bateson (1951), als auch zur axiomatischen, auf der Vorarbeit von Ruesch/Bateson basierenden Kommunikationstheorie von Watzlawick et al. (1967). Auch hier wurde in der Rezeption die naturalistische Ausrichtung und die fehlende Berücksichtigung geisteswissenschaftlicher Entwicklungsstränge kritisiert. Zur Kritik an Watzlawick/Behaviorismus siehe exemplarisch Kritische Psychologie II (1977).

Zehrer (2014): Modell der situierten Wissenskommunikation im Redaktionsprozess,
Dick (2019): Retranszeptionsmodell von Zwischenkommunikationshandlungen *secum ipso* in der technischen Redaktion,
Holste (2024): Modell Automatisierter Wissenskommunikation.

Die zitierten Modelle aus der „Hildesheimer Schule“ von Klaus Schubert (einschließlich seiner eigenen Veröffentlichung: Wissen, Sprache, Medium, Arbeit: 2007) wurden allesamt unter Berücksichtigung und ausführlicher Besprechung von Arbeiten anderer Forscher entweder der praktischen Fachkommunikation, der Fachkommunikationswissenschaft oder benachbarter Disziplinen erarbeitet. Dieser Tradition folgend, beziehe auch ich mich in meiner Arbeit nicht ausschließlich auf Arbeiten der Fachkommunikationswissenschaft, sondern biete meine eigene Modellentwicklung in vielfältige theoretische und praktische Überlegungen anderer Forscher ein. Dies habe ich von Kapitel 2.1 bis Kapitel 2.6 getan.

Im folgenden Kapitel erfolgt die Besprechung der Modelle, ihre Auswertung gemäß den gebildeten Merkmalen. Ich bespreche anhand der Modelle direkt Anknüpfungspunkte an meine Vorüberlegungen und gebe abschließend im Hinblick auf die Fragestellung meiner Forschungsarbeit fokussierend auf diese Aspekte eine kurze Zusammenfassung.

3.1 Das integrative Modell der Fachkommunikation, Schubert (2007)

Die Erfassung der Bediensituation ist eine entscheidende Voraussetzung, Fachkommunikationshandlungen zu initiieren, die das Schreiben eines zutreffenden fachkommunikativen, im engeren Sinn instruktiven Dokuments zum Ziel haben (Schubert 2007: 243).

In der Entwicklung seines integrativen Modells der Fachkommunikation führt Schubert Merkmale der Fachkommunikationshandlung ein, die er in die vier Dimensionen unterteilt (Schubert 2007: 248):

- der fachliche Inhalt (I)
- der sprachliche Ausdruck (S)
- das technische Medium (M)
- die Arbeitsprozesse (A)

Hier erkenne ich hinsichtlich der Frage, wie Mikroprozesse der Bediensituation einzugliedern sind, einen direkten Anknüpfungspunkt an die Arbeitsprozesse (A), deren Dimension „die gesamte Organisation der Arbeit, insbesondere die Anweisungen, Anleitungen und anderen Formen der arbeitssteuernden Kommunikation zwischen den an der Arbeit beteiligten“ umfasst (Schubert 2007: 249). Arbeitsprozesse in Bezug auf Mikroprozesse der Bediensituation, die z. B. eine Produktanalyse und Tätigkeitenanalyse umfassen, finden vor der Produktion von Dokumenten statt. Die Bediensituation, wenn eine Produktrecherche durch Inaugenscheinnahme durchgeführt wird, findet sich als Objekt der Recherche in Schuberts vierter Dimension der Arbeitsprozesse wieder.

Ein Modell, welches die Mikroprozesse der Bediensituation erfasst, verstehe ich als notwendige deskriptive Vorstufe eines präskriptiv gehaltenen Prozessdokuments, z. B. in Form einer Anweisung zur Durchführung einer Produkt- und Bediensituationsrecherche, verankert in einem Redaktionsleitfaden. Bei einem direkten Einfluss auf die Arbeitsprozesse in der technischen Redaktion sind die Auswirkungen auf die erstgenannten Dimensionen Folgen der Eingliederung von Mikroprozessen der Bediensituation in die Arbeitsprozesse und damit indirekt in ihrem Einfluss.

In Abbildung 3-1 wird Schuberts vorher erläutertes Modell, bestehend aus Auftraggeber, Vorkommunikationshandlung, Produzent, neue Kommunikationshandlung und Rezipienten um ergänzende und parallele Kommunikationshandlungen erweitert. Schubert würdigt damit die an verschiedenen Stellen seiner Arbeit erläuterte Feststellung, dass Projekte in der Fachkommunikation oft in ihrer Natur kooperativ sind (z. B. Schubert 2007: 259). So sind Dokumentationsprojekte im Regelfall das Werk einer Fachgemeinschaft.

Schubert geht in seinem Modell auf *ergänzende Kommunikationshandlungen* näher ein und subsumiert hierunter Informationen, die nicht vom Auftraggeber an den Produzenten gegeben werden, sondern vom Produzenten selbst

erzeugt werden müssen (unter Vorkommunikationshandlung fasst Schubert parallele und ergänzende Kommunikationshandlungen zusammen).

Erzeugt werden diese Information im Rahmen der Recherche zum Beispiel durch die strukturierte Befragung von Fachleuten oder der Recherche von für die technische Dokumentation relevanten Informationen direkt am Produkt.

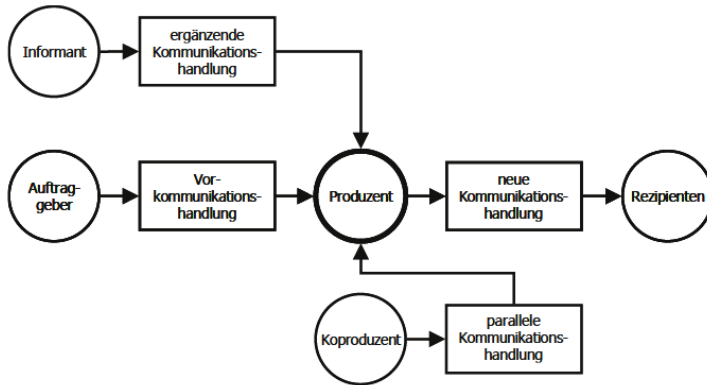


Abbildung 3-1: Vorkommunikationshandlung (Schubert 2007: 258)

Hierbei sind die Produzenten angewiesen,

ein Gerät, ein Softwaresystem oder ein anderes Produkt selbst in Augenschein zu nehmen und anhand einer Praxiserkundung beispielsweise eine Betriebsanleitung zu schreiben. (Schubert 2007: 258)

Die Recherche von Mikroprozessen der Bediensituation ist als selbsterzeugte Information eine ergänzende Informationshandlung und in die Arbeitsprozesse des Produzenten eingebunden. Im Blick auf die zentrale Rolle des Produzenten sind die zu ihm hinführenden fachkommunikativen Handlungen als Rezeptionsprozess zu bezeichnen, die vom Produzenten wegführenden Handlungen als Produktionsprozess (Schubert 2007: 257).

Nach meiner Beobachtung kann zwar z. B. die Handlungssequenz eines Rezipienten in gewisser Weise spiegeln, wie er die instruktiven Inhalte rezipiert hat, was aber nicht heißt, dass Handlung und Rezeption als gleichrangig be-

trachtet werden können. Denn auch auf Seiten des Rezipienten kann auf den Rezeptionsprozess ein Produktionsprozess erfolgen, der allerdings selten aus einer Kommunikationshandlung in Form einer Nachricht an den Produzenten besteht, sondern aus einer Handlung an einem Produkt.

In einem weiteren Schritt fügt Schubert seinem grafischen Modell die Dimensionen der Fachkommunikationshandlung hinzu.

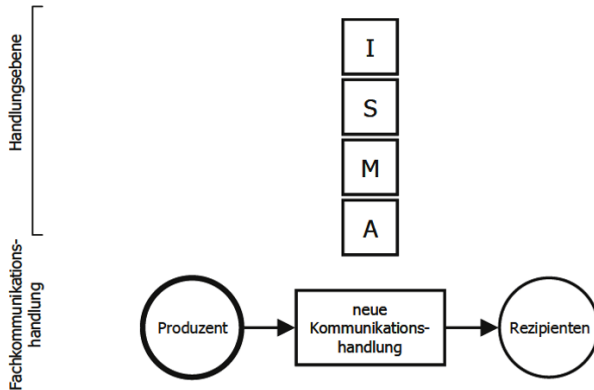


Abbildung 3-2: Neue Kommunikationshandlung (Schubert 2007: 260)

Das viergeteilte Symbol, direkt angeordnet über der (Fach)Kommunikationshandlung des Produzenten, repräsentiert Kategorien der Merkmale:

- I = fachlicher Inhalt,
- S = sprachlicher Ausdruck,
- M = technisches Medium,
- A = Arbeitsprozesse.

In diese Darstellung der Handlungsebene und den vier Dimensionen der Fachkommunikation ist auch der äußere Arbeitsprozess der technischen Redaktionen einzuordnen (Schubert 2008: 197). In der fachkommunikativen Arbeitsprozesskette entspricht das Arbeitsfeld technische Redaktion der Phase „Erstellen“; als Vorstufe von „Übertragen“, welche dem Übersetzen zugewiesen ist und „Organisieren“ als Dokumentationsmanagement.

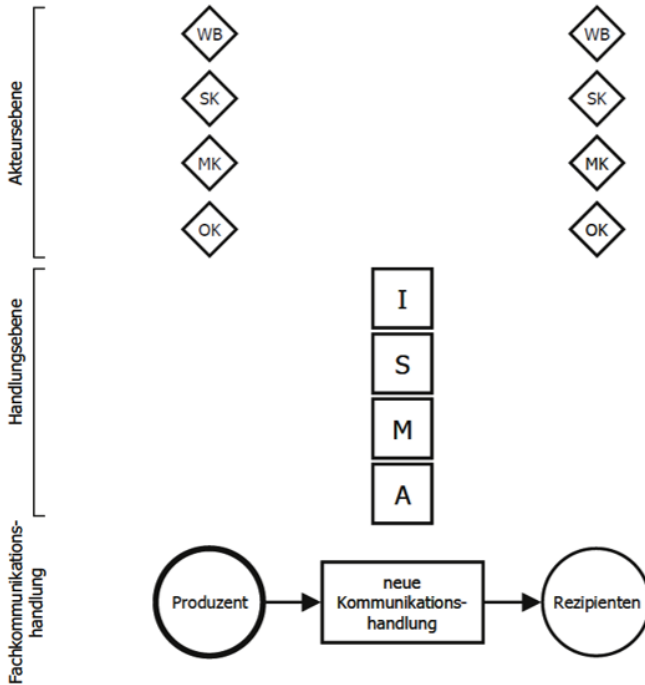


Abbildung 3-3: Neue Kommunikationshandlung mit Akteursebene (Schubert 2007: 261)

Im nächsten Schritt fügt Schubert die Akteursebene ein, in welcher die Kompetenzen der Akteure zu den Elementen der Handlungsebene gruppiert sind (Schubert 2008: 197). Diese Kompetenzen sind nicht identisch und stellen nur einen mit der Fachkommunikationshandlung zusammenhängenden Ausschnitt aus den Gesamtkompetenzen der Akteursgruppen „Produzent“ und „Rezipienten“ dar (Schubert 2007: 261). In der Erläuterung der Modellerweiterung wirft Schubert die Frage der gegenseitigen Beeinflussung von Kompetenzen der Akteure und Handlungsdimension auf (Schubert 2007: 263). Handlungen des Produzenten verändern die Kompetenzen auf Seiten des Rezipienten. Schubert stellt diese von ihm definierten „lenkenden Einflüsse“ anhand des erweiterten Wissensbestands im Rahmen einer Fachkommunikationshandlung dar (Schubert 2007: 265).



Abbildung 3-4: Wissensbestand
(Schubert 2007: 264)

Die Erweiterung des Wissensbestands wird durch die schraffierte Fläche dargestellt, die das Quadrat vergrößert. Sie symbolisiert Wissen, welches der Rezipient durch die Fachkommunikationshandlung des Produzenten hinzugewonnen hat (Schubert 2007: 264–265).

In einem weiteren Schritt integriert Schubert die Vorkommunikationshandlung in sein Modell. Wie wesentlich diese Vorkommunikationshandlung in der quantitativen und qualitativen Bewertung der Arbeit des Produzenten ist, kommentiert Schubert so:

Fachkommunikativen Laien käme es wahrscheinlich nicht in den Sinn, die Vorkommunikationshandlung separat als einen wesentlichen Teil der Arbeit herauszustellen, zumindest dann nicht, wenn von der vom Produzenten zu leistenden Arbeit die Rede ist. Dennoch liegt in der Rezeption der Vorkommunikationshandlung und in ihrer kognitiven Verarbeitung, durch die die beschriebenen Kompetenzerweiterungen entstehen, ein wichtiger Teil der geistigen Arbeit der Fachkommunikatoren. (Schubert 2007: 269)

In Schuberts Beispiel lenkt innerhalb der Vorkommunikationshandlung die Dimension des fachlichen Inhalts den Wissensbestand WB, und die Dimension des sprachlichen Ausdrucks die Sprachkompetenz SK.

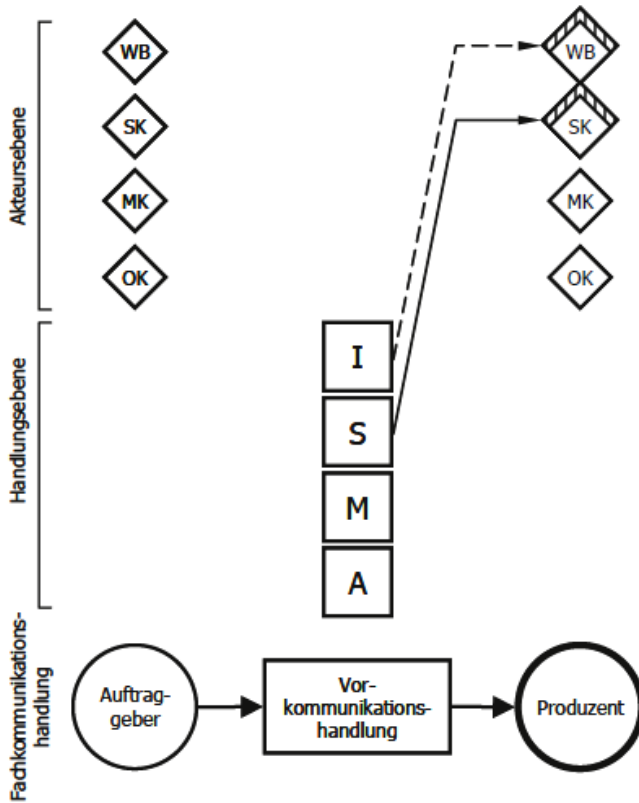


Abbildung 3-5: Vorkommunikationshandlung mit lenkenden Einflüssen auf Wissensbestand und Sprachkompetenz (Schubert 2007: 268)

Da neben einer eindeutigen Zuordnung von Dimensionen der Vorkommunikationshandlung zu Kompetenzen des Produzenten weitere Zusammenhänge existieren, führt Schubert Querverbindungen ein, die den lenkenden Einfluss einer einzelnen Dimension auf zwei unterschiedliche Kompetenzen symbolisieren (Schubert 2007: 271). Die in Schuberts Modell noch folgenden Erweiterungsschritte, welche die Erfassung der produktiven, vom Produzenten ausgehenden Fachkommunikationshandlungen zum Inhalt haben, werden hier nicht weiter besprochen. Es folgt eine Zusammenfassung aus der Perspektive der Fragestellung meiner Forschungsarbeit.

Kurze Zusammenfassung

Das integrative Modell der Fachkommunikation umfasst neben der eigentlichen Fachkommunikationshandlung nötige Handlungen vor der Produktion technischer Dokumentation, benannt als Vorkommunikationshandlung. Vorkommunikationshandlungen haben das Potenzial, die Kompetenzen des Produzenten zu erweitern. Aspekte der Lenkung von Kompetenzen sind empirisch beobachtbar und können nachverfolgt werden.

Findet Produktrecherche und Recherche der Bediensituation statt, kann dies als Vorkommunikationshandlung einen Einfluss auf die Kompetenzen des Produzenten haben und die daran anschließende Fachkommunikationshandlung.

Als Einfluss für die Modellierung von Mikroprozessen der Bediensituation übernehme ich,

- die Einordnung von Produktrecherche und Recherche der Bediensituation als Element der Vorkommunikationshandlung,
- die Feststellung, dass Vorkommunikationshandlungen als Rezeptionsprozess des Produzenten definiert sind, mit empirisch beobachtbaren Aspekten,
- dass Vorkommunikationshandlungen lenkend auf die Kompetenzen des Produzenten wirken.

3.2 Modell zur Produktion von Online-Hilfen, Heine (2010)

Heine stellt 2010 ein heuristisches Modell vor, welches den Produktionsprozess von Online-Hilfen mit Schwerpunkt auf fachpraktische Aspekte betrachtet. Das von ihr entwickelte Modell ist deduktiv aus ausgewählten Fachkommunikationsmodellen abgeleitet und induktiv durch eigene Untersuchungen empirisch bestätigt (Ableitung aus ausgewählten Modellen: Heine 2010: 112–167, Modellentwicklung: Heine 2010: 169–214, empirische Bestätigung: Heine 2010: 215–292, Kommentierung des Modells: Heine/Schubert 2013: 111).

Aus der Modellentwicklung von Heine greife ich als Bausteine die Produktionsphasen und die Ontogenesephase heraus. Dazu verwendet Heine den Ontogenesebegriff, der, ursprünglich aus der Biologie stammend, auch in anderen Zusammenhängen, hier z. B. in Industrie und Wirtschaft, verwendet wird (Heine 2010: 94ff.). Dabei repräsentieren die Phasen Invention, Produktion, Diffusion und Degeneration Teile des industriellen Produktlebenszyklus (ebd.).

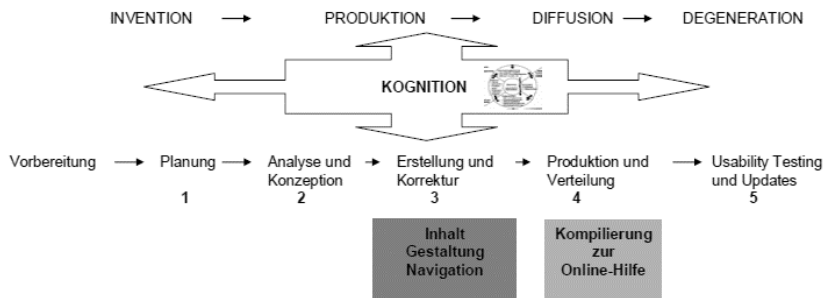


Abbildung 3-6: Produktionsphasen und Ontogenesephasen (Heine 2010: 181)

Produktionsprozess und Produktionsphasen gehören zu Bereich 1 in Heines Modellaufbau, bestehend aus drei Teilbereichen:

- Bereich 1: Produktionsprozess mit Produktionsphasen,
- Bereich 2: Wissensbedingte Individualaspekte der Beteiligten,
- Bereich 3: Situative Bedingungen.

Auslöser für die Handlungskette ist die Produktionsaufgabe. Produktionsphase und Ontogenesephase sind als unabhängige Sphären dargestellt, mit der Kognition des Produzenten/der Produzenten als verbindendes Element (Heine 2010: 181). Ich verstehe Heine so, dass Produktionsphase und Ontogenese-phase nicht zwangsläufig zeitlich miteinander gekoppelt sind.

Die inhärente Logik der Software lenkt Entscheidungen im Produktionsprozess und hat Einfluss auf didaktische Entscheidungen des Produzenten. Heine nennt zu produzierende Texte, Navigation sowie Sach- und Sinnlogik als Beispiele (Heine 2010: 185). Als weitere lenkenden Einflüsse nennt Heine

„Spezifikationen“, Lastenheft, Pflichtenheft und andere Informationen aus der Softwareentwicklung (Auftraggeberinformation) als Auftragsdetails (ebd.).

Weitere Parameter der Informationsgewinnung aus externen Informationsquellen ordnet Heine ihrem „Bereich 3: Situative Bedingungen“ zu.

Sofern möglich, sollten Online-Hilfe-Produzenten mit Testdaten die Funktionalität der Software selbst testen können. Die Tests als Prozessschritte der Informationsgewinnung aus externen Quellen sind besonders für die Teile der Softwarebeschreibung wichtig, die über die Oberflächenbeschreibung hinausgehen. Aus diesem Grund gehören auch Testdaten aus dem Bereich der zu beschreibenden Software zu den externen Informationsdaten und werden entsprechend ins Online-Hilfe-Produktionsmodell aufgenommen. Sie sind erforderlich, um den Produzenten bis zur Tiefenstruktur des Softwareprodukts zu führen, um die Beschreibungserfordernisse auszuloten. (Heine 2010: 209)

Hier erkenne ich nach Schubert (2007: 84) den Grundsatz wieder, dass Technische Redakteure die von ihnen erstellten Inhalte selbst verstehen sollen. Dies habe ich an anderer Stelle als einen „redaktionellen Grundsatz“ bezeichnet. Anders als Heine, die hinsichtlich der eigenen Erkundung von Software durch den Produzenten im oben wiedergegebenen Zitat im Konjunktiv formuliert, beschreibt Schubert das Verstehen der wiederzugebenden Inhalte als „zwingend erforderlich“ (ebd.).

Daraus und aus meinen berufspraktischen Erfahrungen schließe ich, dass eine Erkundung eines Produkts aus eigener Anschauung nicht in allen Fällen geboten ist, durchgeführt werden kann oder zwangsläufig zu einer treffenderen Instruktion führt.

Heine verweist an mehreren Stellen auf den iterativen Charakter von Prozessen in der Softwareentwicklung und auf das Erfordernis, eine iterativ-kritische Schnittstelle im Projektplan vorzusehen, um das Ergebnis – die Online-Hilfe – anhand des technischen Prozesses (der Software) zu verifizieren (Heine 2010: 189). Geprüft wird die Tauglichkeit der Online-Hilfe in Verbindung mit der Software.

Damit ist im Produktionsprozess die Simulation einer den Produktbenutzer und die Software umfassenden Bediensituation gemeint, in welcher z. B. die Situationslenkung kontextsensitiver Hilfen geprüft wird (Heine 2010: 21).

Heine modelliert allerdings nicht die Bediensituation, sondern fokussiert in ihrem Modell auf die Produktionssituation und greift externe Informationsquellen, kooperative Prozesse und Hilfsmittel auf (Heine 2010: 207ff.). Heines Modell zur Produktion von Online-Hilfen ist empirisch prüfbar, erfasst situative Aspekte der Produktionssituation, unterscheidet zwischen zwei parallelen und entkoppelten Prozessstrecken (Ontogenese- und Produktionsphase) und bezieht sich auf die Produktionssituation aus Perspektive des Produzenten.

Kurze Zusammenfassung

Heines Online-Hilfe-Produktionsmodell unterscheidet zwischen Ontogenese- und Produktionsphase als Produktlebenszyklus und Produktionsphase als Zeitraum, in dem gewonnene Informationen transformiert werden in das zu erstellende Werkstück mit Auswirkungen auf Inhalt, Gestaltung und Navigation. Verbunden sind die Phasen durch kognitive Leistungen des Produzenten, ohne dass zwischen den beiden Phasen eine zeitliche Kopplung bestehen muss. Die Vorstellung von Mikroprozessen der Bediensituation stellen eine höhere Granularität dar, als Heine sie anstrebt und sind in der geschilderten iterativen Überprüfung der Wirksamkeit von kontextsensitiven Hilfen antizipierbar.

Als Einfluss für die Modellierung von Mikroprozessen der Bediensituation übernehme ich:

- Die Erkenntnis, dass Mikroprozesse der Bediensituation eine höhere Granularität aufweisen und als Komplex in die von Heine beschriebenen Prozessstränge – besonders die Recherche und die iterativ-kritische Schnittstelle – eingebettet sind.
- Das Vorhaben, ein Modell von Mikroprozessen der Bediensituation in der Perspektive möglichst neutral und nicht ausschließlich aus Sicht der Produzenten zu konzipieren.

3.3 Modell der situierten Wissenskommunikation im Redaktionsprozess, Zehrer (2014)

Zehrer stellt 2014 ein deduktiv aus bestehenden Modellansätzen entwickeltes und empirisch durch eigene Untersuchung bestätigtes Modell vor (Modellentwicklung: Zehrer 2014a: 131–143, empirische Bestätigung 150–174, Ergebnisdiskussion: 176–291). Anders als Heine (2010) untersucht Zehrer die horizontalen Wissenstransferprozesse im Redaktionsprozess. Ziel von Zehrer ist es, lenkende Einflüsse auf den Redaktionsprozess vom Ausgangsdokument bis in die Inhalte im Zieldokument untersuchen zu können. Dabei depersonalisiert Zehrer den Redaktionsprozess, zum anderen sind Wissensträger in ihrer Darstellung nicht-linear und nicht an einen definierten Punkt gebunden, sondern wirken quer auf den Redaktionsprozess und Ereignisse ein.

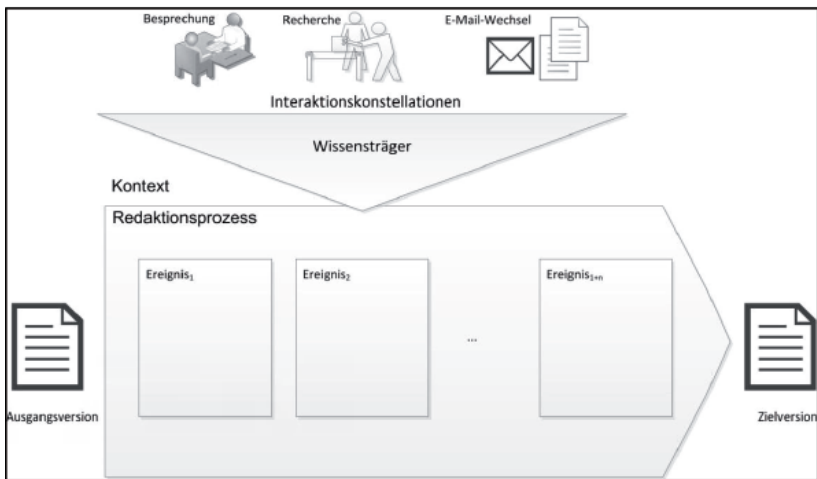


Abbildung 3-7: Der Redaktionsprozess als Ereignisfolge zwischen Ausgangs- und Zieldokumentation (Zehrer 2014: 134)

Diese situierte Perspektive spiegelt sich in den unterschiedlichen Wissensträgern aus den Interaktionskonstellationen wider (Zehrer 2014a: 134). Als Wissensträger abstrahiert Zehrer die beobachtbaren Interaktionskonstellationen Besprechung, Recherche und E-Mail-Wechsel (Zehrer 2014a: 134). Zum Kon-

text zählen auch die Ausgangsversion eines Dokuments und die Zielversion. Einzelne Ereignisse im Redaktionsprozess sind in dieser Modellierungsstufe grob, zunächst ohne Angabe der Inhalte angelegt. Der Redaktionsprozess ist in Teilen beobachtbar, wie z. B. Zwischenversionen von Dokumenten oder Korrekturfahnen des Lektorats. Kognitive Elemente entziehen sich naturgemäß jedoch einer Beobachtung.

Da Zehrer lenkende Einflüsse auf das Redaktionsgeschehen untersucht, zerlegt sie in einem weiteren Modellierungsschritt die Interaktionskonstellationen in die Wissensträger Personen, Dokumente, den physischen Kontext, den medialen Kontext, den Ablauf, die Institution und die Expertise (Zehrer 2014a: 133).

In einer ersten Gesamtschau fügt Zehrer diese Bestandteile zu Wissensmustern zusammen (Zehrer 2014a: 134), die sich je nach Situation und anstehendem Schritt im Redaktionsprozess unterscheiden können. Auf diese Weise operationalisiert Zehrer das Gestaltungsgeschehen im Redaktionsprozess.

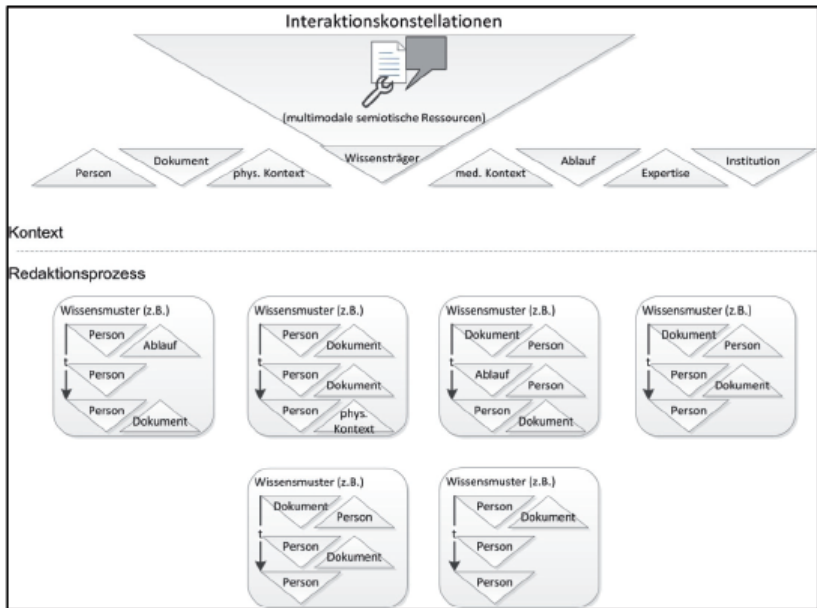


Abbildung 3-8: Interaktionskonstellationen (Zehrer 2013: 136)

Zehrer begründet diesen Modellierungsschritt mit praktischen Überlegungen, die auf eine empirische Untersuchbarkeit lenkender Einflüsse auf den Redaktionsprozess abzielen (Zehrer 2014a: 137). Wissensträger fügen sich zu Wissensmustern zusammen, Ansammlungen von Wissensmustern bilden Wissensstrukturen (Zehrer 2014a: 137). Mit diesem Schritt werden die Einwirkungen auf das Redaktionsgeschehen anhand von Interaktionskonstellationen gezeigt.

Mikroprozesse der Bediensituation gehören gemäß dieser Darstellung in den Kontext und sind – vereinfacht gesagt – multimodaler semiotischer Input, wobei je nach realer Situation unterschiedliche Kombinationen von Wissensträgern ein spezifisches Wissensmuster bilden.

Zehrer führt dieses Konzept weiter und legt in einem weiteren Modellierungsschritt eine einheitliche Ebene aufeinander bezogener Elemente fest, die sie abstrahierend „Wissenselemente“ nennt und damit Wissensträger und Wissensmuster sowie Wissenselemente in der Dokumentation vereinheitlicht (Zehrer 2014a: 138f.). In weiteren Modellierungsschritten definiert Zehrer „Ereignisse“ ausführlicher, welche die Ursache für Modifikationen von Wissenselementen im Dokument sind.

Kurze Zusammenfassung

Zehrer's Modell der situierten Wissenskommunikation im Redaktionsprozess abstrahiert die Einwirkungen von Wissensträgern im Kontext als Einfluss auf das Redaktionsgeschehen. Damit geht Zehrer einen Schritt weiter als Schubert, bei dem Vorkommunikationshandlungen wie die Recherche auf Wissensbestand und Kompetenz des Produzenten einwirken. Zehrer schafft die Grundlage, den Phänomenen lenkender Einflüsse von im Kontext befindlichen Wissenselementen (Zehrer's Verallgemeinerung von Wissensträgern und Wissensmustern) in ihren Auswirkungen auf Wissenselemente im Dokument nachzuspüren.

Einflüsse von Mikroprozessen der Bediensituation spiegeln sich in Zehrer's Darstellung von Kontext wider, allerdings in einer verstreuten und sich je nach situativer Dynamik ändernden Form und Gewichtung. In Situation A.) können Aspekte der Person, der Expertise und des Ablaufs bestimmend für eine erfolgreiche Handlung am Produkt sein. In Situation B.) können es Aspekte der Person, des Dokuments und des Ablaufs sein.

Als Einfluss für die Modellierung von Mikroprozessen der Bediensituation übernehme ich:

- Das Konzept unterschiedlicher Wissenselemente, die auf Wissens-elemente im Dokument einwirken.
- Die Erkenntnis, dass Mikroprozesse der Bediensituation das Potenzial eines lenkenden Einflusses auf das Redaktionsgeschehen haben.

3.4 Retranszeptionsmodell von Zwischenkommunikationshandlungen secum ipso, Dick (2019)

Wie Heine und Zehrer ebenfalls an Phänomenen im Objektbereich der technischen Redaktion forschend, setzt sich Dick mit dem bis dato wenig untersuchten Vorgang des Kommunizierens mit sich selbst auseinander.⁸⁸

Auch er untersucht im fachkommunikativen Handlungsprozess einen Ausschnitt und nicht den Handlungsprozess als Ganzes (Dick 2019: 196). Recherchenotizen definiert Dick als Zwischenkommunikationshandlungen und untersucht mit seinem Modell verständlichkeitsbezogene Aspekte (ebd.). Damit stellt Dick, anders als ich in meiner Untersuchung, das Innere von fachkommunikativen Vorgängen in den Vordergrund. Auch wenn er von Handlungsschritten im fachkommunikativen Prozess ausgeht, zielt sein Forschungsinteresse vor allem auf kognitive Prozesse beim Produzenten.

Trotz dieser unterschiedlichen Ausrichtung überlappen sich Ansatzpunkte. Die wichtigste Überlappung ist die Reaktion eines Produkts, durch die der Produzent Informationen erhält, anhand derer er seine Handlungen bei der Produktion von instruktiven Inhalten für technische Dokumentation regulieren kann (Dick 2019: 197). Der Produzent kann anhand der Reaktionen des Produkts im Rahmen einer Produktrecherche durch eigenes Ausprobieren so lange den Text – oder allgemeiner das Dokument – anpassen, bis die Reak-

.....
88 Zur Modellentwicklung siehe Dick (2019: 191–219); zur Diskussion der Anwendungsmöglichkeiten und zur exemplarischen Anwendung (ebd: 221–235).

tionen des Produkts und das Dokument übereinstimmen. Dies nennt Dick Feedback-Schleife (ebd.).

Produzenten nehmen in diesem von Dick beschriebenen Fall eine zusätzliche Rolle ein: die des Produktbenutzers. Es wirken im Fall des Produzenten, der eigene Instruktionen an einem Produkt ausprobiert, lenkende Einflüsse auf dessen Wissensbestand und Sprachkompetenz, welche wiederum auf die Handlungsdimensionen fachlicher Inhalt und sprachlicher Ausdruck wirken, anhand derer er Veränderungen am Dokument vornimmt. Diese Darstellung ist der „iterativ-kritischen Schnittstelle“ von Heine (Kapitel 3.2) sehr ähnlich oder entspricht ihr sogar.

Kurze Zusammenfassung

Dick erläutert im Zusammenhang mit der Produktion eines Dokuments die mögliche Existenz einer Feedbackschleife, die sich in der Anpassung von Inhalten eines Dokuments anhand tatsächlicher Reaktionen des Produkts etabliert.

Diesen Vorgang nenne ich bewusst Handlungsregulation im Hinblick auf ein Handlungsziel und nicht Feedbackschleife, um die Konzeption von kybernetischen Modellen zu unterscheiden, welche die Regulation von Menschen geschaffenen Systemen anhand von Ist- und Sollwerten beschreiben.

Der Unterschied besteht nicht nur im Vorhandensein eines Menschen in der Interaktionskonstellation, sondern besonders in der Reaktion auf Input. Während in klassischen rückgekoppelten Systemen auf den Eingangsreiz mit einem festgelegten Affekt (z. B. etabliert als reaktiver Agent) reagiert wird, findet im Falle der Beurteilung eines Eingangsreizes durch einen Menschen eine elaboriertere Verarbeitung statt.

Anders als Göpferich gehe ich nicht davon aus, dass Informationen wie Gerätereaktionen auf einen Empfänger gerichtet sind. Ein Gerät zeigt durch seine Gestalt und Beschaffenheit eine Reaktion, die sich zum Beispiel anhand von Agenten analysieren lässt. Für die Gerätereaktion ist nur von Belang, ob es den erforderlichen Input zur Auslösung von Reaktionen erhält. Dass im Zuge dieser Reaktion Informationen freigesetzt werden (z. B. als indexikalisch-symbolisches Zeichen: rote Lampe blinkt), kann ein Produkt genauso wenig beeinflussen wie die Richtung der freigesetzten Information. Es liegt in seiner

Natur. Es ist vielmehr der Produktbenutzer, der seine Aufmerksamkeit in eine Richtung lenken muss, um Informationen wahrnehmen zu können.

Je adaptiver ein Produkt ist und damit individueller auf einen Produktbenutzer reagieren kann, umso mehr muss meine Setzung einer erneuten Überprüfung unterzogen werden.

Als Einfluss für die Modellierung von Mikroprozessen der Bediensituation übernehme ich:

- Die Unterscheidung von kybernetischen Feedbackschleifen und iterativ-kritischen Schnittstellen im Redaktionsprozess.

3.5 Modell Automatisierter Wissenskommunikation, Holste (2024)

Holste untersucht 2024 in seiner Habilitationsschrift die Konstruktion von Fachwissen innerhalb des Umfelds Mensch-Maschine-Interaktion (Modellentwicklung 235–298, empirische Überprüfung 299–339). Bei Holste stehen nicht der Produzent oder die fachkommunikativen Arbeitsprozesse im Vordergrund, sondern die Kommunikationsprozesse zwischen einem situierten Wissensakteur in Interaktion mit einer automatisch agierenden und adaptiven sprachverarbeitenden Maschine unter Berücksichtigung eines kontextverorteten entsituierten Wissensakteurs (komplette Definition bei Holste 2024: 256). Die von Holste beschriebene Maschine tritt als Akteur situativ an die Stelle des menschlichen Akteurs.

Zur Erfassung von maschinellen Reaktionen auf Umweltreize bezieht sich Holste auf ein kybernetisches Modell (Holste 2024: 207f.). Zur Erfassung menschlichen Verhaltens im Verbund mit nichtmenschlichen Akteuren zitiert Holste ein techniksoziologisches Modell (Holste 2024: 201f.) und ein psychologisches Modell zur Erfassung menschlichen Verhaltens bei Gebrauch von Technologie (Holste 2024: 217f.). Mittels dieser Entlehnungen aus benachbarten Disziplinen will er wesentliche Modellierungseinflüsse erfassen.

Holste stellt den situierten (menschlichen) Wissensakteur zentral, um kognitiv-emotive Prozesse zu untersuchen (Holste 2024: 255). In seiner Modellentwicklung unterscheidet Holste zwischen situiert und entsituiert. Al-

len Wissensakteuren weist er, an menschlich-körperliche Existenz gebunden, gleiche Eigenschaften zu. Sein Modellelement „situierter Wissensakteur“ und „entsituierter Wissensakteur“ bestehen aus den Modellunterelementen Akzeptanz, Vor-/Fachwissen, Kompetenz, Erwartung & Intention, extrinsische & intrinsische Motivation und mentaler Text. Sie stehen stellvertretend für weitere Wissensakteure (Holste 2024: 257f.), wobei Holste für seine Untersuchung die zentrale Bedeutung von Fach- und Vorwissen betont (ebd.).

Situierung von Wissen als bewusste Platzierung in einer antizipierten Handlungssituation durch den entsituierten Wissensakteur wird nach Holste möglich durch das Delegieren von Wissen unter Verwendung eines Artefakts als Träger (Holste 2024: 191). Dieses situativ platzierte Wissen zeigt sich in der Handlungssituation in beobachtbarer Form in der Gestalt von Informationen (Holste 2024: 265). Holste begründet diese Setzung mit der Gebundenheit von Wissen an einen menschlichen Akteur, welcher situativ Informationen mithilfe eines Interiorisierungsprozesses im mentalen Text zu Kohärenz verhilft (ebd.).

Holste geht im Forschungsüberblick auf die Unterscheidung von Kommunikation und Interaktion anhand von Defiziten einer Maschine gegenüber einem Menschen ein (Holste 2024: 211) und kritisiert an der Dichotomie Mensch/Maschine, dass sie keinen Beitrag zur Erkenntnis von kommunikativen Vorgängen dieser Konstellation leistet (Holste 2024: 213).

Das mit dem situierten Wissensakteur in Interaktion verbundene Objekt bezeichnet Holste als Modellelement Maschine mit den vier Modellunterelementen Gerät, Korpora, Arbeitsprozess und Algorithmen (Holste 2024: 269). Holste unterscheidet regelbasierte, adaptive und hybride Algorithmen (ebd.). Seinem Erkenntnisinteresse folgend, untersucht Holste den Vorgang, wie situativ vom Modellelement Maschine ein an den situierten Wissensakteur gerichtetes Kommunikat erzeugt wird. Das Kommunikat/Translat besteht aus den Unterelementen Medium (M) und Ausdrucksmittel (A). Für das Medium definiert Holste unterschiedliche Erscheinungsformen:

- gesprochene Sprache,
- physische Träger (z. B. gedruckte Gebrauchsanleitung) oder
- digitales Medium (Holste 2024: 291).

Ausdrucksmittel definiert Holste über ihre multimodalen Erscheinungsformen als Text, Text/Bild, bewegte Bilder, Ton, Mimik und Gestik in ihrer gesamten Vielfalt und Kombinationen.

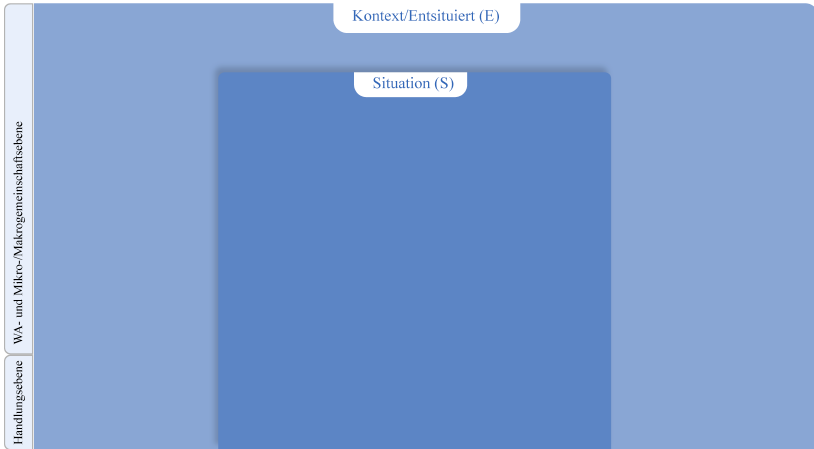


Abbildung 3-9: Modellebenen sowie Situation und Kontext (Holste 2024: 245)

Situierter Wissensakteur, entsituierter Wissensakteur und Maschine mit ihren oben genannten Modellelementen und das Kommunikat sind eingebettet in eine Situation. Die Situation ist eingebettet in einen Kontext.

Holste modelliert Kontext und Situation als Dichotomie (Holste 2024: 249) und schränkt dazu ein, dass Übergänge und Zustände fließend sein und sowohl Abgrenzungen als auch Überschneidungen beinhalten können (Holste 2024: 249). Während das Modellelement Kontext als Container für Handlungen und kognitive Prozesse steht (Holste 2024: 254), wird die Situation durch diese Merkmale beschrieben:

- a) Raum-Zeit-Verortung vor Ort und im digitalen Raum,
- b) Umweltfaktoren,
- c) sozio-kulturelle Rahmenbedingungen,
- d) Wissensasymmetrien,
- e) Common Ground. (Holste 2024: 256)

Wesentliche Modellbestandteile sind Interaktionsdreiecke, die das Geschehen in der Situation analytisch erfassen und Aktionen und Reaktionen zwischen situiertem Wissensakteur, Maschine und Kommunikat/Translat beschreiben (Holste 2024: 265ff.), aber auch kontextuelle Interaktion zwischen entsituiertem Wissensakteur, situiertem Wissensakteur und Maschine (Holste 2024: 265ff.).

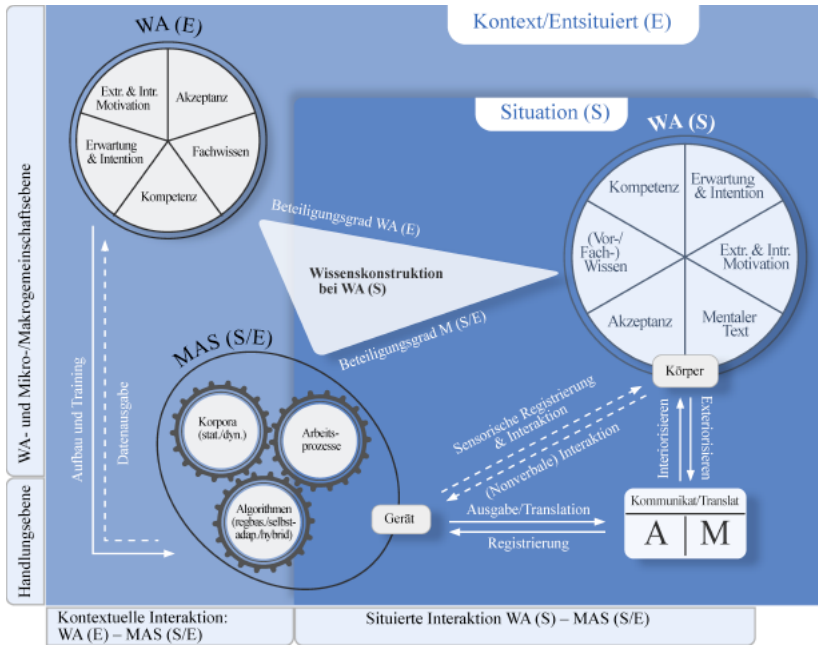


Abbildung 3-10: Modellkomplex Kommunikationsviereck, bestehend aus Kontextueller Interaktion und Situierter Interaktion (Holste 2024: 280)

In seinen letzten Modellierungsschritten führt Holste eine Klasse weiterer Wissensakteure ein, die mittels Kommunikat in der Vorkommunikationshandlung (z. B. schriftliche Anweisung, Gespräch) in einer direkten Relation auf den situierten Wissensakteur einwirken (Holste 2024: 285). Holste führt dazu aus, dass innerhalb des Modells der automatisierten Fachkommunikation alle Modellprozesse als lenkende Einflüsse konzipiert werden könnten, im dargestellten Fall aber gerade das Faktum der Lenkung die Beziehung bestimmt und daher einen speziellen Fall darstellt.

Kurze Zusammenfassung

Holste fokussiert in seinem Modell automatisierter Wissenskonstruktion auf Kommunikationsprozesse zwischen situiertem Wissensakteur, Maschine (ebenfalls situiert) und entsituierten Wissensakteuren. Dazu entwickelt Holste ein Modell, welches die unterschiedlichen Objekte, Subjekte und Prozesse integriert. Holste bestimmt basale Bestandteile (Modellunterelemente), welche den Charakter der Modellelemente determinieren und legt die Abstraktionsebene in seinem Modell so an, dass kontextuelle sowie situierte Interaktionen in ihren funktionalen Prinzipien zwischen den Akteuren analysiert werden können. Für schnell wechselnde Situationen mit ihren Mikroprozessen, die eher flüchtigen Momenten ähneln, ist das Modell nicht konzipiert.

Als Einfluss für die Modellierung von Mikroprozessen der Bediensituation übernehme ich:

- Die Konzeption des Interaktionsdreiecks, positioniert zwischen Subjekt, Objekt und Kommunikat.
- Die Setzung, dass Wissen von entsituierten Wissensakteuren in eine Situation delegiert werden kann.
- Die Erkenntnis, dass entsituierte Wissensakteure unterschiedliche Beteiligungsgrade an der Wissenskonstruktion des situierten Wissensakteurs aufweisen können.
- Die Bestätigung, dass die Bedienung von Produkten durch den Produktbenutzer mit Algorithmen beschrieben werden kann.
- Die Gestalt von Holstes Modell, die von außen nach innen schrittweise an Explizität und Details zunimmt.

3.6 Modell „Mikroprozesse der Bediensituation“

Mit der Analyse ausgewählter Modelle der Fachkommunikation aus der Perspektive der Fragestellung dieser Forschungsarbeit wurde ein nötiger Schritt hin zu einer Modellentwicklung für Mikroprozesse der Bediensituation ausgeführt. Das Modell berücksichtigt die Perspektive des Akteurs Technischer Redakteur und umfasst Phänomene, die sich im Rahmen einer Produktrecherche bei einer simulierten Bedienung beobachten lassen.

Prozessual betrachtet, stellen Mikroprozesse der Bediensituation innerhalb der Vorkommunikationshandlung des integrativen Modells der Fachkommunikation (Schubert 2007) eine tiefere und damit feinere Ebene dar (3.1).

Trotz der – im Vergleich zu bisher in der Fachkommunikationsforschung dargestellten Prozessschritten – feineren Ausgestaltung einzelner Vorgänge wie Reaktion und Aktion eines Produkts auf eine initiale Aktion eines Produktbenutzers können Mikroprozesse der Bediensituation lenkende Einflüsse auf das Redaktionsgeschehen ausüben. In diesen Abläufen der Interaktion zwischen Mensch, Produkt und technischer Dokumentation unterscheiden sich das Verhalten des Produkts und das Verhalten eines Menschen hinsichtlich der Kapazität von Kommunikation und des Spektrums möglicher Antworten auf eine Aktion (2.5.4).

Kommunikationsprozesse zwischen Produkt, Produktbenutzer und technischer Dokumentation unterliegen damit Einschränkungen, die zu einem strukturierten Ablauf von Mikroprozessen der Bediensituation führen (2.5.3). Bei nicht adaptiven Produkten ist die Bediensituation einschließlich ihrer eingebetteten Mikroprozesse deterministisch. Eigenschaften eines Produkts und seine möglichen Zustände sowie kommunikativen Fähigkeiten können eine eigene Erkundung des Produkts und möglicher Situationen durch den Technischen Redakteur nötig machen, um Inhalte für technische Dokumentation zu erstellen, die instruktiver Natur sind.

Das Modell „Mikroprozesse der Bediensituation“ soll innerhalb der Vorkommunikationshandlung des Technischen Redakteurs die Handlungen des Produktbenutzers, die Reaktionen des Produkts und die situative Kommunikation des Produkts mit dem Produktbenutzer erfassen. Dabei sind prinzipielle Vorgänge zwischen Produkt und Produktbenutzer und Informationen, die aus externen Quellen aufgenommen werden können, abzubilden. Das Modell bezieht sich ausschließlich auf die Recherche am Produkt durch Inaugenscheinnahme und eigenes Ausprobieren von Bediensequenzen durch den Technischen Redakteur im Rahmen einer Perspektivübernahme „Technischer Redakteur als Produktbenutzer“.

3.6.1 Beschreibung der Modellelemente

Das Modell Mikroprozesse der Bediensituation entwerfe ich von außen nach innen und beschreibe schrittweise die enthaltenen Elemente zunächst statisch, dann zunehmend dynamisch in ihrer Funktion. Mit meinem Modell nehme ich wesentliche Modellelemente aus Holstes Modell der Automatisierten Wissenskommunikation auf, verändere einzelne Elemente und füge neue hinzu.

Das erste Element ist der Kontext.

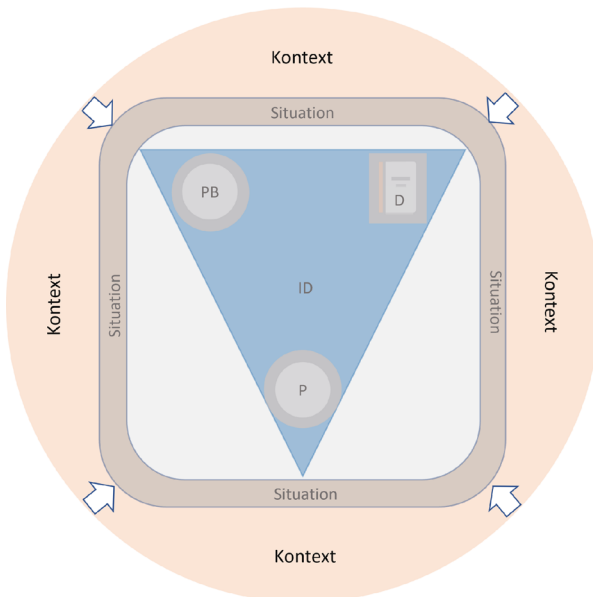


Abbildung 3-11: Kontext (eigene Darstellung)

Anders als Holste, dessen unterschiedliches Erkenntnisinteresse ich schon erläutert habe, definiere ich Kontext und Situation nicht als Dichotomie. Die höhere Granularität meines Modells macht eine andere Gewichtung der Eigenschaften nötig, unter Beibehaltung der prinzipiellen Gestalt von Holstes Modell. Liegt bei Holste der Schwerpunkt auf den Relationen einzelner Elemente, einschließlich deren Subelemente, liegt bei meinem Modell der Schwerpunkt auf der Erfassung der Modellelemente in situativer Aktion. Erfassbar gemacht werden diese situativen Vorgänge in den Modelldetails.

In meinem Modell repräsentiert der Kontext, relativ zur Dynamik der Situation gesehen, statische Variablen, welche die Situation umgeben und in zeitliche, räumliche und allgemein umweltliche Parameter einbetten. Diese umweltlichen Parameter umfassen alle in der Natur vorkommenden natürlichen Phänomene. Die Pfeile repräsentieren die stützende Funktion von Kontext. Eine technische Metapher für Kontext ist die Hardware bei Computern als Voraussetzung, subtilere Prozesse ablaufen zu lassen.

Situative Elemente (bezogen auf Kontext) kommen ebenfalls in der Natur vor, weisen jedoch meist eine niedrigere Dynamik auf.

Das zweite Element ist die Situation.

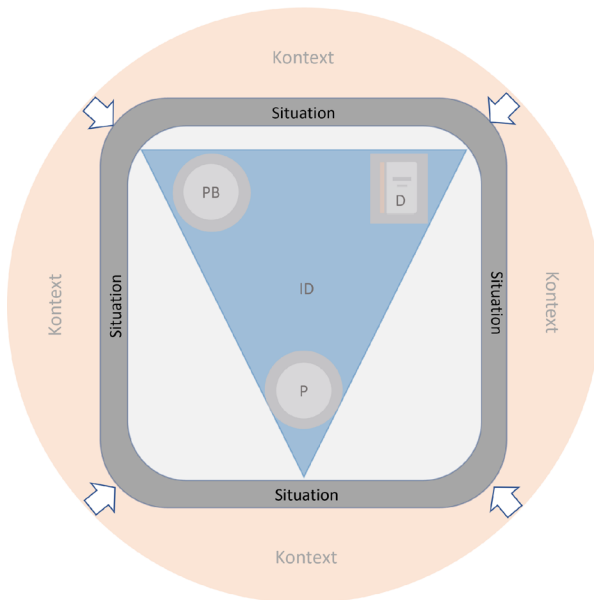


Abbildung 3-12: Situation (eigene Darstellung)

Die Situation ist Container für Interaktionen der Bediensituation und ihrer Mikroprozesse. Sie enthält die Elemente Produktbenutzer (PB), Dokument (D), Produkt (P) und als Repräsentation der Abläufe, die ich als Interaktion beschreiben, das Interaktionsdreieck (ID). In der Situation entfalten zudem unmittelbare und mittelbare soziale Einflüsse ihre Wirkung. Unmittelbare soziale

Einflüsse können punktuelle menschliche Interaktionen sein, wie ein Nachfragen bei einem Arbeitskollegen zu einer Bediensequenz.

Mir ist bewusst, dass soziale Attribute, die einen regulativen Charakter haben, auch innerhalb des Modellelements Kontext platziert werden könnten. Folgt man meiner Analogie von Kontext als Hardware, folgt, dass die Situation metaphorisch einer Software gleicht, in der eine Vielzahl von regelbasierten Abläufen zu beobachten sind, darunter einige, die als soziale Einflüsse einzustufen sind. Unter 2.7.4 habe ich Situationen dreigeteilt dargestellt, mit einem Anfang, einem Mittelteil und einem Ende/Übergang in eine neue Situation.

Das dritte Element ist der Produktbenutzer.

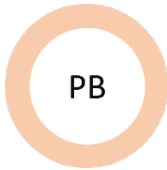


Abbildung 3-13: Produktbenutzer
(eigene Darstellung)

Der Produktbenutzer ist der handelnde Mensch am Produkt, wie unter 1.4 definiert. Die Perspektive des Produktbenutzers kann von Technischen Redakteuren im Rahmen eigenständiger Recherche am Produkt eingenommen werden, um Bediensituationen selbst zu erleben und instruktive Inhalte zu antizipieren, die eine informelle Defizienz im Hinblick auf ein zu erreichendes Handlungsziel ausgleichen.

Das vierte Element ist das Produkt.

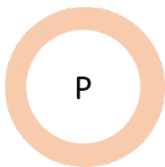


Abbildung 3-14: Produkt
(eigene Darstellung)

Das Produkt ist im Regelfall ein kommerzielles, von Menschen geschaffenes Artefakt, wie unter 1.4 definiert, für das ein Dokument wie eine Gebrauchsanleitung angefertigt wird.

Das fünfte Element ist das Dokument.



Abbildung 3-15: Dokument
(eigene Darstellung)

Ein Dokument ist, wie unter 2.3.2 definiert, im engeren Sinne eine Gebrauchsanleitung und hat den Zweck, den Produktbenutzer über die Verwendung eines Produkts zu informieren und unter anderem Hinweise für eine Handlungsregulation des Produktbenutzers im Hinblick auf ein zu erreichendes Handlungsziel zu geben. Wesentliche Merkmale sind der multimodale Charakter und die Dichotomie stationär/flüchtig wie unter 2.7.6 definiert. Dokumente können an die Aktivität des Produktbenutzers gebunden sein (Modus: pull). Dokumente können auch an die Aktivität des Produkts gebunden sein (Modus: push).

Das sechste Element ist das Interaktionsdreieck.

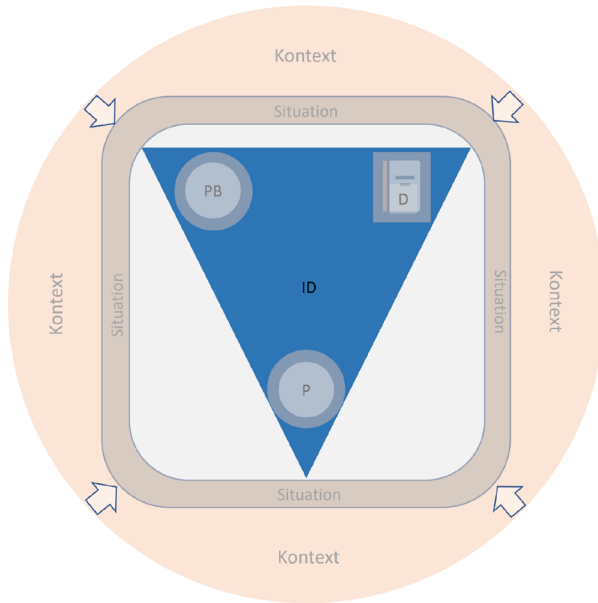


Abbildung 3-16: Interaktionsdreieck (eigene Darstellung)

Das Interaktionsdreieck beinhaltet die Elemente Produktbenutzer, Produkt und Dokument und deren Aktionen und Reaktionen. Die Abläufe zwischen Produktbenutzer und Produkt unter Einbeziehung eines Dokuments bezeichne ich als Interaktion. In dieser Konstellation kann das Dokument tatsächlich eine vom Produkt getrennte Entität oder ins Produkt intentional z. B. als Display integriert sein, wodurch sich der kommunikative Charakter des Dokuments verändert – es ist dann direkter in die Interaktion eingebunden.

3.6.2 Modelldetail „Nutzerkopplung“

Das Modell Mikroprozesse der Bediensituation weist drei evaluative Detailkomplexe auf, die je nach Erkenntnisinteresse ein- oder ausgeblendet werden können. Der erste Detailkomplex ist die Nutzerkopplung wie unter 2.7.8 eingeführt. Es werden 1.) körpernah, 2.) getrennt und 3.) umgebend unterschieden. Je nach Situation können diese Zustände entweder stabil bleiben oder wechseln. Ein Beispiel für eine stabile getrennte Nutzerkopplung wäre eine

Waschmaschine, die ein Programm abarbeitet (z. B. Kochwäsche 2 Stunden). Ein Beispiel für eine stabile umgebende Nutzerkopplung wäre eine Autofahrt. Ein Beispiel für einen ständigen Wechsel zwischen körpernaher und getrennter Nutzerkopplung wären körperlich anstrengende Überkopfarbeiten, bei der z. B. ein schwerer Bohrhammer immer wieder abgesetzt und aus der Hand gelegt werden muss.

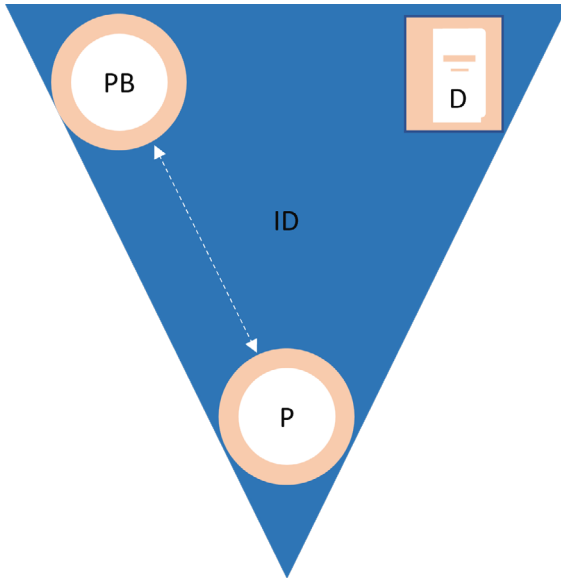


Abbildung 3-17: Getrennte Nutzerkopplung (eigene Darstellung)

Detail 1: Abbildung 3-17 zeigt in einer Detailansicht des Interaktionsdreiecks eine situative Darstellung einer getrennten Nutzerkopplung, z. B. nach dem Einschalten eines Geräts, welches danach ein definiertes Programm abarbeitet.

Der gestrichelte Pfeil symbolisiert die latente Verbindung zwischen Produkt und Produktbenutzer und zeichnet als Spur eine körpernahe Kopplung nach, die nun zu einer getrennten Nutzerkopplung expandiert ist.

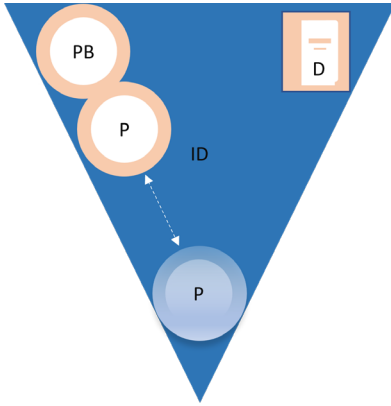


Abbildung 3-18: Körpernahe Kopplung zum Produktbenutzer (eigene Darstellung)

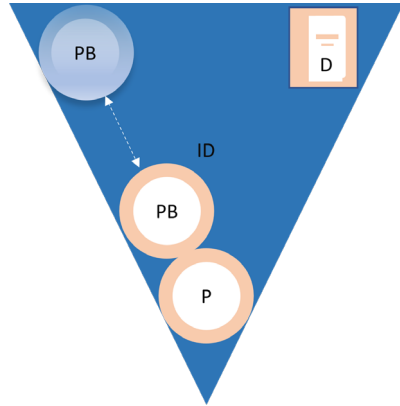


Abbildung 3-19: Körpernahe Kopplung zum Produkt (eigene Darstellung)

Detail 2: Abbildung 3-18 und Abbildung 3-19 zeigen eine körpernahe Nutzerkopplung. In Abbildung 3-18 verändert sich die räumliche Position des Produkts relativ zum Produktbenutzer, in Abbildung 3-19 verändert sich die Position des Produktbenutzers relativ zum Produkt. Der gestrichelte Pfeil symbolisiert die Änderung der räumlichen Position. Die Pfeilspitzen symbolisieren die möglichen Richtungen.

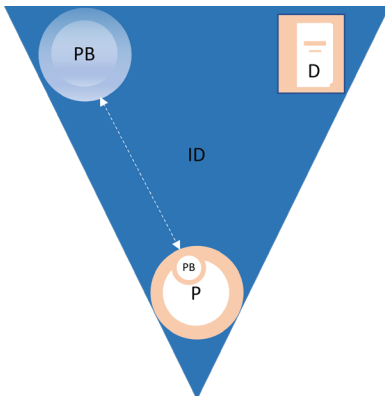


Abbildung 3-20: Umgebende Kopplung Produkt (eigene Darstellung)

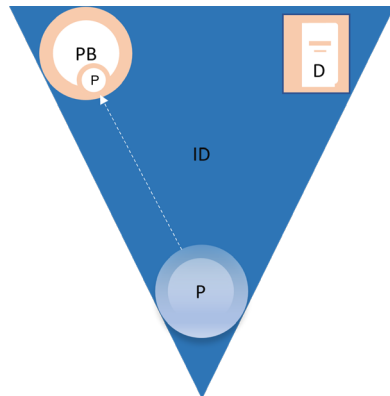


Abbildung 3-21: Umgebende Kopplung Produktbenutzer (eigene Darstellung)

Detail 3: Abbildung 3-20 zeigt eine umgebende Benutzerkopplung. Der gestrichelte Pfeil symbolisiert die Änderung der räumlichen Position des Produktbenutzers in das Produkt, z. B. ein Fahrzeug. Die Pfeilspitzen symbolisieren die möglichen Richtungen. Während bei Abbildung 3-20, welches das Einsteigen in ein umgebenes Fahrzeug symbolisiert, die Kopplung von vorübergehender Natur ist, ist in Abbildung 3-21, welches ein Implantat darstellt, die Nutzerkopplung permanent.

3.6.3 Modelldetail „Modi des Produktbenutzers, normaler Prozess“

In einem Prozess ohne Störungen führt der Produktbenutzer Handlungen aus und erreicht sein Handlungsziel sowohl bei eigener als auch bei Dominanz des Produkts. Das hochgestellte „N“ markiert eine störungsfreie Bedienung. Abbildung 3-22 zeigt eine Bedienung ohne Störungen

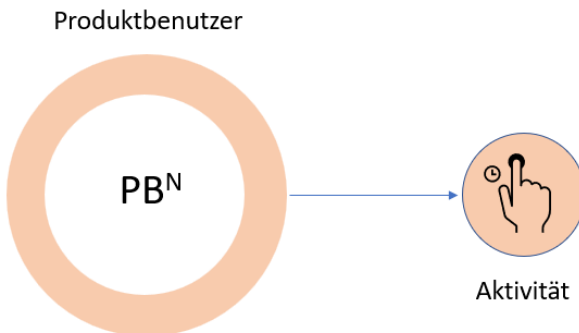


Abbildung 3-22: Prozess ohne Störungen (eigene Darstellung)

3.6.4 Modelldetail „Modi des Produktbenutzers, gestörter Prozess“

Produktbenutzer verfügen bei Störungen im Prozess in Verbindung mit Informationsdefiziten über Möglichkeiten, Information zu akquirieren, um ihre Handlungen im Hinblick auf ein zu erreichendes Handlungsziel zu regulieren. Der Prozess ist schon dann als „gestört“ zu betrachten, wenn der Produktbenutzer die Bedienschritte nicht kennt. In dieser Situation ist der Produkt-

benutzer dominant. In Abbildung 3-23 sind die Aktivitätsoptionen des Produktbenutzers dargestellt.

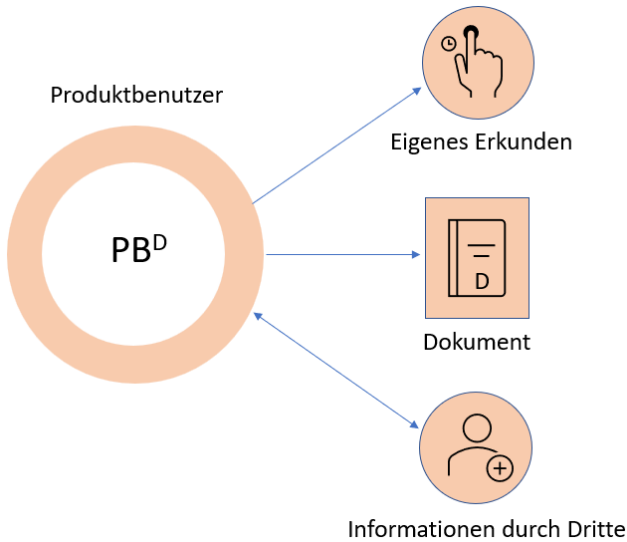


Abbildung 3-23: Gestörter Prozess (eigene Darstellung)

Die Modi des Produktbenutzers bei Informationsdefiziten lassen sich in passive und aktive Modi aufteilen.

Passive Modi (P) sind beobachtbare äußerliche Inaktivitäten des Produktbenutzers. Sie werden hier nicht berücksichtigt. Das hochgestellte „D“ in Abbildung 3-23 markiert eine gestörte Bedienung.

Informationsdefizite bezüglich der Bedienung eines Produkts im Hinblick auf ein Handlungsziel des Produktbenutzers können durch diese aktiven Modi ausgeglichen werden:

- durch eigenes Erkunden des Produkts,
- durch gezielte Aufnahme von Informationen aus Dokumenten,
- durch Inanspruchnahme von Hilfe durch Dritte.

Modi können schnell wechseln oder stabil sein. Dies sind beobachtbare Handlungen des Produktbenutzers, kognitive Prozesse bleiben unberücksichtigt.

Innerhalb dieser Trichotomie sind Übergänge und schnelle Wechsel möglich. Dokumente sind in allen Ausprägungen gemeint, nicht nur als Gebrauchsanleitung. An die Aktivität des Benutzers gebunden, entspricht die Aufnahme von Informationen durch den Produktbenutzer aus einem Dokument dem Modus „pull“.

Informationen durch Dritte meint eine synchrone Interaktion mit einem in der Bediensituation anwesenden Menschen, mit körperlicher, synchroner räumlicher Präsenz. Mitgemeint ist ebenfalls Kommunikation mit digitalen Kommunikationsmitteln und einem räumlich nicht kopräsenten Akteur, die aber synchron erfolgen muss.⁸⁹ Kriterium ist die Vermittelbarkeit von situativen Phänomenen und deren Kommentierung durch einen oder an einen räumlich nicht kopräsenten Akteur in Echtzeit. Da in dieser Forschungsarbeit beobachtbare Phänomene im Vordergrund stehen, setzt „Vermittelbarkeit“ das Vorhandensein mindestens eines visuellen und auditiven Kanals voraus, um dem Modi „Informationen durch Dritte“ zugeordnet werden zu können.

3.6.5 Modelldetail „Modi des Produkts“

Produkte geben aufgrund ihres Wesens und ihres Interaktionsspektrums Zeichen in die Umwelt ab. Voraussetzung dafür ist nicht zwangsläufig das Vorhandensein und Tätigwerden des Produktbenutzers, sondern die Auslösung von Agenten.

Auch bei der Reaktion von Produkten auf die Auslösung von Agenten richtet sich der Blick ausschließlich auf die beobachtbaren Zeichen des Produkts und die Kombinatorik ihres Erscheinens und fragt nicht nach semantischen Aspekten. Multimodale Quellen, auf denen das Wesen der Reaktionen des Produkts basiert, wie Gesetze, Richtlinien, Normen, Skizzen, Zeichnungen, Simulationen, Testberichte etc. sowie weitere Kommunikationskanäle wie Video, Augmented Reality (AR)- und Virtual Reality (VR)-Anwendungen etc. sind nicht berücksichtigt.

Die Diskussion von Zeichen, die nach Auslösung eines oder mehrerer Agenten erscheinen, mithilfe der zweiten Zeichentrichotomie von Peirce,

.....

89 Beispiel hierfür ist die Einbindung von MS-Teams in die MR-Brille „Microsoft-Hololens“, bei der situativ mit einem räumlich nicht kopräsenten Assistenten gesprochen werden kann.

stellt eine starke Vereinfachung dar. Da Reaktionen des Produkts auf einer Ursache-Wirkungsrelation beruhen, sind alle erscheinenden Zeichen zunächst indexikalischer Natur. Zusammenstellungen symbolischer Zeichen wie gedruckte Dokumente beinhalten indexikalische und ikonische Anteile. Ikonische Zeichen können dagegen symbolische und indexikalische Anteile enthalten. Eine Warnlampe mit der Beschriftung „Überspannung“ erhält durch die indexikalische Verbindung mit einem Träger (z. B. Maschine oder Gerät) eine semantische Qualität.

Daher ist die strikte Trennung in ikonische, indexikalische und symbolische Zeichen für dieses Modelldetail aus Sicht der Semiotik (Peirce) nicht ganz korrekt; tatsächlich gibt es zahlreiche Überschneidungen (Nöth 2000: 180).

Die Einteilung in vier Klassen der zeichenbasierten Reaktion von Produkten lehne ich daher nur an Peirce an und verweise ausdrücklich auf den evaluativen Zweck dieser Setzung.

Das Modelldetail „Modi des Produkts“ stellt eine Verfeinerung des Modelllements „Produkt“ dar. Es enthält vier Zonen, die durch Zeichen aktiviert werden:

- IK, für ikonische Zeichen,
- SY, für symbolische Zeichen,
- IX, für indexikalische Zeichen,
- K, für Zeichen, die nur kooperativ mit Menschen erzeugt werden können.

Die drei erstgenannten Klassen können allein vorkommen oder in Kombination. Sie markieren ganz allgemein eine Aktivität des Produkts. Voraussetzung für die Auslösung dieser Zeichen ist das Vorhandensein eines Agenten, mindestens der Komplexität „reflexiv“ als autonome Basisfähigkeit.

Es können ein einzelnes, mehrere oder unendlich viele Zeichen die Zonen IK, SY und IX aktivieren. Der Einfachheit halber stelle ich im Modell nur die Aktivierung der Zonen dar, nicht jedoch die Anzahl der Zeichen, welche die Zonen aktiviert haben.

Die Zone „K“ kommt ausschließlich allein vor und drückt zwar die Benutzung eines Produkts aus, weist aber aus Sicht des Produkts auf das Fehlen

eines Agenten mindestens der Komplexität „reflexiv“ hin. Die Zone „K“ verweist damit auf eine aus Sicht des Produkts nichtautonome Zeichenerzeugung. Der Buchstabe „K“ steht für kooperative Zeichenerzeugung, sagt damit etwas über die Art und Weise der Zeichenerzeugung aus und definiert keine neue Zeichenklasse.

Stellvertretend für diese Klasse von Produkten – die Zeichen nur kooperativ mit Menschen erzeugen – sind Werkzeuge, die eine Erweiterung von Fähigkeiten des menschlichen Körpers darstellen. Zeichen, die beim Gebrauch einer Säge, eines Hammers oder einer Heckenschere erzeugt werden, sind auf menschliche Aktivität zurückzuführen. Ort der Agententätigkeit ist der menschliche Körper, nicht das Werkzeug.

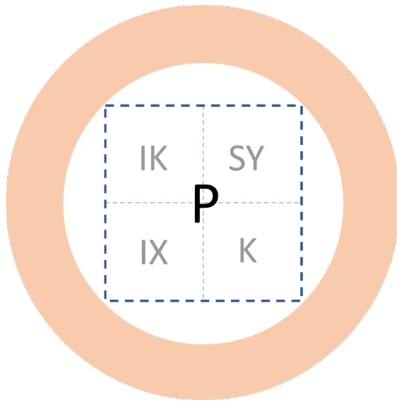


Abbildung 3-24: Produkt mit reaktiven Feldern (eigene Darstellung)

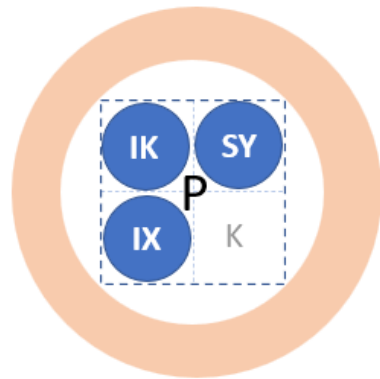


Abbildung 3-25: Produkt mit Feldreaktionen (eigene Darstellung)

Abbildung 3-24 zeigt die Positionierung der Zonen IK, SY, IX und K. Abbildung 3-25 zeigt aktive Zonen IK, SY und IX, bei Inaktivität von K. Bei Aktivität von K sind die Zonen IK, SY und IX inaktiv. Ein besonderer Fall sind situative Zeichen des Produkts, welche einen ausreichenden Grad an Semantifizierung aufweisen, um als Dokument zu gelten. Im Unterschied zu anderen Zeichen, die das Produkt an die Umwelt abgibt, weisen Dokumente aufgrund verschiedener Antizipationen wie Zielgruppeneigenschaften, situative Informationsbedarfe, Timing und angepasste situative Gestaltung eine bestimmte Gerichtetheit auf. Beispiele sind Displaytexte und andere Dokumente, die von

nicht kopräsenten Akteuren in eine imaginierte Situation delegiert werden. Die situative Spezialisierung dieses Dokuments beinhaltet Handlungen eines nicht kopräsenten Akteurs, z. B. eines Technischen Redakteurs.

An die Aktivität des Produkts gebunden, entspricht die Abgabe von Informationen durch das Produkt an einen imaginierten Produktbenutzer dem Modus „push“. Initiiert werden situative Informationen mit dem Modus „push“ durch Agenten, mindestens der Komplexität „reaktiv“.

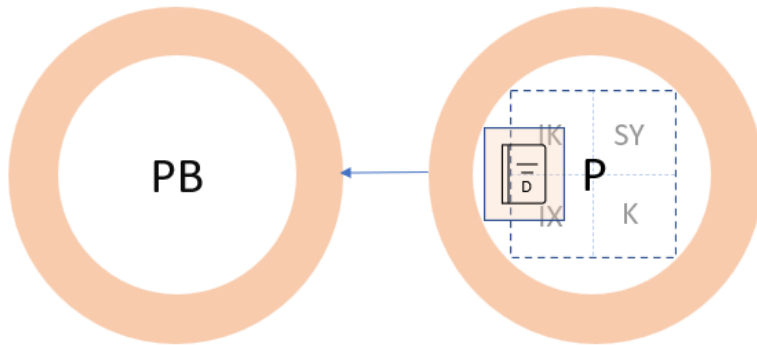


Abbildung 3-26: Produkt pusht situative Information (eigene Darstellung)

Abbildung 3-26 zeigt idealisiert das Dokument als situative Zeichenzusammenstellung, auf einen imaginierten Produktbenutzer gerichtet. Dieses Detail ist so zu interpretieren, dass mit der Sendung des Dokuments durch das Produkt der Inhalt nicht automatisch den Produktbenutzer erreicht. Vielmehr muss der Produktbenutzer aktiv seine Aufmerksamkeit auf das vom Produkt abgegebene Dokument richten.

An die Aktivität des Produkts gebunden, entspricht die Aufnahme von Informationen durch den Produktbenutzer aus einem Dokument dem Modus „push“.

3.7 Komplexität der Situation

Die „Komplexität der Situation“, abgeleitet von Ashbys „Requisite Variety“, repräsentiert eine spezielle Perspektive und ist als Addendum des Modelldetails „Modi des Produktbenutzers“ zu verstehen. Zweck des Modelldetails ist es, ein Informationsdefizit des Produktbenutzers in Bezug auf die Bediensituation zu modellieren. Zunächst formuliere ich Aussagen, die für dieses Detail als Voraussetzung gelten sollen:

- Produkteigenschaften sind deterministisch und lassen sich empirisch beobachten oder durch Recherche rekonstruieren.
- Handlungen des Produktbenutzers am Produkt lassen sich empirisch beobachten.
- Wie Produktbenutzer Defizite in der Bediensituation ausgleichen – ob durch eigenes Erkunden, Aufnahme von Informationen aus Dokumenten, Konsultation von anderen Personen – lässt sich empirisch nicht in allen Fällen einwandfrei beobachten. Details der Beobachtung müssen ggf. vom Beobachter gesetzt werden.

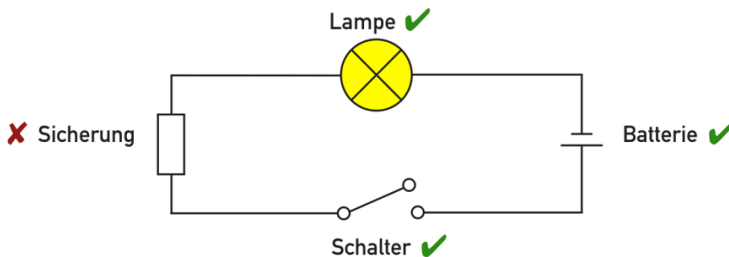


Abbildung 3-27: Handlungssituationen (Lambertz 2016: 51)

In Abbildung 3-27 wird eine einfache Bediensituation mit der Komplexität von 4 dargestellt. Um den Fehler „Lampe leuchtet nicht“ zu beheben, muss der Produktbenutzer alle 4 technischen Elemente der Situation kennen und ggf. prüfen, um den Fehler abzustellen. Der Produktbenutzer (im Original „Controller“) muss daher über die geeignete situative Komplexität verfügen, die der Komplexität der Situation des Produkts (Bediensituation) mindestens

entspricht. Hat der Produktbenutzer keine Kenntnis über die Existenz einer Sicherung, kann der Fehler nicht behoben werden.

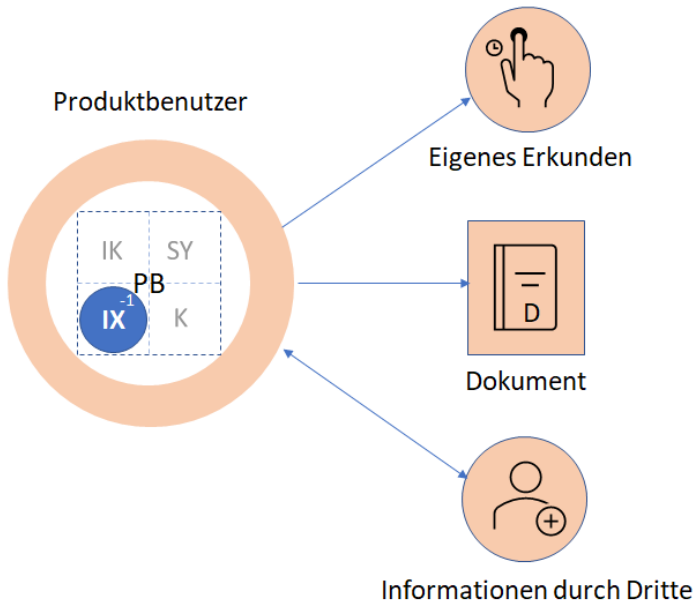


Abbildung 3-28: Indexialisches Defizit Produktbenutzer (eigene Darstellung)

In Abbildung 3-28 ist das situative Defizit des Produktbenutzers – das Vorhandensein einer Sicherung ist unbekannt – mit -1 markiert. Im Unterschied zum Modelldetail „Modi des Produkts“ handelt es sich nicht um Zeichen, die in die Umwelt abgegeben werden, sondern um ein inneres Abbild dieser vom Produkt abgegebenen Zeichen.

Da es sich um eine Ursache-Wirkungsrelation handelt, wird die Zone IX angesprochen. Aktivitätsoptionen des Produktbenutzers sind:

- Eigenes Erkunden,
- Informationsaufnahme aus einem Dokument,
- Informationen durch Dritte.

Das Modelldetail „Komplexität der Situation“ in der hier dargebotenen Form ist wegen Einschränkungen der empirischen Beobachtbarkeit dynamischer

Bediensituationen vor allem heuristischer Natur. Empirisch erfassbar ist der situative Mangel des Produktbenutzers und die tatsächliche Behebung eines Fehlers. Durch die Vermischung verschiedener Aktivitätsoptionen mit mentalen Vorgängen des Produktbenutzers sind Schlüsse darüber, welche Aktivitätsoption ursächlich für Fehlerbehebung war, nicht sicher möglich.

Mit dem Modelldetail „Komplexität der Situation“ sind die wesentlichen Modellelemente des Modells Mikroprozesse der Bediensituation benannt.

3.8 Gesamtdarstellung

Das Modell Mikroprozesse der Bediensituation ist als struktureles Modell mit funktionalen Elementen auf den Ebenen der Modelldetails angelegt. Da es von außen nach innen an Granularität zunimmt, ist das Modell auch hierarchisch. Das Modell ist für den Objektbereich der technischen Redaktion konzipiert und fokussiert auf beobachtbare externe Mikroprozesse.

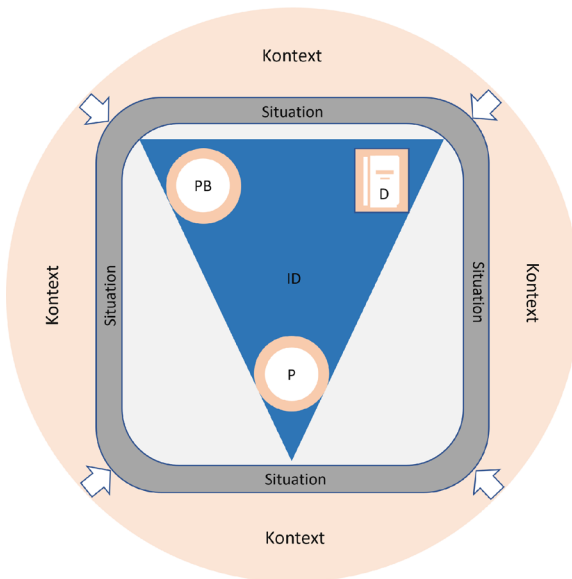


Abbildung 3-29: Gesamtdarstellung Modell Mikroprozesse der Bediensituation (eigene Darstellung)

Neben der deskriptiven Funktion als Abstraktion von Elementen und Prozessen der Bediensituation hat das Modell eine evaluative Ausrichtung. Das Modell darf nicht als praktisches Modell missverstanden werden. Die Anwendbarkeit als empirisches Instrument fördern und die Entwicklung praktischer Anleitungen erleichtern sollen Modelldetails wie unter 3.6.2 bis 3.7 beschrieben.

In diesen Modelldetails finden sich Vorschläge für begründete Klassifikationen von Mikroprozessen von Nutzerkopplung (3.6.2) über Modi des Produktbenutzers (3.6.3 und 3.6.4) bis zu den Modi des Produkts (3.6.5), dem Addendum zu den Modi des Produktbenutzers und der Komplexität der Situation (3.7). Zur empirischen Erfassung von Aktionen und Reaktionen zwischen Produktbenutzer und Produkt habe ich ein Schema und Notationsregeln vorgeschlagen (1.1.3).

Die Granularität des Modells kann erhöht werden, indem der Modelloberfläche (siehe Abbildung 3-29) dem jeweiligen Erkenntnisinteresse Modelldetails wie unter 3.6.2 bis 3.6.5 hinzugeschaltet werden. Welche Modelldetails als Instrumente eingesetzt werden, obliegt dem Beobachter, welcher das Modell einsetzt, und hängt ab vom Zweck der Beobachtung.

Gemäß der ursprünglichen Fragestellung soll das Modell *Mikroprozesse der Bediensituation* Vorgänge zwischen Produkt und Produktbenutzer klären und Technischen Redakteuren dabei helfen, während der Produktrecherche valide Schlüsse zu ziehen, welche instruktiven Informationen Produktbenutzer benötigen, um ein Handlungsziel des Produktbenutzers an einem Produkt und in Kollaboration mit einem Produkt zu erreichen. Das Modell Mikroprozesse der Bediensituation soll einen Beitrag leisten, bei der Produktion von instruktiven Inhalten begründete Entscheidungen zu treffen.

4 Exemplarische Anwendung des Modells

In drei Beispielen wende ich nun das entwickelte Modell Mikroprozesse der Bediensituation an. Die Beispiele dienen vor allem der Illustration des evaluativen Potenzials des Modells und sind nicht als praktische Anleitung zu verstehen, wie das Modell allgemein in der Praxis anzuwenden ist. Eine praktische Anleitung sollte auf der Basis umfangreicher empirischer Daten unterschiedlicher Produkte und Bediensequenzen entwickelt werden.

Um die dynamischen Aspekte zu betrachten, selektiere ich aus dem Gesamtmodell die Modelldetails:

- Nutzerkopplung,
- Modi des Produktbenutzers,
- Modi des Produkts.

Der Einfachheit halber verwende ich für die Beispiele Geräte, die viele Leser in ähnlicher Form besitzen. In meiner Rolle als Technischer Redakteur, der eine Bedienung simuliert, verfüge ich über Prozesswissen (siehe Kapitel 2.6.3) für alle hier untersuchten Geräte. Mit der Bedienung bin ich größtenteils vertraut, ohne über alle Details zu verfügen:

- Stabmixer Bosch ErgoMixx,
- Kaffeevollautomat Siemens EQ500,
- Audiosystem Suzuki Swift Sport.

Ich wähle aus dem Bedienspektrum der drei Geräte jeweils eine besonders typische Handlungssequenz aus, beschreibe diese und erfasse innerhalb der Handlungssequenz Zustände der oben ausgewählten Modelldetails.

Die Produkte weisen unterschiedliche Aktivitätsniveaus auf. Der Stabmixer als Werkzeug ist passiv, er agiert ausschließlich in Verbindung mit einem Menschen. Kaffeevollautomat und Autoradio sind aktiv, sie können einzelne Funktionen eigenständig übernehmen und auch ohne Verbindung zu einem

Menschen agieren. Sowohl Kaffeefullautomat als auch Autoradio erzeugen situativ flüchtige Dokumente.

4.1 Stabmixer Bosch ErgoMixx

Ein Stabmixer ist ein verbreitetes Küchengerät. Es dient dem Mixen, Pürieren und Zerkleinern von Lebensmitteln. Das Gerät verfügt über eine Geschwindigkeit und zusätzlich einen Turbo-Modus und es ist mit verschiedenen Aufsätzen nutzbar. In der hier untersuchten Handlungssequenz wird ein Edelstahl-Mixfuß verwendet. Der Stabmixer verfügt über einen reflexiven Agenten: Einschalttaste drücken und festhalten → Elektromotor wird aktiviert.

Kaufjahr: 2023. Ausgeliefert wird das Gerät mit einer textarmen Gebrauchsanleitung. Die möglichen Handlungen werden in der Bedienungsanleitung Bosch (2020) grafisch dargestellt. Am 04.06.2023 waren auf www.youtube.com wenige private Videos zu „Bosch ErgoMixx“ zu finden und kein offizielles Video von Bosch.

Handlungsziel: gekochten Kürbis zerkleinern.

Tabelle 4-1: Modi der Bediensituation und Kopplung, Stabmixer Bosch ErgoMixx (eigene Darstellung)

Handlungen PB dominant	Modus PB	Modus P	Kopplung
Rührstab zur Hand nehmen	N	–	KN
Mixfuß zur Hand nehmen	N	–	KN
Mixfuß einsetzen	N	IX	KN
Netzstecker einstecken	N	–	KN
Einschalttaste drücken	N	IX	KN
Kürbis zerkleinern, 5 Minuten	N	IX	KN
Netzstecker ziehen	N	–	KN
Entriegelungstaste drücken und Mixfuß entnehmen	N	–	KN
Mixfuß abspülen	N	–	GT

Erläuterung

Während der Recherche als simulierter Produktbenutzer gab es keine Informationsdefizite. Der Modus war „N“: Mit vorhandenem Prozesswissen hat der Produktbenutzer die Bediensequenz ausgeführt und abgeschlossen.

Das Produkt reagierte auf die Aktion „Mixfuß einsetzen“ mit einem akustischen Signal, gekennzeichnet mit „Klick“ als Reaktion und zeigt so ein Einrasten. Diese Reaktion ist zunächst als indexikalisch (IX) einzustufen. Das abgegebene Geräusch ist charakteristisch und wird bei Wiederholung der Handlung reproduziert. Daher kann das Geräusch neben der indexikalischen auch eine ikonische Qualität haben. Der Modus während „Einschalttaste drücken“ und „Kürbis zerkleinern“ war indexikalisch (IX). Die akustischen Zeichen des Geräts während des Einschaltens und im Zerkleinerungsvorgang sind kausal mit der Drehzahl des Geräts und der Beschaffenheit des Mixguts (gekochter Kürbis) verbunden. Die Kopplung zum Produkt während der Handlungssequenz ist körpernah (KN).

Für die letzte Handlung muss der Mixfuß entnommen und gespült werden. Für „Mixfuß abspülen“ ist das Gerät aus der Hand zu legen. Die Kopplung mit dem Produkt ist dann getrennt (GT).

Die Modi und die jeweilige Kopplung lassen sich eindeutig zuweisen.

4.2 Kaffeevollautomat Siemens EQ500

Kaffeevollautomaten wie der Siemens EQ500 finden sich in vielen Haushalten. Sie ähneln sich in ihrer Funktion und möglichen Varianten an Ausgabemöglichkeiten. In vier Basiskategorien Espresso, Kaffee, Cappuccino und Latte macchiato lassen sich unterschiedliche Stärken und Füllmengen selektieren. In einer fünften Kategorie lassen sich heißes Wasser, Milchschaum und zusätzliche Kaffee-Zubereitungsvarianten selektieren. Im EQ500 ist eine unbekannt Anzahl an Sensoren verbaut, die in Verbindung mit der Ausgabe von Dokumenten über ein Display in Form kurzer Texte die Funktionalität beobachtender Agenten erfüllen.

Beispiele:

- nach einer gewissen Zeit wird per Display eine Reinigung angefordert
- oder Entkalkung,
- ist der Wassertank fast leer, erscheint per Display eine Meldung mit dem Hinweis „Wassertank füllen“.

Kaufjahr: 2021. Ausgeliefert wird das Gerät mit einer gedruckten Gebrauchsanleitung. Die möglichen Handlungen werden in der Siemens Bedienungsanleitung (2021) vor allem mithilfe von Text beschrieben. Grafiken ergänzen den Text. Am 04.06.2023 waren auf www.youtube.com sowohl offizielle Videos von Siemens zum EQ500 zu finden als auch private Videos, die verschiedene Alltagsproblematiken wie Reinigung und Behebung von Störungen zum Thema haben. Die nun folgende Handlung wird vom Produkt und nicht vom Produktbenutzer initiiert.

Handlungsziel: Gerät entkalken.

Tabelle 4-2: Modi der Bediensituation und Kopplung, Kaffeevollautomat Siemens EQ500 (eigene Darstellung)

Handlungen P dominant	Modus PB	Modus P	Kopplung
Entkalken starten, mit OK bestätigen	N	SY	KN
Tropfschale leeren und wieder einsetzen (Sensorerkennung)	N	SY	GT/KN
Milchbehälter reinigen und einsetzen, mit OK bestätigen	N	SY	GT/KN
0,5 l Wasser und Entkalker in Wassertank zugeben, mit OK bestätigen	N	SY	KN
1 l Behälter unter Auslauf stellen, mit OK bestätigen	N	SY	KN
Entkalken	P	SY/IX	GT
Wassertank spülen und füllen (Sensorerkennung)	N	SY	KN
Wasserfilter einsetzen, falls vorhanden, mit OK bestätigen	N	SY	KN
Tropfschale leeren und wieder einsetzen (Sensorerkennung)	N	SY	KN

Erläuterung

Während der Recherche als simulierter Produktbenutzer gab es keine Informationsdefizite. Der Modus war „N“ und „P“ während des Entkalkungsprozesses. Anders als bei Beispiel 1 (Stabmixer) initiiert das Produkt die Handlungssequenz. Ignoriert der Produktbenutzer die Display-Meldung „Entkalken“, erscheint nach einigen Zubereitungsgängen die Meldung „Entkalkung überfällig, Gerät wird demnächst gesperrt“.

Die Kopplung KN unterscheidet sich von der Kopplung KN bei dem Stabmixer. Während der Stabmixer während der Bedienung nicht aus der Hand gelegt wird, beschreibt die Kopplung KN bei dem beschriebenen Kaffeevollautomaten einen kurzen Moment, in dem Teilhandlungen vorgenommen werden.

Der Produktbenutzer muss Handlungen, die nicht kritisch für die generelle Funktion des Produkts sind, mit OK bestätigen. Dazu zählen das Hinzufügen des Entkalkers und das Einsetzen eines Wasserfilters. Handlungen, die kritisch für die generelle Funktion des Produkts sind, wie ein befüllter Wassertank oder eine korrekt eingesetzte Tropfschale, werden per Sensorerkennung gesteuert. Der eigentliche Entkalkungsprozess wird selbstständig vom Produkt durchgeführt. Ein Eingriff in diesen Prozess ist nicht möglich.

Die Modi und die jeweilige Kopplung lassen sich eindeutig zuweisen. Zusätzlich notiere ich für die Kopplung GT/KN, dass das Befüllen des Wassertanks und das Leeren der Tropfschale nur seinen Ausgangspunkt am Produkt hat, die eigentlichen Tätigkeiten jedoch Teile des Produkts betreffen und in räumlicher Distanz zum Produkt ausgeführt werden. Innerhalb der betreffenden Handlung hat die Kopplung damit zwei Zustände.

4.3 Audiosystem Suzuki Swift Sport

Untersucht wird ein älteres Audiosystem ohne Touchscreen mit Bedienung über Tasten und Knöpfe für Automobile der Marke Suzuki. Das Radio verfügt über einen CD-Player und die Möglichkeit, USB- und Bluetooth-Geräte zu koppeln. Informationen werden über ein kleines Display in englischer Sprache gegeben.

Kaufjahr: 2013. Der Gebrauch des Produkts wird der in Papierform mitgelieferten Bedienungsanleitung beschrieben. Die nötigen Handlungen werden in der Bedienungsanleitung (2013) mit Grafiken und Text beschrieben. Grafiken zeigen die Position der Bedienelemente, im Text werden die nötigen Handlungen beschrieben.

Am 04.06.2023 waren auf www.youtube.com offizielle und private Videos zum Verbinden eines Smartphones mit einem Audiosystem für Suzuki Swift oder – baugleich – für andere Suzuki-Modelle vorhanden.

Handlungsziel: Smartphone koppeln.

Tabelle 4-3: Modi der Bediensituation und Kopplung, Audiosystem Suzuki Swift Sport (eigene Darstellung)

Handlungen PB dominant	Modus PB	Modus P	Kopplung
Zündung einschalten	N	IK/IX	KN
Audiosystem einschalten	N	SY	KN
Knopf Sound Tune/FLD drücken und Bluetooth suchen	D	SY	KN
In Bordbuch suchen	D	–	GT
Abgenommen-Taste an Lenkrad drücken	N	–	GT
Bluetooth Welcome wird angezeigt	N	SY	GT
Knopf Sound Tune/FLD drehen	N	SY	KN
Bluetooth Pair Phone drücken	N	SY	KN
Knopf Sound Tune/FLD drehen	N	SY	KN
Record Name auswählen	N	SY	KN
Namen des Telefons aussprechen	N	SY/IX	GT
Knopf Sound Tune/FLD drehen	N	SY	KN
Confirm auswählen und drücken	N	SY	KN
Knopf Sound Tune/FLD drehen	N	SY	KN
Bluetooth Int. Audio auswählen und drücken	N	SY	KN
Bluetooth CAR M_Media wird angezeigt	N	SY	GT
Passkey 0000 wird angezeigt	N	SY	GT
Smartphone Bluetooth aktivieren	N	–	GT

Handlungen PB dominant	Modus PB	Modus P	Kopplung
CAR M_Media in Bluetooth-Liste des Smartphones suchen	N	–	GT
Passkey 0000 in das Smartphone eingeben	N	–	GT
BT Zeichen wird im Display Audiosystem angezeigt	N	SY	GT
Taste Aufgelegt drücken	N	–	GT
Bluetooth cancelled wird im Display angezeigt	N	SY	GT

Erläuterung

Als Produktbenutzer kann ich die Handlung nicht intuitiv durchzuführen und scheitere an der Initiierung des Prozesses über die Abgenommen-Taste am Lenkrad. Es gab damit am Anfang der Handlung eine Störung durch ein Informationsdefizit, welches ich durch Durchlesen des Kapitels 5–56 des Bordbuchs behoben habe. Das entsprechende Kapitel habe ich mehrmals wieder zur Hand genommen, um mich zu versichern, richtig gehandelt zu haben. Nach meiner Beobachtung waren dies oft flüchtige Blicke, die z. B. meiner Versicherung dienten, dass die richtige Sequenz eingehalten ist und keine Schritte ausgelassen wurden.

Die Kopplung KN unterscheidet sich von den Kopplungen KN bei Stabmixer und Kaffeevollautomat. Sie ist erheblich kürzer und dauert z. B. für das Drücken von Knopf Sound Tune/FLD weniger als eine Sekunde.

In der Rolle als Technischer Redakteur ohne schon existierende Gebrauchsanleitung wäre während der Recherche ein Hinweis von Dritten erforderlich, dass die Abgenommen Taste am Lenkrad zu drücken ist. Das Betätigen dieser Taste betrachte ich als getrennte Nutzerkopplung.

Die Handlungen, die ich am Smartphone vornehmen muss, betrachte ich ebenfalls als getrennte Kopplung. Dies ist eine Setzung von mir und damit begründet, dass es sich bei dem Audiosystem um das fest mit dem Fahrzeug verbaute Produkt handelt, welches sich von der Abgenommen-Taste am Lenkrad sowie dem zu koppelnden Smartphone unterscheidet.

Fasst man Audiosystem im Sinne von „System“ weiter, gehören auch die Abgenommen-Taste am Lenkrad und das zu koppelnde Smartphone dazu.

Die Modi lassen sich meist eindeutig zuweisen. Allerdings zeigt sich, dass diese Zuweisungen teilweise subjektiv sind. Modi „N“ habe ich notiert, wenn mir die Reaktionen des Produkts logisch erschienen. Ein anderer Produktbenutzer in der Rolle des Technischen Redakteurs hätte auch „D“ für Störung eintragen können, wenn er die Richtigkeit der Produktreaktion nicht sicher hätte beurteilen können.

Die Modi des Produkts sind in einigen Fällen nicht eindeutig feststellbar und bedürften einer semiotischen Analyse. Bei Einschalten der Zündung erzeugt das Fahrzeug ein klickendes Geräusch und verschiedene Symbole wie Ölkanne und Batterie leuchten auf, damit hat der Modus des Produkts indexikalische und ikonische Qualität.

Das Aussprechen des Telefonnamens ist von einem Piepton am Anfang und am Ende der Aufnahme flankiert und hat eine symbolische und eine indexikalische Qualität. Für diesen Vorgang habe ich die Kopplung „GT“ für getrennt notiert, obwohl im Moment der Sprachaufnahme eine Verbindung zwischen gesprochener Sprache und Produkt, welche Anfang und Ende registriert, besteht.

5 Fazit

Das Fazit dieser Forschungsarbeit antwortet auf die eingangs gestellte Forschungsfrage und erläutert Grenzen und weitere Forschungsbedarfe anhand des entwickelten Modells. Ziel der Forschungsarbeit war es, ein theoretisches Modell zur Erfassung von Mikroprozessen der Bediensituation zu entwickeln. Etwas umgangssprachlicher formuliert kann man auch sagen, dass sich das Modell „Mikroprozesse der Bediensituation“ vielleicht als Denkwerkzeug zur Entwicklung praktischer Methodik eignet.

Als Basis zur Erstellung instruktiver Inhalte haben Mikroprozesse der Bediensituation eine besondere Bedeutung für die von Technischen Redakteuren zu erstellenden Instruktionen. Mikroprozesse der Bediensituation können Informationsquellen für Technische Redakteure bei der Gestaltung instruktiver Inhalte sein. Dies konnte ich anhand der exemplarischen Anwendung des Modells in Kapitel 4 belegen. Eingeführt habe ich in meine Überlegungen mit zwei praktischen Beispielen, anhand derer ich verschiedene Ereignisse der Bediensituation diskutiert habe.

An meiner Forschungsarbeit zeigt sich, dass die Grenzen zwischen theoretischer und empirischer Forschung nicht immer klar zu ziehen sind. Die Arbeit an meinem Modell war vor allem deduktiver Natur, hat aber auf Quellen zurückgegriffen, die auch induktive Elemente aufwiesen, und sie hat in der exemplarischen Anwendung empirische Ergebnisse (Kapitel 4) erzielt. Von den zitierten Forschern, die sich innerhalb der Fachkommunikationswissenschaft mit theoretischen Fragestellungen beschäftigt haben, hat jeder einzelne in unterschiedlichen Graden induktiv gewonnene Erkenntnisse, aber auch Erfahrungswissen in die eigene Forschung mit einfließen lassen.

Mit Kybernetik und Behaviorismus habe ich eine bifokale, auf äußerlich feststellbare Phänomene beschränkte Perspektive gewählt und innere Prozesse auf Seiten von Artefakten und Menschen bewusst ignoriert. Diese Komplexitätsreduktion war nötig, um die von mir aufgeworfene Fragestellung im Rahmen einer Dissertation und der damit einhergehenden zeitlichen Einschränkung bearbeiten können. Auf diese Art wurden grundsätzliche Fragen zur

Kommunikation diskutiert, wobei die Auswahl der Forscher (Kapitel 2) mal in Technikoffenheit, mal in naturwissenschaftlicher Grundlegung und in allen Fällen mit einer Anschlussfähigkeit an kybernetische Theorie begründet war.

Um ein theoretisches Modell zu entwickeln, war es für die weitere Argumentation hilfreich, den Widerspruch zwischen Mensch und von Menschen geschaffenen Artefakten zu diskutieren, unterschiedliche Blickwinkel beizusteuern, den Widerspruch erfassbar zu machen und schließlich unter meinen genannten spezifischen Rahmenbedingungen aufzulösen. In Kapitel 2.5 wurde diese Dichotomie zwischen Mensch und Technik thematisiert. Als Bezugspunkt wurden hier zunächst Algorithmen identifiziert, die als symbolisches Schema, mechanische oder virtuelle Entität (z. B. Fahrzeug oder Software) oder Habitualisierung als eingeübte Handlung in Erscheinung treten. Wissen als Algorithmisierung und Habitualisierung wird unter Kapitel 2.7.2 in einer prozessualen und beobachtbaren Form definiert.

Mein theoretisches Modell basiert in seiner Gestalt und seinem inneren Aufbau auf dem Modell Automatisierter Wissenskommunikation von Holste und fügt die sekundären Modellmerkmale Nutzerkopplung, Modi des Produkts, Modi des Produktbenutzers, situative Dokumente (push und pull), Komplexität der Situation hinzu. Als zusätzliches heuristisches Element habe ich den Aktivitätsgrad von Produkten verwendet. Das Modell Mikroprozesse der Bediensituation weist meinem Erkenntnisinteresse entsprechend eine höhere Granularität auf als das Modell Holste (2024).

Das Modell Mikroprozesse der Bediensituation verfügt über Merkmale, welche die Interaktion zwischen Produktbenutzer, Produkt und Dokument in einer Situation eingebettet in einen Kontext abstrahieren. Es beinhaltet auf einer weiteren Ebene – die Details stark vergrößert betrachtet – Merkmale, die sich empirisch beobachten lassen. Diese Details stellen die Grenzen des Modells dar. Handelt es sich zunächst um ein struktureles und hierarchisches Modell, erhält es auf der Ebene der Modelldetails (ab 3.6.2) funktionale Attribute. Diese funktionalen Attribute sind im Modell als Entitäten beschrieben, nicht jedoch in ihrem systematischen Verhalten.

Es liegt in der Natur der Sache, dass bestimmte Details zwar beobachtbar, aber in ihrer dynamischen Natur nicht komplett analysierbar und formalisierbar sind. Beispielsweise ist eine scheinbar stabile Nutzerkopplung nicht

unbedingt ein permanenter Zustand, sie kann in schneller Abfolge wechseln oder flüchtiger Natur sein. Die Nutzerkopplung kann aber auch entweder sehr stabil sein, wie im Falle der Werkzeugverwendung, oder flüchtig, dafür exakt prognostizierbar wie im Falle des Kaffeevollautomaten. Dauer der Nutzerkopplung, Flüchtigkeit, Prognostizierbarkeit hängen mit verschiedenen Variablen zusammen. Zu nennen sind neben situativen Variablen wie äußeren Einflüssen und individuellen Variablen des Produktbenutzers (Verfassung des Produktbenutzers) und des Produkts (technischer Zustand des Produkts) vor allem die Frage, wie das für eine erfolgreiche Bedienung nötige Prozesswissen verteilt ist.

Liegt es auf Seiten des Produktbenutzers, wie bei der Bedienung des Stabmixers? Liegt es auf Seiten des Produkts mit seinen flüchtigen Dokumenten, wie bei der Bedienung des Kaffeevollautomaten? Oder ist es auf schwer erfassbare Art auf Produkt, Produktbenutzer, flüchtigen und stationären Dokumenten verteilt, wie im Fall des Audiosystems?

Zeichen, die ein Produkt in der Bediensituation erzeugt, sind oft nicht eindeutig, dabei manchmal schnell wechselnd, flüchtig oder mit anderen Zeichen überlagert und verschränkt. Daher hatte ich in Kapitel 4 angemerkt, dass hinsichtlich einer praktischen Anwendbarkeit die Einteilung der kommunikativen Kapazitäten eines Produkts in semiotischen Zeichen eine starke Vereinfachung darstellt.

Kommunikative Prozesse der Bediensituation gewinnen offensichtlich dann an Bedeutung, wenn das Prozesswissen nicht nur auf Seiten des Produktbenutzers liegt. In diesen Fällen sind symbolische Schemata wie flüchtige und/oder stationäre Dokumente erforderlich, um den Produktbenutzer im Hinblick auf ein Handlungsziel zu instruieren und zu steuern. Aufgrund der Vielzahl an Variablen, die sich auf die Bediensituation auswirken, kann keine allgemeine Regel aufgestellt werden, die ausgehend von einer erfolgreichen Bedienung einen Rückschluss auf die Richtigkeit oder Qualität der vorher aufgenommenen Information erlaubt. Es konnte an einem Beispiel (Kaffeevollautomat) aber gezeigt werden, dass solche Schlüsse dann möglich sind, wenn Prozesswissen vor allem auf Seiten des Produkts angelagert ist und das Produkt den Bedienprozess mit Anweisungen, die direkt mit internen Systemzuständen verbunden sind, dominiert.

Modi des Produktbenutzers sind oft nicht eindeutig bestimmbar. Ob durch flüchtige Blicke auf ein Bordbuch entscheidende Hinweise zur Herstellung einer Bluetooth-Verbindung zwischen Smartphone und Autoradio gewonnen werden oder ob die Verbindung durch spontane Handlungen gelingt, die auf Vorerfahrungen oder plötzlichen Eingebungen beruhen, kann allein durch Beobachtung oft nicht entschieden werden. Die Einordnungen der Modi des Produkts und des Produktbenutzers in der exemplarischen Anwendung des Modells sind meine individuellen Entscheidungen; möglicherweise sind einige von ihnen zumindest diskussionswürdig.

Die Komplexität der Situation ist ebenfalls nicht immer empirisch komplett erfassbar, da sie von internen Zuständen abhängt, die Technischen Redakteuren nicht zugänglich sind. Ob ein Kaffeevollautomat über eine Komplexität von 23 verfügt, ist für den Produktbenutzer nicht relevant und daher ein rein technischer Wert, wenn die multikausale Natur einer Störung durch ein flüchtiges Dokument im Display des Produkts auf eine einzelne Handlung zu Fehlerbehebung reduziert ist.

Dieser Vorgang der Reduktion vielfältiger, dynamischer und miteinander verschränkter Vorgänge wird von Forschern in der Systemtheorie bisweilen als Trivialisierung bezeichnet (Kriz 1999).

Diskussion der Forschungsfrage und der Hypothesen

In Beantwortung der Forschungsfrage: „Welche Rolle spielen kommunikative Prozesse der Bediensituation im Umgang mit Produkten?“ können in der Bediensituation Prozesse identifiziert werden, die ich mit den unter 2.6 vorgenommenen Einschränkungen als kommunikativ eingestuft habe. Interaktionen können, wie unter 1.1 und 1.2 exemplarisch dargestellt, sowohl vom Produkt als auch vom Produktbenutzer ausgelöst werden. Das Drücken eines Knopfes oder das Betätigen eines Schalters durch einen Menschen definiere ich nicht als Kommunikation. Als kausale Folge auf diese initiale Handlung kann das Produkt Zeichen produzieren, die als indexialisch, ikonisch und symbolisch klassifiziert werden können. Diese Zeichen werden für die Klasse der von mir untersuchten Produkte situativ in einem dann senderlosen Zeichenprozess produziert und basieren auf einem präexistenten Konzept. Der Produktentwickler, auf den dieses Konzept zurückgeht, ist entsituiert und in der Bediensituation

nicht anwesend. Ein Ansatz, auslösende Elemente der Zeichenproduktion von Produkten zu analysieren, ist das unter 2.5.2 erläuterte Agentenkonzept.

Die Modelldetails Nutzerkopplung und Modi des Produktbenutzers (normaler Prozess) definieren einen näheren Umstand der Kommunikationssituation Produkt/Produktbenutzer und sind selbst nicht als Kommunikation einzuordnen. Senderlose Kommunikationsanteile, die durch das eigene Erkunden des Produkts vom Produkt in Form von Zeichen produziert werden, werden zwar Kommunikation genannt, aber unterscheiden sich, wie an vielen Stellen vermerkt, von Kommunikation unter Menschen hinsichtlich ihrer Kapazität.

Das Modelldetail Modi des Produktbenutzers (gestörter Prozess) enthält dagegen zusätzliche Anteile, die Kommunikation sind. Teil eines Kommunikationsvorgangs (Rezeption) zwischen Technischen Redakteuren und Produktbenutzern ist die Aufnahme von Inhalten aus einer Gebrauchsanleitung oder einem stationären Dokument. Als Kommunikation einzustufen ist das Nachfragen bei einer sachkundigen Person.

Das Addendum „Komplexität der Situation“ betrachte ich hier nicht.

Wenn Zeichen, die das Produkt situativ produziert, unter den genannten Einschränkungen Kommunikation genannt werden, können in der Bediensituation oben genannte Kommunikationsprozesse identifiziert werden.

Zu Hypothese 1: Prozesse der Bediensituation können fachkommunikatives Handeln in Bezug auf instruierende Inhalte beeinflussen. Der Satz steht im Konjunktiv, weil die Voraussetzung für angepasstes fachkommunikatives Handeln das fachkommunikative Handeln selbst (angefangen bei Recherchen) und eine genaue Analyse der Bediensituation ist, z. B. auf Basis eines praktischen Modells, welches auf Grundlage des Modells Mikroprozesse der Bediensituation entwickelt wurde. In der exemplarischen Anwendung meines Modells konnte ich zeigen, wie unterschiedlich Aufzeichnungen der Bediensituation im Rahmen der Produktrecherche je nach Produkt ausfallen.

Spezifika der Bediensituation können unterschiedliche Implikationen für instruktive Inhalte haben. Eher intuitive Produkte (4.1) oder Produkte mit Benutzerführung in Form flüchtiger Dokumente (4.2) führen zu anderen instruktiven Informationsbedarfen als Produkte mit einer misslungenen Benutzerführung (4.3).

Zu Hypothese 2: Der Hypothese „Aufgenommene Informationen aus Dokumenten und Prozesse der Bediensituation haben einen Einfluss auf die Zielerreichung von Handlungen des Produktbenutzers“, kann man kaum widersprechen, da sie so formuliert ist, dass auch kein Einfluss logisch betrachtet als Einfluss definiert werden muss und damit die Hypothese in jedem Fall als wahr betrachtet werden kann. Das beschriebene Beispiel unter 4.3 zeigt die Relevanz von Informationen, die aus Gebrauchsanleitungen aufgenommen werden können, wenn der Bedienprozess gestört ist. Die Hypothese wäre als präziser formulierte Frage separat empirisch zu erforschen und in dieser Forschungsarbeit nicht in strukturierter Form bearbeitet worden.

Weitere Forschungsbedarfe

Auch das Modell Mikroprozesse der Bediensituation muss für eine praktische Anwendbarkeit mithilfe empirischer Verfahren erweitert werden. Dies gilt zum Beispiel:

- Für die Entwicklung einer grundlegenden Metrik zur Messung einiger im Modell enthaltenen Phänomene.
- Für die Frage, ob eine gründliche semiotische Analyse von Bediensituationen (z. B. Feedbacks der Produkte) erkenntnistiftend und handlungsleitend für die Zusammenstellung treffender instruktiver Nutzerinformationen sein kann.
- Für die Entwicklung von zuverlässigen Schlussverfahren, die eine Transformation der Daten, welche mit der entwickelten Metrik erhoben wurden, in instruktive Inhalte ermöglichen, die wiederum empirisch abgesichert zu messbar effizienteren Handlungen des Produktbenutzers führen.

Erste Schritte für die Entwicklung eines praktischen Modells wären daher die Sammlung einer repräsentativen Anzahl von Bediensequenzen von Produkten aller Art und die Definition einer Metrik, mit der die Phänomene gemessen werden sollen. Diese Metrik muss sich für eine spätere Anwendung strikt an den Erkenntnisinteressen in Bezug auf die Erstellung instruktiver Inhalte orientieren.

Ein nötiger Zwischenschritt für die Entwicklung eines praktischen Modells ist eine gründliche Reflexion darüber, wie sich Systemelemente im Verbund verhalten. Im Rahmen einer solchen Reflexion sollte geprüft werden, ob das Modell Mikroprozesse der Bediensituation sinnvoll in ein metatheoretisches Modell, z. B. der Systemtheorie eingeordnet werden kann. Der Grund dafür ist, dass in danach entwickelten praktischen Modellen auch eventuell bestehende Wechselwirkungen und Abhängigkeiten zwischen Modellelementen berücksichtigt werden müssen.

Ein weiterer Bedarf für eine systematische Aufarbeitung stellen konzeptionelle Ähnlichkeiten zwischen Informatik und Pragmatik im Hinblick auf theoretische und praktische Fragen der Fachkommunikation dar. In Kapitel 2.6 habe ich diese Auffälligkeiten thematisiert. Die Beantwortung dieser interessanten Nebenfrage hätte keinen wesentlichen Beitrag zur Beantwortung der eigentlichen Fragestellung dieser Forschungsarbeit geliefert. Auf eine umfassende Darstellung und anschließende Diskussion habe ich deswegen verzichtet.

Aus konzeptionellen Gründen und auch um die Forschungsarbeit angemessen auf einen bearbeitbaren Umfang zu begrenzen, wurde Software als eigenständiges Produkt aus der Betrachtung ausgeschlossen, auch wenn unter Kapitel 2.5 explizit informatische Konzepte angesprochen wurden. Mir erschien Mensch-Computer-Interaktion im Vergleich zur Charakteristik physikalischer Systeme als stark durch stochastische Elemente der Eingabemöglichkeiten definiert, bei gleichzeitig hoher Komplexität der User-Interfaces (Frontend) und dahinter liegender technischer Infrastruktur (Backend). Die Anwendung des Modells Mikroprozesse der Bediensituation auf die Domäne Software stellt damit einen weiteren Bedarf für systematische Aufarbeitung dar und sollte neben Software auch Erweiterungen wie Chatbots, Agenten und digitale Assistenten erfassen.

Diese Forschungsarbeit ist in einer Zeit revolutionären Wandels, hervorgerufen durch die Einführung generativer Künstlicher Intelligenz auf der Basis sogenannter LLM (Large Language Models) entstanden. Die Einflüsse, die diese neuartigen KIs auf die empirische Untersuchung und Verwendung einzelner Modellelemente haben können, blieben unberücksichtigt. Diese Dissertation wurde ohne generative KI geschrieben.

6 Literatur

- ADAMZIK, KIRSTEN (2016): *Textlinguistik. Grundlagen, Kontroversen, Perspektiven*. Berlin, Boston: de Gruyter.
- ADLER, ALFRED (1973): *Individualpsychologie in der Schule. Vorlesungen f. Lehrer u. Erzieher*. Frankfurt am Main: S. Fischer.
- ALBERS, MICHAEL J. (2012): *Human-information interaction and technical communication. Concepts and frameworks*. Hershey, Pa.: Information Science Reference.
- ALBERS, MICHAEL J. (2020): „Transformation of Complex Information to Fit a Situation“. In: Getto, Giuseppe (Hg.): *Content Strategy in Technical Communication*. Milton: Routledge.
- Amtsblatt der Europäischen Union: *RICHTLINIE 2006/42/EG DES EUROPÄISCHEN PARLAMENTS UND DES RATES vom 17. Mai 2006 über Maschinen und zur Änderung der Richtlinie 95/16/EG (Neufassung)*. <https://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2006:157:0024:0086:de:PDF> (abgerufen 31.07.2023).
- Aristoteles NE = Nikomachische Ethik.
- ASHBY, W. ROSS (1956): *An introduction to cybernetics*. New York: Wiley & Sons Inc.
- ASHBY, W. ROSS (1958): „Requisite variety and its implications for the control of complex systems, *Cybernetica*“. In: *Cybernetica*: 83–99.
- AUSTIN, J. L. (1962): *How to do things with words*. Oxford: Clarendon Press. (= *The William James Lectures 1955*).
- AUSTIN, J. L. (Zweite Ausgabe 1975): *How to do things with words. The William James lectures delivered at Harvard University in 1955*. Cambridge, Mass.: Harvard Univ. Press.
- BACHUR, JOÃO PAULO (2016): *Schrift und Gesellschaft. Die Kraft der Inskriptionen in der Produktion des Sozialen*. Weilerswist: Velbrück Wissenschaft.
- BALLY, CHARLES/SAUSSURE, FERDINAND DE (Hgg.) (2001): *Grundfragen der allgemeinen Sprachwissenschaft*. Berlin, New York: de Gruyter.
- BANDURA, ALBERT (1977): *Social learning theory*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall.
- BARTHES, ROLAND (1988): *Das semiologische Abenteuer*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- BAUMERT, ANDREAS/VERHEIN-JARREN, ANNETTE (2012): *Texten für die Technik. Leitfaden für Praxis und Studium*. Berlin, Heidelberg: Springer.
- BERLO, DAVID K. (1965): *The process of communication*. New York, Chicago, San Francisco: Holt Rinehart and Winston.
- BÖHME-DÜRR, KARIN (1997): „Technische Medien der Semiose“. In: Posner, Roland/ Robering, Klaus/Sebeok, Thomas A. (Hgg.): *Semiotik. Ein Handbuch zu den zeichentheoretischen Grundlagen von natur und Kultur = Semiotics*. Berlin: Walter de Gruyter.

- BOSCH (2020): *Bedienungsanleitung*. <https://www.bosch-home.com/de/produktliste/kuechengerate/stabmixer/ergomixx-stabmixer/MSM66120#/Tabs=section-technical-overview/Togglebox=accessories/Togglebox=accessoriesOthers/Togglebox=manuals/> (abgerufen 30.04.2024).
- BRAUN, EDMUND/RADERMACHER, HANS (Hgg.) (1978): *Wissenschaftstheoretisches Lexikon*. Graz: Styria.
- BRAUN GMBH (o.J.): <https://braun-service-station.de/files/bedienungsanleitungen/Bedienungsanleitungen-Oral-B-elektrische-Zahnbuersten/Oral-B-iO-Series-4-bis-Series-10/bedienungsanleitung-oral-b-iO-series-8-typ3758.pdf> (abgerufen 30.04.2024).
- BÜHLER, KARL (1926): „Die Krise der Psychologie“. *Kant-Studien* 1–3/31.
- BÜHLER, KARL (1933): *Ausdruckstheorie. Das System an der Geschichte aufgezeigt*. Jena: Gustav Fischer.
- BÜHLER, KARL (1934/1965): *Sprachtheorie*. Stuttgart: Gustav Fischer. (=Nachdruck 1965).
- BÜHLER, KARL (1960): *Das Gestaltungsprinzip im Leben des Menschen und der Tiere*. Bern: Hans Huber.
- BUSSMANN, HADUMOD (Hg.) (2008): *Lexikon der Sprachwissenschaft*. Stuttgart: Alfred Kröner Verlag.
- BUTZ, ANDREAS/KRÜGER, ANTONIO (2017): *Mensch-Maschine-Interaktion*. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg.
- CAHN, JACK (2017): *Chatbot: Architecture, Design, and Development*: https://www.academia.edu/37082899/CHATBOT_Architecture_Design_and_Development (abgerufen 31.07.2023).
- CARD, STUART K./MORAN, THOMAS P./NEWELL, ALLEN (1983): *The psychology of human-computer interaction*. Hillsdale, N. J.: Erlbaum.
- CLARK, HERBERT H./BRENNEN, SUSAN E. (1991): „Grounding in communication“. In: Resnick, Lauren (Hg.): *Perspectives on Socially Shared Cognition*. *American Psychological Association*.
- CLIPS (2024): <http://www.clipsrules.net/AboutCLIPS.html> (abgerufen 30.04.2024).
- CLIPS BASIC PROGRAMMING GUIDE (2024): <http://clipsrules.sourceforge.net/documentation/v640/bpg.pdf> (abgerufen 30.04.2024).
- COHN, RUTH C. (1975): *Von der Psychoanalyse zur themenzentrierten Interaktion. Von d. Behandlung einzelner zu e. Pädagogik für alle*. Stuttgart: Klett.
- COURAGE, CATHERINE/CAINE, KELLY/BAXTER, KATHY (2015): *Understanding Your Users, 2nd Edition*. Elsevier Science.
- DAHM, MARKUS (2006): *Grundlagen der Mensch-Computer-Interaktion*. München: Pearson-Studium/Pearson Education.
- DEPPERMANN, ARNULF (2015): „Pragmatik revisited“. In: Eichinger, Ludwig (Hg.): *Sprachwissenschaft im Fokus: Positionsbestimmungen und Perspektiven*: de Gruyter.
- DETGES, ULRICH (2020): „Implikaturen und Inferenzen. Sagen, Meinen und Verstehen; Sprachgebrauch und Sprachsystem“. In: Klabunde, Ralf/Mihatsch, Wiltrud/Dipper, Stefanie (Hgg.): *Linguistik im Sprachvergleich*. Stuttgart: Metzler: 828–852.

- DICK, THORSTEN (2019): *Fachlich kommunizieren mit sich selbst. Verständlichkeit und Optimierung von Recherchenotizen*. Berlin: Frank & Timme.
- DILGER, WERNER (2006): *Einführung in die Künstliche Intelligenz. Vorlesung an der Technischen Universität Chemnitz, Sommersemester 2006*. https://www.tu-chemnitz.de/informatik/KI/scripts/ss06/KI_05-skr-1.doc (abgerufen 31.07.2023).
- DÖRFLER, TOBIAS/ROOS, JEANETTE/GERRIG, RICHARD J. (Hgg.) (2018): *Psychologie*. Hallbergmoos/Germany, München: Pearson.
- DREWER, PETRA/ZIEGLER, WOLFGANG (2014): *Technische Dokumentation. Eine Einführung in die übersetzungsgerechte Texterstellung und in das Content-Management*. Würzburg: Vogel.
- DÜRSCHIED, CHRISTA/SCHNEIDER, JAN GEORG (2015): *Handbuch Satz, Äußerung, Schema*. Berlin, Boston: de Gruyter.
- ECO, UMBERTO (2002): *Einführung in die Semiotik*. München: W. Fink.
- EHLICH, KONRAD (2007): *Sprache und sprachliches Handeln*. Berlin: de Gruyter.
- EHLICH, KONRAD/REHBEIN, JOCHEN (1979): „Sprachliche Handlungsmuster“. In: Soeffner, Hans-Georg (Hg.): *Interpretative Verfahren in den Sozial- und Textwissenschaften*. Stuttgart: Metzler.
- EHRHARDT, CLAUS/HERINGER, HANS JÜRGEN (2011): *Pragmatik*. Paderborn: Fink.
- EN ISO 9001:2015/DIN Deutsches Institut für Normung e. V. (2015): *Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen (ISO 9001:2015); Deutsche und Englische Fassung EN ISO 9001:2015*. Berlin: Beuth.
- ENGBERG, JAN/FAGE-BUTLER, ANTOINETTE/KASTBERG, PETER (Hgg.) (2024): *Perspectives on knowledge communication. Concepts and settings*. New York, NY: Routledge.
- ERNST, PETER (2002): *Pragmalinguistik. Grundlagen, Anwendungen, Probleme*. Berlin: de Gruyter.
- FAUST, MANFRED (1978): „Wortfeldstruktur und Wortverwendung“. In: Lewandowski, Theodor et al. (Hgg.): *Wirkendes Wort. Deutsche Sprache in Forschung und Lehre*. Düsseldorf: Pädagogischer Verlag: 365–401.
- FIEHLER, REINHARD (2016): „Gesprochene Sprache“. In: Wöllstein, Angelika (Hg.): *Duden – die Grammatik. Unentbehrlich für richtiges Deutsch*. Berlin: Dudenverlag: 1181–1262.
- FINKBEINER, RITA (2015): *Einführung in die Pragmatik*. Darmstadt: WBG (Wissenschaftliche Buchgesellschaft).
- FISCHER, SYLVIA (2011): *Verständlichkeit von Bedienungsanleitungen. Dysfunktionale Rezeption von Instruktionen*, Johannes Gutenberg-Universität Mainz.
- FLEISCHMANN, ALBERT ET AL. (2018): *Ganzheitliche Digitalisierung von Prozessen. Perspektivenwechsel – Design Thinking – Wertegeleitete Interaktion*. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- Gesellschaft für Technische Kommunikation – tekomp Deutschland e.V. (2017): *Kompetenzen für technische Dokumentation. Lehr- und prüfungsorientierte Sicht des tekomp-Kompetenzrahmens*. <http://kompetenzen-technische-dokumentation.tekomp.de/kompetenzrahmen/ProdukteundTechnologien.html> (abgerufen 30.04.2022).

- Gesellschaft für Technische Kommunikation – tekomp Deutschland e.V. (Hg.) (2022): *trendreport 2022*: tcworld GmbH.
- GLASERSFELD (1987): *Wissen, Sprache und Wirklichkeit*. Vieweg+Teubner Verlag.
- GÖPFERICH, SUSANNE (1998): *Interkulturelles Technical Writing. Fachliches adressatengerecht vermitteln; ein Lehr- und Arbeitsbuch*. Tübingen: Narr.
- GÖPFERICH, SUSANNE (2002): *Textproduktion im Zeitalter der Globalisierung. Entwicklung einer Didaktik des Wissenstransfers*. Zugl.: Leipzig, Univ., Habil.-Schr., 2002. Tübingen: Stauffenburg-Verlag.
- GÖRZ, GÜNTHER/SCHMID, UTE/BRAUN, TANYA (Hgg.) (2021): *Handbuch der Künstlichen Intelligenz*. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg.
- GRAUMANN, C. F. (1984): „Wund-Mead-Bühler. Zur Sozialität und Sprachlichkeit menschlichen Handelns“. In: Herrmann, Theo/Graumann, C. F. (Hgg.): *Karl Bühlers Axiomatik. 50 Jahre Axiomatik d. Sprachwiss.* Frankfurt a. M.: Klostermann.
- GRICE, HERBERT PAUL (1975): „Logic and conservation“. In: Cole, Peter/Morgan, Jerry L. (Hgg.): *Speech acts*. New York: Academic Press: 41–58.
- GRUDIN, JONATHAN (2017): „From Tool to Partner: The Evolution of Human-Computer Interaction“. *Synthesis Lectures on Human-Centered Informatics* 1/10: i-183.
- GRUNWALD, ARMIN (2010): „Technisierung als Bedingung und Gefährdung von Kultur“. In: Banse, Gerhard/Grunwald, Armin (Hgg.): *Technik und Kultur. Bedingungs- und Beeinflussungsverhältnisse*. Karlsruhe: KIT Scientific Publishing: 113–130.
- GRÜNWIED, GERTRUD (2017): *Usability von Produkten und Anleitungen im digitalen Zeitalter. Handbuch für Entwickler, IT-Spezialisten und Technische Redakteure: mit Checklisten und Fallstudien*. Erlangen: Publicis Pixelpark.
- GRUPP, JOSEF (2008): *Handbuch Technische Dokumentation. Produktinformationen rechtskonform aufbereiten, wirtschaftlich erstellen, verständlich kommunizieren*. München: Hanser.
- HABERMAS, JÜRGEN (1984): *Vorstudien und Ergänzungen zur Theorie des kommunikativen Handelns*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- HAUGELAND, JOHN (1985): *Artificial intelligence. The very idea*. Cambridge, Mass: MIT Press.
- HEIDEGGER, MARTIN (1967): *Sein und Zeit*. Tübingen: Max Niemeyer Verlag.
- HEIDEGGER, MARTIN (2011): *Die Technik und die Kehre*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- HEINE, CARMEN (2010): *Modell zur Produktion von Online-Hilfen*. Zugl.: Århus, Univ., Diss., 2008. Berlin: Frank & Timme.
- HEINE, CARMEN/SCHUBERT, KLAUS (2013): „Modellierung in der Fachkommunikation“. *Fachsprache* 3–4/35: 100–117.
- HEINTZ, BETTINA (1995): „Papiermaschinen: Die sozialen Voraussetzungen maschineller Intelligenz“. In: Rammert, Werner (Hg.): *Soziologie und künstliche Intelligenz. Produkte und Probleme einer Hochtechnologie*. Frankfurt am Main: Campus.
- HELBIG, GERHARD (2002): *Linguistische Theorien der Moderne*. Berlin: Weidler Buchverlag.

- HENNIG, JÖRG/TJARKS-SOBHANI, MARITA (Hgg.) (2009): *Arbeits- und Gestaltungsempfehlungen für technische Dokumentation. Eine kritische Bestandsaufnahme*. Lübeck: Schmidt-Römhild.
- HENNIG, JÖRG (Hg.) (2013): *Zielgruppen für Technische Kommunikation*. Lübeck: Schmidt-Römhild.
- HERINGER, HANS JÜRGEN (1978): *Wort für Wort. Interpretation und Grammatik*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- HEYLIGHEN, F./JOSLYN, C. (1993): *The Law of Requisite Variety. The larger the variety of actions available to a control system, the larger the variety of perturbations it is able to compensate*. <http://pespmc1.vub.ac.be/REQVAR.html> (abgerufen 31.07.2023).
- HIRSCHFELD, LAWRENCE A./GELMAN, SUSAN A. (2010): „Toward a topography of mind: An introduction to domain specificity“. In: Hirschfeld, Lawrence A./Gelman, Susan A. (Hgg.): *Mapping the Mind*: Cambridge University Press: 3–36.
- HOFFMANN, LOTHAR/KALVERKAMPER, HARTWIG/WIEGAND, HERBERT ERNST (2008): *Fachsprachen*. Berlin: Mouton De Gruyter, Walter de Gruyter.
- HOFFMANN, WALTER/HÖLSCHER, BRIGITTE G./THIELE, ULRICH (2002): *Handbuch für technische Autoren und Redakteure. Produktinformation und Dokumentation im Multimedia-Zeitalter*. Berlin, Offenbach, Erlangen: VDE-Verlag; Publicis.
- HOINKES, ULRICH (1995): „Immer wieder Stuhl. Zur Kontinuität eines Beispiels in der lexikalischen Semantik“. In: Geckeler, Horst/Hoinkes, Ulrich (Hgg.): *Panorama der lexikalischen Semantik. Thematische Festschrift aus Anlass des 60. Geburtstags von Horst Geckeler*. Tübingen: Gunter Narr.
- HOLSTE, ALEXANDER (2024): *Automatisierte Wissenskommunikation*. Berlin: Frank & Timme.
- HUMBOLDT, WILHELM VON (1836): *Über die Verschiedenheit des menschlichen Sprachbaues und ihren Einfluss auf die geistige Entwicklung des Menschengeschlechts*. Berlin: Königliche Akademie der Wissenschaften.
- HUSSMANN, HEINRICH (2006): *Mensch-Maschine-Interaktion. Vorlesungsreihe an der Ludwig-Maximilians-Universität München*. <https://videonline.edu.lmu.de/de/node/1019> (abgerufen 31.07.2023).
- JAKOBS, EVA-MARIA (2011): „Dynamische Textwelten, Forschungsfelder angewandter Textwissenschaft“. In: Bonner, Withold/Reuter, Ewald (Hgg.): *Umbrüche in der Germanistik. Ausgewählte Beiträge der Finnischen Germanistentagung 2009*. Frankfurt am Main, New York: Lang.
- JOHN MCCARTHY (Hg.) (1955): *A Proposal For The Dartmouth Summer Research Project On Artificial Intelligence*. Hanover, USA.
- JUHL, DIETRICH (2015): *Technische Dokumentation. Praktische Anleitungen und Beispiele*. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg.
- KALVERKAMPER, HARTWIG (1998a): „Allgemeine Aspekte von Fachkommunikation. Fach und Fachwissen“. In: Lothar Hoffmann, Hartwig Kalverkämper, Herbert Ernst Wiegand (Hg.): *Fachsprachen/Languages for special purposes. Halbbd. 1. (Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft 14.1.)*. Berlin/New York: de Gruyter: 1–24.

- KALVERKÄMPER, HARTWIG (1998b): „Rahmenbedingungen für die Fachkommunikation“. In: Hoffmann, Lothar/Kalverkämper, Hartwig/Wiegand, Herbert Ernst (Hg.): *Fachsprachen/Languages for special purposes. Halbbd. 1. (Handbücher zur Sprach- und Kommunikationswissenschaft 14.1.)*. Berlin, New York: de Gruyter: 24–47.
- KALVERKÄMPER, HARTWIG (1981): *Orientierung zur Textlinguistik*. Tübingen: Niemeyer.
- KINDT, WALTHER (2009): „Pragmatik: Die handlungstheoretische Begründung der Linguistik“. In: Müller, Horst M. (Hg.): *Arbeitsbuch Linguistik. Eine Einführung in die Sprachwissenschaft*. Paderborn, München, Wien, Zürich: Ferdinand Schöningh.
- KLEIN, WOLFGANG (1984): „Bühler Ellipse“. In: Herrmann, Theo/Graumann, C.F. (Hgg.): *Karl Bühlers Axiomatik. 50 Jahre Axiomatik d. Sprachwiss.* Frankfurt a. M.: Klostermann.
- KLEMM, VIKTORIA (2005): *Verwendungssituation und Textgestalt. Analysen von Betriebsanleitungen für Personenkraftwagen*. Lübeck: Schmidt-Römhild.
- KLUGE, FRIEDRICH (1999): *Etymologisches Wörterbuch der deutschen Sprache*, bearb. von Elmar Seebold. Berlin/New York: de Gruyter.
- KNOBLOCH, CLEMENS (2021): „Symptom und Signal, Ausdruck und Steuerung in der vorsprachlichen Sozialregulation“. *Journal für Psychologie* 2/29.: 58–80.
- KÖHLER-LUDESCHER, ANDREA (2014): *Paul Watzlawick – die Biografie. Die Entdeckung des gegenwärtigen Augenblicks*. Bern: Verlag Hans Huber.
- Krings, Hans P. (Hg.) (op. 1996): *Wissenschaftliche Grundlagen der technischen Kommunikation*. Tübingen: Gunter Narr.
- KRITISCHE PSYCHOLOGIE II (1977): „Sprache und Lernen, Kritik psychologischer Theorien, Therapie“. *Kritische Psychologie*.
- KRIZ, JÜRGEN (1999): *Systemtheorie für Psychotherapeuten, Psychologen und Mediziner. Eine Einführung*. Wien: Facultas-Universitäts-Verlag.
- KÜPPERS, UDO (2019): *Eine transdisziplinäre Einführung in die Welt der Kybernetik. Grundlagen, Modelle, Theorien und Praxisbeispiele*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- LAMBERTZ, MARK (2016): *Freiheit und Verantwortung für intelligente Organisationen*. Berlin: A8 Druck- und Medienservice.
- LANDSIEDEL SEMINARE (2023): *Friedemann Schulz von Thun*. <https://www.landsiedel-seminare.de/coaching-welt/wissen/persoenlichkeiten/friedemann-schulz-von-thun.html> (abgerufen 31.07.2023).
- LEHMANN, CHRISTIAN (2013): *Pragmatik*. <https://www.christianlehmann.eu/ling/pragmatics/> (abgerufen 31.07.2023).
- LOTZE, NETAYA (2014): *Chatbots*, (Dissertation) Gottfried Wilhelm Leibniz Universität Hannover, Peter Lang GmbH.
- LUTTERER, WOLFRAM (2007): „The Two Beginnings of Communication Theory“. *Kybernetes: The International Journal of Systems & Cybernetics* 7/8/36. Jg: 1022–1025.

- MAIER, CLAUDIA: „Realitätsgetreue Recherche. Mit einer Contextual Inquiry können Technische Redakteure ihren Benutzern genau auf die Finger schauen“. *technische kommunikation* 5/2018: 44–48.
- MAIER, JAKOB F./ECKERT, CLAUDIA M./CLARKSON, P. JOHN (2017): *Model granularity in engineering design – concepts and framework*. <https://doi:10.1017/dsj.2016.16>.
- MAINZER, KLAUS (Hg.) (2020): *Philosophisches Handbuch Künstliche Intelligenz*. Wiesbaden: Springer VS. (=Springer Nature Living Reference Social Science and Law).
- MEGGLE, GEORG (1981): *Grundbegriffe der Kommunikation*. Berlin: de Gruyter.
- MEGGLE, GEORG (1997): *Grundbegriffe der Kommunikation*. Berlin: de Gruyter.
- MERTEN, KLAUS (1977): *Kommunikation. Eine Begriffs- und Prozessanalyse*. Opladen: Westdeutscher Verlag.
- MERTEN, KLAUS (2007): *Einführung in die Kommunikationswissenschaft*. Berlin: Lit.
- MILLER, GEORGE A./GALANTER, EUGENE/PŘIBRAM, KARL H. (1970): *Plans and the structure of behavior*. London: Holt Rinehart and Winston.
- MINSKY, MARVIN (1975): „A Framework for Representing Knowledge“. *The Psychology of Computer Vision*: 211–277.
- MONARD, FRÉDÉRIC/HANNICH, FRANK M. (Hgg.) (2021): *Chatbot-Studie 2021. aiaibot ZHAW*. Winterthur, Schweiz.
- MORRIS, CHARLES W. (1945): *Foundations of the theory of signs*. Chicago, Illinois: Univ. of Chicago Pr.
- MORRIS, CHARLES W. (1988): *Grundlagen der Zeichentheorie; Ästhetik der Zeichentheorie*. Frankfurt am Main: S. Fischer.
- MUTHIG, JÜRGEN (Hg.) (2008): *Standardisierungsmethoden für die Technische Dokumentation*. Lübeck: Schmidt-Römhild.
- MUTHIG, JÜRGEN (2016): „Zielgruppen ernst nehmen. Die Anforderungen von Zielgruppen zu ermitteln, liegt auf der Hand. Doch die entsprechenden Methoden haben Schwächen – bislang zumindest“. *technische kommunikation* 4: 13–17.
- NICKL, MARKUS (2013): „Mit Methodik zur Zielgruppe“. In: Hennig, Jörg (Hg.): *Zielgruppen für Technische Kommunikation*. Lübeck: Schmidt-Römhild: 13–24.
- NICKL, MARKUS (2018): „Technische Kommunikation“. In: Birkner, Karin/Janich, Nina (Hgg.): *Handbuch Text und Gespräch*. Berlin, Boston: de Gruyter: 467–485.
- NIETZSCHE, FRIEDRICH (1873): *Kritische Studienausgabe, Band 1*, 1988. München, Berlin, New York: Deutscher Taschenbuch Verlag; de Gruyter.
- NÖTH, WINFRIED (2000): *Handbuch der Semiotik*. Stuttgart: J. B. Metzler.
- PEIRCE, CHARLES S. (1998): *The essential Peirce. Selected philosophical writings*. Bloomington: University of Indiana Press.
- PENTENRIEDER, AMELIE/WEBER, JUTTA (2020): „Lucy Suchman (geb. 1951)“. In: Heßler, Martina/Liggieri, Kevin (Hgg.): *Technikanthropologie. Handbuch für Wissenschaft und Studium*. Baden-Baden: Nomos Edition Sigma: 215–221.
- PERLS, FREDERICK S. (1974): *Gestalt-Therapie in Aktion*. Stuttgart: Klett. (=Konzepte der Humanwissenschaften).

- PÖRKSEN, BERNHARD/SCHULZ VON THUN, FRIEDEMANN (2014): *Kommunikation als Lebenskunst. Philosophie und Praxis des Miteinander-Redens*. Heidelberg: Carl-Auer Verlag.
- POSER, HANS (2018): „Ontologie technischer Artefakte“. In: Dirks, Ulrich/Wagner, Astrid (Hgg.): *Abel im Dialog. Perspektiven der Zeichen- und Interpretationsphilosophie*. Berlin, Boston: de Gruyter: 591–612.
- POSNER, ROLAND (1994): „Texte und Kultur“. *Schriften zur Informationswissenschaft* 14: 13–31.
- POSNER, ROLAND (1997): „Systematics“. In: Posner, Roland/Robering, Klaus/Sebeok, Thomas A. (Hgg.): *Semiotik. Ein Handbuch zu den zeichentheoretischen Grundlagen von Natur und Kultur = Semiotics*. Berlin: Walter de Gruyter.
- RAMMERT, WERNER (2010): „Die Pragmatik Des Technischen Wissens Oder: ‚How To Do Words With Things‘“. In: Kornwachs, Klaus (Hg.): *Technologisches Wissen*. Berlin, Heidelberg: Springer Berlin Heidelberg: 37–59.
- RAMMERT, WERNER (2016): *Technik – Handeln – Wissen. Zu einer pragmatistischen Technik- und Sozialtheorie*. Wiesbaden: Springer VS.
- RAMMERT, WERNER (2023): „Wie die Soziologie zur Künstlichen Intelligenz kam: Eine kurze Geschichte ihrer Beziehung“. In: Muhle, Florian (Hg.): *Soziale Robotik. Eine sozialwissenschaftliche Einführung*. Berlin, Boston: De Gruyter Oldenbourg: 31–66.
- RAMMERT, WERNER/SCHULZ-SCHAEFFER, INGO (2002): „Technik und Handeln. Wenn soziales Handeln sich auf menschliches Verhalten und technische Abläufe verteilt“. In: Leibniz Gemeinschaft (Hg.): *Können Maschinen handeln? Soziologische Beiträge zum Verhältnis von Mensch und Technik*. Frankfurt a. M.: Campus Verlag.
- REHBEIN, J. (2000): „Ausgewählte Aspekte der Pragmatik“. In: *Sprachwissenschaft*: de Gruyter: 106–131.
- REHBEIN, JOCHEN (1977): *Komplexes Handeln. Elemente zur Handlungstheorie der Sprache*. Zugl.: Berlin, Freie Univ., Diss., 1976. Stuttgart: Metzler.
- REHBEIN, JOCHEN (1999): „Zum Modus von Äußerungen“. In: Redder, Angelika (Hg.): *Grammatik und mentale Prozesse*. Tübingen: Stauffenburg-Verlag.
- RICHTER, MICHAEL/FLÜCKIGER, MARKUS (2016): *Usability und UX kompakt. Produkte für Menschen*. Berlin, Heidelberg: Springer Vieweg.
- ROELCKE, THORSTEN (2002): *Kommunikative Effizienz. Eine Modellskizze*. Heidelberg: Winter.
- ROGERS, CARL R. (2000): *Entwicklung der Persönlichkeit. Psychotherapie aus der Sicht eines Therapeuten*. Stuttgart: Klett-Cotta.
- RÖHNER, JESSICA/SCHÜTZ, ASTRID (2015): *Psychologie der Kommunikation*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- ROPOHL, GÜNTER (2009): *Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik*. Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe.
- ROSALA, MARIA (2020): *Task Analysis: Support Users in Achieving Their Goals. Task analysis is the systematic study of how users complete tasks to achieve their goals. This knowledge ensures products and services are designed to efficiently and appro-*

- priately support those goals.* <https://www.nngroup.com/articles/task-analysis/> (abgerufen 31.07.2023).
- ROSSI-LANDI, FERRUCCIO (1974): *Sprache als Arbeit und als Markt*. München: Hanser.
- ROSSI-LANDI, FERRUCCIO (1977): *Linguistics and Economics*. Berlin: De Gruyter Mouton.
- ROTH, GERHARD (2009): „Warum sind Lehren und Lernen so schwierig?“ In: Herrmann, Ulrich (Hg.): *Neurodidaktik. Grundlagen und Vorschläge für gehirngerechtes Lehren und Lernen*. Weinheim, Basel: Beltz.
- ROTHKEGEL, ANNELY (1999): „Technische Kommunikation (TK): Fragen zum Thema.“ In: Gerzymisch-Arbogast, H./Buhl, S. (Hgg.): *Wege der Übersetzungs- und Dolmetschforschung*: Narr: 3–12.
- ROTHKEGEL, ANNELY (2010): *Technikkommunikation. Produkte, Texte, Bilder*. Konstanz, Stuttgart: UVK Verlags-Gesellschaft; UTB.
- ROTHKEGEL, ANNELY (Hg.) (2012): *Communication on and via technology*. Berlin: De Gruyter Mouton.
- ROTHKEGEL, ANNELY (2020): „Produkte und Menschen: die Treiber des Wandels“. In: Mráček, Karel (Hg.): *Industrie 4.0, Kultur 2.0 und die Neuen Medien – Realitäten, Tendenzen, Mythen. Network on Cultural Diversity and New Media*. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag.
- RUDA, SONJA (2020): „Usability in der Technischen Dokumentation“. In: Mráček, Karel (Hg.): *Industrie 4.0, Kultur 2.0 und die Neuen Medien – Realitäten, Tendenzen, Mythen. Network on Cultural Diversity and New Media*. Berlin: trafo Wissenschaftsverlag: 173–182.
- RUESCH, JÜRGEN/BATESON, GREGORY (1951): *Communication. The Social Matrix of Psychiatry*. New York: Norton & Company.
- RUPPRECHT, WERNER (2014): *Einführung in die Theorie der kognitiven Kommunikation. Wie Sprache, Information, Energie, Internet, Gehirn und Geist zusammenhängen*. Wiesbaden: Springer Vieweg.
- RUSSELL, STUART (2012): *Künstliche Intelligenz. Ein moderner Ansatz*. München: Pearson Studium.
- RUSSELL, STUART (2023a): *Beyond ChatGPT: Stuart Russel on the Risks and Rewards of AI*. <https://www.youtube.com/watch?v=ow3XrwTmFA8>.
- RUSSELL, STUART J. (2020): *Human compatible. Artificial intelligence and the problem of control*. New York: Penguin Books.
- RUSSELL, STUART J. (2023b): *Written Testimony of Stuart Russell, Professor of Computer Science, the University of California, Berkeley, before the U.S. Senate Committee on the Judiciary, Subcommittee on Privacy, Technology, & the Law*. <https://www.judiciary.senate.gov/download/2023-07-26-testimony-russell> (abgerufen 21.09.2023).
- RYLE, GILBERT (1949): *The Concept of Mind*. Barnes & Noble.
- SALMON, WESLEY C. (1963): *Logic*. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall.
- SANSONNET, JEAN-PAUL/LERAY, DAVID/MARTIN, JEAN-CLAUDE (2006): „Architecture of a Framework for Generic Assisting Conversational Agents“. In: Gratch, Jonathan (Hg.): *Intelligent virtual agents. 6th international conference, IVA 2006*,

- Marina Del Rey, CA, USA, August 21–23, 2006 ; proceedings.* Berlin, Heidelberg: Springer: 145–156.
- SARTRE, JEAN-PAUL (1947): *Ist der Existenzialismus ein Humanismus?* Zürich: Europa Verlag.
- SCHLAGENHAUF, WILFRIED (2021): *Allgemeinbildung Technik für Dummies.* Newark: Wiley.
- SCHLENKHOFF, ANDREAS (2012): *Duden-Ratgeber technische Dokumentation. Beschreibende und anleitende Texte erstellen [Praxistipps für technische Redakteure].* Mannheim, Zürich: Dudenverlag.
- SCHMIDT, SIEGFRIED J. (2018): „Wie wirklich ist die Wirklichkeit?“ In: Ekkehard Felder & Andreas Gardt (Hgg.): *Wirklichkeit oder Konstruktion?* Berlin/Boston: de Gruyter.
- SCHMÜCKER, REINOLD (2013): „Schwerpunkt: Philosophie der Artefakte“. *Deutsche Zeitschrift für Philosophie* 2/61: 215–218.
- SCHUBERT, KLAUS: „Kommunikationsoptimierung: Vorüberlegungen zu einem fachkommunikativen Forschungsfeld“. *trans-kom* 2/2009: 109–150.
- SCHUBERT, KLAUS (2007): *Wissen, Sprache, Medium, Arbeit. Ein integratives Modell der ein- und mehrsprachigen Fachkommunikation.* <https://d-nb.info/1045615382/34> (abgerufen 24.09.2023).
- SCHUBERT, KLAUS (2008): „Die technische Redaktion als Forschungsobjekt“. In: Barniškienė, Sigita/Lele-Rozentāle, Dzintra/Tarvas, Mari (Hgg.): *Triangulum. Germanistisches Jahrbuch 2008 für Estland, Lettland und Litauen:* 181–201.
- SCHÜLEIN, JOHANN AUGUST (1976): *Psychotechnik als Politik: zur Kritik d. pragmat. Kommunikationstheorie von Watzlawick et al.* Frankfurt a. M.: Syndikat.
- SCHULZ VON THUN, FRIEDEMANN (o. J.): *Lebenslauf.* https://www.schulz-von-thun.de/files/Inhalte/PDF-Dateien/Lebenslauf%20Friedemann%20Schulz%20von%20Thun_2020 (abgerufen 21.09.2023).
- SCHULZ VON THUN, FRIEDEMANN (2003): *Miteinander reden: 1, Störungen und Klärungen. Allgemeine Psychologie der Kommunikation.* Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- SCHULZ VON THUN, FRIEDEMANN/ZACH, KATHRIN/ZOLLER, KAREN (2017): *Miteinander reden von A bis Z. Lexikon der Kommunikationspsychologie.* Reinbek: Rowohlt.
- SCHULZ-SCHAEFFER, INGO (1998): „Akteure, Aktanten und Agenten. Konstruktive und rekonstruktive Bemühungen um die Handlungsfähigkeit von Technik“. In: Malsch, Thomas (Hg.): *Sozionik. Soziologische Ansichten über künstliche Sozialität.* Berlin: Edition Sigma.
- SCHWEPPENHÄUSER, GERHARD (1997): „Der Sklavenaufstand der instrumentellen Vernunft. Philosophische Überlegungen zur künstlichen Intelligenz“. *Thesis. Wissenschaftliche Zeitschrift der Bauhaus-Universität Weimar* 1–2: 152–157.
- SEARLE, JOHN R. (1969): *Speech acts. An essay in the philosophy of language.* Cambridge: Cambridge Univ. Press.
- SHANNON, C. E. (1948): „A Mathematical Theory of Communication“. *Bell System Technical Journal* 3/27: 379–423.

- SICHLER, RALPH (2021): „Das Organonmodell und die Theorie der Sprechakte“. *Journal für Psychologie* 2: 81–98.
- SIEFKES, MARTIN (2012): *Stil als Zeichenprozess. Wie Variation bei Verhalten, Artefakten und Texten Information erzeugt*. Würzburg: Königshausen & Neumann.
- SIEFKES, MARTIN (2015): „How Semiotic Modes Work Together in Multimodal Texts: How Semiotic Modes Work Together in Multimodal Texts: How Semiotic Modes Work Together in Multimodal Texts: Defining and Representing Intermodal Relations“. *10plus1 | Living Linguistics* 1: 113–115.
- SIEMENS (2015): *Bedienungsanleitung*. <https://www.bedienungsanleitung.de/siemens/sensor-for-senses-tc86303/anleitung> (abgerufen 30.04.2022).
- SIEMENS (2021): *Bedienungsanleitung*. <https://www.siemens-home.bsh-group.com/de/kundendienst/hilfe/bedienungsanleitungen> (abgerufen 30.04.2022).
- SIMONDON, GILBERT (2012): *Die Existenzweise technischer Objekte*. Zürich: Diaphanes.
- SOWA, JOHN F. (2002): *Knowledge representation. Logical, philosophical, and computational foundations*. Pacific Grove, Calif.: Brooks/Cole.
- STEIN, ACHIM (2014): *Einführung in die französische Sprachwissenschaft*: Springer.
- STRAUB, DANIELA/FRITZ, MICHAEL: „Folgen fehlerhafter Anleitungen am Markt und Lösungsansätze zur Verbesserung technischer Anleitungen“. In: Verbraucherrat des DIN (Hg.): *Bedienungs- und Gebrauchsanleitungen*.
- SUCHOWOLEC, KAROLINA (2016): *Sprachlenkung – Aspekte einer übergreifenden Theorie*. Dissertation. https://www.frank-timme.de/de/programm/produkt/sprachlenkung-aspekte_einer_uebergreifenden_theorie?file=/site/assets/files/5177/suchowolec_sprachlenkung_oa.pdf (abgerufen 25.09.2023).
- SUZUKI (2013): *Bedienungsanleitung*. <https://www.manualslib.com/manual/972397/Suzuki-Swift.html#manual> (abgerufen 30.04.2024).
- THAGARD, PAUL (2005): *Mind. Introduction to cognitive science*. Cambridge, Mass., London: MIT.
- THE AGILITY EFFECT (2024): <https://www.theagilityeffect.com/de/article/in-der-industrie-bisher-kaum-verbreitet/> (30.04.2024).
- TILLMANN, MARTIN ET AL. (2020): *Umsetzung der IEC/IEEE 82079-1 Ed. 2. Unter Berücksichtigung anderer branchenspezifischer Normen*. Stuttgart: tcworld.
- TURING, A. M. (1937): „On Computable Numbers, with an Application to the Entscheidungsproblem“. *Proceedings of the London Mathematical Society* 1/s2-42: 230–265.
- TURING, A. M. (1950): „I.-Computing Machinery and Intelligence“. *Mind* 236/LIX: 433–460.
- TURRISI, PATRICIA ANN/PEIRCE, CHARLES S. (Hgg.) (1997): *Pragmatism as a principle and method of right thinking. The 1903 Harvard lectures on pragmatism*. Albany, NY: State Univ. of New York Press.
- UEXKÜLL, THURE VON (1997): „Biosemiose“. In: Posner, Roland/Robering, Klaus/Sebeok, Thomas A. (Hgg.): *Semiotik. Ein Handbuch zu den zeichentheoretischen Grundlagen von Natur und Kultur = Semiotics*. Berlin: Walter de Gruyter.

- UNGEHEUER, GEROLD (1967): „Die kybernetische Grundlage der Sprachtheorie von Karl Bühler“. In: *To honor Roman Jakobson: Essays on the occasion of his 70. birthday, 11. October 1966. Vol. 3.* Berlin, Boston: De Gruyter Mouton: 2067–2086.
- WAGNER, KARL-HEINZ (2005): *Semantik und Wissensrepräsentation.* Bremen.
- WALLAT, MARIUS (2014): *Semiotische Kommunikationstheorie 1 – Karl Bühlers Werk und seine Implikationen.* Saarbrücken: Südwestdeutscher Verlag für Hochschulschriften.
- WATSON, JOHN B. (1913): „Psychology as the behaviorist views it“. *Psychological Review* 2/20: 158–177.
- WATZLAWICK, PAUL (2016): *Man kann nicht nicht kommunizieren. Das Lesebuch.* Bern: H. Huber.
- WATZLAWICK, PAUL/BAVELAS, JANET BEAVIN/JACKSON, DON D. (1967): *Pragmatics of human communication. A study of interactional patterns, pathologies, and paradoxes.* New York: Norton.
- WATZLAWICK, PAUL/BAVELAS, JANET BEAVIN/JACKSON, DON D. (2017): *Menschliche Kommunikation. Formen, Störungen, Paradoxien.* Bern: Hogrefe.
- WEAVER, WARREN (1949): „Recent Contributions to the Mathematical Theory of Communication“. In: Weaver, Warren/Shannon, Claude E. (Hgg.): *The Mathematical Theory of Communication:* The University of Illinois Press.
- WEIDNER, ROBERT (Hg.) (2016): *Technische Unterstützungssysteme, die die Menschen wirklich wollen. Zweite Transdisziplinäre Konferenz: Hamburg 2016, Transdisziplinäre Konferenz Technische Unterstützungssysteme, die die Menschen Wirklich Wollen; 2. Hamburg: Laboratorium Fertigungstechnik, smartASSIST, Helmut Schmidt Universität.*
- WEIDNER, ROBERT ET AL. (2021): *smart ASSIST – smart, adjustable, soft and intelligent support technologies – Technische Unterstützungssysteme, die die Menschen wirklich wollen: Abschlussbericht: Laufzeit des Vorhabens: 01. November 2014 bis 30. August 2020: Berichtszeitraum: 1. November 2014–30. August 2020, smartASSIST – smart, adjustable, soft and intelligent support technologies (technical support technologies, that People really want).* Hamburg: Helmut-Schmidt-Universität/Universität der Bundeswehr Hamburg.
- WIENER, NORBERT (1948): *Cybernetics or control and communication in the animal and the machine.* New York: John Wiley & Sons INC.
- WITTGENSTEIN, LUDWIG (2008): *Philosophical investigations. The German text, with a revised English translation.* Oxford: Blackwell.
- WITTKOWSKY, MARION (2022): *Kommunikative Bedingungen maschineller Übersetzbarkeit.* Hildesheim: Universitätsverlag Hildesheim. DOI: 10.18442/fsk-3 (abgerufen 13.01.2022).
- WYSS, DIETER (1976): *Mitteilung und Antwort. Untersuchungen zur Biologie, Psychologie und Psychopathologie von Kommunikation.* Göttingen: Vandenhoeck & Ruprecht.
- ZEHREER, CHRISTIANE (2014a): *Wissenskommunikation in der technischen Redaktion. Die situierte Gestaltung adäquater Kommunikation.* Berlin: Frank & Timme.

- ZEHRER, CHRISTIANE (2014b): *Zielgerichtete Recherche für technische Dokumentation*. <https://www.doctima.de/2014/07/zielgerichtete-recherche-fuer-technische-dokumentationen/> (abgerufen 21.09.2023).
- ZIEGLER, JÜRGEN (1978): *Kommunikation als paradoxer Mythos. Analyse und Kritik der Kommunikationstheorie Watzlawicks und ihrer didaktischen Verwertung*. Weinheim: Beltz.
- ZIEM, ALEXANDER (2018): „Frames interdisziplinär: zur Einleitung“. In: Ziem, Alexander/Inderelst, Lars/Wulf, Detmer (Hgg.): *Proceedings of the interdisciplinary workshop. Frame-Theorien im Vergleich: Modelle, Anwendungsfelder, Methoden*. Düsseldorf: dup: 7–8.