

Wissensmanagement und Kommunikationsprozesse im Kfz-Service

Bedeutung und Perspektiven für
die Facharbeit in Kfz-Werkstätten

Wissensmanagement und Kommunikationsprozesse im Kfz-Service

**Bedeutung und Perspektiven für
die Facharbeit in Kfz-Werkstätten**

Bibliografische Information der Deutschen Bibliothek

Die Deutsche Bibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie; detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://dnb.ddb.de> abrufbar.

Reihe Berufsbildung, Arbeit und Innovation –
Dissertationen/Habilitationen, Band 48

Geschäftsführende Herausgeber

Klaus Jenewein, Magdeburg
Marianne Frieße, Gießen
Georg Spöttl, Flensburg

Wissenschaftlicher Beirat

Thomas Bals, Osnabrück
Karin Büchter, Hamburg
Frank Bünning, Magdeburg
Ingrid Darmann-Finck, Bremen
Michael Dick, Magdeburg
Uwe Faßhauer, Schwäbisch-Gmünd
Martin Fischer, Karlsruhe
Philipp Gonon, Zürich
Franz Ferdinand Mersch, Hamburg
Manuela Niethammer, Dresden
Jörg-Peter Pahl, Dresden
Karin Rebmann, Oldenburg
Susan Seeber, Göttingen
Tade Tramm, Hamburg
Thomas Vollmer, Hamburg

W. Bertelsmann Verlag GmbH & Co. KG, Bielefeld, 2017
Gesamtherstellung: W. Bertelsmann Verlag, Bielefeld
Umschlaggestaltung: FaktorZwo, Günter Pawlak, Bielefeld

Zugelassene Dissertation, Europa-Universität Flensburg 2017

Diese Veröffentlichung lag dem Promotionsausschuss der Europa-Universität Flensburg als Dissertation vor. Gutachter: Prof. Dr. Matthias Becker, Leibniz Universität Hannover; Prof. Dr. Reiner Schlauch, Europa-Universität Flensburg

Diese Publikation ist frei verfügbar zum Download unter wbv-open-access.de

Diese Publikation mit Ausnahme des Coverfotos ist unter folgender Creative-Commons-Lizenz veröffentlicht:
<http://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/>



Für alle in diesem Werk verwendeten Warennamen sowie Firmen- und Markenbezeichnungen können Schutzrechte bestehen, auch wenn diese nicht als solche gekennzeichnet sind. Deren Verwendung in diesem Werk berechtigt nicht zu der Annahme, dass diese frei verfügbar seien.

ISBN 978-3-7639-5899-3

Bestell-Nr. 6004615

Dieses Buch ist auch als E-Book unter der ISBN 978-3-7639-5900-6 erhältlich. DOI: 10.3278/6004615w

Danksagung

Diese Arbeit wäre nicht ohne die Unterstützung von verschiedenen Menschen entstanden, bei denen ich mich an dieser Stelle herzlich bedanken möchte.

Prof. Dr. Matthias Becker danke ich für seine fachliche Beratung und freundschaftliche Begleitung während der Erstellung dieser Arbeit. Er eröffnete mir vielfältige berufliche und biographische Möglichkeiten und gab mir neben der gemeinsamen Projektarbeit gedanklichen Freiraum und Zeit zur Umsetzung der Dissertation. Prof. Dr. Reiner Schlausch danke ich für die Übernahme des Zweitgutachtens, die vielen konstruktiven Gespräche und seine Hilfsbereitschaft, insbesondere in der letzten Phase der Arbeit.

Den Mitarbeitern der beteiligten Kfz-Werkstätten danke ich für ihre Offenheit und Bereitschaft, mir Einblicke in ihre Arbeit zu gewähren und meine Fragen zu beantworten.

Den Kolleginnen und Kollegen aus dem Institut Technik und Bildung der Universität Bremen sowie aus dem Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik der Europa-Universität Flensburg danke ich für die interessante gemeinsame Projektarbeit sowie die vielen hilfreichen Gespräche und Anregungen bei der Erstellung der Dissertation.

Mein ganz besonderer Dank gilt meinen Eltern für das Vertrauen, das mich immer auf meinem Weg begleitet, sowie meiner Frau für ihr Verständnis, ihre Liebe und die Motivation im Entstehungsprozess dieser Arbeit.

Danke!

Kurzzusammenfassung

Gegenstand der vorliegenden Arbeit ist die Bedeutung von Wissensmanagement und Kommunikationsprozessen für das Arbeiten und Lernen von Fachkräften in Kfz-Werkstätten. Im ersten Teil werden ausgewählte Aspekte zur Interdependenz von Wissen, Kommunikation und Facharbeit im Kfz-Service dargestellt. In diesem Kontext werden Theorien und Methoden des Wissensmanagements auf ihre Anschlussfähigkeit überprüft und ihre Relevanz für Lernprozesse diskutiert. Im folgenden Teil zeigen empirische Ergebnisse aus einer Onlinebefragung und aus Fallstudien in Kfz-Werkstätten auf, dass einem wachsenden Informations- und Wissensbedarf im Kfz-Service derzeit eine einseitige Abhängigkeit von Informationsanbietern bzw. den Fahrzeugherstellern gegenübersteht, dass Kollaborationen zwischen Kfz-Fachkräften sowie eine Sicherung von Erfahrungswissen nur vereinzelt in informeller Form stattfinden und dass Lernen und Arbeiten überwiegend als dichotome Sphären aufgefasst werden. Damit wird zum einen das Potential des in Kfz-Werkstätten verfügbaren Wissens weitgehend ignoriert und zum anderen ein Lernen durch Kommunikation und Reflexion im Arbeitsprozess nicht ausreichend unterstützt. Im dritten Teil der Arbeit werden die identifizierten Ansätze zu Wissensmanagement und Kommunikation reflektiert und zu einem Modell verdichtet sowie Perspektiven für die Implementierung eines Wissensmanagements zur Unterstützung der Facharbeit und des Lernens in Kfz-Werkstätten aufgezeigt.

Summary

This thesis researches the importance of knowledge management and communication processes with respect to daily work and learning in car workshops. First, specific aspects and interactions between knowledge, communication and skilled work in car service are presented. Furthermore, the theoretic concept and methods of knowledge management are introduced and discussed in the context of vocational and company-based learning processes. Second, the results of a web-based survey as well as case studies conducted in car workshops are summarized. It becomes clear that the need for specific knowledge is dramatically growing, while car workshops are heavily dependent and rely on filtered knowledge of either car manufacturers or specialized diagnostic service providers. An interaction and collaboration between skilled-workers in car workshops could not be found or is at best informal. The found separation between working and learning hampers the exchange of information and expert knowledge dramatically. In consequence, available knowledge is wasted and learning by communication and deliberation does not happen. Therefore, in the final part of this thesis, ideas to implement car workshop suitable knowledge management, which would unleash the (currently still segregated) available potential, are presented.

Inhalt

Aufbau der Arbeit	9
1 Interdependenz von Wissen, Kommunikation und Arbeit im Kfz-Service	13
1.1 Problemstellung und Intention	15
1.2 Gegenstand dieser Arbeit	17
1.3 Zielsetzung und Erkenntnisinteresse	18
1.4 Forschungsfragen	19
2 Ausgangssituation in Kfz-Werkstätten	21
2.1 Arbeit in Kfz-Werkstätten	21
2.1.1 Diagnosearbeiten an Kraftfahrzeugen	23
2.1.2 Bedeutung von Expertensystemen für die Diagnosearbeit	25
2.1.3 Informatisierung der Kfz-Facharbeit	27
2.2 Kommunikationsprozesse in Kfz-Werkstätten	27
2.2.1 Sprach- und kommunikationstheoretische Grundlagen	28
2.2.2 Soziale Aspekte von Kommunikation und Kommunikationsstörungen ...	29
2.2.3 Einflüsse und Einschränkungen verschiedener Kommunikationsmedien ..	30
2.3 Daten, Informationen und Wissen in Kfz-Werkstätten	32
2.3.1 Informationsdistribution und Wissensmanagement	34
2.3.2 Erfahrungswissen und implizites Wissen	36
2.3.3 Arbeitsprozesswissen	39
2.4 Stand der Forschung zu Mediennutzung und Kollaboration in Kfz- Werkstätten	41
2.4.1 Studien zur Mediennutzung in Kfz-Werkstätten	41
2.4.2 Studie zum Kfz-Service im Jahr 2020	44
2.4.3 Forschungsprojekt zur kollaborativen Diagnose in Kfz-Werkstätten	46
3 Theorien und Grundlagen des Wissensmanagements	51
3.1 Entstehung des Wissensmanagements	52
3.2 Organisationales Wissensmanagement	52
3.2.1 Technikorientierte Sichtweise	54
3.2.2 Humanorientierte Sichtweise	55
3.2.3 Integrative Sichtweise	55
3.3 Wissensmanagementmodelle	55
3.3.1 Wissensspirale nach Nonaka & Takeuchi	56

3.3.2	Kreislauf des Wissensmanagements nach Probst et al.	59
3.3.3	Narrationen im Wissensmanagement	63
3.4	Methoden und Instrumente für das Wissensmanagement	65
3.4.1	Methoden zur Förderung des Wissensaustauschs	65
3.4.2	Communities of Practice zur Organisation des Wissensaustauschs	67
3.5	Software für Wissensmanagement	69
3.5.1	Groupwaresysteme	70
3.5.2	Inhaltsorientierte Systeme	73
3.5.3	Künstliche Intelligenz	76
3.5.4	Wissensmanagementsysteme	79
4	Wissensmanagement im Kontext beruflicher und betrieblicher Lernprozesse	81
4.1	Wissensmanagement zur Gestaltung fahrzeugtechnischer Berufsbildung	82
4.2	Wissensmanagement als Element betrieblichen Lernens in Kfz- Werkstätten	86
4.3	Wissensmanagement als Gegenstand fahrzeugtechnischer Berufsausbildung	89
4.3.1	Unterricht in der Berufsschule	90
4.3.2	Ausbildung im Betrieb	93
4.3.3	Überbetriebliche Lehrlingsunterweisung	94
4.4	Wissensmanagement als Gegenstand und Methode fahrzeugtechnischer Fortbildung	96
4.4.1	Kfz-Service-Techniker und Meister im Kfz-Techniker-Handwerk	97
4.4.2	Lehrgänge und Kurse zur Anpassungsfortbildung	98
4.4.3	Fortbildungskonzepte von Fahrzeugherstellern	98
5	Forschungsdesign	103
5.1	Forschungsansatz	103
5.1.1	Sozialwissenschaftliche Forschung	104
5.1.2	Berufswissenschaftliche Forschung	106
5.2	Instrumentarium und Methoden	107
5.2.1	Sektoranalyse	109
5.2.2	Fallstudien	111
5.2.3	Arbeitsprozessanalysen	113
5.2.4	Aufbereitung und Analyse der Daten	117
5.2.5	Gütekriterien	117
5.3	Zusammenfassung der Forschungsstrategie	119

6	Sektoranalyse zur Bedeutung von Wissensmanagement und Kommunikationsprozessen in Kfz Werkstätten	121
6.1	Strukturen des Kfz-Services in Deutschland	121
6.1.1	Freie und herstellergebundene Kfz-Werkstätten	121
6.1.2	Werkstattgröße nach Anzahl der Beschäftigten	123
6.2	Quantitative Onlinebefragung in Kfz-Werkstätten	125
6.2.1	Diagnosesysteme und Supportanbieter in Kfz-Werkstätten	125
6.2.2	Informations- und Wissensmanagement in Kfz-Werkstätten	127
6.2.3	Betriebliches Lernen in Kfz-Werkstätten	129
6.2.4	Bewertung von Instrumenten für die Fehlersuche	133
6.3	Kriterien für die Auswahl der Kfz-Werkstätten für Fallstudien	137
7	Fallstudien zum Umgang mit Wissensmanagement und Kommunikationsprozessen in Kfz Werkstätten	139
7.1	Fallstudien in freien Kfz-Werkstätten	141
7.1.1	Fallstudie A1: Meisterhaft Autoreparatur, Hamburg	141
7.1.2	Fallstudie A2: Meisterhaft Autoreparatur, Hamburg	142
7.1.3	Fallstudie A3: ad-Auto Dienst/Bosch, Schleswig-Holstein	143
7.1.4	Fallstudie A4: Herstellerfokussierung, Schleswig-Holstein	145
7.1.5	Fallstudie A5: Kein Werkstattkonzept, Schleswig-Holstein	147
7.1.6	Fallstudie A6: (autoPRO), Nordrhein-Westfalen	148
7.2	Fallstudien in herstellergebundenen Kfz-Werkstätten	150
7.2.1	Fallstudie B1: Volkswagen/Audi/Skoda, Schleswig-Holstein	150
7.2.2	Fallstudie B2: Volkswagen/Audi/Skoda, Niedersachsen	153
7.2.3	Fallstudie B3: Volvo, Schleswig-Holstein	154
7.2.4	Fallstudie B4: Peugeot/Citroën, Schleswig-Holstein	157
7.2.5	Fallstudie B5: Mercedes-Benz/Smart, Schleswig-Holstein	159
7.2.6	Fallstudie B6: Mazda/Kia/Ford, Nordrhein-Westfalen	161
8	Empirische Ergebnisse zu Wissensmanagement und Kommunikation in Kfz-Werkstätten	163
8.1	Beziehungen und Abhängigkeiten im Kfz-Service sowie Bedeutung von Wissensmanagement, Kommunikation und Kollaboration	163
8.2	Verhältnis von Wissensmanagement und Kommunikationsprozessen zu Weitergabe von Erfahrungswissen und Lernen bei Kfz-Fachkräften	170

9	Reflexion empirisch relevanter Ansätze zu Wissensmanagement und Kommunikation in Kfz-Werkstätten	175
9.1	Systeme und Methoden für das Wissensmanagement im Kfz-Service	177
9.1.1	Dokumentenmanagementsysteme zur Informationsdistribution	177
9.1.2	Expertensysteme zur Fehlersuche	179
9.1.3	Kommunikationssysteme zum Austausch mit Diagnose-Experten	181
9.1.4	Communities of Practice zum Lernen und zur Kollaboration	182
9.1.5	Virtuelle Kollaborationssysteme für verteilte Communities	185
9.2	Strukturen und Charakter des Wissensmanagements im Kfz-Service	187
9.2.1	Merkmale und Ausprägungen des Wissensmanagements in Kfz-Werkstätten	187
9.2.2	Ein Modell für Wissensmanagement und Kommunikation in Kfz-Werkstätten	192
10	Perspektiven für eine zukunftsfähige Facharbeit in Kfz-Werkstätten – zusammenfassender Ausblick	199
10.1	Perspektiven für die Weiterentwicklung des Wissensmanagements für die Facharbeit in Kfz-Werkstätten	199
10.2	Perspektiven für die Integration von Wissensmanagement sowie Lernen und Kompetenzentwicklung im Kfz-Service	205
	Literaturverzeichnis	209
	Abbildungsverzeichnis	227
	Tabellenverzeichnis	229
	Abkürzungsverzeichnis	230
	Anhang 1: Fragebogen Onlinebefragung	233
	Anhang 2: Interviewleitfaden Experteninterview	247
	Anhang 3: Dokumentation Fallstudien	249

Aufbau der Arbeit

Die vorliegende Arbeit untergliedert sich in einen **einleitenden Teil** einschließlich der Prämissen und theoretischen Grundlagen (Kapitel 1 bis 4), einen **empirischen Teil** (Kapitel 5 bis 7) sowie einen **reflektierenden und interpretierenden Teil** (Kapitel 8 bis 10).

Der **einleitende Teil** führt zunächst in die Problemstellung und den Untersuchungsgegenstand ein, um dann über die Zielsetzung und das Erkenntnisinteresse zu den Forschungsfragen zu leiten. Anschließend werden die derzeitige Facharbeit in Kfz-Werkstätten anhand ausgewählter Aspekte beschrieben sowie die Grundlagen des Wissensmanagements und dessen Bedeutung für die berufliche Bildung und das betriebliche Lernen diskutiert.

- In **Kapitel 1** wird zunächst die Bedeutung von Informationen, Wissen und Kommunikation für die erfolgreiche Arbeit in Kfz-Werkstätten skizziert (1.1; 1.2). Anschließend werden die Zielsetzung und das Erkenntnisinteresse (1.3) sowie die Forschungsfragen dargestellt (1.4).
- In **Kapitel 2** werden ausgewählte Aspekte derzeitiger Facharbeit in Kfz-Werkstätten beschrieben. Es wird der Einfluss von Diagnose- und Expertensystemen sowie der fortschreitenden Informatisierung dargestellt (2.1) und die Bedeutung von Kommunikationsprozessen aufgezeigt (2.2). Anschließend werden das Verhältnis von Daten, Informationen und Wissen sowie deren Verteilung und Management unter der Berücksichtigung von implizitem Wissen, Erfahrungswissen und Arbeitsprozesswissen der Kfz-Fachkräfte diskutiert (2.3). Abschließend wird der Stand der Forschung anhand ausgewählter Untersuchungen zum Umgang mit Medien, zu zukünftigen Entwicklungsmöglichkeiten des Kfz-Service und zu Möglichkeiten einer webgestützten Kollaboration von Kfz-Fachkräften aufgearbeitet.
- In **Kapitel 3** werden Theorien und Grundlagen des Wissensmanagements allgemein und unter Berücksichtigung der Bedeutung für den Kfz-Service dargestellt. Einer kurzen Betrachtung der Entstehungsgeschichte (3.1) folgt eine Darstellung der verschiedenen Sichtweisen auf organisationales Wissensmanagement (3.2) und ausgewählter Wissensmanagementmodelle (3.3). Anschließend werden Methoden und Instrumente (3.4) sowie softwaretechnische Unterstützungssysteme (3.5) für ein Wissensmanagement aufgezeigt.
- In **Kapitel 4** werden die Potentiale des Wissensmanagements für die Berufsbildung und das betriebliche Lernen dargestellt. Wissensmanagement

wird als Gestaltungselement für die fahrzeugtechnische Berufsbildung (4.1) und als didaktisches Element betrieblichen Lernens (4.2) diskutiert. Abschließend wird die Berücksichtigung von Wissensmanagement als Gegenstand der Curricula der dualen Berufsausbildung von Kfz-Mechatronikern (4.3) sowie als Gegenstand und Methode fahrzeugtechnischer Fortbildung (4.4) untersucht.

Der **empirische Teil** umfasst die Vorstellung des Forschungsdesigns der vorliegenden Arbeit und die Darstellung der Ergebnisse aus der Sektoranalyse und den Fallstudien in Kfz-Werkstätten zu Kommunikation, Informationsdistribution, Wissensmanagement und Lernen.

- In **Kapitel 5** wird das Forschungsdesign, bestehend aus Forschungsansatz (5.1) und Instrumenten und Methoden einschließlich zu berücksichtigender Gütekriterien (5.2), vorgestellt. Abschließend wird die Forschungsstrategie zusammengefasst (5.3).
- In **Kapitel 6** werden im Rahmen einer Sektoranalyse die Struktur des Kfz-Service in Deutschland beschrieben (6.1) sowie mittels einer Onlinebefragung von Kfz-Fachkräften die Bedeutung von Informationen, Kommunikation, Unterstützungsangeboten und Erfahrungswissen bei der Facharbeit an Fahrzeugen erhoben (6.2). Basierend auf den Ergebnissen werden Kriterien für die Auswahl von Kfz-Werkstätten für die Fallstudien abgeleitet (6.3).
- In **Kapitel 7** werden die ausgewählten Kfz-Werkstätten vorgestellt und die empirischen Ergebnisse der Fallstudien zum Umgang mit Wissensmanagement, Kommunikation und Erfahrungswissen in freien Kfz-Werkstätten (7.1) und herstellergebundenen Kfz-Werkstätten (7.2) in Form qualitativer Beschreibungen gemäß dem Forschungsdesign dargestellt.

Der **reflektierende und interpretierende Teil** analysiert die Ergebnisse der empirischen Untersuchungen, beantwortet die Forschungsfragen und zieht Schlussfolgerungen für einen zukunftsfähigen Umgang mit Wissensmanagement und Kommunikation bei der Facharbeit in Kfz-Werkstätten.

- In **Kapitel 8** werden die Beziehungen und Abhängigkeiten im Kfz-Service und die Bedeutung von Wissensmanagement, Kommunikation und Kollaborationen (8.1) sowie das Verhältnis von Kommunikationsprozessen und Wissensmanagement zum Lernen und der Weitergabe von Erfahrungswissen (8.2) anhand der Ergebnisse der Sektoranalyse und der Fallstudien untersucht.

- In **Kapitel 9** werden der Aufbau und die Funktionsweise identifizierter Methoden und Systeme in den Kfz-Werkstätten analysiert. Anhand der theoretischen Grundlagen des Wissensmanagements wird eine Strukturierung in Dokumentenmanagementsysteme, Expertensysteme, Kommunikationssysteme, Communities¹ of Practice und Kollaborationssysteme für virtuelle Communities unternommen sowie deren jeweilige Nutzung in Kfz-Werkstätten beschrieben (9.1). Abschließend werden die Merkmale und Ausprägungen der Systeme und Methoden zu einem domänenspezifischen Modell für Kollaboration und Wissensmanagement im Kfz-Service verdichtet (9.2).
- In **Kapitel 10** werden anhand der empirischen Untersuchungsergebnisse sowie der Reflexion der identifizierten Methoden und Systeme zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten und Perspektiven für die Weiterentwicklung des Wissensmanagements im Rahmen der Facharbeit im Kfz-Service (10.1) sowie für die Integration von Wissensmanagement und Lernprozessen in Kfz-Werkstätten aufgezeigt (10.2).

Hinweise zum Text

Personen- und Berufsbezeichnungen werden immer in der männlichen Form geschrieben. Dies geschieht allein, um einen besseren Lesefluss zu ermöglichen. Es sind jeweils beide Geschlechter gemeint; geschlechterspezifische Unterschiede sind bei der Untersuchung und in den Ergebnissen nicht relevant.

Die **Personen in den Kfz-Werkstätten** werden unabhängig ihrer genauen Berufsbezeichnung oder ihres Qualifikationslevels (Kfz-Mechatroniker, Kfz-Servicetechniker, Kfz-Meister etc.) als **Kfz-Handwerker** oder **Kfz-Fachkräfte** bezeichnet. Nur wenn ihre Rolle oder Funktion eine Bedeutung für die Ausführungen aufweist (z. B. Werkstattleiter), wird diese explizit benannt.

¹ In der vorliegenden Arbeit wird neben der zusammenhängenden und feststehenden Bezeichnung „Communities of Practice“ auch bei dem Begriff „Communities“ entgegen den Regelungen des Dudens zur Deklination substantivistischer Anglizismen (Communities) der englische Plural beibehalten. Dieses dient der Vereinheitlichung der Schreibweise und entspricht der gebräuchlichen Verwendung in der Literatur.

1 Interdependenz von Wissen, Kommunikation und Arbeit im Kfz-Service

Die Facharbeit im Berufsfeld Fahrzeugtechnik unterlag in den letzten Jahrzehnten einem erheblichen Wandel, der sich mit hoher Geschwindigkeit und starken Auswirkungen auf die Qualifikationsbedarfe von Kfz-Fachkräften vollzog. Ein erheblich gestiegener Informationsbedarf in Folge technologischer Innovationen ging dabei einher mit einer Informatisierung der Facharbeit und einer Zunahme der Bedeutung von Kommunikationsprozessen. Gemeinsam mit einer geringeren Aufgabenausdifferenzierung bei gleichzeitiger Zunahme der Komplexität der Aufgaben in Kfz-Werkstätten (vgl. Rauner & Spöttl 2002) resultieren daraus neue Anforderungen an Fach- und Arbeitsprozesswissen sowie Kompetenzen der Kfz-Fachkräfte. Die Bedeutung computergestützter Tätigkeiten wird auf Kosten traditioneller Kfz-handwerklicher Tätigkeiten weiter wachsen (vgl. Schreier 2002, S. 8). Eine Zunahme an Komplexität zeigt sich besonders im Bereich der Fahrzeugdiagnose, die mittlerweile einen zentralen Bestandteil des Kfz-Service darstellt und Voraussetzung sowie Grundlage für viele Reparaturaufgaben ist. Der Anteil der Fehlersuche bzw. Diagnose am eigentlichen Reparaturprozess steigt gerade bei komplexen, elektronisch stark vernetzten Fahrzeugen an. Abbildung 1-1 gibt einen Überblick über die Entwicklung des Elektronik- und Softwareumfangs am Beispiel verschiedener Porsche-Fahrzeuge der Baujahre 1970 bis 2009. Die Anzahl der verbauten Steuergeräte in einem Panamera aus dem Jahr 2009 macht deutlich, dass sich die Komplexität des Systems Kraftfahrzeug durch das Zusammenspiel verschiedenster Teilsysteme stark erhöht hat.

In den Kfz-Werkstätten führen die kurzen Innovationszyklen, neue Technologien und Arbeitstechniken sowie veränderte Kundenanforderungen seit längerer Zeit zu einem permanent steigenden Informations- und Wissensbedarf² von Kfz-Fachkräften beispielsweise zur Interpretation von Ist-Werten, zum Updaten von Steuergeräten oder zum Verständnis und der Reparatur von Systemen und Teilsystemen (vgl. Becker 2003, S. 163). Damit diese Informationen gezielt die Kfz-Werkstätten erreichen, betreiben Fahrzeughersteller und Anbieter von Diagnosesystemen einen nicht unerheblichen Aufwand. In der Regel wird dabei heutzutage auf digitale Informationssysteme und eine Distribution per Internet gesetzt, um unter anderem Wartungspläne, Reparaturanweisungen, sowie Serviceinformationen zur Verfügung zu stellen.

2 Zur Differenzierung von Daten, Informationen und Wissen siehe Abschnitt 2.3.

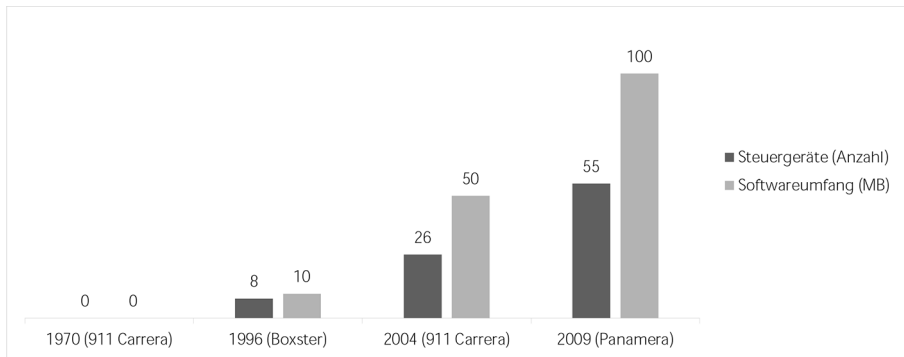


Abb. 1-1: Entwicklung der Steuergeräteanzahl und des Softwareumfangs von 1970 bis 2009 am Beispiel Porsche (vgl. Manicke et al. 2011, S. 212)

Nach internen Angaben eines deutschen Fahrzeugherstellers entstehen bei diesem pro Jahr etwa 4.000 Seiten Leitfäden, 1.000 Seiten Stromlaufpläne und 10.000 Vorgaben für Arbeitszeiten (vgl. Löwe 2014, S. 4). Für eine qualifizierte (Fach-)Arbeit an hochkomplexen Fahrzeugsystemen ist der Umgang mit den vielfältig vorhandenen Informations-, Kommunikations- und Diagnosesystemen unverzichtbar. In vielen Fällen sind mit den verfügbaren Informationen erfolgreiche Diagnosen und Reparaturen möglich. Bei komplexen und singulären Fehlern, für die es noch keine Unterstützung in Form vorgefertigter Lösungsansätze gibt, stehen die Fachkräfte in den Kfz-Werkstätten jedoch vor der Herausforderung, die vorhandenen Informationen und Diagnosemöglichkeiten sowie ihr eigenes Wissen und ihre Erfahrung zur Generierung eigener Diagnosestrategien verknüpfen zu müssen. Dieses wird erschwert durch eine nur bedingt zu überschauende und uneinheitlich kategorisierte Vielfalt an Informationen sowie fehlende Wissensmanagementsysteme und Kommunikationsstrukturen für Kfz-Fachkräfte.

Insbesondere in herstellergebundenen Kfz-Werkstätten gibt es zusätzlich Bestrebungen, Diagnoseprozesse mithilfe von Expertensystemen so anzuleiten, dass diese möglichst kurz gehalten und unternehmensweite Qualitätsstandards etabliert werden können. Bei dieser sogenannten geführten Fehlersuche wird die Freiheit der Fachkräfte eingeschränkt und das Diagnosehandeln vorgegebenen Abläufen unterworfen, die von den Fahrzeugherstellern entwickelt werden. Für die Kfz-Fachkräfte in den Werkstätten bedeutet dieses Vorgehen nicht nur eine Einschränkung der Handlungsoptionen, sondern auch ein Vorenthalten von Begründungszusammenhängen durch meist intransparente Algorithmen der Expertensysteme, die sich den Fachkräften nicht erschließen und so zum Aufbau von Verstehensbarrieren oder sogar zu Fehlern führen (vgl. Becker

2003, S. 267 ff.; Löwe 2014). Eine Möglichkeit, der damit einhergehenden Gefahr einer dequalifizierenden Wirkung mangels Lernmöglichkeiten bei der Facharbeit in Kfz-Werkstätten zu begegnen, kann der Einsatz von Instrumenten eines inner- und überbetrieblichen Wissensmanagements sein, die zugleich Lehr-Lernprozesse bei den Kfz-Fachkräften anstoßen und so eine didaktische Funktion übernehmen (vgl. Born & Wirth 2009). Dem Wissensmanagement kommt damit auch in der beruflichen Bildung lernortübergreifend eine hohe Bedeutung zu, da dessen Umsetzung Fragen des Lernens auf individueller und organisationaler Ebene thematisiert (vgl. Degen & Faßhauer 2004, S. 55). Methoden und Systeme des Wissensmanagements sind daher in Bildungseinrichtungen nicht nur zu thematisieren, sondern sinnvollerweise auch für die Gestaltung von Lern- und Lehrprozessen einzusetzen (vgl. Zinnen 2006a, S. 35).

1.1 Problemstellung und Intention

Ungeachtet der dargestellten Bestrebungen der Fahrzeughersteller, Diagnosevorgänge zu automatisieren, stellt das Wissen von Kfz-Fachkräften eine elementare Ressource und Grundlage für Fehlersuche und Reparatur und somit letztlich für den unternehmerischen Erfolg der Kfz-Werkstätten dar. Dieses zeigt sich in Untersuchungen³ ebenso, wie in dem großen Aufwand, der von den Fahrzeugherstellern betrieben wird, um Spezialisten auszubilden, die komplexe Probleme an Fahrzeugen lösen können (z. B. Volkswagen Spezialisten Technik; BMW Diagnosetechniker, Volvo Master Techniker).

In Kfz-Werkstätten konkurrieren das Wissen und die Kompetenz der Fachkräfte daher teilweise mit Informations- und Diagnosesystemen, obwohl beide als soziotechnisches System voneinander abhängig sind und sich gegenseitig unterstützen sollten (vgl. Ropohl 2009, S. 57 ff.). Die menschliche Kommunikation und die Mensch-Maschine-Interaktion haben eine große Bedeutung für die Kfz-Facharbeit und sind idealerweise kooperativ zu gestalten. Die Fahrzeughersteller forcieren aber seit Einführung der geführten Diagnose mithilfe von Expertensystemen eine technikzentrierte Sichtweise, wie sie auch in der Industrie im Rahmen der computer-integrierten Produktion (CIM) vorherrschend war und im Zuge der Diskussion um die Industrie 4.0 erneut an Bedeutung gewinnt (vgl. Brödner 2015, S. 238 f.). Die Tatsache, dass die in Kfz-Werkstätten eingeführten Systeme jedoch von den Fachkräften nicht als automatisierte Systeme, sondern häufig im Rahmen eigener Diagnosestrategien und somit in selbstgesteuerter Interaktion verwendet werden, deutet darauf hin, dass die Systeme besser als Werkzeug zur Ergänzung des menschlichen Know-hows

3 Vgl. Becker 2003, 2004; Karges 2014

dienen sollten. Die vorliegenden Erkenntnisse berufs- und arbeitswissenschaftlicher Untersuchungen sprechen ebenfalls für eine humanzentrierte und auf ganzheitlichen Arbeitszusammenhängen aufbauende praxistheoretische Herangehensweise (vgl. Schlausch 1997), in der Diagnosesysteme nicht dazu dienen, Menschen durch künstliche Intelligenz (Artificial Intelligence) zu ersetzen, sondern diese in Form von Assistenzsystemen (Intelligence Amplification⁴) zu unterstützen (vgl. Brödner 2008, S. 56 ff.; 2015, S. 247). Auch Hacker fordert, dass Computer als „Werkzeuge“ zur Unterstützung von Fachkräften dienen und nicht zu „Automaten“ werden sollten, mit denen versucht wird, die gesamte menschliche Denkarbeit zu übernehmen (2005, S. 19). Der Informationsbereitstellung, dem Wissensaustausch zwischen Kfz-Fachkräften und den dazu notwendigen Kommunikationsprozessen kommt somit eine tragende Funktion zur Sicherstellung erfolgreicher Arbeitsprozesse in Kfz-Werkstätten zu:

„Besonders häufig führen in den Fällen, in denen die geführte Fehlersuche versagt, Tipps von Kollegen oder das Vorgehen nach einer eigenen, situationsabhängig konzipierten Diagnosestrategie zum Ziel. Dies zeigt die hohe Relevanz von Erfahrungswerten und Diagnosekompetenzen von Kfz-Mechatronikern für die Lösung der Diagnoseprobleme.“ (Becker 2004, S. 175; vgl. auch Karges 2014)

Die Gestaltung des Verhältnisses zwischen Mensch und Technik hat auch für Lern- und Bildungsprozesse in der Berufsbildung eine große Bedeutung. „Die Mensch-Technik-Funktionsteilung ist kein Schicksalsschlag, sondern selbst das Ergebnis von Arbeitsprozessen, für die auch in der gewerblich-technischen Bildung auszubilden wäre“ (Hacker 2005, S. 19). Der Wandel der Facharbeit im Kfz-Service wird damit auch zu einer Gestaltungsaufgabe in der Berufsbildung. Der sichere Umgang mit Informations-, Kommunikations- und Wissensmanagementsystemen, inklusive der gezielten Informationsrecherche sowie der Nutzung ungeführter und geführter Diagnosesysteme, ist von angehenden Kfz-Fachkräften ebenso zu erlernen, wie die Grenzen der Einsetzbarkeit der jeweiligen Systeme zu erkennen sind. Die Informatisierung und Zunahme von Informations- und Kommunikationstechnik ist nicht nur als Notwendigkeit, sondern auch als Chance zu begreifen, innovatives Arbeitshandeln und Wissensmanagement umzusetzen, das sowohl lernförderlich als auch zielführend unter Berücksichtigung der neuen Anforderungen in den Arbeitsprozessen von Kfz-Werkstätten ist. Der Berufsbildung und Berufsbildungsforschung kommt damit die Aufgabe zu, die Prozesse der Wissensaneignung, Wissensaufbereitung und Wissensverteilung im Rahmen eines Wissensmanagements in Aus-

4 Vgl.: Norman 1993: „Things that make us smart“.

und Fortbildung so zu gestalten, dass mit ihnen Lernprozesse angeregt und ermöglicht werden.

1.2 Gegenstand dieser Arbeit

Wie aufgezeigt, führt die steigende Komplexität der Facharbeit an Fahrzeugen zu einem erhöhten Informations- und Wissensbedarf sowie einer Informatisierung der Arbeitsprozesse. Es zeigt sich außerdem, dass der Austausch von Erfahrungswissen und fallspezifischem Wissen grundsätzlich hilfreich zur Problemlösung ist, über Werkstattgrenzen hinaus jedoch scheinbar nicht stattfindet (vgl. Abbildung 1-2). Neue Kommunikations- und Kollaborationsmöglichkeiten zwischen Kfz-Fachkräften und weiteren Akteuren im Rahmen eines Wissensmanagements könnten in diesem Sinne helfen, bislang nicht genutzte Ressourcen und Potentiale zu erschließen.

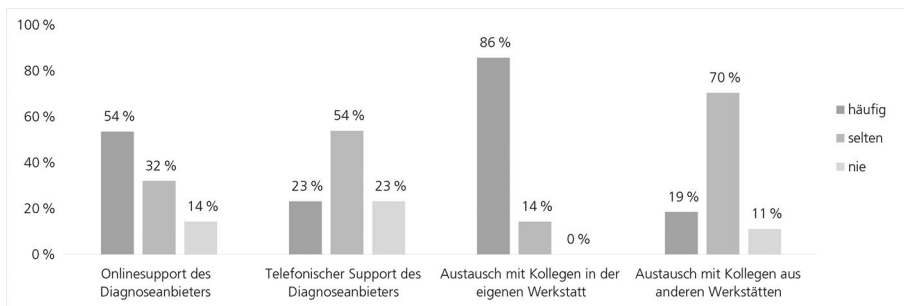


Abb. 1-2: Antworten auf die Frage, was zur Lösung komplexer Probleme nach erfolgloser geführter Fehlersuche führt (vgl. Karges 2014, S. 229)

In dieser Arbeit wird daher die Bedeutung von Informationen und Kommunikation in Kfz-Werkstätten sowie der Umgang der Kfz-Fachkräfte mit ihrem Wissen untersucht. Zum einen werden die aus dem Umgang mit den benötigten Informations- und Wissensressourcen einhergehenden Veränderungen der Facharbeit von Kfz-Handwerkern aufgezeigt und dabei an die Erkenntnisse zur Fahrzeugdiagnose (vgl. Becker 2003) und zum Problemlösen in Kfz-Werkstätten (vgl. Löwe 2014) angeknüpft. Im Mittelpunkt stehen aber primär die Informationsdistribution und -allokation, die Wissensentwicklung sowie die Voraussetzungen, die zu deren Gelingen in Kfz-Werkstätten beitragen. Zum anderen steht die Entwicklung und Nutzung des Erfahrungswissens der Fachkräfte auf Werkstattebene im Mittelpunkt. Die Bedeutung von Erfahrungswissen und Arbeitsprozesswissen bei der Instandhaltung und Lösung komplexer Probleme im Allgemeinen und im Kfz-Service im Speziellen wurde in diversen Untersuchun-

gen aufgezeigt (Bauer et al. 2002; vgl. Becker 2002; 2003; Böhle 2005a; Fischer 2000b; Fischer et al. 1995). Ob und wie dieses Wissen jedoch zwischen Kfz-Werkstätten kommuniziert und damit verfügbar gemacht werden kann, ist eine größtenteils noch ungelöste Frage und ebenfalls Gegenstand dieser Arbeit.

1.3 Zielsetzung und Erkenntnisinteresse

Obwohl der Kfz-Service als Bereich von Fahrzeugwartung und Fahrzeugreparatur in seiner Genese und Struktur eher handwerklich geprägt ist (vgl. Rauner & Zeymer 1991, S. 25), stehen die Kfz-Fachkräfte durch die Abhängigkeit von der Automobilindustrie und den hohen Innovationszyklus der zu wartenden und reparierenden Fahrzeuge vor der permanenten Herausforderung, modernste Technologien bei den Produkten und den Werkzeugen zu beherrschen und die dafür notwendigen Informationen zu beschaffen bzw. das erforderliche Wissen aufzubauen. Die sinnvolle Nutzung und Auswahl der verfügbaren Informationen sowie deren erfolgreiche Verknüpfung mit dem eigenen Wissen durch kompetente Fachkräfte werden damit zu distinguierenden Merkmalen erfolgreicher Betriebe. Probleme treten jedoch beim Zugang zu den Informationen – trotz politischer Gegenmaßnahmen wie der Kfz-GVO⁵ und der Euro 5/Euro 6 Verordnung⁶ (vgl. Gibson et al. 2014) – als auch bei der Nutzung und Interpretation der Informationen (vgl. Löwe 2014) auf. Erschwerend kommt hinzu, dass schon die Kenntnis von der Existenz geeigneter Informationen oder möglicherweise bereits vorhandener Lösungen nicht sichergestellt ist. Eine unüberschaubare Vielfalt nicht arbeitsprozessbezogener Informationsangebote mit fehlenden Anwendungsbezügen und falscher Aufbereitung für die Zielgruppe der Kfz-Handwerker führen zu einer „Informationsflut“, die neue Herausforderungen bei der Facharbeit schafft.

Das Erkenntnisinteresse der vorliegenden Arbeit greift diese Herausforderungen auf und lässt sich wie folgt formulieren:

Wie können Wissensmanagement und Kommunikations- sowie Kollaborationsprozesse im Kontext komplexer Technik und Facharbeit unter Einbindung der Potentiale subjektiver Wissensbestände von Fachkräften in Kfz-Werkstätten zukunftsfähig gestaltet werden?

5 Verordnung über die Anwendung des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union auf Gruppen von vertikalen Vereinbarungen und abgestimmten Verhaltensweisen im Kraftfahrzeugsektor (vgl. EU-Kommission 2010; die Bereitstellungspflicht technischer Informationen ergibt sich aus den zugehörigen Leitlinien).

6 Verordnung über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich der Emissionen und über den Zugang zu Reparatur- und Wartungsinformationen für Fahrzeuge (vgl. EU-Kommission 2007).

1.4 Forschungsfragen

Während in angrenzenden Bereichen wie der industriellen Produktion und Instandhaltung vermehrt der Wert des Erfahrungswissens hervorgehoben und dieses zunehmend mit technischen Systemen abgebildet wird (vgl. u. a. Nakhosteen 2009), stellten Rauner & Zeymer für den Kfz-Service – allerdings im Jahr 1991 – noch gegenläufige Befunde fest: „Hier scheint insgesamt eine Lücke zu bestehen zwischen Herstellern und Werkstätten: die systematische Rückkopplung der Werkstatteffahrungen im Umgang mit Kunden [...] und Kraftfahrzeugen an den Hersteller“ (1991, S. 165). Es ist daher zu untersuchen, inwieweit ein bidirektionaler Wissensaustausch zwischen Kfz-Werkstätten und Fahrzeugherstellern heute Bestandteil der Kfz-Facharbeit ist und wie sich die Beziehungen zwischen den Fachkräften verschiedener Kfz-Werkstätten in Bezug auf einen systematischen Wissensaustausch und mögliche Kollaborationen gestalten.

Die erste Forschungsfrage der vorliegenden Arbeit greift daher die Beziehungen und Abhängigkeiten im Kfz-Service sowie die Bedeutung von Wissensmanagement und Kommunikationsprozessen in diesem Kontext auf und lautet wie folgt:

In welchen fachlichen wie sozialen Beziehungen bzw. Abhängigkeiten stehen die Akteure⁷ im Kfz-Service und welche Bedeutung kommt in diesem Kontext Wissensmanagement, Kommunikation und Kollaboration für die Facharbeit in Kfz-Werkstätten zu?

Wissensmanagement kann jedoch nicht nur die erfolgreiche Bewältigung von Arbeitsprozessen im Kfz-Service unterstützen, sondern auch ein Element des betrieblichen Lernens in Kfz-Werkstätten sein. Bei Fachkräften in einem innovativen Tätigkeitsfeld wie dem Kfz-Service ist eine permanente Wissensentwicklung unverzichtbar. Mit Methoden und Systemen des Wissensmanagements können sowohl fachliche als auch methodische Lernprozesse ermöglicht werden, insbesondere das informelle Lernen in Arbeitsprozessen kann gefördert werden. Dieses erfolgt in Kfz-Werkstätten meistens unbewusst und unreflektiert und beruht auf Situationsbewältigungen und Problemlösungen bei der Auftragsbearbeitung. Ein persönliches Wissensmanagement kann daher sowohl im Rahmen von Arbeitsaufgaben als auch zu spezifischen Lernzwecken eingesetzt werden und möglicherweise die traditionelle Fortbildung von Kfz-

7 Akteure im Kfz-Service sind neben den Kfz-Handwerkern u. a. auch die Leitungsebenen in den Kfz-Werkstätten, die Fahrzeughersteller und die Anbieter von Informations- und Diagnosesystemen.

Fachkräften ergänzen, die aufgrund der kurzen Innovationszyklen im Bereich der Fahrzeugtechnik zunehmend aufwendiger wird.

Die zweite Forschungsfrage erweitert die Betrachtung daher um das Verhältnis von Wissensmanagement und Kommunikation zu Lernen und Kompetenzentwicklung von Kfz-Fachkräften:

In welchem Verhältnis stehen Wissensmanagement und Kommunikationsprozesse zu Aufbau und Weitergabe von Erfahrungswissen sowie Lernen und Kompetenzentwicklung bei Kfz-Fachkräften?

2 Ausgangssituation in Kfz-Werkstätten

In diesem Kapitel wird die derzeitige Situation in Kfz-Werkstätten bezogen auf die Gestaltung der Facharbeit aufgearbeitet, unter verschiedenen Aspekten betrachtet sowie mit wissenschaftlich diskutierten Begriffen in Beziehung gesetzt. Sofern für die weiteren Ausführungen erforderlich, werden bestimmte Begriffe zum Zwecke eines einheitlichen Verständnisses erläutert oder definiert.

2.1 Arbeit in Kfz-Werkstätten

Die Bezeichnung Kfz-Werkstatt wird in dieser Arbeit für alle Typen von Betrieben verwendet, die sich dem sogenannten Full-Service an Fahrzeugen widmen; nicht gemeint sind Detail-Service-Anbieter, die nur einen begrenzten Umfang an Arbeiten anbieten, beispielsweise Scheibenreparatur oder Lackaufbereitung. In der Regel werden in Kfz-Werkstätten Instandhaltungsaufgaben⁸ an Personenkraftwagen, aber auch an Nutzfahrzeugen oder Zweirädern erbracht. Je nach Struktur und Organisation der Kfz-Werkstatt sind ein oder mehrere Personen mit verschiedenen Qualifikationen und Aufgaben an einem Auftrag beteiligt. Hierbei handelt es sich um Auszubildende, Mechaniker⁹, Kfz-Service-Techniker oder Meister¹⁰. Oftmals verfügen Werkstattmitarbeiter über Spezialisierungen oder Zusatzqualifikationen, die in Schulungen oder Fortbildungsprogrammen erworben werden und bestimmte Tätigkeitsbereiche vertiefen¹¹ oder Voraussetzung für die Durchführung bestimmter Tätigkeiten sind¹². Auch die Fahrzeughersteller bieten für die Mitarbeiter in ihren Vertragswerkstätten Schulungskonzepte an, die zu speziellen Zusatzbezeichnungen und einer entsprechenden Aufgabenwahrnehmung führen (z. B. Volkswagen Spezialist Technik, BMW Diagnosetechniker, Volvo Master Techniker). An den Randbereichen zur eigentlichen Werkstatttätigkeit sind in größeren Betrieben auch weitere Personen beteiligt, die teilweise unternehmensspezifische Bezeichnungen tragen (z. B. Serviceassistent, Serviceberater, Teiledienstmitarbeiter, Fahrzeugaufbereiter etc.).

Die Arbeit der Fachkräfte in Kfz-Werkstätten lässt sich nach Becker in Inspektions- und Wartungsaufgaben (Standardservice), Diagnoseaufgaben (Routine-

8 Nach der DIN-Norm 31051 strukturiert sich die Instandhaltung in die vier Grundmaßnahmen Wartung, Inspektion, Instandsetzung und Verbesserung.

9 In der Regel Kfz-Mechaniker, Kfz-Mechatroniker, Karosserie- und Fahrzeugbaumechaniker, aber auch andere.

10 Kraftfahrzeugtechnikermeister; Karosserie- und Fahrzeugbauermeister.

11 Beispielsweise zu den Themen Scheibenreparatur, Smart-Repair, Lichtsysteme usw.

12 Beispiele sind: „Fachkundiger für Hochvolt (HV)-Systeme in Kraftfahrzeugen für Arbeiten an HV-eigensicheren Fahrzeugen in Servicewerkstätten“ oder „AU-Prüfungslehrgang“.

Diagnose, automatisierte Diagnose, regelbasierte Diagnose, erfahrungsbasierte Diagnose) und Reparaturaufgaben¹³ aufteilen (vgl. Becker 2003, S. 89 f.; 2010, S. 467; 2012, S. 14). Aufträge, denen ein Fehler oder eine Störung zu Grunde liegt und bei denen die Störungsdiagnose Bestandteil der Aufgabe ist, sind schwieriger zu bearbeiten als reine Reparaturaufträge mit bekanntem Ziel und Vorgehen.

Kfz-Fachkräfte nutzen und benötigen für nahezu alle anfallenden Aufgaben Computersysteme. Neben den kaufmännischen Prozessen kommen diese vornehmlich zur Informationsbeschaffung und Dokumentation bzw. Qualitätssicherung zum Einsatz. Für die Werkstattarbeit sind Wartungstabellen, Reparaturleitfäden (schrittweise Anleitungen zur Reparatur), technische Informationen (z. B. Einstellwerte, bekannte Fehler), Stromlaufpläne und allgemeine Informationsangebote (z. B. zu neuen Techniken, Fahrzeugen etc.) die relevantesten Inhalte. Zusätzlich werden Computer zur Kommunikation mit Fahrzeugsystemen (z. B. Eigendiagnose, Codierung) und zu Diagnosezwecken (integrierte Messtechnik, geführte Fehlersuche) eingesetzt. Auch die Kommunikation mit den Fahrzeugherstellern oder Anbietern von Diagnoseunterstützung kann über Computer und IT-Systeme erfolgen.

Die Arbeits- und Technikstrukturen von Kfz-Werkstätten sowie ihre Verortung im Lebenszyklus eines Fahrzeuges bedingen einige Besonderheiten, die sich im Gegensatz zu anderen Arbeitsbereichen mit hochkomplexen Produkten (etwa der industriellen Produktion) auch auf die Facharbeit auswirken. So ist der direkte Kundenkontakt eine Besonderheit und Herausforderung. Fachkräfte in Kfz-Werkstätten stehen mit Kunden, die meistens fahrzeugtechnische Laien sind, an mehreren kritischen Punkten in direktem Kontakt. Bei vielen Kunden besteht zudem eine emotionale Bindung zu ihrem Fahrzeug, was sich auf die Erwartungen an die Werkstatt beim Umgang mit dem Fahrzeug auswirkt. Der Werkstattmitarbeiter soll aus Kundensicht möglichst günstig und schnell, aber dennoch fachlich korrekt, Wartungen ausführen oder Fehler beheben. Aus der Sicht des Unternehmens soll die Servicequalität möglichst hoch sein¹⁴ und der Kunde zu ergänzenden Angeboten oder Käufen geführt werden (vgl. Demel 1997). Daraus entsteht für Werkstattmitarbeiter die Herausforderung, den Wünschen beider Seiten nachzukommen und dabei das Vertrauen und die Loyalität der Kunden nicht zu gefährden (vgl. Schlegel & Meunzel 2006, S. 27, 29). Die Positionierung der Kfz-Werkstatt zwischen Automobilherstellern und

13 Im Kfz-Service wird der Begriff Instandsetzung eher nicht verwendet (ausgenommen Karosseriearbeiten) und so der Unterschied zwischen ingenieurbezogenen Instandsetzungsaufgaben und facharbeiterbezogenen Reparaturaufgaben hervorgehoben (vgl. Becker 2010, S. 467).

14 Merkmale dafür sind z. B.: Termintreue, Vermeidung von Wiederholreparaturen, Sauberkeit, Vollständigkeit.

Kunden führt des Weiteren dazu, dass Kfz-Handwerker bei ihrer Arbeit vom Informationsangebot und der Unterstützung seitens des Herstellers oder eines Drittanbieters abhängig, bei der Entwicklung und Herstellung des Produktes aber vollkommen unbeteiligt und mit dieser wenig vertraut sind (vgl. Rauner & Zeymer 1991, S. 25). Insbesondere herstellergebundene Werkstätten werden von den Kunden oftmals als einziger Kontakt zum Fahrzeughersteller wahrgenommen. Dabei überwiegt nach dem Autokauf der Kontakt zum Service und der Werkstatt, so erreichte Audi Mitte der neunziger Jahre 95 % aller Kundenkontakte über den Service (vgl. Demel 1997, S. 79). Dessen Aufgabe hat sich in dieser Zeit vom „Technical Care“ zum „Customer Care“ gewandelt (Spöttl 1997, S. 131). Die Zufriedenheit der Kunden mit dem Service gilt als unmittelbare Voraussetzung für die Loyalität zu Werkstatt und Fahrzeugmarke. Dementsprechend werden von den Fahrzeugherstellern hohe Anforderungen an gebundene Kfz-Werkstätten gestellt, deren Nichteinhaltung zu Sanktionen seitens des Herstellers führt.

Die dargestellten Herausforderungen verdeutlichen den Bedarf einer permanenten Fortbildung und Kompetenzentwicklung bei den Kfz-Fachkräften, um technologische Innovationen zu beherrschen und den Erwartungen der Kunden zu genügen. Dieses gilt insbesondere auch für freie Werkstätten, denen kein Fortbildungskonzept eines Herstellers zur Verfügung steht und deren Mitarbeiter sehr breit angelegte Kompetenzen benötigen (vgl. Micknass 1997). Besonders in Betrieben, die nach dem Konzept eines flexiblen Allround-Services arbeiten, bei dem jeder Werkstattmitarbeiter vielfältige Aufgaben und jede Art von Werkstattauftrag bearbeiten muss, ist ein hoher Qualifizierungsbedarf vorhanden (vgl. Becker 2002, S. 303).

2.1.1 Diagnosearbeiten an Kraftfahrzeugen

Die Facharbeit in Kfz-Werkstätten hat sich in den letzten Jahrzehnten zunehmend weg von metallbearbeitenden und hin zu Montage-/Demontageaufgaben und Diagnoseaufgaben an komplexen mechatronischen Systemen entwickelt (vgl. Becker 2010). Der Anteil an Diagnoseaufgaben ist zwischen 1950 und 2012 von etwa 8 % auf bis zu 50 % gestiegen (vgl. Becker 2012, S. 14). Dieser Herausforderung begegnen die Fahrzeughersteller seit Anfang der neunziger Jahre mit der Nutzung von Computern zur Bereitstellung von Diagnose- und Reparaturinformationen. So führte beispielsweise BMW im Jahr 1994 das „BMW Diagnose- und Informationssystem“ ein (vgl. Bourauel 1995, S. 39; Schreier 2001, S. 33). Die Grundstruktur dieses Systems findet sich auch bei anderen Herstellern und ist bis heute in ähnlicher Form in vielen Kfz-Werkstätten erhalten geblieben. Neben der eigentlichen Diagnosefunktionalität verfügen die Systeme heute meistens – entweder als separate Anwendungen

oder vollständig integriert – über eine Bereitstellung von verschiedenen Informationen (Einstellwerte, Stromlaufpläne, Wartungsintervalle, Reparaturanleitungen etc.), messtechnische Anwendungen sowie Kommunikationsdienste.

Die in Kfz-Werkstätten zu bearbeitenden Diagnoseherausforderungen lassen sich aus Sicht der Fachkräfte als „Probleme“ bezeichnen (vgl. Dörner 1979, S. 10 f.). Nach Dörner ist ein Problem durch eine Barriere gekennzeichnet, welche die Transformation des unerwünschten Ausgangszustandes (Fahrzeug funktioniert nicht wie erwartet) in den erwünschten Endzustand (Fahrzeug ist repariert) verhindert. Die Barriere besteht bei der Kfz-Diagnose vornehmlich im Auffinden der Fehlerursache durch den Einsatz geeigneter Diagnosewerkzeuge und -methoden. Das Ziel einer Fehlerdiagnose im Allgemeinen ist es, den „[...] Fehler nach Ort und Größe zu bestimmen und wenn möglich, die Fehlerursache anzugeben“ (Isermann 1994, S. 36). Becker konkretisiert für die Diagnose an Fahrzeugen: „Dabei soll erkannt werden, was den Fehler verursacht hat (Fehlerursache), wie sich der Fehler bemerkbar macht (Fehlersymptom), wie er sich auswirkt (Fehlerauswirkung), was eigentlich defekt ist (Fehlerort) und wie der Fehler beseitigt werden kann (Fehlerabhilfe)“ (Becker 2003, S. 9).

Bei der Diagnose an Kraftfahrzeugen wird zwischen der Onboard- und Offboard-Diagnose unterschieden. Die Onboard-Diagnose ist eine permanente Selbstüberwachung der elektronischen Komponenten des Fahrzeugs. Wird dabei vom System ein Fehler¹⁵ erkannt, wird je nach Spezifikation eine Adaption versucht oder ein Fehlereintrag (Diagnostic Trouble Code) in einem Speicher abgelegt. Fahrzeugnutzer werden erst auf den Fehler aufmerksam gemacht, wenn zusätzlich zum Fehlereintrag ggf. auch eine Kontrollleuchte aktiviert wird. Der Fehlereintrag kann in der Kfz-Werkstatt helfen, Fehlerursache und Fehlerort zu lokalisieren. Dabei können auch Messwerte der Onboard-Diagnose und Zeitstempel zu Fehlerereignissen hilfreich sein. Die Ursache eines Fehlers kann durch die Onboard-Diagnose jedoch nicht immer erkannt oder sicher eingegrenzt werden.

Bei nicht eindeutigen Fehlerursachen werden Systeme zur Offboard-Diagnose eingesetzt. Diese müssen bei modernen Fahrzeugen auch Probleme durch Vernetzungsfehler oder durch gegenseitige Beeinflussungen von Systemen berücksichtigen, die auftreten können, obwohl alle Einzelsysteme für sich korrekt arbeiten. Des Weiteren können auch „[...] mehrere Fehlerursachen zu einem Fehlersymptom führen und mehrere Symptome zu einer Ursache gehören“ (Becker 2003, S. 9). Das Fehlerbild, bestehend aus Fehlerursache, Fehlerauswirkung und Fehlersymptom, stellt sich bei modernen Kraftfahrzeugen damit

¹⁵ Nach DIN 55350: Unzulässige Abweichung eines Merkmals von einer vorgegebenen Forderung.

häufig als sehr komplex dar. Eine besondere Schwierigkeit entsteht, wenn die Onboard-Diagnose keinen Anhaltspunkt in Form eines Fehlereintrags bereitstellt oder der Fehler nicht nachvollzogen werden kann, da er nur sporadisch auftritt. In derartigen Fällen muss die Offboard-Diagnose von den Kfz-Fachkräften genutzt werden, um Fehlerursachen ausgehend von den aufgetretenen Symptomen zu identifizieren.

Systeme zur Offboard-Diagnose können verschiedenen Prinzipien folgen und auf unterschiedliche Weise von den Kfz-Fachkräften eingesetzt werden. Bei einer *konventionellen Diagnose* werden die Systeme nur für Messungen sowie zur Informationsbeschaffung eingesetzt. Die Fachkräfte entwickeln die eigentliche Diagnosestrategie unter Einbezug ihres Wissens und ihrer Erfahrung selbst. Bei einer *geführten Diagnose* gibt das System das Diagnosevorgehen hingegen vor und kann dabei verschiedene Stufen der Unterstützung und Transparenz aufweisen. Während tutorielle Systeme eine Unterstützung in Form passender Informationsbereitstellung und nachvollziehbarer Vorschläge zum Diagnosevorgehen anbieten, treffen intransparent arbeitende Diagnosesysteme Entscheidungen im Verborgenen und ermöglichen den Fachkräften nicht immer, die Entscheidungen und Prozesse nachzuvollziehen.

2.1.2 Bedeutung von Expertensystemen für die Diagnosearbeit

Die bereits erwähnte komplexe Technik und tiefgehende Vernetzung von modernen Fahrzeugen hat zur Einführung von Expertensystemen¹⁶ für die Fahrzeugdiagnose geführt, mit deren Hilfe über Methoden der künstlichen Intelligenz die vielfältigen Informationen aus den Fahrzeugen und große Daten- bzw. Wissensbasen genutzt werden sollen, um Diagnoseprozesse zu automatisieren. Expertensysteme erstellen Handlungsempfehlungen, die von einer Problemlösungskomponente generiert und über eine Erklärungskomponente ausgegeben werden. Dabei wird eine Vereinfachung und Vereinheitlichung der Diagnosearbeit angestrebt, es besteht jedoch auch die Gefahr einer „Verantwortungsberaubung“ (Becker 2005d, S.472), die im ungünstigsten Fall zur Entbehrlichkeit menschlicher Kompetenz und damit einer Kompetenzerosion führen könnte (man spricht auch von einem Automatisierungsdilemma). Dreyfus & Dreyfus warnten bereits Ende der 1980er Jahre:

„Experten sind zur bedrohten Spezies geworden. Wenn es uns nicht gelingt, logischen Maschinen ihren angemessenen Platz zuzuweisen, als Hilfsmittel intuitiver menschlicher Experten nämlich, dann werden wir als Sklaven en-

¹⁶ Expertensysteme als Systeme der künstlichen Intelligenz und als Software für Wissensmanagement im Allgemeinen werden in Abschnitt 3.5.3 näher beschrieben.

den, die ihre kompetenten Maschinen mit Daten zu versorgen haben.“
(Dreyfus & Dreyfus 1987, S. 274)

Um eine Kompetenzerosion bei Kfz-Fachkräften zu verhindern, erscheint es daher vorteilhaft, diese an der Erarbeitung bzw. Erweiterung der Wissensbasen der Diagnosesysteme durch die Wissenserwerbskomponente zu beteiligen und ihnen im Diagnoseprozess umfangreiche Informationen zur Verfügung zu stellen, um ihre Kompetenzen permanent zu erweitern (vgl. Busch et al. 1994, S. 55). Bei vielen konvergenten Expertensystemen im Kfz-Service werden die Wissensbasen jedoch ausschließlich im Entwicklungsprozess erstellt, was zu einer polarisierenden Arbeitsteilung zwischen ausführenden Facharbeitern und planenden Ingenieuren führen kann (vgl. Burkart & Moldaschl 1989, S. 81). Kfz-Fachkräfte sind durch die Systeme oftmals gezwungen, starren und zeitintensiven Diagnoseabläufen zu folgen, die sie selbst anders gestalten würden und deren unmittelbare Erfolgsaussichten Untersuchungen zufolge bei lediglich 55 bis 65 Prozent liegen (vgl. Becker 2003, S. 107; Richter 2013, S. 164).

Expertensysteme können in verschiedene Formen unterschieden werden, die das mögliche Maß der Partizipation der Nutzer bestimmen. Bei der *wissensbasierten Diagnose* ermitteln die Systeme die Fehlerursache automatisch oder sie leiten die Fachkraft anhand von Entscheidungsbäumen, bekannten Regeln (*regelbasiert*) oder Fällen (*fallbasiert*) an. Die Führung kann hierbei auch transparent erfolgen und die Daten- bzw. Wissensbasis von den Nutzern durch gelöste Probleme erweitert werden. Für die Entwicklung von Erfahrungswissen und Arbeitsprozesswissen (vgl. Fischer 2000b) sind solche offenen, tutoriellen Systeme von entscheidender Bedeutung, da sie Lernprozesse initiieren und fördern und zum Aufbau einer umfassenden Handlungsfähigkeit beitragen, statt nur explizite Informationen zu vermitteln (vgl. Gronwald 1992; Becker 2005e, S. 315). Entgegen der Befürchtung einer Kompetenzerosion besteht laut Malsch (vgl. 1987) bei tutoriell arbeitenden Expertensystemen sogar die Chance, dass die Fachkräfte sich Wissen auf einem Niveau aneignen können, welches ohne Expertensysteme nur den Spezialisten bei der Fahrzeug- und Systementwicklung zugänglich gewesen wäre.

Bei Systemen der *modellbasierten Diagnose* ist dieses nicht möglich, da derartige Systeme ein nutzerseitig nicht nachvollziehbares mathematisches Modell über das Funktionieren und Zusammenwirken der Systeme des Fahrzeugs zu Grunde legen und Abweichungen zwischen Realität und Simulation zum Erkennen von Fehlerursachen verwenden. Die modellbasierte Diagnose hat den Vorteil, dass nicht jeder mögliche Fehler mit seinen Abhängigkeiten vorab hinterlegt werden muss. Unter Berufsbildungsaspekten ist sie jedoch kritisch zu betrachten, da die Lernmöglichkeiten für Fachkräfte stark eingeschränkt werden.

Statt die „Mensch-Problemgebiet-Interaktion“ lernförderlich zu unterstützen, wird bei modellbasierten Systemen nur die „Mensch-Computer-Interaktion“ (vgl. Fischer 1999, S. 123) von den Entwicklern optimiert und die eigentlichen Diagnoseschritte werden vor den Fachkräften verborgen. Für eine kompetenzförderliche Gestaltung der Diagnosearbeit erscheinen wissensbasierte Systeme daher sinnvoller, da sie als unterstützende „Systeme für Experten“ (Busch et al. 1994) eingesetzt werden können. Zudem hat sich aus technischer Sicht gezeigt, „dass sich reine modellbasierte Diagnoseverfahren, das heißt, Verfahren, die nur auf Modellen beruhen oder rein formale Verfahren, die komplett widerspruchsfrei sind, [...] in der Praxis in Bezug auf das Gesamtsystem Fahrzeug nicht etablieren können“ (Braitschink & Siebel o. J., S. 7).

2.1.3 Informatisierung der Kfz-Facharbeit

Die Arbeitsprozesse im Kfz-Service sind nicht nur bei der Fahrzeugdiagnose von einer starken Informatisierung durch eine Diffusion von Informations- und Kommunikationstechnologie (IKT) in die Facharbeit betroffen. Diese betrifft unter anderem auch das Aufspielen neuer Software auf Steuergeräte und Entertainmentsysteme im Fahrzeug, die Kodierung und Programmierung von Steuergeräten oder Fahrzeugsystemen bei Reparaturen oder Nachrüstungen sowie die Kommunikation über digitale Medien mit Hersteller oder Supportanbieter im Rahmen von Diagnoseunterstützung oder Ferndiagnosen. Bei diesen Tätigkeiten wird die Informations- und Kommunikationstechnologie im direkten Zusammenhang mit dem Fahrzeug und dessen Technik benötigt. Eine Aufgabenteilung zwischen automobilspezifischen und informationstechnikspezifischen Aufgabenstellungen erscheint nicht möglich und zielführend (vgl. Becker & Spöttl 2005, S. 30 f., 34 f.). Die Kfz-Fachkräfte müssen daher nicht über isolierte Programmier- oder Informatikkenntnisse verfügen, sondern benötigen Zusammenhangs- und Arbeitsprozesswissen, um digitale Informationssysteme oder elektronische Werkzeuge (Klimaservicegeräte, Achsvermessungssysteme, Batterietestgeräte, RDKS-Programmiergeräte etc.) zur Informationsbeschaffung oder für spezifische Aufgabenstellungen zu nutzen (vgl. Becker 2002, S. 302).

2.2 Kommunikationsprozesse in Kfz-Werkstätten

Kommunikationsprozessen kommt im Kfz-Service eine große Bedeutung zu. Bereits bei der Annahme eines Fahrzeugs findet eine Kommunikation zwischen Kunden und Werkstattmitarbeitern statt. Diese setzt sich – je nach Größe und Struktur der Werkstatt über verschieden viele Zwischenschritte – bis zum Kfz-Handwerker fort und wechselt dabei meistens das Medium. Aus mündlicher Kommunikation werden verschriftlichte Fehlerbeschreibungen und Arbeitsan-

weisungen. Dabei können Missverständnisse auftreten, wenn Informationen unvollständig oder falsch übermittelt bzw. verstanden werden. Dieses Problem tritt insbesondere bei einer stark fragmentierten Arbeitsorganisation auf und kann zu Problemen wie unnötigen oder falschen Arbeiten führen (vgl. ebd., 305f.). Auch im eigentlichen Wartungs-, Diagnose- oder Reparaturprozess spielt Kommunikation eine große Rolle. Sie findet vorwiegend intern und in der Regel Face-to-Face zwischen Werkstattmitarbeitern (Mechaniker, Experte, Werkstattleitung etc.) sowie extern über verschiedene Medien (z. B. telefonisch oder schriftlich online) statt.

Kommunikative Prozesse unterliegen in Kfz-Werkstätten damit objektiven und subjektiven Einflüssen und Beschränkungen. Neben den inhaltlichen und gestalterischen Anforderungen, hat Kommunikation auch soziale Auswirkungen zu berücksichtigen. Sie ist zudem Voraussetzung und Grundlage für Informations- und Wissensaustausch und damit für Prozesse des Wissensmanagements. Jede Kommunikation zwischen Kfz-Fachkräften stellt individuelle Produktions- und Rezeptionsleistungen dar und hat damit auch eine subjektorientierte Bedeutung für Lehr- und Lernprozesse (vgl. Born & Wirth 2009, S. 5). Nachfolgend werden die theoretischen Grundlagen sowie mögliche Probleme und Einschränkungen dargestellt, wie sie z. B. bei internetgestützter Kommunikation zwischen Kfz-Fachkräften auftreten können.

2.2.1 Sprach- und kommunikationstheoretische Grundlagen

Nach der *mathematisch-technischen Informationstheorie* besteht Kommunikation aus der Übermittlung codierter Informationen von einem Sender zu einem Empfänger (z. B. Sender-Empfänger-Modell, vgl. Shannon & Weaver 1976). Bei einer wechselseitigen Kommunikation wird von einem Dialog gesprochen. Im Fokus der Theorie stehen die möglichen Störungen bei der Übertragung von Nachrichten, die auf technische oder durch die Umgebung bedingte Ursachen zurückgeführt werden. Transportorientierte Kommunikationsmodelle können nur begrenzt auf soziale und berufliche Kontexte angewendet werden, da sie keine subjektiven Einflüsse berücksichtigen, beispielsweise bei der Einbettung der übermittelten Informationen in das Gefüge der bereits vorhandenen Erfahrungen des Empfängers. Diese Einordnung erfolgt jedoch permanent und unabhängig vom Medium, selbst bei der schriftlichen Kommunikation rein technischer Inhalte. So missachten Kfz-Handwerker teilweise klare technische Anweisungen, wenn ihnen diese nicht plausibel erscheinen und sie nicht zu ihren bisherigen Erfahrungen passen (vgl. „Adhoc-Plausibilität“ bei Löwe 2014, S. 249f.). Dieses hat zur Folge, dass jede Kommunikation auch auf ihre nicht-inhaltliche Wirkung hin zu prüfen und ggf. anzupassen bzw. in einen geeigneten Kontext einzubetten ist.

In der *verhaltenswissenschaftlichen Kommunikationstheorie* dient Kommunikation nicht nur der Informationsübertragung, sondern hat zum Ziel, anderen Menschen innere Erfahrungen zugänglich und erfahrbar zu machen. Kommunikative Prozesse haben damit zwei Aufgaben: die Sprechenden müssen Ausdrücke hervorbringen, die das mitzuteilen vermögen, was sie denken und mitteilen möchten und die Adressaten müssen diese Aussagen so umarbeiten, dass sie das Gemeinte möglichst richtig rekonstruieren. Dabei kann es passieren, dass die verwendeten Formulierungen nicht unmittelbar das repräsentieren, was der Empfänger aus ihnen interpretiert. Da beide Kommunizierenden individuelle Erfahrungshintergründe aufweisen, können ihre Vorstellungen voneinander abweichen. Es ist daher wichtig, dass der Sender diejenige Paraphrase verwendet, die in der jeweiligen Situation den besten Verständigungserfolg erwarten lässt (vgl. Ungeheuer 2010, S. 19 ff.). Die geschickte Auswahl hängt dabei von den sozialen Beziehungen, der Zugehörigkeit zu (beruflichen) Praxisgemeinschaften („Fachsprache“, „Werkstattsprache“) und von technischen Gegebenheiten (z. B. Art der Kommunikation: schriftlich, telefonisch etc.) ab. Durch die Berücksichtigung des situativen Kontexts können Äußerungen insbesondere in beruflichen Kontexten elliptisch sein. Fehlende Informationen werden dabei vom Sender als vorhanden angenommen und beim Empfänger ergänzt (vgl. ebd., S. 21). Beim kommunikativen Austausch zwischen Experten der gleichen Domäne, z. B. im Kfz-Service, kann somit davon ausgegangen werden, dass neben dem eigentlichen Inhalt der Kommunikation auch domänenweit bekannte explizite und implizite Inhalte (vgl. Abschnitt 2.3.2) weitergegeben werden, ohne ausgesprochen oder ausformuliert zu werden. Methoden und Systeme für ein Wissensmanagement in Kfz-Werkstätten müssen diese stillen Inhalte daher aktiv aufgreifen, ihre Weitergabe fördern und sie, soweit möglich, explizieren. Besonderer Aufmerksamkeit bedürfen diese Elemente bei einem unpersönlichen und asynchronen Austausch, etwa in internetbasierten Kommunikations- und Wissensmanagementsystemen.

2.2.2 Soziale Aspekte von Kommunikation und Kommunikationsstörungen

Kommunikation kann nach Luhmann als Voraussetzung zur Bildung sozialer Systeme verstanden werden (vgl. 1997, S. 80). Für Watzlawick et al. ist „[...] nicht nur die Sprache, sondern alles Verhalten Kommunikation, und jede Kommunikation [...] beeinflusst das Verhalten“ (2011, S. 26). Dementsprechend formulieren sie als erstes ihrer fünf Axiome *„Man kann nicht nicht kommunizieren“* (2011, S. 60; Hervorhebung im Original) und als zweites *„Jede Kommunikation hat einen Inhalts- und einen Beziehungsaspekt, derart, dass letzterer den ersteren bestimmt und daher eine Metakommunikation ist“* (2011, S. 64;

Hervorhebung im Original). Diese Annahmen betreffen auch die Kommunikation in Kfz-Werkstätten, sowohl zwischen den Fachkräften, als auch zwischen Fachkräften und Vorgesetzten sowie im Umgang mit Kunden.

Schulz von Thun entwickelte in den siebziger Jahren aus dem Ansatz Watzlawicks und der Sprachtheorie von Bühler (vgl. 1934) das Kommunikationsquadrat (vgl. Schulz von Thun 1981, S. 30). Ziel war es damals, eine Grundlage für ein Kommunikationstraining für Führungskräfte eines Mineralölkonzerns zu schaffen (vgl. 2014, S. 11 f.). Schulz von Thun weist einer Äußerung in seinem Modell vier Seiten zu, die vier Kommunikationsebenen darstellen (vgl. 1981, S. 26 ff.):

- einen Sachinhalt (worüber informiert wird),
- einen Beziehungshinweis (wie das Verhältnis zum Kommunikationspartner ist),
- eine Selbstoffenbarung (was der Sender von sich preis gibt),
- einen Appell (was beim Empfänger erreicht werden soll).

Auch wenn die dargestellten Konzepte sich nicht konkret auf berufliche Kommunikation beziehen, gelten die daraus abzuleitenden Anforderungen auch für Fachkräfte in Kfz-Werkstätten. Diese befinden sich permanent in einem Austausch mit Kollegen, Vorgesetzten und häufig auch Kunden. Kommunikationsstörungen können auftreten, wenn die gemeinte Botschaft des Senders beim Empfänger nicht als diese aufgenommen wird. Dieses kann neben sozialen Missverständnissen auch inhaltliche Verständnisprobleme verursachen, beispielsweise, wenn Kfz-Fachkräfte sich nicht in die Situation von Kunden versetzen können oder deren Fehlerbeschreibungen nicht verstehen. Professionelles Handeln im Kfz-Service setzt daher eine sachorientierte Kommunikationskultur voraus, verlangt aber ebenso ausreichend Einfühlungsvermögen in die Sichtweise von Kunden und Kollegen.

2.2.3 Einflüsse und Einschränkungen verschiedener Kommunikationsmedien

Die Nutzung von Kommunikationsmedien erhöht durch die Trennung der Kommunikationspartner die Unsicherheit der Kommunikation und desozialisiert die kommunikative Situation. Schriftliche, asynchrone Kommunikation macht die Beteiligten zeitlich und räumlich jedoch voneinander unabhängig. In Kfz-Werkstätten findet ein Großteil der externen Kommunikation asynchron und schriftlich statt. Dieses hat Auswirkungen auf die Breite der übertragbaren Informationen und den sozialen Kontext. Hinzu kommen erforderliche Kompe-

tenzen, mit den Medien in geeigneter Weise umzugehen (IT-Kompetenz, Schreib-/Lesekompetenz).

Bei einer Face-to-Face-Kommunikation über ein für alle Gesprächspartner erfassbares Objekt (z. B. Fahrzeug in einer Kfz-Werkstatt) kann gemäß der *Media Richness Theory* (vgl. Daft & Lengel 1986) die größtmögliche Vielfalt im kommunikativen Austausch (Sprache, Mimik, Gestik etc.) und in den vermittelbaren Eindrücken (Geräusch, Geruch, Haptik etc.) angenommen werden. Besonders die Vielfalt der vermittelbaren Eindrücke, die für Experten zur Bildung eines Urteils sehr wichtig ist, sinkt bei ausschließlich mündlicher (z. B. telefonisch) und noch stärker bei schriftlicher Kommunikation. Während beispielsweise Geräusche am Telefon (synchron) oder multimedial (asynchron, z. B. digital aufgenommen) noch bedingt übermittelbar sind, ist dieses bei rein schriftlicher Kommunikation nur noch in Form von Umschreibungen unter Nutzung ähnlicher Geräusche oder bekannter Beispiel- oder Ersatzgeräusche (z. B. Geräuschdatenbanken von Fahrzeugherstellern) möglich, was ein einheitliches Verständnis der gewählten Umschreibung bei allen Kommunizierenden voraussetzt. Noch unsicherer ist die Weitergabe von Gerüchen und haptischen Eindrücken über Medien, da diese selbst synchron und telefonisch nur über Beschreibungen in Form von Beispielen weitergegeben werden können.

Kfz-Fachkräfte müssen sich daher den Kontext ihrer Kommunikation verdeutlichen, was trotz ihrer identischen Domänenzugehörigkeit nicht zu gleichen Ergebnissen führen muss, da jeder Beteiligte persönliche Erinnerungen und Erfahrungen in den Aufbau der eigenen Vorstellung integriert. Ein gemeinsamer Kontext als „Common Ground“ (vgl. Clark & Brennan 1991) bzw. gemeinsamer Wissensraum gilt als Grundlage einer erfolgreichen (beruflichen) Kommunikation. Dabei kann die fachliche Zugehörigkeit und Sozialisation im beruflichen Umfeld als Indikator für das Wissen des Kommunikationspartners dienen oder die bisherige Kommunikation kann helfen, dieses einzuschätzen. Dennoch besteht aufgrund der genannten Einschränkungen durch die verwendeten Kommunikationsmedien die Gefahr der Konstruktion einer anderen Vorstellung beim Rezipienten als vom Mitteilenden erwartet. Besonders bei der computervermittelten Kommunikation kann der Mitteilende dieses durch gezielte und vertiefende Verweise auf zusätzliche Informationsquellen vermeiden, um den Kontext für den Empfänger möglichst genau erschließbar zu machen (vgl. Kienle 2003, S. 31 f.). Dazu zählen auch multimediale Elemente wie Bilder, Tonaufnahmen oder Videos sowie weitere beschreibende Angaben, die dem Rezipienten bei der Rekonstruktion des Kontexts helfen (z. B. Umgebungsbedingungen beim Auftreten von Fehlern an einem Fahrzeug, Fehlerhistorien etc.). In verschiedenen Untersuchungen werden neben der Media Richness Theory weitere Kriterien für die Auswahl eines Kommunikationsmediums vor-

geschlagen, die auch Anwendung auf die Situation in Kfz-Werkstätten finden könnten. Bei der *Media Featured Theory* beeinflussen die Funktionalität, Brauchbarkeit und Handhabung die Wahl des Mediums (vgl. El-Shinnawy & Markus 1998). Die *Media Synchronicity Theory* stellt den Kooperationsprozess der Kommunizierenden als wichtigstes Kriterium in den Vordergrund (vgl. Dennis & Valacich 1999). Die Autoren nennen dazu fünf Faktoren, die auch in Kfz-Werkstätten die Akzeptanz eines Kommunikationsmediums und die Einschätzung dessen Qualität durch Kfz-Fachkräfte beeinflussen können:

- Geschwindigkeit des Feedbacks,
- Anzahl der Arten zum Übermitteln von Nachrichten (Symbolvarietät),
- Anzahl der Kanäle und gleichzeitigen Personen bei der Kommunikation (Parallelität),
- Überarbeitbarkeit einer Nachricht vor dem Absenden,
- Wiederverwendbarkeit einer Nachricht oder eines Beitrages.

Kommunikations- und Wissensmanagementsysteme in Kfz-Werkstätten sollten dementsprechend über Funktionen verfügen, die eine effiziente Nutzung ermöglichen. Dazu zählen neben der einfachen und schnellen Bedien- und Nutzbarkeit auch eine hohe Vielfalt übertragbarer Informationen mit ausgewählten Empfängergruppen sowie gute Such- und Editierfunktionen, die es den Fachkräften ermöglichen, ihr Wissen und ihre Erfahrungen möglichst umfassend zu dokumentieren, zu reflektieren und auszutauschen (vgl. Ansätze KO-DIN-Kfz, Abschnitt 2.4.3).

2.3 Daten, Informationen und Wissen in Kfz-Werkstätten

Um ein einheitliches Verständnis der in der vorliegenden Arbeit verwendeten Begriffe *Daten*, *Informationen* und *Wissen* zu ermöglichen, werden diese nachfolgend gemäß ihrer allgemeinen Verwendung in der Literatur definiert und in Bezug zur Anwendung in Kfz-Werkstätten sowie den Fragen und Zielen dieser Arbeit gesetzt.

In betriebswirtschaftlichen Kontexten wird Wissen oftmals als an eine Person gebunden beschrieben und so von Informationen unterschieden. Es wird in diesem Kontext aber zugleich, zunächst widersprüchlich erscheinend, von individuellem und organisationalem Wissen gesprochen (vgl. Brücher 2004, S. 11). Um dieses aufzuklären, soll hier kurz erläutert werden, wie Wissen als letzte Stufe in einer hierarchischen Anordnung beschrieben werden kann. *Zeichen* sind dabei die kleinsten Elemente (aus einem bestimmten Vorrat, z. B. Buchsta-

ben, Ziffern), die beliebig angeordnet sein können und die unterste Ebene der Hierarchie darstellen. Werden Zeichen strukturiert (gemäß Syntaxregeln), entstehen auf der zweiten Ebene *Daten*. Auf der dritten Ebene in der Hierarchie stehen die *Informationen*. Sie entstehen, wenn Daten in einem Kontext stehen und eine Bedeutung tragen (vgl. Bodendorf 2006, S. 1; BMWi 2007, S. 14; Gust von Loh 2008, S. 119). Informationen sind Nachrichten, die schriftlich, akustisch oder visuell von einem Sender zu einem Empfänger übertragen werden (vgl. Davenport & Prusak 1998, S. 29). Bei der Verknüpfung von Informationen und deren Anwendung entsteht auf der obersten Ebene der Hierarchie *Wissen*. Dieses befähigt Personen, Informationen in Handlungen zu transformieren und umfasst damit sowohl theoretische Kenntnisse als auch Fähigkeiten, die für das Lösen von Problemen durch den Träger des Wissens erforderlich sind:

„Wissen bezeichnet die Gesamtheit der Kenntnisse und Fähigkeiten, die Individuen zur Lösung von Problemen einsetzen. Dies umfasst sowohl theoretische Erkenntnisse als auch praktische Alltagsregeln und Handlungsanweisungen. Wissen stützt sich auf Daten und Informationen, ist im Gegensatz zu diesen jedoch immer an Personen gebunden.“ (Probst et al. 2006, S. 22; vgl. auch Wildner 2011, S. 29; Oelsnitz & Hahmann 2003, S. 39 ff.; Willke 2001, S. 11 ff.)

Im Rahmen eines Wissensmanagements kann individuelles Wissen einer Person zu kollektivem oder organisationalem Wissen werden. Dieses ist weiterhin auf einzelne Träger des Wissens zurückzuführen und entsteht durch sinnvolle und effektive Kombination des individuellen Wissens (vgl. Brücher 2004, S. 11; Probst et al. 2006, S. 21).

In informationswissenschaftlichen Ansätzen gelten Informationen und Wissen als nicht klar abgrenzbar. Kühlen beschreibt das Wechselverhältnis mit der These: „Information ist Wissen in Aktion“ (1995, S. 35). Dieses führt dazu, dass mit entsprechenden Methoden und Systemen des Wissensmanagements aus gesellschaftlichem oder organisationalem Wissen Informationen gewonnen werden können, die aktuelle Probleme oder Aufgaben zu bewältigen helfen. Das Wissen wird dabei transformiert und veredelt. Aus den gewonnenen Informationen lässt sich mit den gleichen Systemen auch wieder neues Wissen produzieren (vgl. ebd., S. 34).

Eine integrierende Definition wird von Davenport & Prusak aufgestellt. Demnach ist Wissen zwar von einem Individuum abhängig, aber auch in Arbeitsabläufen oder Dokumenten wiederzufinden (vgl. 1998, S. 32). Eine ähnliche Unterscheidung verwendet auch Stock (vgl. 2007, S. 20). Demnach kann Wissen in die Aspekte Fähigkeit und Zustand sowie subjektives oder objektives Wissen

unterschieden werden. Das subjektive Wissen ist immer an eine Person gebunden und umfasst – neben dem Wissen der Person selbst – auch die Fähigkeit, Gegenstände zu erfassen („know that“) und mit diesen umzugehen („know how“). Das objektive Wissen ist auf einem Datenträger (Buch, Datenbank etc.) gespeichert und umfasst das Gewusste an sich sowie dessen sprachlichen Ausdruck. Beide Arten des Wissens stehen in ständiger Wechselwirkung: „[...] das subjektive Wissen orientiert sich am objektiven, das objektive Wissen entsteht aus dem subjektiven“ (ebd., S. 21).

In Kfz-Werkstätten werden die Begriffe ähnlich verstanden und verwendet. Unter Daten verstehen Kfz-Fachkräfte in der Regel technische Einstellwerte, Ist-Werte, Soll-Werte, Wechselintervalle, Füllmengen etc. Diese Daten tragen erst eine Bedeutung, wenn die damit arbeitende Fachkraft sie einordnet und für Arbeitsaufgaben nutzt, sie also in einen Kontext setzt. Die Daten werden damit zu Informationen. Die Systeme, welche die Daten zur Verfügung stellen, werden daher in Kfz-Werkstätten in der Regel als Informationssysteme bezeichnet. Diese Informationssysteme stellen auch weitergehende Informationen bereit, die einen fließenden Übergang zu objektivem Wissen aufweisen. Es kann sich um reine Informationen zu Bauteilen, Systemen oder Zusammenhängen handeln, aber auch um Arbeitsanweisungen oder Fehlerbeschreibungen mit dazugehörigen Lösungen. Der Begriff Wissensmanagementsystem ist in Kfz-Werkstätten nicht verbreitet, auch wenn einzelne Methoden oder Systeme eines solchen (Foren, Chats, Lessons Learned etc.) verwendet werden. Oftmals werden die Informations- und Kommunikationssysteme mit spezifischen Namen bezeichnet und von den Fachkräften nicht als Ansätze eines Wissensmanagements wahrgenommen.

In dieser Arbeit wird in Anlehnung an Stock sowie Probst et al. immer der Terminus **Wissen** verwendet, wenn eine Beziehung zum nutzenden Individuum besteht. Aus dem Kontext wird dabei ersichtlich, ob es sich um das subjektive Wissen einer Person handelt oder um objektives Wissen, beispielsweise Fallberichte aus Datenbanken, welches Kfz-Fachkräfte nutzen und es dabei, gemäß der von Stock beschriebenen Wechselwirkung, in den eigenen Erfahrungshorizont einordnen. Einfache Inhalte, die von den nutzenden Personen nur selten verinnerlicht werden, aber dennoch eine Bedeutung für ihn haben (z. B. Stromlaufpläne, Steckerbelegungen, Einstellwerte) werden hingegen als **Informationen** bezeichnet.

2.3.1 Informationsdistribution und Wissensmanagement

Rund um das Schlagwort Wissensmanagement hat sich in den letzten Jahren eine beachtliche Fülle an Projekten, Untersuchungen und Literatur angesam-

melt (eine gute Einführung bieten Lehner 2014, Probst et al. 2006 und Oelsnitz & Hahmann 2003). Im Kfz-Service folgen die Systeme bisher eher konventionellen Ansätzen, so dass Informationen in der Regel nur in eine Richtung (Top-down) vom Hersteller oder Supportanbieter in die Kfz-Werkstatt fließen. Wissen, welches in den Werkstätten von den Kfz-Fachkräften generiert wird, verbleibt in den meisten Fällen als Erfahrungswissen bei der jeweiligen Person und wird nur in seltenen Fällen über informelle Gespräche weitergegeben.

Um die bisher üblichen Systeme sowie Arbeitsweisen in den Kfz-Werkstätten zu beschreiben, wird für diese, analog der Unterscheidung zwischen Informationen und Wissen, der Begriff **Informations-** bzw. **Wissensdistribution** verwendet, da es sich um die Verteilung einseitig erstellter Informationen (Reparaturanweisungen, Stromlaufpläne, Wartungsintervalle etc.) oder objektiven Wissens (z. B. Problembeschreibungen mit Lösungshinweis) handelt.

Der Begriff Wissensmanagement wird in der Literatur und in Unternehmen hauptsächlich auf die inhaltliche Komponente, also das Wissen, sowie die menschliche Expertise bezogen. Ist hingegen primär die Planung und Bereitstellung der technischen Infrastruktur (Informations- und Kommunikationstechnologie) gemeint, wird auch der Begriff *Informationsmanagement* verwendet, beide Begriffe stehen also in enger Verbindung (vgl. Gust von Loh 2008, S. 120).

Soll in dieser Arbeit auf Methoden oder Systeme in Kfz-Werkstätten verwiesen werden, die über den oben beschriebenen Umfang einer Informations- bzw. Wissensdistribution hinausgehen, wird der Begriff **Wissensmanagement** verwendet. Die Methoden und technischen Systeme werden dabei immer mit betrachtet, da diesen für die Durchführung eines Wissensmanagements in Kfz-Werkstätten eine erhebliche Bedeutung zukommt (vgl. Abschnitte 3.4 und 3.5).

Ziel eines Wissensmanagements ist es einerseits, den Informations- und Wissensfluss intern und extern zu optimieren und andererseits, Wissen weiterzuentwickeln und aufgabenbezogen oder nutzerspezifisch aufzubereiten bzw. neu zu generieren. Probst et al. beschreiben Aufgaben einer Wissensverteilung, die sich als Notwendigkeit so auch auf Kfz-Werkstätten übertragen lassen: Multiplikation von Wissen durch schnelle Verteilung auf viele Mitarbeiter (in vielen verschiedenen Kfz-Werkstätten), Sicherung und Teilung von Erfahrungen (z.B. erarbeiteten Lösungsansätzen) und simultaner Austausch, um gemeinsam neues Wissen zu entwickeln (Kollaboration in und über die Kfz-Werkstatt hinaus) (vgl. Probst et al. 2006, S. 170). Dabei ist stets die Kontextgebundenheit von Wissen zu berücksichtigen, wie sie die Expertiseforschung betont. Zum Lösen komplexer Probleme gibt es demnach keine „Problemlöse-

kompetenz“ als Schlüsselkompetenz, sondern es bedarf des passenden domänenspezifischen inhaltlichen Wissens (vgl. Gerstenmaier 2004, S. 154 ff.; Rauner et al. 2009, S. 78). Für den Kfz-Service bedeutet dieses, dass Systeme und Verfahren zum Wissensmanagement diese Fachlichkeit berücksichtigen müssen. Mit geeigneten Systemen und Methoden wird zudem „[...] durch eine Förderung individuellen und geteilten Wissens eine gute Basis für die berufliche Weiterbildung geschaffen“ (Gerstenmaier 2004, S. 161) und es werden selbstgesteuerte Lernprozesse angestoßen.

Die allgemein gültigen Voraussetzungen für ein erfolgreiches Wissensmanagement, die das TOM-Modell für die Gestaltungsdimensionen Mensch, Organisation und Technik beschreibt (vgl. Bullinger et al. 1997, S. 9 f.; 1998, S. 22 f.; Orth 2013, S. 7 ff.), gelten auch für Kfz-Werkstätten:

- Die *Technik* muss nutzerfreundliche Informations- und Kommunikationstechnologien und eine Wissensbasis (Datenbank) in existierenden Systemen (z. B. Diagnose- oder Werkstattinformationssysteme) oder als Neuentwicklung zur Verfügung stellen. Diese müssen von den Kfz-Fachkräften im Arbeitsprozess intuitiv bedienbar und nutzbar sein.
- In der *Organisation* müssen eine Kultur und Bedingungen vorherrschen, die das Wissensmanagement unterstützen. Dazu gehört die Einbindung des Wissensmanagements in betriebliche Prozesse sowie eine Anerkennung und Akzeptanz der Wissensarbeit durch die Werkstattleitung und Geschäftsführung.
- Der *Mensch*, als wichtigster Bestandteil eines Wissensmanagements, muss bereit sein, sein Wissen zu teilen und mit diesem zu arbeiten. Er strebt idealerweise nach Wissen und einer Erweiterung seiner Kompetenzen und ist bereit und fähig, dafür bereitgestellte Methoden und Technologien zu nutzen.

2.3.2 Erfahrungswissen und implizites Wissen

Wie in Abschnitt 1.2 bereits aufgezeigt, ist Erfahrungswissen bei der Arbeit von Fachkräften im Kfz-Service von großer Bedeutung. Der Charakter und die Eigenschaften dieses subjektbezogenen Wissens erschweren jedoch dessen Weitergabe oder Speicherung im Rahmen eines Wissensmanagements.

Erfahrungswissen wird oftmals mit implizitem Wissen, also einem Wissen, das nicht verbalisiert werden kann, gleichgesetzt (vgl. Polanyi 1985). Nonaka & Takeuchi verstehen unter implizitem Wissen das Know-how einer Person in dessen geistiger und körperlicher Dimension (vgl. 1997, S. 72). Dazu gehören sowohl kognitive (sich zurechtfinden und Sinn konstruieren) als auch techni-

sche (individuelle Fähig- und Fertigkeiten in konkreten Kontexten) Elemente (vgl. Nonaka 1994, S. 16; Nonaka & Takeuchi 1997, S. 72 f.). Polanyi verwendet ursprünglich die Bezeichnung „tacit knowing“ (vgl. Polanyi 1966) und meint demnach nicht nur „Wissen“, sondern auch grundsätzliche Handlungsmuster des menschlichen Gehirns, intuitives Können und das Ausführen von Handlungen (vgl. Neuweg 1999, S. 195). Gerade diese Komponenten spielen bei Diagnose- und Instandsetzungsaufgaben im Kfz-Service eine große Rolle und werden von den Kfz-Fachkräften oft als „Gespür“ oder „Gefühl“ bezeichnet. Polanyi beschreibt, „[...] daß jeder unserer Gedanken Komponenten umfaßt, die wir nur mittelbar, nebenbei, unterhalb unseres eigentlichen Denkinhalts registrieren – und daß alles Denken aus dieser Unterlage, die gleichsam ein Teil unseres Körpers ist, hervorgeht“ (Polanyi 1985, S. 10). Explizites Wissen kann demnach nicht ohne die impliziten Anteile auskommen, es bedarf immer einer Kombination beider Teile, damit Wissen handlungswirksam werden kann.

Fischer äußert Kritik an der angeblichen Unergründbarkeit von Expertenwissen, die mit Verweis auf dessen impliziten Charakter begründet wird. Erfahrung ist für ihn „[...] eine übergreifende Kategorie, die sowohl explizites als auch implizites Denken enthält“ (Fischer 1996, S. 235). Ähnlich argumentieren auch Böhle & Milkau, die ein Verhalten von Facharbeitern beschreiben, das auf sinnlicher Erfahrung beruht und nur schwer explizierbar ist. Können und Kenntnis seien demnach nicht zu trennen, sondern bedingten sich gegenseitig und bildeten eine Einheit, das „Erfahrungswissen“ (vgl. 1988). Die Bedeutung dieses Begriffes hat sich von einem traditionellen Verständnis als einem auf Routine und Habitualisierung basierenden Erfahrungsschatz weiter entwickelt zu einem modernen Verständnis im Sinne praktischer Anwendung von Fachwissen in Kombination mit Kontext- und Arbeitsprozesswissen (vgl. Böhle 2005b, S. 4 ff.). Becker & Spöttl verweisen auf die auf Ryle zurückgehende Unterscheidung zwischen deklarativem („knowing that“) und prozeduralem („knowing how“) Wissen (vgl. Ryle 1969, S. 26), betonen aber, „[...] dass das Können **nicht Resultat der Anwendung von zuvor erlerntem deklarativem und prozeduralem Wissen** ist [...], sondern eine eigene Qualität als ‚praktisches Wissen‘ aufweist, welches sich in der Anwendung selbst zeigt und entwickelt“ (Becker & Spöttl 2008, S. 29; Hervorhebungen im Original).

Die Darstellungen machen einerseits klar, weshalb eine Explikation der impliziten Komponenten des Wissens und Handelns oft als schwierig bis unmöglich dargestellt wird, zeigen andererseits aber die Bedeutung von Erfahrungswissen im Arbeitsprozess und damit die Relevanz auf, dessen Explikation oder Weitergabe im Rahmen eines Wissensmanagements in Kfz-Werkstätten anzustreben. In beruflichen Kontexten gelingt die Weitergabe impliziter Elemente beispielsweise mit Formen der traditionellen Ausbildung nach dem Imitatio-Prinzip (z. B.

Training Within Industry, Vier-Stufen-Methode). Im Wissensmanagement besteht diese Möglichkeit nicht unmittelbar, aber auch hier gibt es verschiedene Vorschläge, um Erfahrungswissen weiterzugeben, die auch für den Kfz-Service vielversprechend sein können. Göranzon und Lyotard liefern dazu weiterführende und hilfreiche Definitionen des Wissensbegriffs.

Nach Göranzon besteht Wissen aus drei Teilen (vgl. 1988, S. 16 f.):

- *Propositional (theoretical) Knowledge* ist theoretisch fundiert und beschreibbar,
- *Practical Knowledge (Skills)* wird durch eigene Erfahrung in der aktiven Praxis gewonnen,
- *Knowledge of familiarity* wird angeeignet, indem Beispiele von anderen inspiziert werden („examining“), es ist nicht direkt explizierbar, aber vermittelbar.

Auf das Modell von Göranzon bezugnehmend, unterscheidet Janik intuitives Wissen vom impliziten Wissen im Sinne Polanyis und ordnet letzteres dem *Knowledge of familiarity* zu (vgl. 1988, S. 56). Es ist für Janik damit in Form von Beispielen vermittelbar, die von anderen nachvollzogen werden können. Mitglieder einer Domäne können es demnach, ohne es zu explizieren, durch geeignete Beispiele oder Visualisierungen austauschen. Kfz-Fachkräfte nutzen dieses Verfahren beispielsweise, wenn sie sich über schwierige Diagnosefälle oder erfolgreiche Reparaturen in Form von Berichten bzw. Geschichten austauschen (vgl. Abschnitt 3.4.1). Dieses erfolgt intern in Kfz-Werkstätten und teilweise in beruflichen Communities.

Auch bei Lyotard (vgl. 1994) lässt sich eine Unterscheidung zweier Formen des Wissens finden, die für die Möglichkeit einer Weitergabe von Erfahrungswissen spricht:

- *Wissenschaftliches Wissen*,
- *Narratives Wissen* in Form von Geschichten und Erzählungen.

Das *narrative Wissen* umfasst nach Lyotard all jenes Wissen, welches nicht dem *wissenschaftlichen* und somit leicht verfügbaren Wissen zugerechnet werden kann. Narratives Wissen kann mithilfe geeigneter Methoden zugänglich gemacht werden, da es über Sprache ausgetauscht wird (vgl. Schreyögg & Geiger 2003b, S. 16 f.). Damit kann der Ansatz Lyotards für ein Wissensmanagement in einem geeigneten Kontext, z. B. in einer Community of Practice im Kfz-Service, geeignet sein (vgl. Schreyögg & Geiger 2003a, S. 21 ff.). Auch nach Fischer ist es möglich, durch die Wiedergabe von Erfahrungen in verbaler,

schriftlicher oder visueller Form, Sekundärerfahrungen bei anderen Personen zu ermöglichen. Dafür müsse das erfahrungsschaffende Ereignis in dem verwendeten Medium dargestellt werden (ohne es zu abstrahieren) und beim Rezipienten die Fähigkeit zur Vorstellung des Ereignisses mit dem Ziel des Nacherlebens vorhanden sein (vgl. Fischer 1996, S. 233).

Verschiedene Methoden des Wissensmanagements wie Story Telling, Lessons Learned, Best Practices (vgl. Abschnitt 3.4.1) sowie Communities of Practice (vgl. Abschnitt 3.4.2) oder technische Case-Based-Reasoning-Systeme (vgl. Abschnitt 3.5.3) könnten sich das narrative Wissen zu Nutze machen, um über einen Austausch in erzählender Form (auch schriftlich) explizite und nicht-explizite Inhalte zwischen Kfz-Fachkräften auszutauschen und für die Mitarbeiter in anderen Kfz-Werkstätten zur Verfügung zu stellen. Dazu sind gemeinsame Erfahrungswerte, wie sie in einer beruflichen Community vorhanden sind, notwendig: „Es existiert ein gemeinsamer Vorrat von Erfahrungswerten, die für die Arbeit relevant sind. Vielfach genügt für eine Verständigung der bloße Hinweis auf einen Erfahrungswert – Erklärungen sind meist weder gewünscht noch könnten sie umstandslos gegeben werden.“ (Fischer 1996, S. 237)

Die Ausführungen machen deutlich, dass implizites Wissen im Sinne Polanyis nicht verbalisierbar und nicht formalisierbar ist. Es kann daher in der vorliegenden Arbeit nur ein Bestandteil für die Definition von Erfahrungswissen sein. Göranzons Knowledge of familiarity und Lyotards narratives Wissen scheinen sinnvolle Ergänzungen für den Begriff des Erfahrungswissens zu sein.

In der vorliegenden Arbeit wird **Erfahrungswissen** daher verstanden als Zusammenfassung aller Wissens- und Könnenselemente, die es ermöglichen, beruflich kompetent zu handeln. Erfahrungswissen ist damit hochrelevant, wird im Arbeitsprozess immer wieder neu gebildet und reflektiert. Mit geeigneten Methoden und Systemen kann es im Rahmen eines Wissensmanagements in Kfz-Werkstätten weitergegeben und gesichert werden.

2.3.3 Arbeitsprozesswissen

Aufbauend auf den Ergebnissen von Untersuchungen zur Bedeutung und Nutzung von Erfahrungswissen durch Handwerker und Facharbeiter hat Fischer (vgl. 2000a; 2000b) bezugnehmend auf Kruse (vgl. 1985; 1986) den Begriff des Arbeitsprozesswissens in die berufspädagogische und berufswissenschaftliche Diskussion eingebracht, der seitdem vielfach aufgegriffen wurde (z. B. Becker & Spöttl 2008; Fischer & Rauner 2002; Becker 2002).

Nach Becker & Spöttl ist „[...] Arbeitsprozesswissen [...] die Determinante für kompetente Facharbeit, es ist direkt handlungsleitend und eng an den Kontext

beruflicher Facharbeit gebunden“ (2008, S. 110). Es ist ebenso wie Erfahrungswissen subjektzentriert und situiert, beinhaltet aber auch Kenntnisse über das berufliche und betriebliche Umfeld und dessen Gestaltbarkeit (vgl. ebd., S. 111). Für die Berücksichtigung von Arbeitsprozesswissen in Untersuchungen bedeutet dieses, dass das gesamte berufliche Handlungssystem von Fachkräften mit geeigneten Methoden erfasst werden muss. Zu diesem System gehören der Facharbeiter selbst (Subjekt), der Arbeitsgegenstand (Objekt), die Praxisgemeinschaft, die genutzte Technik, geltende und zu berücksichtigende Regeln und Normen sowie die Arbeitsorganisation (vgl. Engeström 1987, S. 78).

Arbeitsprozesswissen beschreibt ein Wissen, das weder nur auf Erfahrungen beruht, noch einen Gegensatz zu theoretischem Wissen darstellt. Es stellt keine Ableitung akademischen Wissens von Ingenieuren dar, sondern hat eine eigene Qualität: „Es vermittelt den Zusammenhang zwischen den konzeptionellen Modellen der Arbeitsorganisation und der betrieblichen Interaktionspraxis, zwischen den ingenieurmäßig konstruierten Artefakten und ihren tatsächlichen Eigenarten im Produktionsprozess“ (Fischer 2000a, S. 37). Zusammenfassend lässt sich Arbeitsprozesswissen charakterisieren als Wissen, welches

- „im Arbeitsprozess unmittelbar benötigt wird (im Unterschied z. B. zu einem fachsystematisch strukturierten Wissen);
- im Arbeitsprozess selbst erworben wird, z.B. durch Erfahrungslernen, es schließt aber die Verwendung fachtheoretischer Kenntnisse nicht aus;
- einen vollständigen Arbeitsprozess umfasst, im Sinne der Zielsetzung, Planung, Durchführung und Bewertung der eigenen Arbeit im Kontext betrieblicher Abläufe“ (ebd., S. 36).

Auch das Wissen von Kfz-Fachkräften weist eine derartig eigene Qualität auf. Es besteht nicht aus abstrakten technischen Funktionslogiken (etwa zur Funktion eines Steuergeräts) oder didaktisch transformiertem/reduziertem wissenschaftlichen Wissen, sondern aus (fahrzeug-)systemischem Wissen zu Funktionszusammenhängen und der Bedeutung von Signalen und Messwerten sowie methodischem Wissen zur Bedienung von Hilfsmitteln wie Diagnosegeräten und Informationssystemen (vgl. Musekamp et al. 2011, S. 63). Es beeinflusst damit unmittelbar das Handeln der Fachkräfte. Nach Rauner ist Arbeitsprozesswissen handlungsleitend („know that“), handlungserklärend („know how“) und handlungsreflektierend („know why“) und bezieht dabei neben fachlichen Aspekten auch soziale und ökologische Fragen mit ein, die besonders in der Berufsarbeit eine Rolle spielen (vgl. Rauner 2011). Bei einem Wissensmanagement in Kfz-Werkstätten kann das Arbeitsprozesswissen mit den gleichen Me-

thoden wie das Erfahrungswissen weitergegeben werden, da insbesondere in der Praxisgemeinschaft bekannte und akzeptierte Werte, Regeln und Normen von den einzelnen Kfz-Fachkräften mit dem neu gewonnenen Wissen verknüpft und dieses in die persönliche Arbeitsorganisation und das betriebliche Umfeld integriert wird.

2.4 Stand der Forschung zu Mediennutzung und Kollaboration in Kfz-Werkstätten

Die folgende Literaturanalyse zeichnet den gegenwärtigen Stand der Forschung auf den Gebieten Mediennutzung, Kommunikation, Kollaboration und Wissensmanagement im Kfz-Service nach. Für diese Bereiche liegt nur eine überschaubare Anzahl an Studien vor, die teilweise sehr stark verwertungsbezogenen Auftragsforschungsarbeiten entstammen. Dennoch können einige relevante Ergebnisse für die vorliegende Arbeit identifiziert werden.

2.4.1 Studien zur Mediennutzung in Kfz-Werkstätten

Die nachfolgend vorgestellten Ergebnisse entstammen Untersuchungen, die nicht allen Anforderungen an wissenschaftliche Arbeiten gerecht werden. Sie gewähren aber dennoch aufschlussreiche Einblicke in den Umgang von Kfz-Handwerkern mit Texten und Medien sowie in die spezifischen Eigenschaften fahrzeugtechnischer Onlineforen. Für ein Wissensmanagement in Kfz-Werkstätten ist beides von Bedeutung, da Texterstellung und Textverständnis bei den Kfz-Fachkräften eine Voraussetzung für viele Methoden des Wissensmanagements, unter anderem für einen schriftlichen Austausch in Onlineforen, darstellen.

Textverständnis bei Werkstattmitarbeitern

Ein Gutachten von Zimmermann beschäftigt sich mit der Textverständlichkeit von Reparaturleitfäden in Volkswagen-Werkstätten (vgl. 1994, zitiert nach Löwe 2014, S. 41 ff.). Die Ergebnisse beziehen sich auf die Struktur der untersuchten Leitfäden und den Umgang mit diesen durch die Kfz-Handwerker sowie auf daraus abgeleitete Empfehlungen zur Texterstellung und Dokumentengestaltung. Die Erkenntnisse zur Textnutzung lassen sich vermutlich auf andere Informationstexte und Medien in Kfz-Werkstätten übertragen und sind daher auch für die vorliegende Arbeit von Interesse.

Zimmermann identifiziert folgende Probleme, die durch die Struktur der Texte in den Reparaturleitfäden entstehen:

- Die Sprache der Texte ist zu kompliziert, z. B. in Form von Schachtelsätzen oder invertierten Bedeutungen. Die Sätze sind zu kurz und dicht formuliert und damit unverständlich. Die Ansprache erfolgt nicht werkstatt- und zielgruppengerecht.
- Der Aufbau von Seiten ist strukturell und optisch störend und es besteht oft kein Zusammenhang zwischen Textteilen. Zwischenbemerkungen, Hinweise und Verweise stören zudem den Lesefluss, während Warntexte zu spät erfolgen und Symbole schwer mit dem Kontext zu verbinden sind.
- Bilder werden unbemerkt nicht verstanden.

Zimmermann merkt an, dass für die Textnutzung eine Übersetzung durch den Leser erforderlich ist, die auf der sachlogischen Struktur der Texte beruht, die von den technischen Redakteuren nicht zielgruppenadäquat geschrieben werden. Dieses führt zu Ablehnung und Fehlern:

- Teilweise lesen Kfz-Fachkräfte nur 60 % des Textes.
- Vielmals wird der Text gelesen und dennoch nicht danach gehandelt (unerklärt).
- In den Medien aufgeführte Möglichkeiten werden nicht vollständig oder falsch aufgenommen, so dass Handlungsoptionen teilweise gar nicht erkannt und genutzt werden.

Als weitere Ergebnisse führt Zimmermann an, dass Kfz-Handwerker Wissenslücken haben, ihr Wissen überschätzen sowie Reparaturleitfäden nicht glauben und stattdessen ihrer Erfahrung vertrauen. Dieses führt zu improvisierendem Handeln und Versuch-Irrtum-Problemlösen. Zimmermann schlägt daher vor, dass neben der fachlichen Richtigkeit besonders die Verstehbarkeit und Verwendbarkeit der Anleitungen in konkreten Situationen sichergestellt sein müsse. Dazu fordert er mehr Problembewusstsein und verstärkte didaktische Kompetenzen bei den Redakteuren. Auch eine kooperative Beteiligung der Zielgruppe im Erstellungsprozess der Texte könnte laut Zimmermann zu einer Verbesserung beitragen.

Eine aktive Beteiligung von Kfz-Fachkräften an einem modernen Wissensmanagement, bei dem diese als Prosumenten¹⁷ auftreten, würde die genannten Forderungen ebenso erfüllen, wie eine direkte Kommunikation zwischen Kfz-Fachkräften auf Basis eines Common Grounds und einer gemeinsamen Sprache (vgl. Kap 2.2.3), beispielsweise in internetbasierten Communities.

Informationsverteilung in Internetforen

Eine explorative Studie von Jamal & Löwe untersucht das Handeln von Kfz-Handwerkern in Internetforen (vgl. 2010, zitiert nach Löwe 2014, S. 53 f.). Die Befunde decken sich mit den Erkenntnissen aus Befragungen und Beobachtungen im Projekt KODIN-Kfz (vgl. Abschnitt 2.4.3), sind bei Jamal & Löwe jedoch inhaltanalytisch gewonnen:

- Internetforen unterscheiden sich in herstellernahe und herstellerferne sowie öffentliche und geschlossene Foren, wobei geschützte Informationen auch in öffentliche Foren gelangen.
- Es sind nicht viele Kfz-Handwerker aktive Schreiber, diese sind jedoch sehr aktiv. Sie haben einen hohen Einfluss auf die Community und verfügen teilweise über exklusives Wissen.
- In Foren bilden sich Interessengruppen zu bestimmten Themen und Lösungsbedürfnissen.
- In Foren sind auch herstellerinterne Informationen zu finden, z. B. Dokumentationen, Software, Reparaturanweisungen, Gewährleistungshinweise und sogar Log-In-Daten.
- In Foren entstehen Mythen, die entweder verbreitet, diskutiert oder entkräftet werden.
- Kunden bekommen in Foren Kontakt zu Kfz-Handwerkern außerhalb der regulären Werkstattumgebung und erhalten technische Hilfen sowie Beratung zu Kaufentscheidungen und Kulanz.

Onlineforen tragen damit laut Jamal & Löwe dazu bei, Informationen und Maßnahmen transparent und vergleichbar zu machen und der Steuerung der Fahrzeughersteller zu entziehen (vgl. ebd., S. 54). Ergebnisse des Projekts KODIN-Kfz bestätigen starke Bedenken der Fahrzeughersteller gegenüber unkon-

¹⁷ Prosumenten (Prosumer) sind Konsumenten und Produzenten zugleich, zum Beispiel Benutzer eines Wikis, die Artikel nicht nur lesen, sondern auch bearbeiten und ergänzen. Der Begriff setzte sich im englischen Sprachraum ursprünglich aus "Producer" und "Consumer" zusammen und wurde im Deutschen als Zusammensetzung von "Produzent" und "Konsument" übernommen (vgl. Bendel o. J. a).

trollierter Verbreitung und Verarbeitung von Informationen, insbesondere in Bezug auf Haftungsfragen. Die Ergebnisse von Jamal & Löwe zeigen aber (ebenso wie die Erhebungen im Rahmen von KODIN-Kfz) das Bedürfnis bei Kfz-Handwerkern auf, sich über die – aus ihrer Sicht ungenügenden – Angebote des Herstellers hinausgehend auszutauschen und Problemlösungen zu erarbeiten. Die Ergebnisse lassen sich zudem auf kommunikative Methoden des Wissensmanagements übertragen und zeigen einen Motivationsbedarf zur aktiven Teilnahme der Kfz-Fachkräfte am Wissensaustausch auf.

2.4.2 Studie zum Kfz-Service im Jahr 2020

Die Handwerkskammer für Oberfranken, die Fraunhofer Projektgruppe Prozessinnovation sowie der Lehrstuhl Umweltgerechte Produktionstechnik der Universität Bayreuth haben gemeinsam die Studie „Kfz-Service-Engineering 2020“ durchgeführt (vgl. Steinhilper et al. 2016). In der Studie greifen die Autoren die Entwicklung der Fahrzeugtechnologie, der Ersatzteil- und Informationsversorgung sowie Möglichkeiten der Refabrikation im Kfz-Service auf. Als zentrale Herausforderung wird das oftmals unwirtschaftliche Tauschen von Modulen und Baugruppen bei der Reparatur von Fahrzeugen genannt, welches zu einem Verlust von Wertschöpfung in den Kfz-Werkstätten (mit entsprechenden Beschäftigungsrisiken) und hohen Kosten für die Kunden führe (vgl. ebd., S. 18, 29, 41 ff.). Die Verschiebung der Aufgaben im Kfz-Service zu mehr Diagnose und Austausch (bei weniger Reparatur) und damit das Verlorengehen handwerklicher Kompetenzen, zeigen laut den Autoren den Bedarf für eine neue Gestaltung von Serviceprozessen und neue Formen des Kfz-Service auf (vgl. ebd., S. 28 f.).

In einer Erhebungsphase wurden in schriftlichen Befragungen von Kfz-Werkstätten sowie bei Auswertungen von ADAC Statistiken und Schiedsfällen einer Kfz-Innung Handlungsbedarfe für den Kfz-Service identifiziert und erfasst. Dabei zeigte sich, dass in Kfz-Werkstätten für den Ersatz von defekten Komponenten derzeit doppelt so viel Zeit aufgewendet wird, wie für deren Reparatur. Als zahlenmäßig am häufigsten zu ersetzende Bauteile wurden Fensterheber, Luftmassenmesser, VTG-Turbolader sowie als besonders kostenintensive Komponenten Doppelkupplungsgetriebe, Scheinwerfer mit Kurvenlicht und Common-Rail-Injektoren genannt (vgl. ebd., S. 42 f.). Als Erkenntnis führen die Autoren drei Technologiebedarfe im Sinne von „Technikwissen“ an. Das freie Kfz-Handwerk wünsche „[...] sich vor allem anderen mehr Technologieunterstützung, also *Förderung ihres Technikwissens bezogen auf die Fahrzeugelektronik*“ (Steinhilper et al. 2016, S. 44; Hervorhebung im Original). Zur Beschaffung von Ersatzteilen seien neben dem Gebrauchtteilemarkt die Refabrikation zur Herstellung von Ersatzteilen sowie die Instandsetzung von Komponenten

im Kfz-Handwerk mit neuen Technologien und Verfahren zu nutzen (vgl. ebd., S. 46 f.). Zusätzlich würden für Kunden die traditionellen Reparaturen in Eigenarbeit (z. B. Reifenwechsel, Lampenwechsel, Batterieersatz) sowie die Bedienung der technischen Systeme zunehmend schwieriger oder unmöglich, so dass auch für diesen Bereich neue Serviceangebote im Kfz-Service zu entwickeln seien (vgl. ebd., S. 47 f.).

In einer zweiten Phase wurden vertiefende Interviews in 25 Kfz-Werkstätten durchgeführt. Die Befragungen werden in der veröffentlichten Studie sehr knapp wiedergegeben. Basierend auf den Ergebnissen beider Phasen wurden zehn Servicefälle ausgewählt, die repräsentativ, geeignet für die Entwicklung neuer Serviceprozesse und von Bedeutung für die Zukunft sein sollen (vgl. ebd., S. 67). Diese wurden in drei Kategorien eingeteilt (vgl. ebd., S. 67 f.):

- *Ersatzteilgetriebene Servicefälle*: Doppelkupplungsgetriebe, Elektrohydraulische und Elektromechanische Servolenkung, LED Scheinwerfer und Kurvenlicht, VTG Turbolader;
- *Technologietrendgetriebene Servicefälle*: Fahrerassistenzsysteme, Rückfahrkamera, Faserverstärkte Karosseriewerkstoffe, Common-Rail-Injektoren, Elektromobilität;
- *Phänomengetriebene Servicefälle*: Sporadische Ausfälle, Präventive Ferndiagnose.

Für die zehn Servicefälle stellen die Autoren jeweils einen oder mehrere neue Serviceprozesse vor und erläutern dabei verschiedene Optionen sowie die Vorteile bei den Servicekosten für die Kunden und bei der Wertschöpfung für die Kfz-Betriebe. Für Kfz-Werkstätten werden u. a. neue Reparaturmethoden für Prüfung und Tausch einzelner Bauelemente von Doppelkupplungsgetrieben, Servolenkungen und Scheinwerfern eingeführt, neue Werkzeuge zum Öffnen von Scheinwerfergehäusen, Prüfen von Turboladern und Reinigen von Injektoren entwickelt sowie neue Verfahren wie der 3D-Druck zur Anfertigung von Ersatzteilen vorgeschlagen.

Die neu entwickelten Serviceprozesse werden von den Autoren in fünf neue Formen des Kfz-Service kategorisiert (vgl. ebd., S. 78):

- Innovationen für Austauschoptionen kleinerer Module,
- Ausweitung des Refabrikations-Know-how auf neues Produkt-Terrain,
- Entwicklung neuer In-situ-Instandsetzungstechnologien,
- Bildung mehrerer neuer Kommunikations- und Kooperationsnetzwerke,
- Kfz Bauteil-Regeneration mit additiven Fertigungsverfahren.

Die Kommunikations- und Kooperationsnetzwerke als Teil der vierten neuen Service-Form konkretisieren sich in den phänomengetriebenen Servicefällen, den sporadischen Ausfällen und der präventiven Ferndiagnose. Zur Bearbeitung von sporadischen Ausfällen schlagen die Autoren die Aufzeichnung von CAN-Bus-Daten mit Datenloggern sowie deren Bereitstellung in speziellen Wikis oder Foren vor, damit Werkstätten und Betroffene ihre Erfahrungen und ihr Know-how austauschen können (vgl. ebd., S. 114). Zusätzlich wurde eine Hardware zur Ferndiagnose per OBD realisiert, mit deren Hilfe Kfz-Werkstätten den Fehlerspeicher von Fahrzeugen aus der Ferne auslesen können (vgl. ebd., S. 118). Die neuen Kommunikationsmöglichkeiten ermöglichen laut den Autoren neue Möglichkeiten der Fehlererfassung und -analyse:

„Somit erscheint es für den Kfz-Service 2020 auch noch in freien Kfz-Werkstätten dringend erforderlich und empfehlenswert, dass ein zentraler spezialisierter Diagnose-Dienstleister entsteht, dessen Computerserver alle gängigen Fabrikate und ihre typischen Fehlerarten beherrscht. Auf diesen sollte sich die Fahrzeugannahme und Elektronikdiagnose in einem ringsum beteiligten Netzwerk freier Kfz-Werkstätten online aufschalten können, um die Fehlerspeichereinträge überspielen und im Gegenzug die erforderlichen Servicearbeiten abrufen zu können [...]“ (Steinhilper et al. 2016, S. 143)

Systeme dieser Art könnten Fehlerdatenbanken, die auf fallbasierten Informationen oder Fehlercodes basieren, mit innovativen Unterstützungsformen für die Facharbeit im Kfz-Service, wie sie die Autoren mit den Kommunikations- und Kooperationsnetzwerken vorschlagen, verknüpfen. Mit Hilfe dieser Netzwerke könnte das Wissen der Fachkräfte aus den beteiligten Kfz-Werkstätten für die Netzwerkpartner zur Verfügung gestellt und eine Kollaboration bei der Problemlösung ermöglicht werden.

2.4.3 Forschungsprojekt zur kollaborativen Diagnose in Kfz-Werkstätten

Das Projekt „Kollaboratives Diagnosenetzwerk für die Kfz-Servicearbeit“ (KO-DIN-Kfz)¹⁸ verfolgte das Ziel, eine Möglichkeit zur Fehleranalyse an Fahrzeugen zu entwickeln, die auf Web 2.0-Technologien basiert und die Fachkräfte in den Kfz-Werkstätten dabei unterstützt, ihre beruflichen Kompetenzen weiter zu entwickeln. Dieses sollte vornehmlich durch das Lösen herausfordernder Diagnosefälle in der Zusammenarbeit als Praxisgemeinschaft erfolgen. Zu diesem Zweck wurden die Arbeits- und Technikstrukturen in Kfz-Werkstätten analysiert,

18 Vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und dem Europäischen Sozialfonds gefördertes Forschungsvorhaben (Förderkennzeichen 01PF08026), an dem der Autor dieser Arbeit beteiligt war.

um darauf aufbauend ein in den Arbeitsprozess integrierbares Interaktionskonzept zu entwickeln. Neben der gemeinsamen Lösung von Diagnosefällen war die zentrale Fragestellung, wie Informations- und Kommunikationstechnologie als Werkzeug und zum Lernen im Arbeitsprozess von Kfz-Handwerkern eingesetzt werden kann (vgl. Grantz et al. 2014, S. 54).

Mithilfe von Arbeitsprozessanalysen und Fachinterviews wurde dazu das Vorgehen der Fachkräfte beim Lösen von Diagnoseaufgaben in herstellergebundenen und freien Kfz-Werkstätten untersucht. Dabei wurden vier Schemata bei der Diagnose von komplexen Problemen identifiziert, die für die Gestaltung des kollaborativen Diagnosesystems genutzt und auf ihr Lernpotential untersucht wurden (vgl. ebd., S. 56):

- *Fallbasierte Lösung*: Die Lösung des Problems ist bekannt bzw. dokumentiert und kann ohne Modifikation übernommen werden. Lernen findet durch das Reflektieren des Problems und das Wiederholen der Arbeitsinhalte statt.
- *Fallbasierte Lösung mit Modifikation*: Die Lösung eines ähnlichen Problems ist bekannt oder dokumentiert und kann mit einer Anpassung übernommen werden oder liefert ausreichende Hinweise zur Ursache des vorliegenden Problems. Lernen findet in der Reflexion und der Transformation auf das aktuelle Problem statt.
- *Selbstständig generierte Diagnosestrategie*: Das Diagnosehandeln basiert auf Erfahrungen und geschieht unter Nutzung des eigenen Wissens, verschiedener Informationsquellen sowie Tests und Messungen.
- *Supportlösung*: Die Problemlösung wird nach einer schriftlichen oder telefonischen Anfrage der Fachkraft vom Fahrzeughersteller oder einem Diagnoseanbieter geliefert. Es findet ein Lernprozess beim Darstellen und Reflektieren des Problems sowie bei der Umsetzung der angebotenen Lösung statt.

Die Autoren weisen darauf hin, dass der Prozess der Fehlersuche auch iterativ mit der Reparatur verbunden sein kann. Bei der Problemlösung sei neben der Nutzung des bereits vorhandenen Operatorinventars (Symptome, Messwerte, Erfahrungen, Strategien) auch eine Generierung von neuen Vorgehensweisen und Diagnosestrategien erforderlich. Diese würden von den Fachkräften permanent hinterfragt und im Arbeitsprozess bei Bedarf erweitert (vgl. ebd., S. 56).

Basierend auf den Erkenntnissen der Untersuchung wurde in dem Projekt ein webbasiertes System entwickelt, mit dem die teilnehmenden Kfz-Handwerker

eine Anfrage nach Unterstützung an die Praxisgemeinschaft stellen können und bei der digitalen Abbildung ihres Diagnosefalls das eigene Vorgehen reflektieren. Mittels eines „Diagnoseeditors“ werden Diagnoseschritte dokumentiert und bereits durchgeführte Schritte inklusive einer Kategorisierung, einer Symptomzuordnung und weiterer Ressourcen (Bilder, Töne, Messwerte, Dokumente) online zur Verfügung gestellt. Die Mitglieder der Community geben dann Hinweise zum weiteren Vorgehen, stellen Nachfragen oder bewerten die bisherigen Schritte und arbeiten so kollaborativ zusammen. Es entsteht damit parallel zum Arbeits- und Lösungsfortschritt im System eine Diagnosesequenz. Diese wird abschließend bearbeitet und der Community in Form eines Lösungsarchivs zur Verfügung gestellt, so dass das Wissen der Fachkräfte gesichert und zugänglich gemacht wird (vgl. ebd., S. 57 f.).

Neben der Lösung von Diagnoseproblemen und einer Sicherung des generierten Wissens wurde mit dem Projekt auch angestrebt, das Lernen bei Kfz-Fachkräften im Arbeitsprozess zu fördern. Es wurden dazu folgende Lernprozesse identifiziert (vgl. ebd., S. 58 ff.):

- *Lernen durch Reflexion bei der Erstellung einer Anfrage:* Die Fachkräfte dokumentieren systematisch Fahrzeugidentifikation, Kundenbeanstandung, Symptome, bisheriges Vorgehen, Messergebnisse und gewonnene Erkenntnisse, so dass ein Nachdenken über das eigene Handeln initiiert wird¹⁹.
- *Lernen durch Nutzung von Community-Hinweisen:* Die Erfahrungen und das Wissen anderer Fachkräfte werden genutzt, um eigene Diagnoseprozesse weiterzuführen. Dabei werden externe Lösungsideen angewandt und die Problemstellung aus einer neuen Perspektive betrachtet. Zu diesem Zweck müssen Zusammenhänge zwischen Ursache und Wirkung verstanden werden, wodurch analytisches Denken gefördert wird.
- *Lernen durch die aktive Unterstützung anderer Community-Mitglieder:* Die zentrale Herausforderung von räumlich distanzierten Kfz-Fachkräften bei der Unterstützung der Community ist es, anhand der online verfügbaren Daten ein präzises Bild von der Problemsituation zu generieren. Dabei integrieren die Fachkräfte ihr individuelles Wissen und ihre Erfahrungen, bilden so ein modifiziertes Situationsverständnis und erzeugen neue Hinweise, die anschließend von den am Fahrzeug arbeitenden Fachkräften umgesetzt und kommentiert werden. In diesem Prozess profitieren die

19 Schön bezeichnet diese Art der Reflexion als „reflection-on-action“ (1983, S. 276 f.; vgl. auch Altrichter 2000, S. 209).

distanzierten Fachkräfte vom Wissensaustausch und reflektieren und erweitern ihr eigenes Wissen.

Da die Interaktionen der Kfz-Fachkräfte sowie die dabei erstellten Inhalte selbst die Grundlage für ein kooperatives Lernen als „soziales und kommunikatives Geschehen“ (Konrad & Traub 2005, S. 5) darstellen, geben die Autoren zu bedenken, dass ein effektiver Nutzen die Bereitschaft zum Wissens- und Erfahrungsaustausch, eine regelmäßige Aktivität der Fachkräfte in der Community und angemessene Beschreibungen der Diagnosefälle voraussetzt und diese dementsprechend zu fördern und sicherzustellen seien (vgl. Grantz et al. 2014, S. 60).

3 Theorien und Grundlagen des Wissensmanagements

Die nahezu unbegrenzte Verfügbarkeit großer Datenmengen, die heute durch digitale Informationsmedien und das Internet fast überall und jederzeit gegeben ist, bedeutet nicht automatisch, dass die Nutzer dieser Daten auch über ein hohes Maß an Wissen verfügen. Dieses gilt auch für die Fachkräfte im Kfz-Service. Die Gründe dafür wurden bereits in Abschnitt 2.3 erläutert und werden in diesem Kapitel als Grundlage noch einmal kurz zusammengefasst, bevor die Entstehung des Wissensmanagements als Disziplin und verschiedene Ansätze und Modelle zum Wissensmanagement vorgestellt werden. Anschließend werden aus der Vielfalt der Methoden und Systeme in der einschlägigen Literatur diejenigen vorgestellt, die bereits im Kfz-Service Anwendung finden oder deren Nutzung in Kfz-Werkstätten sinnvoll erscheint.

Wie bereits erläutert, sind Informationen in der Begriffshierarchie als Vorstufe zu Wissen zu verstehen. Sie setzen Daten in einen Kontext und können übermittelt werden. Informationen werden in beruflichen Kontexten meistens in Printmedien oder mit computergestützten Datenbanken zur Verfügung gestellt. Umgekehrt enthalten diese Medien (ebenso wie bspw. Enzyklopädien) unter diesem Verständnis nur Informationen und kein Wissen. Letzteres entsteht erst dann, wenn Individuen Informationen vernetzen und sinnstiftend einsetzen. Dabei spielen auch motivationale und volitionale Aspekte eine Rolle. Der Begriff des Wissensmanagements betont daher die Bedeutung der menschlichen Expertise und umfasst weit mehr als ein Informationsmanagement im Sinne einer Verteilung von Informationen. Eine zumeist digitale Informationsdistribution ist heute in Kfz-Werkstätten selbstverständlich und eine erfolgreiche Arbeit an Kraftfahrzeugen ohne die Verfügbarkeit dieser Informationen nicht mehr möglich. Wissensmanagement hingegen hat die Aufgaben der Multiplikation von individuellem Wissen der Kfz-Fachkräfte durch schnelle Verteilung (in diesem Fall in vielen Kfz-Werkstätten), der Sicherung und Teilung von Erfahrungen (z. B. erarbeiteten Lösungsansätzen) und des Austausches sowie der Kollaboration, um gemeinsam neues Wissen zu entwickeln (vgl. Abschnitt 2.3.1). Neben den Zielen der Weitergabe und Sicherung von Wissen, weist das Wissensmanagement auch enge Beziehungen zum selbstgesteuerten betrieblichen Lernen und zu situierten Lernvorgängen im Arbeitsprozess auf (vgl. Abschnitt 4.2). Diese Lernformen haben im Kfz-Service aufgrund der hohen Innovationsdynamik und der schnellen Weiterentwicklung des notwendigen Wissens für die Facharbeit eine große Bedeutung.

3.1 Entstehung des Wissensmanagements

Bereits in den 1970er Jahren gab es Ideen, die Qualität von Entscheidungen in Unternehmen zu verbessern, indem den beteiligten Personen kurzfristig wichtige Informationen zur Verfügung gestellt werden sollten. Die Diskussion über organisatorisches Lernen und lernende Organisationen führte Mitte der 1980er Jahre zu einer vermehrten Thematisierung eines Wissensmanagements als zentraler Führungsaufgabe in der organisationspsychologischen Literatur. Karl Wiig prägte angeblich 1986 auf einer Schweizer Konferenz den Begriff „Knowledge Management“, der in den neunziger Jahren stetig mehr Beachtung fand, was unter anderem zu der Ausbildung einer eigenen Fachdisziplin führte (vgl. Lehner 2014, S. 31 f.). Neue Organisationsformen mit den Zielen Flexibilität, Dezentralisierung und Prozessorientierung führten in Unternehmen zu der Erkenntnis, dass mit dem Wissensmanagement auch eine passende Unternehmenskultur benötigt wird, die Lernprozesse intern und extern fördert, um eine organisatorische Intelligenz aufzubauen. Dieses heute wieder aktuelle Verständnis geriet zunächst noch einmal in den Hintergrund und wurde von einem strategischen Verständnis unter dem Gesichtspunkt der Wertschöpfung überlagert. So definierte Sveiby Wissensmanagement als „The Art of Creating Value from Intangible Assets“ (1996). In den neunziger Jahren entstehen zudem Verbände, Zeitschriften und Studiengänge sowie Softwaresysteme zum Wissensmanagement (vgl. Lehner 2014, S. 32). Etwa ab dem Jahr 2005 beginnt eine neue Phase des Wissensmanagements, in der dieses mit den aufkommenden Corporate-Governance-Systemen von Unternehmen abgestimmt wird und den Unternehmenszielen dienen sowie einen Wertbeitrag zum Unternehmen leisten soll. Gleichzeitig ergeben sich mit dem Aufkommen des Web-2.0 neue Entwicklungsmöglichkeiten, die sich im Begriff des „Wissensmanagement 2.0“ ausdrücken und mit Begriffen wie „Schwarmintelligenz“ wieder die Kollaboration und die Wissensarbeit in den Mittelpunkt stellen (vgl. ebd., S. 32 f.).

3.2 Organisationales Wissensmanagement

Neben dem individuellen und gesellschaftlichen Wissensmanagement beschäftigen sich die meisten Veröffentlichungen und Ansätze mit dem organisationalem Wissensmanagement. Als Ansatz zu diesem lässt sich auch die vorliegende Arbeit verorten, denn neben der individuellen Kompetenzentwicklung von Kfz-Fachkräften steht ein domänenbezogenes Wissensmanagement für den Kfz-Service im Mittelpunkt. Eine einheitliche und allgemeingültige Definition von Wissensmanagement kann in der Literatur nicht ausgemacht werden. Stattdessen sind verschiedene Definitionen mit verschiedenen Intentionen zu finden, so

dass es sinnvoll erscheint, je nach Zielsetzung eine eigene Abgrenzung zu finden. Dabei sind die individuell geplanten Aufgaben und Ziele zu berücksichtigen (für eine Abgrenzung in der vorliegenden Arbeit siehe Abschnitt 2.3.1).

Schüppel schlägt beispielhaft folgende Aufgaben für ein Wissensmanagement vor (vgl. 1996, S. 187):

- Zielgerichtete und geplante Wissensversorgung von Organisationen;
- Umgang mit Wissen als knappem Gut;
- Verwaltung der Kosten- und Leistungspotentiale von Wissen;
- Verwaltung der Wissensquellen;
- Unterstützung durch technische und nicht technische Systeme zur Wissensproduktion, -reproduktion, -distribution und -verwertung.

Probst et al. nutzen eine Definition für eine organisationale Wissensbasis (im engeren Sinne) für die Erläuterung ihres Verständnisses von Wissensmanagement (im weiteren Sinne):

„Die organisationale Wissensbasis setzt sich aus individuellen und kollektiven Wissensbeständen zusammen, auf die eine Organisation zur Lösung ihrer Aufgaben zurückgreifen kann. Sie umfasst darüber hinaus die Daten und Informationsbestände, auf welchen individuelles und organisationales Wissen aufbaut. [...] Wissensmanagement bildet ein integriertes Interventionskonzept, das sich mit den Möglichkeiten zur Gestaltung der organisationalen Wissensbasis befasst.“ (Probst et al. 2006, S. 23 f.)

Auf den Kfz-Service übertragen, umfasst die organisationale Wissensbasis damit das Wissen der Kfz-Fachkräfte einer Kfz-Werkstatt oder vieler vernetzter Kfz-Werkstätten sowie die Daten und Informationen, die in Informationssystemen von Fahrzeugherstellern oder Drittanbietern gespeichert werden.

Maier et al. betonen in ihrer Definition die Notwendigkeit eines förderlichen Umfelds sowie personen-, organisations-, produkt- oder prozessorientierter Instrumente, um eine Kompetenzentwicklung und Lernmöglichkeiten zu ermöglichen:

“Knowledge management is defined as the management function responsible for regular selection, implementation and evaluation of knowledge strategies that aim at creating an environment to support knowledge work internal and external to the organization in order to improve organizational performance. Implementing knowledge strategies comprises person- or organization-, product- or process-oriented instruments suitable to improve

the organization-wide level of competencies and ability to learn." (Maier et al. 2009, S. 36; im Original mit zusätzlichen Verweisen)

Diese Ergänzung macht deutlich, dass ein Wissensmanagement im Kfz-Service ein unterstützendes Umfeld sowie geeignete Methoden und Instrumente benötigt, um die Ziele des Wissensmanagements zu erreichen und den Kfz-Fachkräften neben einer erfolgreichen Arbeit an Fahrzeugen auch Lernprozesse zu ermöglichen.

Die Ausführungen zeigen, dass die Bereitstellung von technischen Instrumenten zur Wissensverteilung alleine nicht ausreicht, um ein Wissensmanagement im Kfz-Service zu etablieren (vgl. Informationsmanagement in Abschnitt 2.3.1). Vielmehr bedarf es auch eines geeigneten Umfeldes und der Bereitschaft der Kfz-Werkstätten sowie der Fachkräfte zur Teilung des vorhandenen Wissens. Informationstechnische Systeme und Instrumente dienen in diesem Kontext der Unterstützung der Kfz-Fachkräfte beim Austausch und ermöglichen eine Speicherung des Wissens. Diese beiden Anforderungen an das Wissensmanagement finden ihre Zuspitzung in den gegensätzlichen Sichtweisen des technikorientierten und humanorientierten Wissensmanagements, die auf verschiedenen Bezugsdisziplinen und Denktraditionen beruhen. Beide Sichtweisen werden (übereinstimmend mit der genutzten Definition in der vorliegenden Arbeit) in einem integrativen Ansatz zusammengeführt (vgl. Schüppel 1996, S. 187; Gaßen 1999, S. 11; Lehner 2014, S. 40).

3.2.1 Technikorientierte Sichtweise

Die *technikorientierte Sichtweise* versteht Wissen als verteilbares Objekt, dessen maschinelle Verarbeitung auf organisationaler Ebene zu einer Rationalisierung und Steigerung der Effektivität des Unternehmens führen kann (vgl. Schüppel 1996, S. 188). Dabei geht es vornehmlich um die Verfügbarkeit expliziten Wissens (in Form einer organisatorischen Wissensbasis), das mithilfe von Informationstechnologie erfasst, erweitert, verteilt und genutzt werden soll (vgl. Lehner 2014, S. 40). Kognitive Aspekte individuellen Wissens sowie die Motivation der Fachkräfte als Voraussetzung für die Bereitschaft, Wissen zu teilen, werden bei diesem Ansatz vernachlässigt. Da das Management von Daten, Informationen und der dafür benötigten Hard- und Software im Mittelpunkt steht und dementsprechende Problemstellungen betrachtet werden, wird auch der Begriff „Informationsmanagement“ verwendet (vgl. Schüppel 1996, S. 188). Der technikorientierte Ansatz kann damit in Kfz-Werkstätten erst die zweite Stufe der Einführung eines Wissensmanagements darstellen und reicht alleine nicht aus, um die Fachkräfte zu veranlassen, ihr Wissen aktiv zu teilen und zu erweitern.

3.2.2 Humanorientierte Sichtweise

Die *humanorientierte Sichtweise* stellt den Menschen in den Mittelpunkt der Betrachtung und versteht Wissen als dynamischen, kontextualisierten und subjektbezogenen Prozess (vgl. Schüppel 1996, S. 188; Gaßen 1999, S. 12). Diesem Ansatz folgend, sollten die Kfz-Fachkräfte als Wissensträger in ihren kognitiven Fähigkeiten unterstützt und ihre vorhandenen Potentiale voll entfaltet werden. Dazu wird der Fokus unter Berücksichtigung psychologischer und soziologischer Erkenntnisse auf die Gestaltung von Interaktionsprozessen und Wissensaustausch sowie die Steigerung der Lernbereitschaft der Fachkräfte gelegt. Soziale Themen wie Kontakte und Netzwerkbildung werden bei diesem Ansatz zu einem ganzheitlichen Konzept integriert, jedoch wird die Speicherung und Verarbeitung externalisierten Wissens dabei vernachlässigt (vgl. Lehner 2014, S. 40).

3.2.3 Integrative Sichtweise

Um die Schwachstellen und Lücken der jeweils einseitigen Ausrichtung der beiden vorgenannten Sichtweisen auszugleichen, versucht der integrative Ansatz, Technik- und Humanorientierung zu einem integrierten ganzheitlichen Modell zu verbinden. Dabei werden „[...] die kreativen und intellektuellen Fähigkeiten eines Individuums beim Umgang mit Wissen mit den daten- und informationsverarbeitenden Kapazitäten der Computertechnologie verbunden [...], um wirkliche Synergie-Effekte zu erzielen“ (Lehner 2014, S. 41). Dazu ist in großen und kleinen Kfz-Betrieben eine Zusammenarbeit der jeweils vorhandenen Bereiche wie Service- bzw. Werkstattleitung, Personalverwaltung (einschließlich Personalentwicklung und Fortbildung) und Werkstatt-IT unter Berücksichtigung technischer, organisatorischer und personeller Aspekte (siehe auch TOM-Modell in Abschnitt 2.3.1) erforderlich (vgl. Gaßen 1999, S. 13).

3.3 Wissensmanagementmodelle

Nachfolgend werden ausgewählte Modelle zum Wissensmanagement vorgestellt, die einer integrativen Sichtweise und einem ganzheitlichen Ansatz folgen. Da in der vorliegenden Arbeit insbesondere das Erfahrungswissen von Interesse ist, da es einerseits als besonders relevant in Arbeits- und Problemlösungsprozessen gelten kann und andererseits besonders schwer zu explizieren oder weiterzugeben ist (vgl. Abschnitt 2.3.2), wird zunächst das Modell von Nonaka & Takeuchi dargestellt, das sich den Umwandlungsprozessen von implizitem zu explizitem Wissen widmet. Anschließend wird der eher auf explizites Wissen ausgerichtete Ansatz von Probst et al. beschrieben. Abschließend

wird ein Blick auf die Bedeutung von Narrationen im Wissensmanagement geworfen, die für einen Einsatz im Kfz-Service besonders geeignet erscheinen.

3.3.1 Wissensspirale nach Nonaka & Takeuchi

Das Modell des Wissensmanagements von Nonaka & Takeuchi basiert auf einem immer wiederkehrenden Kreislauf zwischen vier Prozessen der Wissensumwandlung von implizitem und explizitem Wissen (epistemologische Dimension) auf den Ebenen Individuum, Gruppe und Unternehmen (ontologische Dimension). Der dafür notwendige „interaktive Spiralprozess“ (Nonaka & Takeuchi 1997, S. 74) führt zur Darstellung des Modells in Form einer „Wissensspirale“. Wissen wird von einzelnen Individuen durch Erfahrungsbildung generiert und bei der Interaktion mit einer Gruppe weitergegeben (externalisiert). Gleichzeitig werden die Erfahrungen und Normen der Gruppe aufgenommen und internalisiert. Durch Kommunikation und Interaktion ist demnach eine Explizierung zuvor nur implizit vorhandenen Wissens möglich. Beide Wissensformen sind komplementär und erst aus der Interaktion beider wird Wissen erweitert und neu geschaffen. Individuelles Wissen kann so in organisationales transformiert und in der Organisation genutzt werden (vgl. ebd., S. 86).

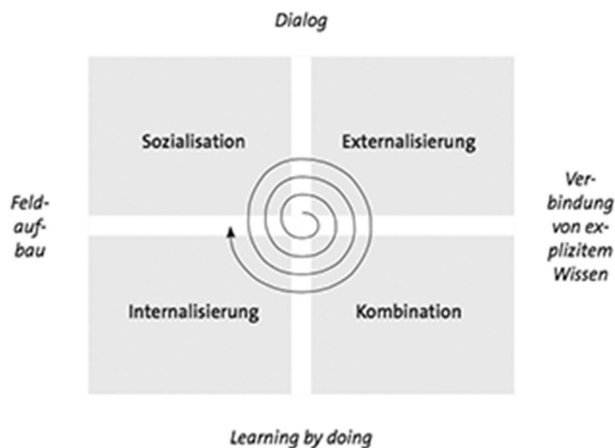


Abb. 3-1: Wissensspirale (Nonaka & Takeuchi 2012, S. 90)

Nonaka & Takeuchi beschreiben die folgenden vier Formen der Wissensumwandlung, die in Abbildung 3-1 veranschaulicht sind (vgl. 1997, S. 74 ff.):

- *Sozialisation* (Austausch von implizitem Wissen) beschreibt einen direkten Erfahrungsaustausch zwischen zwei Personen, etwa in einem Gespräch, aber hauptsächlich ohne Anwendung von Sprache durch Beobachtung, Nachahmung und Praxis (z.B. in einem Meister-Lehrlings-Verhältnis). Ein gemeinsamer Erfahrungskontext wird von Nonaka & Takeuchi als Voraussetzung für einen erfolgreichen Informationstransfer gesehen.
- *Externalisierung* (Umwandlung von implizitem zu explizitem Wissen) stellt einen Prozess dar, bei dem implizites Wissen mithilfe expliziter Konzepte artikuliert wird. Dieses kann in Form von Metaphern, Analogien, Modellen oder Hypothesen erfolgen. Wenn diese für eine angemessene Beschreibung nicht ausreichen, entwickelt sich eine Reflexion und Interaktion. Das implizite Wissen wird durch diese Transformation verfügbar und kann beispielsweise dokumentiert werden.
- *Kombination* (Zusammenführung von explizitem Wissen) bedeutet das Zusammenfügen verschiedener Bereiche und Bestandteile des expliziten Wissens, um neues explizites Wissen zu erzeugen. Der Austausch und die Kombination in Form von Sortieren, Hinzufügen, Kombinieren oder Klassifizieren erfolgt über Medien (z.B. Dokumente oder Datenbanken), Besprechungen oder Kommunikationssysteme.
- *Internalisierung* (Umwandlung von explizitem zu implizitem Wissen) hat das Ziel, explizites Wissen in das vorhandene implizite Wissen einzugliedern und zu verinnerlichen. Dabei können praktische Erfahrungen (Learning by doing) hilfreich sein. Das vormalig explizite Wissen ergänzt dann das Wissen der einzelnen Person, so dass in dieser Phase das individuelle Lernen im Mittelpunkt steht.

Mithilfe einer zweiten „Spirale der Wissensschaffung“ (vgl. Abbildung 3-2) integrieren Nonaka & Takeuchi die ontologische Dimension in ihr Modell und beschreiben, wie Wissen mit dem Durchlaufen der Wissensumwandlung in immer höhere ontologische Schichten vordringt. Es gelangt dabei vom Individuum über verschiedene Stufen bis auf Unternehmensebene oder darüber hinaus (vgl. ebd., S. 86).

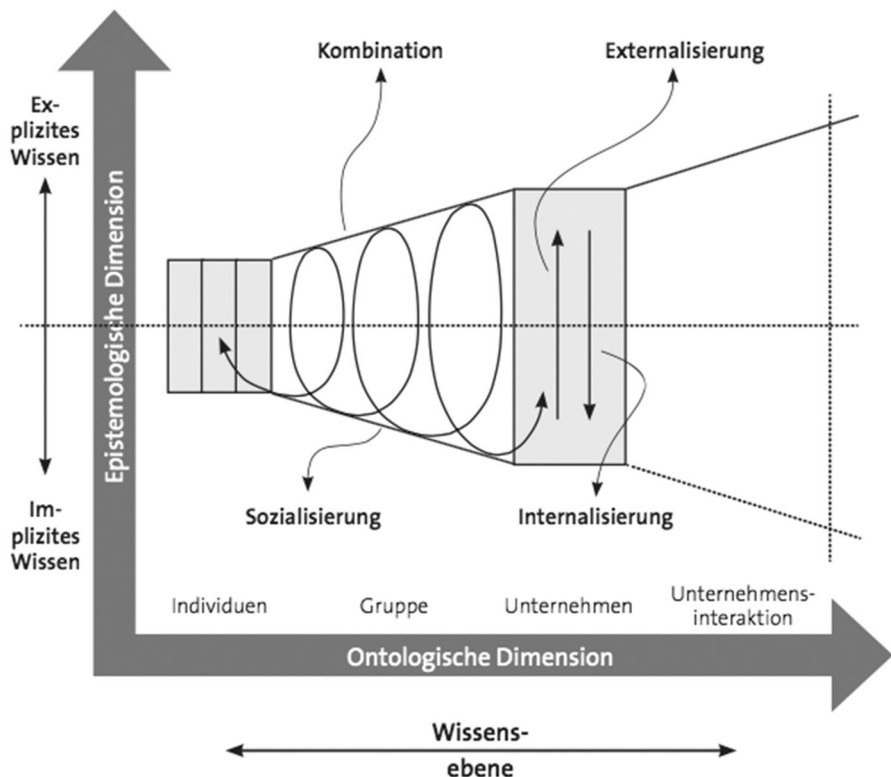


Abb. 3-2: Spirale der Wissensschaffung (Nonaka & Takeuchi 2012, S. 92)

Beide Spiralen und damit Dimensionen sind dynamisch, die epistemologische durch die Interaktion der vier Umwandlungsformen, die ontologische durch eine zyklische Interaktion der verschiedenen Ebenen. Die zeitliche Interaktion der beiden Spiralen bringt die Dynamik für Innovationsprozesse hervor, der „[...] Prozess der Wissensschaffung ist also nicht nur dynamisch, sondern auch *interaktiv*“ (Nonaka & Takeuchi 1997, S. 266; Hervorhebung im Original).

Um das Konzept der Wissensspirale erfolgreich umsetzen zu können, bedarf es nach Nonaka & Takeuchi der folgenden fünf Voraussetzungen (vgl. ebd., S. 88 ff.):

- *Intention*: die feste Absicht, bestimmte Ziele zu erreichen und die daraus resultierende Entwicklung von Strategien, Maßstäben und Visionen inklusive der Stärkung des Engagements der Mitarbeiter;
- *Autonomie*: die Möglichkeit zum selbstständigen Handeln der Mitarbeiter, um deren Motivation und Engagement zu steigern, z. B. in selbstorganisierenden Teams;
- *Fluktuation und kreatives Chaos*: durch Störungen im Umfeld (z. B. Markt oder Konkurrenz) oder bewusst ausgelöste Unsicherheit (z. B. durch idealistische Zielvorgaben), die dazu führen können, traditionelles Denken zu überwinden und neue Konzepte zu entwickeln;
- *Redundanz*: die Angabe zusätzlicher und operativ nicht unmittelbar notwendiger Informationen über geschäftliche Tätigkeiten, Aufgaben und das Unternehmen, um bereichsübergreifenden Austausch zu fördern und fachübergreifende Perspektiven zu ermöglichen;
- *Notwendige Vielfalt*: die Sicherstellung der notwendigen internen Flexibilität und Diversität der Mitarbeiter (z. B. durch gleichberechtigten Zugang zu Informationen, Abbau von Hierarchien, Personalrotation oder häufigen Wandel der Organisationsstruktur), um der Komplexität der Unternehmensumgebung gerecht werden zu können.

Die Wissensspirale von Nonaka & Takeuchi wurde in vielen Fallbeispielen erfolgreich umgesetzt. Jedoch bleibt es fraglich, ob in der Phase der Externalisierung durch Metaphern, Analogien, Modelle oder Hypothesen wirklich implizites Wissen im Sinne Polanyis externalisiert werden kann oder ob es sich eher um Erfahrungswissen im Sinne dieser Arbeit handelt (vgl. Abschnitt 2.3.2). Dennoch ist die Anwendung der genannten Verfahren der Externalisierung im Kfz-Service vorstellbar. Eine Sozialisation in Kombination mit einer Internalisierung kann sowohl in Ausbildungsprozessen als auch beim Erfahrungsaustausch von Kfz-Fachkräften stattfinden.

3.3.2 Kreislauf des Wissensmanagements nach Probst et al.

Mit ihrem Modell des Wissensmanagements haben Probst, Raub & Romhardt im Jahr 1997 ein Konzept vorgestellt, das mittlerweile eine weite Verbreitung und viele Weiterentwicklungen erfahren hat. Es basiert auf einem Wissenskreislauf, der die verschiedenen beteiligten Elemente (Individuum, Gruppe, Or-

ganisation) und das Spektrum der Zielebenen (operativ, strategisch, normativ) mit dem Ziel der zweckorientierten Nutzung und Entwicklung von Wissen in Unternehmen integriert (vgl. Gaßen 1999, S. 18; Lehner 2014, S. 83). Die Autoren erheben nicht den Anspruch, eine Theorie zu entwickeln, sondern möchten ein nutzbares Konzept für die Praxis anbieten (vgl. Probst et al. 2012, VIII).

Sechs Bausteine bzw. Kernprozesse strukturieren die Aktivitäten des Wissensmanagements (Wissensidentifikation, Wissenserwerb, Wissensentwicklung, Wissens(ver)teilung, Wissensnutzung, Wissensbewahrung) und werden ergänzt um einen koordinierenden Rahmen mit zwei Bausteinen zur Festlegung von Wissenszielen und zur Wissensbewertung (vgl. Abbildung 3-3). Die nachfolgend dargestellten Bausteine sind eng miteinander verknüpft und rekurren auf die Grundannahme, dass Unternehmen individuelles Wissen ihrer Mitarbeiter sowie kollektives Wissen besitzen und beide Wissensarten effizient kombiniert werden sollten.

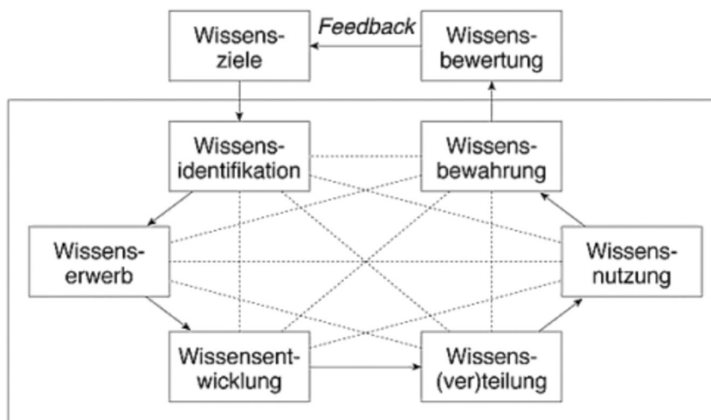


Abb. 3-3: Kreislauf und Bausteine des Wissensmanagements (Probst et al. 2012, S. 34)

Der strategische und koordinierende Rahmen wird gebildet durch die folgenden zwei Bausteine (vgl. Probst et al. 2012, S. 33; Lehner 2014, S. 83):

- **Wissensziele:** Für die Planung und Entwicklung der Wissensbasis wird festgelegt, welches Wissen für den Unternehmenserfolg wichtig ist bzw. aufgebaut werden soll. Dem Wissensmanagement wird so eine Entwicklungsrichtung gegeben. Auf normativer Ebene betrifft dieses die Schaffung einer wissensbewussten Unternehmenskultur und der dafür benötigten Voraussetzungen, damit die strategischen und operativen Ziele erreicht werden können. Auf der strategischen Ebene wird der zukünftige

Wissens- und Kompetenzbedarf des Unternehmens bestimmt, damit Wissensbewahrung und Wissensaufbau gesteuert werden können. Die operative Ebene beschreibt die konkrete Umsetzung der normativen und strategischen Ziele und die dafür erforderlichen Aktivitäten.

- *Wissensbewertung*: Da Wissensmanagement Ressourcen beansprucht, muss dessen Wirksamkeit bestätigt werden. Die Erreichung der formulierten Wissensziele auf normativer, strategischer und operativer Ebene ist daher mit geeigneten Methoden zu messen, damit eine Bewertung vorgenommen werden kann.
- Die operativen Aktivitäten werden durch die folgenden sechs Bausteine strukturiert (vgl. Probst et al. 2012, S. 31 f.; Lehner 2014, S. 83 ff.):
- *Wissensidentifikation*: Die Wissensidentifikation hat die Aufgabe, Transparenz über intern und extern vorhandenes Wissen zu schaffen. Intern bedeutet dieses, die Fähigkeiten und das Wissen der Mitarbeiter zu identifizieren, um es zu teilen oder Wissenslücken zu schließen. Mithilfe geeigneter Methoden (z.B. Expertenverzeichnisse) kann auch verhindert werden, dass vorhandenes Potential ungenutzt bleibt oder doppelte Ressourcen aufgebaut werden. Für die Schaffung einer externen Transparenz muss das Wissensumfeld analysiert und beschrieben werden. Dazu gehören externe Partner, Zulieferer, Datenbanken, Fachzeitschriften etc. Mit diesem Baustein wird der Wissenserwerb vorbereitet, indem fehlendes Wissen identifiziert wird und die vorhandenen Wissensquellen analysiert werden.
- *Wissenserwerb*: Dieser Baustein dient dazu, externe Wissensquellen zu nutzen, um benötigtes und nicht selbst entwickelbares Wissen zu erwerben. Dazu zählen externe Wissensprodukte (z.B. Datenbanken) ebenso wie das Wissen anderer Firmen oder Experten.
- *Wissensentwicklung*: Dieser Baustein ergänzt den Wissenserwerb und fokussiert auf die Entwicklung neuer Fähigkeiten, neuen Wissens und effizienterer Prozesse im Unternehmen zur Schließung von Wissenslücken oder der Setzung neuer Ziele. Neben individuellen Lernprozessen müssen für die Wissensentwicklung die nötigen Grundlagen geschaffen werden. Dazu gehören Interaktion, Kommunikation (auch in zunächst banal erscheinender Form, z.B. als „Kaffee-Ecke“) und Transparenz. Geeignete Steuerungsinstrumente können kontinuierliche Verbesserungsprozesse, Erfahrungsgruppen, Kommunikationsforen, Think-Tanks und Lessons Learned sein.

- *Wissens(ver)teilung*: Wissen muss für eine sinnvolle Verwendung im richtigen Umfang an die richtigen Personen verteilt werden. Neben der Verteilung im Sinne einer Distribution spielt auch das Teilen in Form einer gemeinsamen Bereitstellung von Wissen und Fähigkeiten eine Rolle. Insgesamt umfasst der Baustein die Multiplikation vorhandenen Wissens, die Teilung vergangener Erfahrungen und den simultanen Austausch zur Entwicklung neuen Wissens. Dabei werden die organisatorische Ebene (z. B. Arbeitsorganisation), die physische Ebene (z. B. räumliche Nähe) und die technische Ebene (z. B. Intranet) berücksichtigt.
- *Wissensnutzung*: Dieser Baustein profitiert von allen anderen und stellt das Kernelement des Wissensmanagements dar. Dazu müssen Nutzungsbarrieren (z. B. Misstrauen) überwunden und der Wissensnutzer als Kunde des Wissensmanagements in den Mittelpunkt gerückt werden. Die Wissensnutzung kann durch eine nutzungsorientierte Gestaltung des Arbeitsplatzes und der Arbeitssituation optimiert werden.
- *Wissensbewahrung*: Dieser Baustein soll Wissensverluste verhindern, welche die Wissensbasis beeinträchtigen könnten (z. B. durch Mitarbeiterverluste). Die Wissensbewahrung verläuft in den drei Schritten Selektion, Speicherung und Aktualisierung. Zunächst wird zwischen wertvollen und wertlosen Inhalten selektiert, um die wertvollen anschließend zu dokumentieren und zu speichern. In der Phase des Speicherns ist auch die Art der Bewahrung (individuell, kollektiv, elektronisch) festzulegen. Der Schritt des Aktualisierens sichert die sinnvolle Nutzbarkeit der Wissensbasis, indem aktuelle und korrekte Inhalte und Werte redaktionell sichergestellt werden.

Der Kreislauf des Wissensmanagements von Probst et al. ist als Umsetzungshilfe und konkretes Konzept für die Praxis in Unternehmen zu sehen. Im Mittelpunkt steht vorwiegend das Management expliziten Wissens. Mit den zwei rahmenden und sechs operativen Bausteinen folgt das Konzept einem betriebswirtschaftlichen Regelkreis bestehend aus Zielen, Umsetzung und Kontrolle. In den Ausführungen wird abermals deutlich, dass Wissensmanagement große Schnittmengen mit dem Personalmanagement aufweist und nicht rein technisch über Informationstechnologie umzusetzen ist. Auch wenn das Modell eher die Bedürfnisse mittelständischer oder großer Betriebe aufgreift, die im Kfz-Service selten sind, lassen sich dennoch Elemente in den Bausteinen finden, die für ein Wissensmanagement in Kfz-Werkstätten geeignet erscheinen. Auch für Kfz-Fachkräfte ist es von großer Bedeutung, zu wissen, wo sie spezielle Informationen oder Experten für bestimmte Aufgaben finden und aus welchen externen Quellen (z. B. Datenbanken) sie benötigte Informationen be-

ziehen können (Wissensidentifikation). Die entsprechenden Grundlagen für die Wissensgenerierung lassen sich ebenso übertragen, dazu gehören in Kfz-Werkstätten hauptsächlich Interaktion und Kommunikation (Wissensentwicklung). Mit ihrer Hilfe können das vorhandene Wissen und die Erfahrungen der Kfz-Fachkräfte geteilt und neues Wissen entwickelt werden (Wissensverteilung). Um dieses zu ermöglichen, müssen auch in den teilweise traditionell geprägten Kfz-Werkstätten Nutzungsbarrieren wie Misstrauen oder falsche Produktivitätsverständnisse überwunden und Arbeitsabläufe und Arbeitsplätze förderlich gestaltet werden (Wissensnutzung). Einmal gesichertes Wissen muss in digitalen Systemen systematisiert und bei Bedarf verallgemeinert werden, damit es von einer großen Zahl von Kfz-Fachkräften gefunden und genutzt werden kann (Wissensbewahrung).

3.3.3 Narrationen im Wissensmanagement

Narrationen sind Bestandteil vieler Methoden des Wissensmanagements, als eigenes Konzept aber noch nicht tiefergehend untersucht und ausgearbeitet. Zur Erweiterung des Wissensmanagements-Repertoires schlagen Schreyögg & Geiger daher vor, die Bedeutung von Narrationen für das Wissensmanagement zu untersuchen. Sie stellen die Wissensspirale von Nonaka & Takeuchi als geeignete Grundlage für ein Wissensmanagement in Frage und kritisieren die Engführung der Spirallogik (vgl. Schreyögg & Geiger 2003a). Als eine mögliche neue Grundlage für das Wissensmanagement schlagen sie Narrationen im Wissensbildungsprozess vor.

Polanyis Unterscheidung zwischen implizitem und explizitem Wissen (vgl. Abschnitt 2.3.2) folgend, verstehen Schreyögg & Geiger implizites Wissen als nicht verbalisierbar und nicht formalisierbar. Es ist erfahrungsgebunden, jeder Handlung immanent und kann nicht durch explizites Wissen ersetzt werden. Dementsprechend sind beide Wissensarten nicht konvertibel. Damit ist insbesondere der Prozess der Externalisierung bei Nonaka & Takeuchi (vgl. Abschnitt 3.3.1) nach Schreyögg & Geiger unmöglich, da „das Konzept des impliziten Könnens sich seiner Natur nach den Intentionen der Wissensspirale entzieht“ (2003a, S. 17). Die Autoren kritisieren auch die Engführung in Hinblick auf die Generierung von Wissen, die in der Wissensspirale nur als Konversion gedacht wird, und betrachten die Wissensspirale daher nur als einen Ansatz unter vielen zur Generierung von Wissen. Sie betonen aber gleichzeitig die Bedeutung impliziten Wissens, das sie auch als Könnerschaft bezeichnen.

Die bisher eher in der Organisationstheorie als Medium zum Transfer von Werten und Einstellungen und in Bezug auf die Ausbildung einer organisationalen Identität diskutierten Narrationen bieten laut Schreyögg & Geiger demnach

auch vielfältige Möglichkeiten, systematisch narratives Wissen zu transportieren (vgl. ebd., S. 20 ff.). Dabei bestehen auch Anschlussmöglichkeiten an bereits etablierte Instrumente, wie etwa Communities of Practice. In diesen erfolgt häufig ein Erfahrungs- und Wissensaustausch in narrativer Form. Nach Lyotard ist das narrative Wissen neben dem speicherbaren und leicht verfügbaren wissenschaftlichen Wissen die zweite Wissensart (vgl. Lyotard 1994, S. 63 ff.; siehe auch Abschnitt 2.3.2). Im Gegensatz zu Polanyis implizitem Wissen, handelt es sich bei Lyotards narrativem Wissen zwangsläufig um artikulierbares Wissen, das in Form von Geschichten und Berichten weitergegeben wird. Linde stellt zu Geschichten im Wissensmanagement fest: „Stories provide a bridge between the tacit and the explicit [...]“ (2001, S. 5) und Schütt sieht in ihnen den „[...] beste[n] Überträger von stillem Wissen“ (2000, S. 104).

Ein neu gedachtes Wissensmanagement könnte nach Schreyögg & Geiger das narrative Wissen nutzen, um neben dem leicht zu verwaltenden expliziten (bzw. nach Lyotard wissenschaftlichen) Wissen die zweite Wissensart zu erfassen. Dabei wäre es Hauptaufgabe des Wissensmanagements, einen geeigneten Kontext herzustellen, um das narrativ verfügbare Wissen zwischen den Beteiligten einfach und effizient auszutauschen. Eine geeignete Methode sehen die Autoren in den Communities of Practice. Sie formulieren vier Grundfunktionen für das Management des narrativen Wissens (Schreyögg & Geiger 2003a, S. 25):

1. „Generierung und Aufnahme narrativen Wissens (gegebenenfalls auch aus anderen Systemen und Communities)“,
2. „Darstellung und Speicherung des narrativen Wissens durch Dokumentation der Communities of Practice“,
3. „Verteilung/Transfer des narrativen Wissens durch Communities und entsprechende Boundary-Spanners und Translators“,
4. „Schaffung eines Kontextes, der das Erzählen von Geschichten befördert“.

Als Ergänzung zu einem Wissensmanagement schlagen Schreyögg & Geiger ein „Skill-Management“ für das von ihnen als Könnerschaft verstandene implizite Wissen vor.

Der Ansatz, das narrative Wissen in den Mittelpunkt zu stellen, erscheint in Bezug auf die Facharbeit in Kfz-Werkstätten, bei der ein Austausch zwischen Fachkräften und in fachlichen Communities bereits weit verbreiteter Bestandteil ist, als sehr vielversprechend und könnte die Diskussion um die Sicherung und Weitergabe von Erfahrungswissen bereichern. Neben dem Austausch in

den vorgeschlagenen Communities of Practice wäre zu prüfen, inwieweit narratives Wissen auch in schriftlicher Form ausgetauscht werden kann. Dieses wäre Voraussetzung für die Anwendung einiger der Methoden oder Systeme für ein werkstattübergreifendes Wissensmanagement, die im nächsten Abschnitt vorgestellt werden.

3.4 Methoden und Instrumente für das Wissensmanagement

Ein systematisches Wissensmanagement benötigt zum Aufbau und zur Weiterentwicklung der organisatorischen Wissensbasis sowie der dafür benötigten Kommunikation geeignete Methoden und Instrumente auf operativer Ebene. In diesem Abschnitt werden daher ausgewählte Methoden sowie Communities of Practice zur Förderung und Organisation des Wissensaustauschs vorgestellt. Die Auswahl erfolgt unter Berücksichtigung der Einsatzmöglichkeiten der Methoden im Kfz-Service, die Darstellungen werden aber allgemeingültig gehalten und orientieren sich an der einschlägigen Literatur. Eine Prüfung und Bewertung der Methoden in Bezug auf eine konkrete Anwendung in Kfz-Werkstätten erfolgt in den Kapiteln 9 und 10. Möglichkeiten zur softwaretechnischen Unterstützung und Umsetzung des Wissensmanagements werden im nachfolgenden Abschnitt 3.5 ergänzt.

3.4.1 Methoden zur Förderung des Wissensaustauschs

Die nachfolgend dargestellten Methoden dienen dazu, Wissen mittels Erfahrungen auszutauschen, die während der Arbeit (z. B. bei der Lösung komplexer Diagnoseprobleme) gemacht wurden. Erarbeitete Problemlösungen, Fehlerabhilfen, Vorgehensweisen etc. werden ausgetauscht und anderen Fachkräften zugänglich und damit für die Community nutzbar gemacht.

Lessons Learned

Lessons Learned dienen der Steigerung der Effizienz von Arbeitsprozessen, indem Erfahrungen (positive wie negative) systematisch dokumentiert werden. Unternehmen können so der doppelten Ausführung von Arbeiten oder der Wiederholung von Fehlern durch verschiedene Mitarbeiter vorbeugen. Die Sicherung und Aufbereitung der Erfahrungen ermöglicht es den dokumentierenden sowie den nutzenden Mitarbeitern außerdem, systematisch aus diesen Erfahrungen zu lernen (vgl. Lehner 2014, S. 202; Born & Wirth 2009, S. 8 f.).

Die Dokumentation von Lessons Learned wird idealerweise direkt in den Arbeitsprozess integriert. Der Abschluss eines Kundenauftrags bietet sich als Zeit-

punkt dafür an, da die Erfahrungen und Erinnerungen dann noch gut erinnert werden. Um eine sinnvolle Sortierung und Ablage von Lessons Learned zu ermöglichen und eine spätere Nutzung zu erleichtern, sollte eine Dokumentationsstruktur vorgegeben werden. Diese könnte sich bei einer erfolgreichen Fehlersuche und Reparatur beispielsweise aus den drei Bereichen Problembeschreibung (Symptom), Ursache und Problemlösung zusammensetzen.

Lessons Learned können auch zur Bewahrung von Wissen beitragen. Die Nutzung bereits vorhandener Lessons Learned durch den Ersteller oder andere Mitarbeiter kann zur Entwicklung neuen Wissens beitragen. Als Voraussetzung einer sinnvollen Anwendung müssen die Mitarbeiter und die Unternehmensführung bereit sein, den Dokumentationsaufwand auf sich zu nehmen und auch die Dokumentation von Fehlern erlauben. Letzteres erfordert neben einer fehlertoleranten Unternehmenskultur ebenso die Bereitschaft des Einzelnen, auch nicht optimal abgelaufene Arbeitsprozesse zu dokumentieren (vgl. Lehner 2014, S. 202).

Best Practice Sharing

Best Practices stellen die bestmöglichen Lösungen für Aufgaben oder Probleme dar und steigern die Effizienz von Arbeitsprozessen. Sie können beispielsweise auf Lessons Learned basieren. Best Practices sind mit anderen Lösungen verglichen worden und dabei anhand von festgelegten Kriterien (z. B. Kosten-Nutzen-Verhältnis) innerhalb eines Betriebs, einer Branche oder von internen bzw. externen Experten als bestmögliche Lösung ausgewählt worden. Sie müssen zudem wiederholbar sein und so bestehende Abläufe oder Prozesse effizienzsteigernd ersetzen können (vgl. Lehner 2014, S. 203).

Der Transfer von Best Practices wird als sehr bedeutend für den Erfolg eines Wissensmanagements angesehen (vgl. Bullinger et al. 1997, S. 39). Das Best Practice Sharing ermöglicht eine gezielte Suche nach dem bestmöglichen Vorgehen und kann zeit- und ressourcenaufwändige Neuentwicklungen verhindern. Ein erhöhter personeller und technischer Aufwand beim Identifizieren und Aufbereiten von Best Practices setzt die Bereitschaft von Unternehmen voraus, die technische Infrastruktur (z. B. Datenbanken) zu schaffen sowie Mitarbeiter mit dieser Aufgabe zu betrauen und entsprechende Verantwortlichkeiten zu definieren (vgl. Lehner 2014, S. 203).

Story Telling

Story Telling dient der Weitergabe komplexer Zusammenhänge und Sachverhalte über Erzählungen in Form von Geschichten und stellt damit eine Möglichkeit dar, Narrationen im Wissensmanagement zu nutzen. Das Wissen wird

dabei nicht aus dem Kontext extrahiert, sondern mit und durch den Kontext weitergegeben. So wird auch eine unbewusste Form des Wissens angesprochen (Erfahrungswissen, narratives Wissen; vgl. Abschnitt 2.3.2). Die verwendeten Geschichten können institutionell konstruiert oder in der Arbeitspraxis informell ausgetauscht werden. Im ersten Fall, auch bekannt als Methode der „Learning Histories“, entwickelt ein Team arbeits- und zeitintensiv eine Geschichte rund um eines oder mehrere Ereignisse und befragt Experten des Unternehmens, um mit deren Aussagen die Geschichte auszuformulieren. Dabei werden auch Schwierigkeiten und Misserfolge aufgezeigt. Die Geschichte wird anschließend geprüft und später in organisierten Workshops besprochen, diskutiert und die Lerninhalte so verbreitet (vgl. Katenkamp 2011, S. 275 ff.; Lehner 2014, S. 203 f.). Im zweiten Fall wird die Geschichte ohne Vorgaben und intrinsisch motiviert zwischen Mitarbeitern ausgetauscht und diskutiert, etwa um Probleme zu lösen oder erfolgreiche Arbeiten vorzustellen und so Anerkennung zu erfahren. Dieses kann im Arbeitsprozess aber auch in Pausenzeiten oder im Rahmen privater Gespräche stattfinden. Diese weniger aufwändige und kostengünstigere Methode eignet sich insbesondere für kleinere Unternehmen ohne entsprechende Personalausstattung.

Story Telling kann auch für die Weitergabe von Lessons Learned und Best Practices genutzt werden. Durch die Flexibilität der umrahmenden Geschichte können besonders in fachlichen Communities mit ähnlichen Erfahrungshintergründen der Teilnehmer auch implizite Wissens Elemente weitergegeben werden. Auch volitionale und motivationale Beweggründe können in der Geschichte transportiert werden. Somit können bei Mitarbeitern die Bereitschaft und Fähigkeit zur Kommunikation und zum Lernen gefördert werden und durch die Übertragung von Wissen zugleich neues Wissen generiert und individuelle sowie organisatorische Lernprozesse angestoßen werden (vgl. Katenkamp 2011, S. 257; Lehner 2014, S. 204).

3.4.2 Communities of Practice zur Organisation des Wissensaustauschs

Communities of Practice erfahren zunehmend eine größere Beachtung im Wissensmanagement vieler Unternehmen. Sie stellen eine informelle aber auch formale Organisationsform für den Wissensaustausch und Wissenstransfer innerhalb und zwischen Unternehmen dar (vgl. Katenkamp 2011, S. 332; Brown & Duguid 2001). Ihren Ursprung haben die Communities in der Erkenntnis, dass in sozialen Gruppen eines Fachgebiets eine erfolgreiche Vermittlung und Weitergabe nicht nur des expliziten Wissens, sondern insbesondere auch des Erfahrungswissens möglich ist, etwa in der Beziehung von Ausbildern und Auszubildenden. Der Begriff Community of Practice wurde Anfang der neunziger Jahre erstmals von Lave & Wenger (vgl. 1991, S. 98 ff.) in Studien über Alltags-

interaktionen und Beziehungen zwischen Lehrlingen, Gesellen und Meistern in situativen Lernprozessen im Rahmen einer Ausbildung verwendet. Lave & Wenger stellten dabei fest, dass die informelle Kommunikation zwischen Lehrlingen untereinander sowie zwischen Lehrlingen und Gesellen bessere Lernerfolge hervorbrachte als formale Unterweisungen.

Allgemein werden Communities of Practice als Zusammenschluss von Personen betrachtet, die gemeinsame Interessen verfolgen oder ein gemeinsames Ziel erreichen wollen. Die Teilnehmer unterstützen sich gegenseitig durch Austausch von Wissen und Generierung von Ideen oder Lösungen. "Communities of practice are groups of people who share a concern or a passion for something they do and learn how to do it better as they interact regularly" (Wenger-Trayner & Wenger-Trayner 2015, S. 1). Nach Wenger (vgl. 1998) definieren sich die Communities über eine (immer wieder neu ausgehandelte) gemeinsame Sache („a joint enterprise“; „the domain“), gegenseitiges Engagement und soziale Bindung („the community“) sowie geteilte und gemeinsame Regeln, Ressourcen und Sprache („the practice“). Die Mitglieder der Communities können auch aus unterschiedlichen Unternehmen stammen und haben üblicherweise eine informelle oder persönliche Beziehung und großes Vertrauen zueinander, was zur Entwicklung einer Gruppenidentität führt (vgl. Paprotny 2007, S. 124). Aufgrund eines einheitlichen Erfahrungshintergrundes können sie ohne Verständnisprobleme oder sprachliche Hürden miteinander kommunizieren und voneinander lernen. Sie sprechen die gleiche Praxissprache und können über den Austausch von Geschichten (vgl. Story Telling, Abschnitt 3.4.1) ihr Erfahrungswissen austauschen. Communities of Practice unterscheiden sich als Organisationsform von Teams, Arbeits- oder Projektgruppen, in denen oftmals Experten verschiedenster Fachbereiche zeitlich begrenzt formal zusammengefasst werden, um eine Aufgabe zu lösen oder ein Produkt zu entwickeln (vgl. Lehner 2014, S. 230).

Lehner fasst einige beobachtete und in der Literatur dokumentierte Potentiale durch die Nutzung von Communities of Practice zusammen (vgl. 2014, S. 231):

- Erweiterung des organisational und individuell verfügbaren Wissens durch Tausch, Generierung und Speicherung sowie Gewinnung von wertvollen Kontakten und Zugang zum Wissen anderer Teilnehmer;
- Offenlegung von vorhandenem Wissen und Wissensdefiziten durch die Nutzung von Repositorien, in denen Wissen, z. B. in Form von Best Practices, gespeichert und gesucht wird;

- Beschleunigung der Bearbeitung von Anfragen und Problemlösungen durch die Kenntnis des richtigen Ansprechpartners und die Erhöhung der Transparenz des Wissens;
- Schnellere Einarbeitung neuer Mitarbeiter und Verkürzung der Lernkurve durch eine schnelle Integration;
- Entwicklung neuer Produkt- und Dienstleistungsideen durch eine innovationsförderliche, offene und ungezwungene Atmosphäre in den Communities of Practice.

Aktuelle Entwicklungen verfolgen das Ziel, Communities of Practice virtuell als verteilte Communities (auch als Lerngemeinschaften) mithilfe von IT-Lösungen abzubilden (vgl. Döring 2001). Dabei stehen besonders die Aspekte der Motivation und Selbststeuerung sowie der Führung und Reziprozität im Mittelpunkt der Diskussion. Eine Beteiligung an diesen dezentralen und nicht unmittelbar Gegenwerte leistenden Communities erfordert eine intrinsische Motivation, die sich über Anerkennung und Reputation sowie die Freude an Problemlösungen oder an der Weiterentwicklung des Produkts bzw. der Gruppe erklären lässt (vgl. Katenkamp 2011, S. 340). Besonders tritt dieses Phänomen in Open-Innovation-Ansätzen wie Open-Source-Entwicklungen und Crowdsourcing-Prozessen auf.

Erfolge und Nutzen von Communities of Practice lassen sich allgemein und insbesondere bei virtuellen Communities nur bedingt erfassen. Eine Studie bei dem Unternehmen Caterpillar Inc., deren 600 Knowledge-Sharing-Communities weltweit 15.000 Mitglieder umfassen, stellte überwiegend positive Auswirkungen fest. So sahen die Teilnehmer ihr Wissen als öffentliches Gut und fühlten sich verpflichtet, dieses mit der Community und der Organisation zu teilen. Weniger als zehn Prozent der Studienteilnehmer glaubten, dass Wissen von anderen gehortet werde. Besonders hervorgehoben wurden die Communities von 62 % der Befragten als eine Art Enzyklopädie, von 50 % als „useful problem-solving tool“ sowie von 35 % als Austauschmöglichkeit mit gezielt ausgewählten Experten (vgl. Ardichvili et al. 2003, S. 70).

3.5 Software für Wissensmanagement

Ein modernes Wissensmanagement im Kfz-Service ist nicht ohne informationstechnische Unterstützung umzusetzen. Computer, Software und das Internet übernehmen dabei verschiedene Aufgaben. Sie ermöglichen eine Informationsverteilung, eine Interaktion zwischen Nutzern und Systemen sowie Kommunikation und Kollaboration zwischen den Nutzern. In diesem Abschnitt werden aus der Vielfalt der vorhandenen Werkzeuge und Systeme diejenigen mit einer

potentiellen Relevanz für den Kfz-Service aufgegriffen. Eine Bewertung ihrer Einsetzbarkeit in Kfz-Werkstätten und die Rückführung der dort vorhandenen Systeme auf die zugrunde liegenden Technologien erfolgen in den Kapiteln 9 und 10.

3.5.1 Groupwaresysteme

Groupwaresysteme sollen Gruppen, Teams oder Communities bei der Kooperation und Koordination unterstützen, indem sie Technologien zur Verfügung stellen, die die Effektivität und Effizienz von Gruppenarbeit erhöhen. Das zugrunde liegende Konzept und zugleich interdisziplinäre Forschungsgebiet der Computer Supported Cooperative Work (CSCW) beschäftigt sich mit der Kooperation zwischen Menschen und deren Unterstützbarkeit durch IT-Systeme (vgl. Gross & Koch 2007, S. 4 ff.).

Im Laufe der CSCW-Forschungsaktivitäten haben sich fünf Formen sozialer Interaktion herausgebildet, die ein Wissensmanagement abbilden sollte. Davon erscheinen drei besonders bedeutend für den Austausch von Kfz-Fachkräften²⁰.

- Die Koexistenz beschreibt, dass andere Personen bei der Zusammenarbeit über geeignete Funktionen wahrnehmbar sein müssen. Dazu können Benutzerrollen, eine Anzeige aktueller Nutzer oder Fortschrittsanzeigen genutzt werden.
- Die Kommunikation beschreibt eine elementare Grundlage für die Zusammenarbeit und sollte bestimmte Kriterien einhalten (z. B. Qualität, Stil und Relevanz der Beiträge). Unter Fachkräften einer Domäne sind diese meistens implizit vereinbart und selbstverständlich. Bei den Kommunikationsstrukturen sind hauptsächlich Stern-Strukturen (z. B. von einem Fahrzeughersteller in dessen Vertragswerkstätten) sowie Vollstrukturen (zwischen gleichberechtigten Kommunikationspartnern) zu unterscheiden.
- Für die Kollaboration als Kern einer (virtuellen) Community sind verschiedenste Ansätze denkbar, die von Foren zur Kommunikation und Zusammenarbeit über virtuelle Problemabbildungen, das gemeinsame Manipulieren geteilter Ressourcen bis hin zu virtuellen Welten oder Virtual-Reality-Ansätzen reichen können.

Für ein Wissensmanagement nimmt Groupware damit eine zentrale Rolle ein, da der Mensch als Wissensträger und Wissensnutzer direkt eingebunden und unterstützt wird (vgl. Lehner 2014, S. 256 f.). Besonders wissensintensive Ko-

²⁰ Die Interaktionsformen Koordination und Konsens werden hier nicht näher betrachtet.

operationsprozesse werden auch als „Smart Collaboration“ bezeichnet, was den Bezug zum Wissensmanagement verdeutlicht. Zur Groupware zählen nach Borghoff & Schlichter (vgl. 2000, S. 125) Systeme zum Communication Support, Cooperation Support und Coordination Support.

Kommunikationssysteme

Kommunikation ist ein zentraler Vorgang in Arbeitsprozessen und an der Weitergabe und Entwicklung von Wissen maßgeblich beteiligt. Sie umfasst allgemein die Weitergabe von Gedanken, Informationen oder Wissen in Form von Sprache (auditiv), Schrift (textuell) oder Bild (visuell) zwischen zwei oder mehreren Kommunikationspartnern (vgl. Lehner 2014, S. 258). Es gibt vielfältige Systeme zur Unterstützung von synchroner und asynchroner Kommunikation über eine räumliche Distanz, die sich z. T. in ihrer Funktion überschneiden²¹:

- **E-Mails** werden zwischen einem Sender und einem oder mehreren Empfängern ausgetauscht und ohne große zeitliche Verzögerung zugestellt. Sie haben aufgrund der Kosten- und Zeitersparnis in vielen Bereichen den klassischen Briefverkehr ersetzt und werden daher als asynchrones Kommunikationsmedium aufgefasst.
- **Listserver** versenden E-Mails unidirektional an eine festgelegte Gruppe von Empfängern und werden heute vorwiegend zum Versand von Newslettern verwendet, in denen die Empfänger interne oder öffentliche Informationen bspw. zu Prozessen, Produkten oder Neuigkeiten erhalten. Auf die empfangenen E-Mails kann zumeist nicht geantwortet werden.
- **Chatsysteme** ermöglichen die synchrone Kommunikation in einer Gruppe, indem eine Textnachricht oder Dateien an alle Mitglieder der Gruppe oder des „Chatrooms“ gesendet werden. Teilweise bieten die Systeme auch die Möglichkeit einer direkten Kommunikation zwischen zwei Chatteilnehmern, die für die weiteren Teilnehmer verborgen bleibt.
- **Instant Messenger** dienten ursprünglich dem synchronen Austausch von Textnachrichten zwischen zwei Kommunikationspartnern. Heute haben sie teilweise den klassischen Short Message Service (SMS) verdrängt und um multimediale Kommunikationsmöglichkeiten (Sprachaufzeichnungen, Bilder, Videos) erweitert und werden auch zur asynchronen Kommunikation eingesetzt. Im betrieblichen Umfeld werden Instant Messenger oft für Unterstützungsleistungen oder zum schnellen Austausch als Ersatz für ein Telefonat verwendet.

21 Zur Bedeutung von Kommunikation im Kfz-Service siehe auch Abschnitt 2.2, zum Einfluss von Systemen und Medien insbesondere Abschnitt 2.2.3.

- **Audio- und Videokonferenzsysteme** ermöglichen synchrone und multimediale Kommunikation in Sprache und Bild sowie oft zusätzlich in Textform über ein integriertes Chatsystem. Viele Systeme weisen eine Überschneidung mit gruppenorientierten Bearbeitungssystemen auf und ermöglichen das Teilen oder gemeinsame Bearbeiten von Dokumenten.

Kooperationssysteme

Kooperationssysteme ermöglichen die synchrone oder asynchrone Zusammenarbeit zwischen räumlich getrennten Nutzern und beinhalten oft Elemente der bereits genannten Kommunikationssysteme. Die folgenden Systeme sind im Rahmen eines Wissensmanagements einsetzbar:

- **Annotationssysteme** ermöglichen die Herstellung von Annotationen zu bereits vorhandenen Informationen, d. h. eine Verknüpfung mit Anmerkungen oder weiteren Informationen, die beispielsweise aus Texten, Multimediainhalten oder Links bestehen können.
- **Gruppenorientierte Bearbeitungssysteme** ermöglichen die gleichzeitige Bearbeitung von Informationen, beispielsweise in Dokumenten über eine Application-Sharing-Funktion, und werden oftmals mit elektronischen Meeting-Systemen kombiniert.
- **Elektronische Meeting-Systeme** sollen traditionelle Meetings möglichst real abbilden und nutzen dazu verschiedene der bereits vorgestellten Kommunikations- und Kooperationssysteme und ergänzen diese um weitere Komponenten, etwa zur Planung, Auswertung und Entscheidungsfindung. Elektronische Meetings sind örtlich unabhängig, kosten- sowie zeitsparend und werden auch zu Bildungszwecken eingesetzt (z. B. Virtuelle Klassenzimmer). Nachteilig wirkt sich die eingeschränkte Kommunikation gegenüber Face-to-Face-Situationen (Mimik, Körpersprache) und gegenüber persönlichen Diskussionen (Emotionen) aus, was letztlich auch zu Informationsverlusten führen kann (vgl. Abschnitt 2.2.3).
- **Kollaborationssysteme** nutzen elektronische Medien und das Internet, um in zeitlich und räumlich getrennten Gruppen gemeinsam und vernetzt an Projekten zu arbeiten. Zu diesem Zweck werden verschiedene Systeme und Kommunikationskanäle, oftmals basierend auf Groupware, nach dem Prinzip der CSCW kombiniert. Eine große Rolle spielen dabei heute insbesondere Social Software und Social Media, wie Wikis, Blogs, Foren und soziale Netzwerke. Der Prozess der Zusammenarbeit wird daher auch als Social Collaboration bezeichnet, was zudem verdeutlicht, dass neben den technischen Grundlagen auch soziale und unternehmenskulturelle

Aspekte bei dieser neuen Art der Zusammenarbeit berücksichtigt werden müssen.

Social Software

Kollaborationssysteme setzen vermehrt auf Anwendungen, die der Kategorie der Social Software zuzuordnen sind. Zu dieser Kategorie gehören Web-Anwendungen, „[...] die Personen beim Informationsaustausch, dem Beziehungsaufbau und der Kommunikation in einem sozialen Kontext unterstützen und sich dabei an spezifischen Prinzipien orientieren“ (Lehner 2014, S. 263). Die bekannten Systeme wie Facebook, Twitter oder LinkedIn gewinnen auch für Unternehmen an Bedeutung. Sie ermöglichen eine verstärkte Kommunikation mit Kunden, ihre Technologien können aber auch unternehmensintern für das Wissensmanagement genutzt werden, um Effektivität, Produktivität und die Zufriedenheit der Mitarbeiter zu erhöhen. Die Bandbreite der eingesetzten Systeme reicht von Blogs und Diskussionsforen über Podcasts und Tweets bis zu sozialen Netzwerken und Mash-ups (vgl. ebd., S. 263).

Wie bei Kollaborationssystemen, muss beim Einsatz von Social Software neben der Bereitstellung der technischen Infrastruktur auch auf die sozialen und unternehmenskulturellen Voraussetzungen und Anforderungen eingegangen werden. Onlinezusammenarbeit, sofern sie nicht in kleinen gesteuerten Gruppen stattfindet, weist insbesondere bei der Beteiligungsbereitschaft der Nutzer eine kritische Besonderheit auf. So nehmen Winkler & Mandl an, dass nur eine Kerngruppe von 10 % der Nutzer aktiv Inhalte beisteuert und über 80 % als sogenannte Lurker nur rezipieren (vgl. 2004, S. 12). Für große Social-Software-Projekte, wie etwa Wikipedia, gilt unter Experten die 90–9–1 Faustregel, die besagt, dass 90 % der Nutzer Lurker sind, 9 % selten etwas beitragen und lediglich 1 % als „Heavy Contributors“ den Großteil aller Inhalte produzieren (vgl. Nielsen 2006). Bei der Einführung von Social Software in Unternehmen sind daher geeignete Anreizsysteme und Motivationsinstrumente zu berücksichtigen.

3.5.2 Inhaltsorientierte Systeme

Inhaltsorientierte Softwaresysteme basieren im Kern auf Datenbanken, die auf verschiedene Arten befüllt und ausgelesen werden können. Die Systeme ermöglichen die Archivierung und Recherche von Informationen (z. B. in Form von Dokumenten, Bildern, Tönen, Videos) über deren gesamten Lebenszyklus. Die Eingabe von Inhalten kann über verschiedene Wege vereinfacht und vereinheitlicht werden, etwa über spezielle Eingabemasken, vorausgefüllte Felder oder aktive Formulare (vgl. Lehner 2014, S. 263 f.).

Dokumentenmanagementsysteme

Dokumentenmanagementsysteme (DMS) haben die Aufgabe, Dokumente zu verwalten, wobei unter Dokumenten auch visuelle und auditive Informationen verstanden werden. Die Systeme erfassen, strukturieren, verteilen und archivieren Dokumente und ermöglichen verteilten Nutzern über eine Suchfunktion das Auffinden der genau passenden Inhalte. Zusätzlich werden den Dokumenten Metadaten wie Autor, Erstellungsdatum, Schlagworte und Versionsnummer zugewiesen, die deren Archivierung und die Suche vereinfachen (vgl. Lehner 2014, S. 264 f.).

Content-Management-Systeme

Content-Management-Systeme (CMS) ermöglichen eine Verwaltung von Inhalten im Intranet oder Internet. Um die Inhalte flexibel, effizient und wiederverwendbar zu verwalten, werden diese von Layout und Struktur getrennt. Dabei entstehen ebenfalls getrennte Zuständigkeiten, so dass Autoren oder Redakteure nur noch Content produzieren, während sich Techniker, Programmierer oder Designer um die Struktur und das Layout für die Inhalte kümmern. Der Content ist dadurch medienunabhängig und kann auch crossmedial verwendet werden (vgl. Lehner 2014, S. 266). Content-Management teilt sich in die drei Phasen Collection, Management und Publishing (vgl. Boiko 2005, S. 72) auf:

- Collection: Erzeugen oder Sammeln, ggf. Konvertieren, Aggregieren, mit Metadaten versehen und Freigeben von Informationen;
- Management: Speichern des Contents und der Metadaten in einem Repository;
- Publishing: Extrahieren von Bestandteilen des Repositories und Veröffentlichen in der gewünschten Ausgabeform (z. B. Website, elektronisches Medium, Printmedium).

Die Vorteile eines CMS liegen in der Wiederverwendbarkeit von Inhalten, Layout und Struktur und der daraus resultierenden Flexibilität sowie Zeit- und Kosteneinsparung. Durch die einfache Eingabe von Inhalten und die Vorgabe von Workflows können auch technisch wenig erfahrene Nutzer Content produzieren und veröffentlichen, was besonders von Web-CMS wie Typo3, Joomla oder WordPress genutzt wird. Im unternehmerischen Kontext werden auch vereinfachte Varianten wie Wikis eingesetzt, um unter anderem Lessons Learned oder Best Practices (vgl. Abschnitt 3.4.1) zu kodifizieren und zu speichern (vgl. Lehner 2014, S. 267 f.).

Portalsysteme

Portalsysteme strukturieren und integrieren fragmentierte Informationen aus verschiedenen Datenbanken oder Systemen und stellen diese nutzerindividuell zur Verfügung. Sie werden meistens als Web-Anwendung realisiert und auch als Enterprise-Information-Portal oder Unternehmensportal bezeichnet (vgl. Lehner 2014, S. 268). Die Personalisierung für einzelne Nutzer ermöglicht eine gezielte Steuerung von Informationen über die Festlegung von Arbeits- und Interessensgebieten oder Abonnements, setzt dafür jedoch eine Benutzerverwaltung mit den entsprechenden Informationen voraus. Moderne Portalsysteme integrieren auch CMS Komponenten sowie Suchfunktionen, Zugriffskontrollen und Anmeldedienste (Single Sign-on) und sind für die Nutzung auf verschiedenen Endgeräten optimiert (z.B. PC, Tablet, Smartphone). Die einzelnen Bestandteile eines Portals werden als Portlets bezeichnet. Diese haben jeweils eine bestimmte Funktionalität und benötigen zu deren Realisierung die entsprechenden Ressourcen und Zugriffsmöglichkeiten, z.B. Schnittstellen zu anderen Systemen (vgl. ebd., S. 268).

Lernmanagementsysteme

Lernmanagementsysteme (LMS), in der praktischen Anwendung oft als Lernplattformen bezeichnet, werden über eine Benutzeroberfläche (meistens als Web-Anwendung) bedient und stellen in der Regel eine Kurs- und Benutzerverwaltung, Rollen- und Rechteverwaltung, Kommunikationssysteme und Werkzeuge zum Lernen (z.B. Notizen, Annotationen) und zur Darstellung von Lernobjekten zur Verfügung (vgl. Schulmeister 2005, S. 10). LMS dienen der Definition von Wissens- und Kompetenzzielen, der Identifikation von Lernbedürfnissen von Individuen und Organisationen, der Auswahl von Lernmaterial sowie der Organisation von Lerninitiativen und -prozessen (vgl. Seufert, S. 14). Die Datenbasis liegt in der Inhaltsverwaltung der Systeme, von der drei Elemente hervorzuheben sind (vgl. Lehner 2014, S. 270 f.):

- *Learning Objects* als wiederverwendbare kleine Lerneinheiten, bestehend aus Metadaten, Struktur und eigentlichem Inhalt in verschiedenen (auch multimedialen) Formaten;
- *Digitale Bibliotheken*, die analog traditioneller Bibliotheken digitale Inhalte sammeln, kategorisieren und zur zeitlich begrenzten digitalen „Ausleihe“ zur Verfügung stellen;
- *Autorensysteme* zur einfachen und grafischen Erstellung von multimedialen Lerninhalten ohne Programmierkenntnisse.

3.5.3 Künstliche Intelligenz

Systeme der künstlichen Intelligenz (KI) sollen die menschliche Intelligenz nachbilden, also die kognitiven Fähigkeiten des Abstrahierens, Anwendens und Verstehens. Sie sollen Menschen bei Problemlösungen unterstützen oder Probleme selbstständig lösen und müssen dazu über umfassende Informationen verfügen und in der Lage sein, diese darzustellen und zu verarbeiten (vgl. Keller 2000, S. 1 ff.). Nach Lassmann et al. lässt sich das Gebiet der künstlichen Intelligenz in die folgenden Teilgebiete gliedern (vgl. 2000, S. 465 f.):

- automatische Schlussfolgerung,
- Verarbeitung natürlicher Sprache,
- automatische Bildverarbeitung,
- Robotertechnologie,
- Expertensysteme.

Besonders die automatische Schlussfolgerung und die Expertensysteme spielen im Rahmen eines Wissensmanagements eine besondere Rolle. Diese werden dem Ansatz der rationalen Intelligenz (neben denen der sprachlichen, visuellen und manipulativen Intelligenz) zugeordnet, da sie von einer Wissensbasis ausgehend Lösungen für Probleme generieren.

Expertensysteme

Expertensysteme²² sollen menschliche Experten unterstützen und entlasten, indem sie ihr aus Fakten und Regeln bestehendes „Wissen“ anwenden. Sie werden daher auch als wissensbasierte Systeme bezeichnet. Die Wissensbasis von Expertensystemen wird von Experten mithilfe spezieller Sprachen erstellt und erweitert. Zusätzlich sind die Systeme in der Lage, über Heuristiken und Statistiken selbst neues Wissen zu erzeugen. Nutzern wird das Wissen über eine Erklärungskomponente als Vorgehen zur Lösung angeboten (vgl. Lehner 2014, S. 271). Expertensysteme lassen sich aufgabenbezogen in verschiedene Klassen unterteilen (vgl. ebd., S. 271 ff.):

- **Diagnosesysteme** sollen Auskunft über den Status und die Ursachen für den Status eines elektronischen, mechanischen, menschlichen oder sozialen Systems (z. B. in der Fahrzeugtechnik oder Medizin) geben. Da es bei den ausgegebenen Informationen immer eine Unsicherheit gibt, müssen

22 Eine Einführung zur Bedeutung von Expertensystemen in Kfz-Werkstätten findet sich in Abschnitt 2.1.2.

Diagnosesysteme über spezielle Methoden verfügen, mit dieser umzugehen. Diagnosesysteme beinhalten oft auch Wissen über die Behebung von erkannten Problemen und sind dann zugleich Reparatursysteme.

- **Beratungssysteme** (auch als Auskunftssysteme bezeichnet) dienen der Informationsbereitstellung, um Nutzer bei einer Entscheidungsfindung zu unterstützen. Die Systeme selbst greifen nicht in die Entscheidung ein, ermitteln aber mithilfe von Eingabedialogen die vorhandenen Optionen und stellen diese dar (z. B. Zugverbindungsauskunft, Kaufberatung).
- **Vorhersagesysteme** nutzen mathematische, statistische und heuristische Methoden, um mit Daten aus der Vergangenheit und der Gegenwart Vorhersagen (mit einer gewissen Unsicherheit) zur zukünftigen Entwicklung zu treffen (z. B. Wetter-, Bevölkerungs-, Personalbedarfsvorhersage).
- **Ausbildungssysteme** nutzen Fallbeispiele, um Lösungen für bestimmte Situationen oder Probleme zu vermitteln. Über eine integrierte Vorhersagekomponente können sie den Nutzern auch die Folgen ihrer Entscheidungen und Handlungen aufzeigen. Die Systeme kommen bisher besonders bei der Ausbildung in risikoreichen Gebieten zur Anwendung (z. B. Kraftwerkssimulation, Flugausbildung).

Case-Based Reasoning

Case-Based Reasoning (CBR) als Problemlösungsansatz ist ebenfalls zu den Systemen der künstlichen Intelligenz zu zählen, auch wenn es sich grundlegend von den meisten KI-Ansätzen unterscheidet. Die Problemlösung mittels CBR basiert nicht auf abstrahierten Informationen und Wissen oder deren neuer Verknüpfung, sondern auf der Nutzung spezifischen Wissens aus früheren Problemfällen und damit auch des in diesen Fällen enthaltenen Erfahrungswissens. Die gespeicherten Fälle bestehen aus der Beschreibung des Problems und der gefundenen Lösung. Ein neu auftretendes Problem wird gelöst, indem ein möglichst ähnlicher Fall in der Fallbasis gesucht und dessen Lösung als Grundlage für den neuen Lösungsweg wiederverwendet wird. CBR ist damit zugleich ein Ansatz für ein schrittweise und arbeitsbegleitend lernendes System, da jeder neue Fall und dessen erarbeitete Lösung zur Fallbasis hinzugefügt werden, die dadurch beständig wächst und bei neuen Fälle immer präziser bei der Lösungsfindung unterstützen kann (vgl. Aamodt & Plaza 1994; Beierle & Kernlsberger 2008, S. 160 ff.).

In Abbildung 3-4 ist das aus vier Schritten bestehende Funktionsprinzip von Case-Based Reasoning als Zyklus dargestellt (vgl. Bodendorf 2014 ; Beierle & Kern-Isberner 2008, S. 165 ff.):

- Retrieve-Phase: Suchen des Falles in der Fallbasis, der dem neuen Problem am ähnlichsten ist. Die Suche erfolgt sequenziell, parallel oder über eine Indexierung. Die Ähnlichkeit der Fälle kann über Verlinkungen oder mathematische Berechnungen bestimmt werden.
- Reuse-Phase: Nutzen der Lösung des ähnlichsten Falls als Grundlage für die Lösung des aktuellen Problems. Notwendige Anpassungen können über eine schrittweise Modifizierung erfolgen (ableitungsorientierte Adaption) oder über eine Änderung der Parameter der endgültigen Lösung (transformationsorientierte Adaption).
- Revise-Phase: Validierung der Lösung mittels realer Anwendung oder Simulation sowie falls nötig Korrektur, Feinanpassung oder Optimierung der Lösungsparameter.
- Retain-Phase: Speicherung des neuen Falls in der Fallbasis und Abschluss des inkrementellen Lernprozesses.

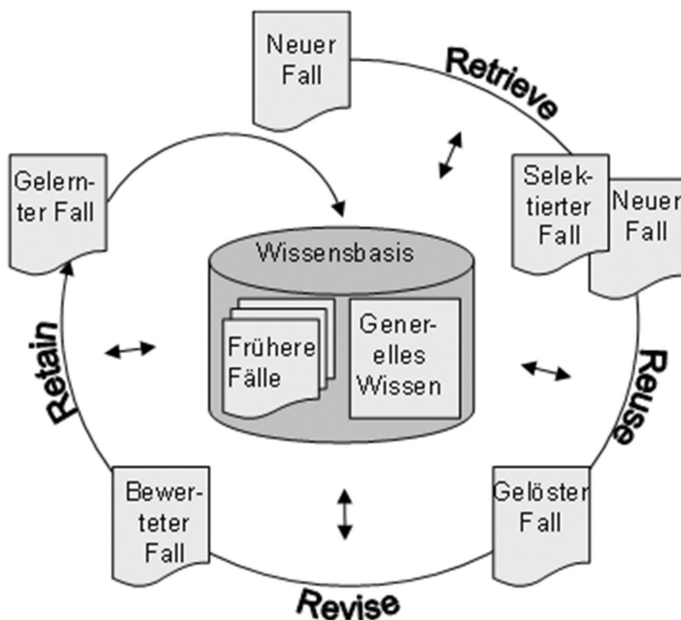


Abb. 3-4: Modell des CBR-Zyklus (Bodendorf 2014)

Case-Based Reasoning eignet sich besonders für dynamische und komplexe Problembereiche, deren Wissen nicht einfach in Regeln gefasst werden kann. Typische Anwendungen sind Helpdesk-Systeme und Ratgeber zur medizinischen Therapie (vgl. Bodendorf 2006, S. 151 ff.; Beierle & Kern-Isberner 2008, S. 163). Im Kfz-Service wird das Verfahren in automatisierten Diagnosesystemen verschiedener Hersteller eingesetzt (vgl. Murphey 2003a, S. 34; 2003b, S. 39 f.; Empolis 2004, S. 7 ff.; Kaidara 2004a; 2004b), kann aber auch als grundlegendes Prinzip bei der Nutzung von Datenbanken mit aufbereiteten und gelösten Diagnosefällen gelten (vgl. Becker 2005b, S. 51; 2005d, S. 480 f.). Dabei wird der Prozess von den Nutzern nach der Reuse-Phase abgebrochen, es sei denn, die Systeme enthalten Feedback oder Bewertungsfunktionen, wie die Netzwerke iATN (vgl. Gilles 2012, S. 70) und KODIN-Kfz (vgl. Kap 2.4.3; Grantz & Karges 2013; Karges 2014).

3.5.4 Wissensmanagementsysteme

Wissensmanagementsysteme (WMS) kombinieren und integrieren Methoden und Systeme für den Umgang mit explizitem und implizitem Wissen aus internen und externen Wissensquellen. Alle Informationen und alles Wissen einer Organisation sollen dabei zur Verfügung gestellt und präsentiert werden, also sowohl harte Fakten (z. B. Zahlen, Statistiken, Regeln) als auch weiche Wissensbestandteile (z. B. Notizen, Lessons Learned, Best Practices, Routinen, Pläne). Wissensmanagementsysteme bieten Unterstützung bei Identifikation, Erwerb, Entwicklung, Verteilung, Bewahrung und Bewertung von Wissen, indem sie folgende Funktionen anbieten, die teilweise auf den bereits vorgestellten Systemen basieren (Lehner 2014, S. 288):

- „Wissenssuche (pull),
- Wissenszustellung (push),
- Wissensrepräsentation und -visualisierung,
- Wissenspublizierung, -strukturierung und -vernetzung,
- (automatische) Wissensakquisition,
- Wissenskommunikation und -kooperation,
- Administration der Wissensmanagementsysteme und Organisation bzw. Verwaltung der Wissensbasis,
- Analyse von Daten zur Erstellung von Wissenselementen und die
- Unterstützung von computerbasiertem Lehren und Lernen.“

4 Wissensmanagement im Kontext beruflicher und betrieblicher Lernprozesse

Die zunehmende Bedeutung von Wissen und Wissensmanagement für eine erfolgreiche Facharbeit im Kfz-Service wurde in den vorherigen Kapiteln aufgezeigt. Von den Kfz-Fachkräften werden damit einhergehend neue Kompetenzen und Grundhaltungen erwartet. Neben einem abstrakten und systematischen Denkvermögen sind eine offene Einstellung zum Wissensaustausch sowie die Fähigkeit und Bereitschaft zur Zusammenarbeit mit internen und externen Kollegen Voraussetzungen für ein erfolgreiches Wissensmanagement. Neben der Verbesserung betrieblicher Arbeits-, Kommunikations- und Innovationsprozesse kommt dem Wissensmanagement auch eine entscheidende Rolle für die Initiierung und Ermöglichung von Lernprozessen in beruflicher Bildung und betrieblichem Lernen zu.

Für den Erwerb der oben genannten Kompetenzen und Haltungen spielt die Berufsausbildung eine bedeutende Rolle, da sie die Auszubildenden als angehende Fachkräfte langfristig prägt. Ohne eine entsprechende Sensibilisierung und Professionalisierung des Lehr- und Ausbildungspersonals für das Thema Wissensmanagement besteht jedoch die Gefahr, dass die fachliche Akzeptanz der Ausbildungsbeteiligten verloren geht, insbesondere wenn sie keinen ausreichenden Vorsprung bei der Nutzung moderner Informations-, Kommunikations- und Wissensmanagementsysteme gegenüber den Berufsschülern und Auszubildenden haben:

„Fachleute und Lehrende in der beruflichen Bildung sind künftig stärker als ‚Wissensmanager‘ gefragt. Und sie sind mit ihrer Expertise in der Gestaltung von Prozessen der Wissensaneignung, -aufbereitung und -verteilung in neuer Weise gefordert. Neu sind vor allem Intensität, Umfang, Geschwindigkeit und Dezentralisierung von Wissenserzeugung, Wissenskommunikation und -anwendung.“ (Degen & Faßhauer 2004, S. 64)

Wissensmanagement ist demnach von der Berufsbildung nicht nur als Gegenstand beruflicher Aufgaben zu thematisieren und dementsprechend in Curricula zu verankern, sondern ermöglicht durch die Anwendung in Betrieben und Bildungseinrichtungen zugleich fachliche und methodische Lernprozesse. Die Nutzung von Wissensmanagement ermöglicht zudem die Anwendung der in Kapitel 3 vorgestellten Modelle und Methoden für die Organisation von beruflichen Bildungsprozessen (vgl. Chott 1998, S. 174 f.; Reinmann & Mandl 2009, S. 1049, 1063).

In den nachfolgenden Abschnitten wird das Potential des Wissensmanagements für die Berufsbildung und das betriebliche Lernen dargestellt. Dabei werden die folgenden drei Verbindungen zwischen Wissensmanagement und Bildung aufgegriffen:

- In geplanten Bildungsprozessen in beruflicher Aus- und Fortbildung kommt der Nutzung der Methoden und Systeme des Wissensmanagements eine große Bedeutung für die Gestaltung von Lernprozessen zu, die zugleich methodische Kompetenzen und eine positive Haltung zu einem Wissensmanagement fördert.
- Im betrieblichen Lernen steht die Anwendung des Wissensmanagements in Arbeitsprozessen im Mittelpunkt, die als persönliches Wissensmanagement (vgl. Reinmann & Mandl 2009, S. 1057 ff.) informelle Lernmöglichkeiten schafft und traditionelle Fortbildung ergänzen kann.
- In den Curricula fahrzeugtechnischer Berufsausbildung und Fortbildungsangebote sind Methoden und Systeme für Kommunikation und Wissensmanagement als notwendiger Bestandteil der Facharbeit im Kfz-Service zu berücksichtigen.

4.1 Wissensmanagement zur Gestaltung fahrzeugtechnischer Berufsbildung

Die fahrzeugtechnische Berufsbildung hat mit den Lernorten Berufsschule (hauptsächlich Erstausbildung) und überbetriebliche Ausbildungsstätte (Erstausbildung und Fortbildung) ein großes Potential und die Aufgabe, die Arbeitsfähigkeit von Fachkräften im Kfz-Service in der Zukunft sicherzustellen und über Auszubildende und Lernende Innovationen in die Betriebe zu tragen. Zu diesem Zweck sind, wie bereits erwähnt, moderne Arbeitsweisen im Umgang mit Kommunikation und Wissen zu vermitteln und von den Lehrenden vorzuleben. Die Fähigkeit, Wissen effektiv und kreativ im Arbeitsprozess einzusetzen, gewinnt gegenüber der Vermittlung von Fachwissen zunehmend an Bedeutung (vgl. Gabriel 2013, S. 11).

Ansätzen der konstruktivistischen Didaktik folgend, kann Lernen als ein Prozess der Selbstorganisation von Wissen verstanden werden, der individuelle Wirklichkeits- und Sinnkonstruktionen bei den Lernenden hervorruft. Modelle und Methoden des Wissensmanagements können in Berufsbildungsprozessen dazu beitragen, vielfältige, multimodale, kommunikative und multimediale Angebote zu schaffen, welche Kooperation, Kommunikation und Interaktion zur Aufgabenbewältigung oder Problemlösung anregen und ermöglichen. Berufs-

bildung darf sich folglich nicht auf die passive Vermittlung von Informationen beschränken, sondern muss bei den Lernenden Kompetenzen für eine flexible Wissensnutzung, für den Umgang mit Informations- und Kommunikationssystemen und für kollaborative Wissensarbeit fördern. Fehlendes Wissen muss von zukünftigen Kfz-Fachkräften eigenständig und schnell recherchiert und angeeignet sowie Ergebnisse hinsichtlich ihrer Plausibilität überprüft werden können (vgl. ebd., S. 67). Zur Förderung der genannten Kompetenzen im Unterricht der Berufsschule oder in Angeboten zur Fortbildung bieten sich verschiedene Methoden und Systeme des Wissensmanagements an. Diese stellen zum einen Instrumente zur Gestaltung des Unterrichts dar, zum anderen ermöglichen sie den Lernenden, sich die relevanten berufsspezifischen Inhalte zu arbeiten. Nachfolgend werden exemplarisch Methoden zur Förderung des Wissensaustauschs (vgl. Abschnitt 3.4.1) und technische Systeme aus der Kategorie der Social Software (vgl. Abschnitt 3.5.1) vorgestellt, die sich für einen Einsatz in Berufsbildungsprozessen und Bildungseinrichtungen eignen.

Story Telling ermöglicht die Erfassung, Aufbereitung und Weitergabe von Wissen und Erfahrungen in Form von Geschichten. Die Geschichten umfassen immer auch einen Kontext, so dass bei den Zuhörern Assoziationen geweckt werden und das Erzählte an eigenen Erfahrungen und eigenem Wissen reflektiert werden kann. Neben der Erzählform Geschichte werden auch die Darstellungsmethoden Comic, Märchen und Theater zum Zwecke des Story-Telling eingesetzt, die sich besonders für schulische Bildungskontexte eignen. Für die Berufsbildung könnten Story Constructions vielversprechend sein, bei denen aus authentischen Berichten eine fiktive Story zusammengesetzt wird, die mit curricularen Zielen abgeglichen werden kann. Im Kontext von Fortbildung erscheinen Learning Histories sinnvoll, bei denen aus mehreren Erfahrungen in Unternehmen ein Erfahrungsdokument zusammengestellt wird (vgl. Born & Wirth 2009, S. 7 f.). Zum spontanen Austausch zwischen Teilnehmern von Fortbildungsangeboten, aber auch in der Erstausbildung (in der Berufsschule oder bei überbetrieblichen Lehrgängen) können Erfahrungsgeschichten sinnvoll sein, bei denen sich die Lernenden gegenseitig von interessanten Herausforderungen und deren Lösung berichten (so durchgeführt bei Volkswagen zur Fortbildung von Diagnoseexperten in Workshops, die den Charakter von Communities of Practice haben, vgl. Abschnitt 4.4.3).

Lessons Learned stellen eine Möglichkeit zur systematischen Dokumentation von positiven und negativen Erfahrungen in Arbeitsprozessen dar. Sie ermöglichen ein systematisches Lernen im betrieblichen Kontext und in Bildungseinrichtungen. In Bildungskontexten bieten sich Lessons Learned zudem zur Dokumentation von Lerneinheiten in der Berufsschule oder betrieblichen Einsätzen und den dabei gemachten Lernfortschritten an. Die Auszubildenden

reflektieren und vertiefen ihre Lernergebnisse bei der Produktion der Lessons Learned und erhalten bei der Rezeption von fremden Lessons Learned die Möglichkeit, Erlebnisse und Erfahrungen von anderen zu entdecken und dabei zu lernen.

Zur Unterstützung des Einsatzes von Lessons Learned in der Berufsbildung bieten sich Systeme der Kategorie Social Software, beispielsweise Lernplattformen mit Blog- oder Wiki-Funktionen an, wie sie z. B. die Deutsche Telekom mit ihrer Lernplattform TelTec einsetzt:

„Die Lernplattform der Ausbildung, die [...] Web 2.0-Anwendungen wie Wikis und Blogs sowie Chat- und Diskussionsmöglichkeiten [...] anbietet, gehört zum festen Bestandteil des Ausbildungskonzepts. Der Fokus der Lernplattform liegt zum einen auf der Kollaboration zum Zweck des Austauschs [...]. Zum anderen dient die Lernplattform zur Unterstützung des selbst gesteuerten Lernens und stellt dafür – neben den genannten Anwendungen – umfangreiche Inhalte zu Ausbildung und Studium bereit, die von den Nutzern selbst erstellt werden.“ (Rohs & Gütersloh 2014, S. 82)

Die folgenden Systeme werden nicht zwangsläufig mit einem Wissensmanagement in Verbindung gebracht, da sie auch im privaten Umfeld weit verbreitet sind. Sie eignen sich daher, um Auszubildende zur aktiven Beteiligung an Bildungsprozessen zu motivieren. Insbesondere für Berufsschulen könnten die Methoden geeignet sein, um eine stärkere Bindung zwischen Schülern und Schule auch außerhalb des wöchentlichen Unterrichts oder zwischen Unterrichtsblocken herzustellen. Die Methoden können einzeln eingesetzt oder in ein Lernmanagementsystem eingebettet werden.

Wikis ermöglichen das Erstellen, Bearbeiten und Verknüpfen von Webseiten ohne spezielle technische Kenntnisse. Nutzer von Wikis erstellen Artikel oder Berichte zu bestimmten Themen und können dabei auf andere Inhalte verlinken, so dass umfangreiche Hypertexte entstehen. Die Möglichkeit, auf noch nicht vorhandene Inhalte zu verlinken, ermöglicht das Aufzeigen von Informationsbedarfen (z. B. durch Lehrende). Ein Wiki bietet damit ähnliche Funktionen wie eine Schultafel, an der geschrieben, ergänzt, korrigiert und gewischt (gelöscht) werden kann, ermöglicht dieses aber dezentral und asynchron zu jeder Zeit und von jedem Ort (vgl. Gabriel 2013, S. 320). Eine Versionsverwaltung der erstellten Inhalte stellt sicher, dass Informationen nicht verloren gehen und sichert zudem die Qualität über eine Nachvollziehbarkeit der Änderungen durch die einzelnen Lernenden. Neben der Erarbeitung von neuen Lerninhalten ermöglichen Wikis auch den Austausch von Lessons Learned oder Best Practices (vgl. Abschnitt 3.4.1), die schulische Prozesse oder betriebliche Aufgaben umfassen können. Die Kollaboration und Transparenz bei der Erstellung eines

Wikis führt zu einem permanenten, dynamischen Prozess der Wissenserarbeitung und seiner Vermehrung (vgl. Nüchter 2010, S. 22).

In Berufsbildungsprozessen eignen sich Wikis zur Aktivierung und Motivation der Lernenden, da an einem gemeinsam aufgebauten Wiki alle Lernenden (und Lehrenden) gleichberechtigt beteiligt sind. Dabei können zusätzlich Sozialkompetenz und Teamdenken gefördert werden. Beim Erstellen, Lesen und Editieren findet eine Reflexion und inhaltliche Auseinandersetzung mit den jeweiligen Inhalten statt. Die Verlinkungen zwischen den Artikeln ermöglichen zudem ein themenübergreifendes Lernen und führen zu einem erhöhten Interesse, sich weitergehend mit einem Thema zu beschäftigen.

Blogs wurden unter dem Begriff „Weblog“ bekannt und stellten ursprünglich im Internet geführte Tagebücher dar, in denen alle Einträge chronologisch dargestellt werden (vgl. Gabriel 2013, S. 328). Blogs können ebenso wie Wikis ohne spezielles technisches Wissen erstellt und gepflegt werden, erfordern jedoch einen größeren Aufwand, da in der Regel längere Artikel veröffentlicht werden, die zusätzlich mit multimedialen Elementen angereichert werden können. Dennoch sind Blogs im privaten und wissenschaftlichen Umfeld weit verbreitet.

In Berufsbildungsprozessen können Blogs zur Dokumentation von Unterrichtssequenzen, Projekten oder Ausbildungseinsätzen (mit Text, Fotos, Videos) genutzt werden sowie diese reflektieren und mit zusätzlichen Informationen oder Links zu thematisch relevanten Angeboten im Internet erweitern. Blogs stellen damit auch eine geeignete Methode für das Story Telling (vgl. Abschnitt 3.4.1) dar und können helfen, Erfahrungswissen zu teilen und zu verbreiten.

Podcasting beschreibt die Produktion und Publikation von Audio- oder Videobeiträgen (Podcasts) im Internet. Das ursprünglich in technikaffinen Nutzerkreisen eingesetzte Medium hat sich inzwischen als Informations- und Unterhaltungskanal der Medienbranche etabliert. Podcasts eignen sich auch zur Wissensmultiplikation und können in der Berufsbildung von Betrieben und Schulen eingesetzt werden, um den Nutzern ein Micro-Learning zu ermöglichen, bei dem mittels kleiner Lerneinheiten in kurzen Schritten gelernt werden kann. Dieses „Knowledge-to-Go“ (Haimerl & Schwind 2008, S. 32) ermöglicht den Lernenden eine individuelle, zeit- und ortsunabhängige Wissensaufnahme mittels verschiedenster Endgeräte. Lehrende können inzwischen auf ein großes Angebot an thematischen Podcasts im Internet zurückgreifen oder diese mit geeigneter Software selbst erstellen. Die aktive Erstellung von Podcasts ermöglicht es Lernenden, Ergebnisse oder Gelerntes zu reflektieren, zu konzentrieren und zu veröffentlichen. Podcasts können bei Lernenden zu einer Motivationssteigerung in Bildungsprozessen führen, da diese aktiv an die Empfänger gepusht

werden und das Lesen schriftlicher Informationen entfällt. Zudem stellt das Podcasting eine aktuelle Technologie dar, die von den Lernenden mit positiven Erfahrungen aus dem Alltag assoziiert wird.

Wie die Darstellungen zeigen, können Methoden und Systeme des Wissensmanagements in der formellen Berufsbildung eine bedeutende Rolle spielen. Die Erkenntnisse lassen sich auch auf die betriebliche Anwendung übertragen, so dass ein Wissensmanagement auch dort (überwiegend informelle) Lernprozesse ermöglicht.

4.2 Wissensmanagement als Element betrieblichen Lernens in Kfz-Werkstätten

Ein Lernen im Betrieb und im Arbeitsprozess ist in Tätigkeitsfeldern wie dem Kfz-Service, in denen modernste Technik und Technologien Bestandteile der Arbeitsaufgaben sind, unverzichtbar. Betriebliches Lernen kann in die Bereiche formelles Lernen in betrieblicher Aus- und Fortbildung sowie informelles Lernen am Arbeitsplatz unterteilt werden (vgl. Rebmann et al. 2005, S. 26 ff.). Der Bereich des formellen Lernens wird in Kfz-Werkstätten nach der Erstausbildung vorwiegend über Schulungen bei Bildungsdienstleistern (z. B. Kammern, Innungen), Fahrzeugherstellern oder Zulieferern abgedeckt. Eine fremdgesteuerte Vermittlung von Wissen wird aufgrund der kurzen Innovationszyklen im Bereich der Fahrzeugtechnik allerdings zunehmend schwieriger und ist nur noch mit großem Aufwand zu realisieren. Wissensmanagement bietet sich daher als (didaktisches) Element an, um das informelle betriebliche Lernen von Kfz-Fachkräften im Arbeitsprozess zu fördern.

Verschiedene empirische Untersuchungen zeigen, dass dem informellen Lernen ein Anteil von 60 bis 70 Prozent der Wissensaneignung von betrieblichen Fachkräften zugeordnet werden kann (vgl. Dehnbostel 2003, S. 5). Informelle und selbstgesteuerte Lernmöglichkeiten im Betrieb und im Arbeitsprozess sind eng mit den zur Verfügung stehenden Ansätzen und Systemen des Wissensmanagements sowie der Fähigkeit der Nutzer zu deren sinnvoller Anwendung verbunden. Informelles Lernen findet nicht zum Selbstzweck des Lernens statt, sondern ergibt sich aus konkreten Arbeitserfordernissen, ist nicht formal organisiert und bewirkt Lernergebnisse, die aus Situationsbewältigungen und Problemlösungen folgen (vgl. Dehnbostel 2003, S. 5). Es kann in bewusst-reflexives Erfahrungslernen und unbewusst-unreflektiertes implizites Lernen unterteilt

werden. Bei Kfz-Fachkräften kommt nur selten ein bewusst selbstreguliertes²³ Lernen zum Tragen, sondern meistens ein unbewusst-implizites. Die Voraussetzungen für erfolgreiche Lernvorgänge sind im betrieblichen Umfeld durch die zwangsläufige Situierung des Lernens und die Authentizität der Situationen gegeben. Situierung als Verbindung des benötigten Wissens mit der Anwendungssituation ermöglicht nach Reinmann & Mandl ein tiefes Verständnis, flexible Anwendung von Kenntnissen und Fertigkeiten sowie die Entwicklung von Problemlösefähigkeiten und weiteren kognitiven Strategien (vgl. 2006, S. 627). Die Authentizität der Lernsituation ist durch die Integration in das Arbeitshandeln jederzeit gegeben und führt dazu, dass das Lernen der Fachkräfte interesselieitet stattfindet und diesen dadurch sinnvoll und bedeutend erscheint (vgl. Löwe 2014, S. 93).

Das implizite Lernen im Arbeitsprozess gewinnt zusätzlich an Bedeutung, da viele der beruflichen Aufgaben in Kfz-Werkstätten sich aufgrund zunehmender Komplexität (vgl. Abschnitt 2.1.1) nicht mehr für traditionelle E-Learning-Ansätze wie Computer-Based-Trainings (CBT) oder Web-Based-Trainings (WBT) eignen, da diese explizierbare, strukturierbare und abgrenzbare Lerninhalte voraussetzen (vgl. Mayr 2003, S. 63 ff.). „Eine Folge dieser Entwicklung ist, dass für das netzgestützte Lernen in Unternehmen erfolgreiches Wissensmanagement wichtiger wird als die Erstellung und Nutzung von WBT“ (Koch 2011, S. 26). Bei komplexen Problemlöseaufgaben sind kurze Informationseinheiten zum richtigen Zeitpunkt sowie Kollaborationen und damit ein umfassendes Wissensmanagement notwendig (vgl. Paprotny 2007, S. 158 ff.). Auch Kollaborationen in Communities of Practice sowie virtuellen Communities führen zu impliziten Lernprozessen bei den beteiligten Fachkräften und können im Rahmen eines Wissensmanagements aktiv unterstützt werden (vgl. auch Abschnitt 3.4.2). Ebenfalls führen die im vorherigen Kapitel dargestellten Methoden Story Telling und Lessons Learned bei einer Anwendung für ein Wissensmanagement im betrieblichen Kontext zu einem informellen Lernen bei den nutzenden Kfz-Fachkräften. Sie können nicht nur einem Austausch von Informationen dienen, sondern unterstützen individuelle Lernprozesse bei Produktion und Rezeption der Inhalte im Arbeitsprozess. Die Methoden übernehmen damit eine didaktische Aufgabe, indem sie Informationen kontextgebunden, problemorientiert und ihrer Komplexität entsprechend bereit stellen (vgl. Born & Wirth 2009, S. 15).

23 „Selbstreguliertes Lernen ist eine Form des Lernens, bei der die Person in Abhängigkeit von der Art ihrer Lernmotivation selbstbestimmt eine oder mehrere Selbststeuerungsmaßnahmen (kognitiver, metakognitiver, volitionaler oder verhaltensmäßiger Art) ergreift und den Fortgang des Lernprozesses selbst überwacht.“ (Schiefele & Pekrun 1996, S. 258)

Ein vielversprechender Ansatz, der basierend auf Social Software einen Wissensaustausch und eine Kollaboration von Kfz-Fachkräften im Arbeitsprozess ermöglicht und dabei die Dichotomie zwischen Arbeiten und Lernen überbrücken kann, sind Online-Communities, welche die Ideen von Communities of Practice aufgreifen und für die alltägliche Anwendung in Betrieben virtuell abbilden. Die Methoden Story Telling und Lessons Learned kommen dabei ebenso zur Anwendung wie die Prinzipien von Internetforen und Wikis, um einen Wissensaustausch und ein Best-Practice-Sharing (vgl. Abschnitt 3.4.1) zwischen Kfz-Fachkräften zu ermöglichen. Je nach Elaborationsgrad der Online-Communities, die von einfachen Internetforen mit geschlossenem Nutzerkreis bis zu Systemen zur virtuellen Kollaboration reichen können, sind die genannten Methoden und Systeme mehr oder weniger stark ausgeprägt und integriert. Für derartige Communities gelten einige Besonderheiten, die für einen erfolgreichen Einsatz in Kfz-Werkstätten zu berücksichtigen sind (vgl. Abschnitt 3.4.2). So erfolgt in der Regel keine Führung, sondern das soziale System reguliert sich selbst. Dazu bedarf es einer gültigen Vereinbarung (meistens informell und ungeschrieben) zwischen den Mitgliedern über das Verhalten in der Community sowie einem ausgewogenen Verhältnis von Geben und Nehmen. Um dieses sicherzustellen, empfiehlt es sich, keine anonyme Mitgliedschaft in der Community zuzulassen und Klarnamen zu verwenden. Die Motivation zur Beteiligung erfolgt hauptsächlich durch das Bestreben, ein höheres Ansehen in der Community durch das Erstellen hilfreicher Beiträge zu erhalten.

Die Möglichkeiten von Online-Communities, das Lernen von Kfz-Fachkräften im Arbeitsprozess zu fördern, wurden im Projekt KODIN-Kfz (vgl. Abschnitt 2.4.3) untersucht und werden nachfolgend verallgemeinert dargestellt:

- *Lernen durch Reflexion bei der Erstellung von Anfragen an die Community:* Um eine Anfrage möglichst aussagekräftig zu gestalten, müssen vielfältige Informationen, wie bisherige Arbeitsschritte, Messergebnisse und gewonnene Erkenntnisse dokumentiert und systematisiert werden. Dabei wird eine Reflexion des eigenen Handelns initiiert, die neue Einsichten und Ideen ermöglicht.
- *Lernen durch Integration von Community-Hinweisen oder gelösten Fällen (im Sinne von Lessons Learned oder Best Practices) in eigene Diagnoseprozesse:* Die Erfahrungen und das Wissen weiterer Community-Mitglieder werden genutzt, um eigene Probleme zu lösen. Dabei werden als plausibel eingeschätzte Lösungsideen angewandt und die Problemstellung damit aus einer neuen Perspektive betrachtet. Zu diesem Zweck müssen Zusammenhänge zwischen Ursache und Wirkung verstanden

werden, wodurch analytisches Denken und systematisches Wissen gefördert wird.

- *Lernen durch Beteiligung an der Erarbeitung von Lösungsvorschlägen:* Um die Community bei der Erarbeitung einer Lösung zu unterstützen, müssen die online verfügbaren Daten zu einem präzisen Bild der Problemsituation zusammengefügt werden. Dabei integrieren die Nutzer ihr persönliches Wissen und ihre Erfahrungen, bilden so ein modifiziertes Situationsverständnis und erzeugen neue Hinweise zur Problemlösung. Dabei profitieren sie vom Wissensaustausch und reflektieren und erweitern ihr eigenes Wissen.

Das in der Online-Community erarbeitete und gesicherte Wissen steht in Form von Problemlösungen (Lessons Learned, Best Practices) für andere Community-Mitglieder zur Verfügung, kann ggf. in andere Wissensmanagementsysteme übertragen werden und erweitert damit die organisationale Wissensbasis. Neben dem individuellen Lernen trägt die Online-Community damit auch zu einem Wissensmanagement für Kfz-Werkstätten bei und ermöglicht es, das Erfahrungswissen der Kfz-Fachkräfte zu verteilen.

4.3 Wissensmanagement als Gegenstand fahrzeugtechnischer Berufsausbildung

Die Berufsausbildung zum Kfz-Mechatroniker gehört seit langer Zeit zu den beliebtesten gewerblich-technischen Ausbildungsberufen in Deutschland. Der Beruf wird in Kfz-Werkstätten in den fünf Schwerpunkten Personenkraftwagenteknik, Nutzfahrzeugtechnik, Motorradtechnik, System- und Hochvolttechnik sowie Karosserietechnik ausgebildet (vgl. BMWi 2013). Im Jahr 2014 gab es in Deutschland 62.493 Auszubildende (davon 96 % männlich) in diesem Beruf (vgl. BIBB 2016, S. 1). Mit 20.193 neu geschlossenen Ausbildungsverträgen lag der Kfz-Mechatroniker auf dem vierten Platz aller Ausbildungsberufe, bei den gewerblich-technischen Berufen sogar auf dem ersten Platz (vgl. BIBB 2014). Die Berufsausbildung erfolgt im Dualen System, d. h. die Auszubildenden besuchen neben der Ausbildung im Betrieb eine Berufsschule und nehmen in aller Regel zusätzlich an Lehrgängen in überbetrieblichen Berufsbildungsstätten (z. B. bei Handwerkskammern) teil.

Die duale Berufsausbildung ist ebenso wie die Facharbeit von der Entwicklung zu einer Informations- und Wissensgesellschaft mit einer einhergehenden Digitalisierung und Informatisierung betroffen. Der enorme Anstieg des beruflichen Informationsbedarfs und Fachwissens macht „unter berufspädagogischen, berufswissenschaftlichen und berufsdidaktischen Kriterien [...] ein

systematisches Wissensmanagement erforderlich“ (Spöttl 2016, S. 181). Die duale Berufsausbildung kann sich daher nicht auf die Vermittlung von Informationen beschränken, sondern muss den Auszubildenden den Wert von Erfahrungs- und Arbeitsprozesswissen und damit die Bedeutung von Wissensmanagement aufzeigen sowie die Entwicklung einer positiven Einstellung zu einem Wissensmanagement fördern:

„Wissensmanagement ist die Wissensproduktion, -reproduktion, -distribution, -verwertung und -logistik auf der individuellen, organisationalen und institutionellen Ebene. [...] Man meint also nicht nur einen (engen) kognitiven, methodischen oder technologischen Aspekt, sondern (weiter aufgefasst) eine Haltung, einen Entwicklungsprozess, der einen bewussten, elaborierten Umgang mit der immateriellen Ressource Wissen beinhaltet.“ (Auer 2007, S. 193; Hervorhebung im Original)

Mit der Förderung einer positiven Haltung zu einem Wissensmanagement und der Fähigkeit und Bereitschaft zu einem Wissensaustausch, kann die Berufsausbildung auch Einfluss auf mögliche betriebliche Innovationen nehmen, da Auszubildende als Know-how-Träger und Impulsgeber in den Kfz-Werkstätten auftreten (vgl. Zinnen 2006b, S. 88). Die Ausbildung sollte die angehenden Kfz-Fachkräfte daher befähigen, kompetent mit Methoden und Systemen des Wissensmanagements umzugehen sowie ihr Wissen zu reflektieren, zu kommunizieren und auszutauschen. Dementsprechend sollten sich die dafür benötigten Kompetenzen und Inhalte in den Curricula des Ausbildungsberufs Kfz-Mechatroniker identifizieren lassen.

Im Dualen System der Berufsausbildung sind für jeden Lernort eigene Curricula vorhanden. Zum einen sind diese auf schulischer Seite (im Kompetenzbereich der Bundesländer) die Rahmenlehrpläne der Kultusministerkonferenz (KMK) bzw. daran orientierte länderspezifische Varianten und zum anderen auf betrieblicher Seite (in Verantwortung des Bundes) die Ausbildungsrahmenpläne in den Verordnungen über die Berufsausbildung. Zusätzlich sind im Handwerk überbetriebliche Lehrlingsunterweisungen als Ergänzung der betrieblichen Ausbildung üblich, die auf Unterweisungsplänen des Heinz-Piest-Instituts für Handwerkstechnik an der Leibniz Universität Hannover basieren.

4.3.1 Unterricht in der Berufsschule

Der Unterricht in der Berufsschule erfolgt im Ausbildungsberuf Kfz-Mechatroniker seit der Neuordnung 2003 nach dem Lernfeldkonzept. Lernfelder sind

„[...] aus Handlungsfeldern des jeweiligen Berufes entwickelt und orientieren sich an berufsbezogenen Aufgabenstellungen innerhalb zusammenge-

höriger Arbeits- und Geschäftsprozesse. Sie verbinden ausbildungsrelevante berufliche, gesellschaftliche und individuelle Zusammenhänge unter dem Aspekt der Entwicklung von Handlungskompetenz.“ (KMK 2011, S. 31)

Der lernfeldorientierte Unterricht soll sich also an realen Arbeits- und Geschäftsprozessen ausrichten und somit dem Situationsprinzip statt des Wissenschaftsprinzips folgen. Die Ausbildung zum Kfz-Mechatroniker wurde zuletzt im Jahr 2013 neu geordnet und der Lehrplan ist „[...] sehr scharf nach Arbeitsprozessen strukturiert [...], die dem Situationsprinzip folgen“ (Spöttl 2016, S. 78). Diese praxisnahe und handlungsorientierte Ausrichtung des Unterrichts soll die berufliche Handlungskompetenz der Auszubildenden fördern, das Lernfeldkonzept wird aber gerade aufgrund dieser Ausrichtung auch kritisch diskutiert (vgl. Huisinga 1999; Lisop 1999; Lipsmeier & Pätzold 2000, Beiträge in Teil A; Straka 2012). Die Lernfelder im Rahmenlehrplan sind neben den benannten Mindestanforderungen zwar relativ offen formuliert und machen keine methodischen Vorgaben, jedoch liegt die Vermutung nahe, dass sich der Berufsschulunterricht stark an den genannten Inhalten ausrichtet, sodass es sinnvoll scheint, diese in Bezug auf die Bedeutung der Themen Wissensmanagement und Kommunikation zu untersuchen.

Im Rahmenlehrplan für Kfz-Mechatroniker – betrachtet werden die Schwerpunkte Personenkraftwagenteknik (P) und System- und Hochvolttechnik (S) – lassen sich exemplarisch folgende Hinweise auf die Themen Informationsbeschaffung, Wissensmanagement und Verwendung von Kommunikationssystemen finden (KMK 2013; Hervorhebungen durch Autor, im Original teilw. ebenfalls Hervorhebungen):

- „Die Schülerinnen und Schüler *informieren* sich mit Hilfe von technischen Unterlagen (Montageanleitungen, Reparaturanleitungen, Ersatzteilkataloge, Online-Informationssysteme, berufsgenossenschaftliche Vorschriften) über Art und Umfang von notwendigen Austauschreparaturen [...].“ (Lernfeld 2)
- „[...] *befolgen Kommunikationsregeln* und Regeln zur Teamarbeit [...] und festigen dabei ihr Fachvokabular.“ (Lernfeld 2)
- „[...] führen Sichtprüfungen durch und *verwenden Werkstattinformationssysteme*.“ (Lernfeld 3)
- „[...] *verwenden* sie [die Schülerinnen und Schüler, Anm. d. Verf.] *Herstellerunterlagen* und *branchenübliche Informationssysteme*, auch in einer fremden Sprache.“ (Lernfeld 4)

- „[...] *ermitteln* die technischen Voraussetzungen [...] *anhand von technischen Dokumenten und Informationssystemen.*“ (Lernfeld 4)
- „[...] *berücksichtigen* dabei herstellerspezifische Diagnosekonzepte (*Fehlersuchprogramme, Herstellerinformationen, Datenbanken, Hotline, Tele-diagnose*).“ (Lernfeld 8)
- „[...] *ermitteln* den Zustand der zu prüfenden Systeme mit Hilfe von Diagnosesystemen [...], *gleichen die gewonnenen Informationen mit Datenbanken ab* und bewerten die Ergebnisse.“ (Lernfeld 8)
- „[...] *identifizieren unter Verwendung von Werkstattinformations- und Diagnosesystemen* sowie durch *gezielte Gesprächsführung* mit Kunden erforderliche Inspektions- und Wartungsarbeiten [...].“ (Lernfeld 9)
- „[...] *nehmen sie* [die Schülerinnen und Schüler, Anm. d. Verf.] *Expertensysteme* (geführte und nutzerbasierte Diagnose) *zu Hilfe.*“ (Lernfelder 11 P, 11 S)
- „[...] *kommunizieren* mit externen Experten.“ (Lernfelder 11 P, 11 S)
- „[...] *beschaffen und strukturieren* sie [die Schülerinnen und Schüler, Anm. d. Verf.] *sich eigenständig Informationen* und werten sie auch für die Unterweisung im Team aus.“ (Lernfeld 13 S)

Die Aufzählung zeigt, dass die Beschaffung und Berücksichtigung von Informationen aus verschiedenen Quellen (gedruckt, digital, geführt, telefonisch, online) mehrfach aufgegriffen wird und von den Schülern im Berufsschulunterricht erlernt werden soll. Die Bedeutung von Informationen und Wissen für eine erfolgreiche Facharbeit in Kfz-Werkstätten ist demnach erkannt und integriert worden. Es ist jedoch selten („kommunizieren“ könnte eine Andeutung sein) bis gar nicht der Umgang mit einem Wissensmanagement im Sinne der obigen Definition im Rahmenlehrplan vorhanden. Die Auszubildenden erlernen in der Berufsschule demnach nur, Informationen zu beschaffen und zu nutzen, werden aber derzeit nicht darauf vorbereitet, ihr eigenes (Erfahrungs-)Wissen mit geeigneten Methoden sinnvoll weiterzugeben oder in Austausch und Kollaboration mit anderen Fachkräften zu erweitern. Zur Lösung von Problemen an Fahrzeugen, für welche die benötigten Informationen (noch) nicht zur Verfügung stehen, werden die zukünftigen Fachkräfte jedoch in der Lage sein müssen, ihr eigenes Wissen zu erweitern und zu verknüpfen sowie eigene Fehlersuch- und Problemlösungsstrategien zu entwickeln. Diese grundlegende Kompetenz wird erworben, wenn Informationen nicht nur konsumiert und angewandt werden, sondern mit diesen so gearbeitet wird, dass neues Wissen entsteht. Im Berufsschulunterricht könnten die in Abschnitt 4.1 diskutierten

Methoden und Systeme eingesetzt werden, um eine Sensibilisierung für ein Wissensmanagement bei den Schülern zu schaffen und die genannten Kompetenzen zu fördern.

4.3.2 Ausbildung im Betrieb

Die Ausbildung von Kfz-Mechatronikern im Betrieb soll nach dem Ausbildungsrahmenplan (im Anhang der Verordnung über die Berufsausbildung) erfolgen. Der Ausbildungsrahmenplan differenziert die Punkte des Ausbildungsberufsbildes in zu vermittelnde Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten. Diese sind so zu vermitteln, „dass die Auszubildenden zur Ausübung einer qualifizierten beruflichen Tätigkeit im Sinne von Paragraph 1 Absatz 3 des Berufsbildungsgesetzes befähigt werden, die insbesondere selbstständiges Planen, Durchführen und Kontrollieren einschließt“ (BMW i 2013, § 5 Absatz 1). Obwohl die Berufsausbildung in Kfz-Werkstätten sehr individuell stattfindet, stellen die Inhalte des Ausbildungsrahmenplans Mindestanforderungen dar, so dass es auch hier sinnvoll erscheint, diese mit Blick auf die Berücksichtigung der Themen Kommunikation und Wissensmanagement zu untersuchen.

In Abschnitt A für die Schwerpunkte Personenkraftwagentechnik (P) und System- und Hochvolttechnik (S) und Abschnitt B (integrative Fertigkeiten, Kenntnisse und Fähigkeiten) des Ausbildungsrahmenplans für Kfz-Mechatroniker lassen sich exemplarisch folgende Punkte zu den Themen Kommunikation und Umgang mit Informationen und Dokumentationen finden (BMW i 2013; Hervorhebungen durch Autor):

- „Schalt- und Funktionspläne *anwenden* [...]“ (A, 4 e)
- „Wartungs- und Prüfanweisungen *anwenden* [...]“ (A, 4 g)
- „Arbeitsschritte sowie Prüf- und Messergebnisse *dokumentieren*“ (A, 4 i)
- „Systemzustände mit Hilfe von *Diagnosesystemen* ermitteln, mit Informationen in *Datenbanken* abgleichen und Ergebnisse bewerten“ (A, 5 h)
- „*Fehlersuchprogramme*, *Herstellerinformationen* und *Datenbanken* anwenden sowie **Hotline** und **Telediagnose** nutzen“ (A, 5 i und A (S), 2 n)
- „*Expertensysteme* anwenden, insbesondere geführte Fehlersuche, Datenbank und Telediagnose, Hotline nutzen“ (A (P), 2 l)
- „*Gespräche* situationsgerecht *führen* [...]“ (B, 6 b)
- „*Kommunikation* mit Kunden und Kundinnen sowie vorausgehenden und nachfolgenden Funktionsbereichen *sicherstellen*“ (B, 6 c)

- „Wissensdatenbanken nutzen, einsetzen und anwenden“ (B, 6 o)
- „betriebliche Informationssysteme und technische Geräte aktualisieren“ (B, 6 r)

Es zeigt sich, dass auch im Ausbildungsrahmenplan für die betriebliche Ausbildung mehrfach Herstellerinformationen, Datenbanken und Expertensysteme in den zu vermittelnden Fertigkeiten, Kenntnissen und Fähigkeiten genannt werden. Der Austausch von Erfahrungswissen sowie das Thema Wissensmanagement werden auch hier nicht explizit erwähnt. Die Punkte betriebsinterne Kommunikation (B, 6 c) und Wissensdatenbanken (B, 6 o) könnten Ansätze eines Wissensmanagements enthalten, sind aber unpräzise formuliert. Da Auszubildende in Kfz-Werkstätten in der Regel im Verlauf der Ausbildung zunehmend an realen Kundenaufträgen (mit-)arbeiten, können sie, über die expliziten Inhalte des Ausbildungsrahmenplans hinaus, auch von den in Abschnitt 4.2 aufgezeigten betrieblichen Lernmöglichkeiten durch Wissensmanagement profitieren.

4.3.3 Überbetriebliche Lehrlingsunterweisung

Die überbetriebliche Lehrlingsunterweisung (ÜLU) wird im Kfz-Handwerk als Ergänzung der betrieblichen Ausbildung in der Regel in Bildungseinrichtungen von Handwerkskammern oder Kfz-Innungen durchgeführt. Sie soll eine systematische Vertiefung der betrieblichen Ausbildung in den Werkstätten und damit ein hohes und einheitliches Ausbildungsniveau unter Berücksichtigung technologischer Entwicklungen ermöglichen. Sie stellt zudem die Einhaltung der curricularen Vollständigkeit unabhängig von der Ausbildungsfähigkeit oder Spezialisierung einzelner Kfz-Werkstätten sicher (vgl. Spöttl 2016, S. 73).

Den überbetrieblichen Lehrgängen liegen Unterweisungspläne zu Grunde, die vom Heinz-Piest-Institut (HPI) für Handwerkstechnik an der Leibniz Universität Hannover entwickelt werden. Für die Berufe im Kraftfahrzeugtechniker-Handwerk und damit auch für den Ausbildungsberuf Kfz-Mechatroniker sind dieses vier Pläne für die überbetriebliche berufliche Grundbildung (G-K1–15 bis G-K4–15) und sechs Pläne für die überbetriebliche berufliche Bildung zur Anpassung an die technische Entwicklung (K1–15 bis K6–15) (vgl. HPI 2016).

Die Unterweisungspläne enthalten zum einen die im Lehrgang zu vermittelnden Inhalte und zum anderen zusätzlich und integrativ zu vermittelnde Kenntnisse und Fertigkeiten. Beide Bereiche eignen sich, um Themen wie Kommunikationsprozesse, Informationsbeschaffung und Wissensmanagement zu thematisieren. Besonders die Kurse „zur Anpassung an die technische Entwicklung“ (K1 bis K6) wären gut geeignet, diese Themen aufzugreifen. Nachfolgend wer-

den die identifizierten relevanten Inhalte, getrennt nach integrativ zu vermittelnden Kenntnissen und Fertigkeiten sowie Lehrgangsinhalten, aufgeführt.

Bei den integrativen Bestandteilen sind hervorzuheben:

- Kommunikation mit Kunden und Kundinnen sowie vorausgehenden und nachfolgenden Funktionsbereichen sicherstellen (u.a. G-K3-15; G-K4-15);
- Instandsetzungs-, Montage-, Inbetriebnahme- und Betriebsanleitungen, Kataloge, Tabellen sowie Diagramme lesen und anwenden (G-K3-15; G-K4-15);
- Betriebliches Informationssystem zum Bearbeiten von Arbeitsaufträgen anwenden und zur Beschaffung von technischen Unterlagen und Informationen nutzen (G-K4-15; K1-15);
- Störungs- und Schadensanalyse durch eingrenzende Kundenbefragung durchführen (K2-15);
- Wissensdatenbanken nutzen, einsetzen und anwenden (K4-15; K6-15);
- Service-Informationen auch aus englischsprachigen Unterlagen entnehmen und anwenden (K4-15);
- Eigene und von anderen erbrachte Arbeitsergebnisse überprüfen, bewerten und protokollieren (K4-15).

Bei den Lehrgangsinhalten sind hervorzuheben:

- Expertensysteme anwenden, insbesondere geführte Fehlersuche, Datenbank und Telediagnose, Hotline nutzen (K4-15; K6-15);
- Systemzustände mit Hilfe von Diagnosesystemen ermitteln, mit Informationen in Datenbanken abgleichen und Ergebnis bewerten (K5-15; K6-15);
- Fehlersuchprogramme, Herstellerinformationen und Datenbanken anwenden sowie Hotline und Telediagnose nutzen (K5-15, K6-15).

Es zeigt sich, dass insbesondere in den Kursen K1 bis K6 vielfach Grundlagen der Informationsbeschaffung und eines Wissensmanagements thematisiert werden. Die überbetrieblichen Unterweisungen eröffnen die Möglichkeit, dabei über die rein rezipierende betriebsübliche Nutzung der Systeme hinauszugehen und die Möglichkeiten, Perspektiven und Grenzen der jeweiligen Systeme mit den Auszubildenden zu reflektieren.

Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass die Themen Wissensmanagement und Kommunikationsprozesse in der Ausbildung von Kfz-Fachkräften an allen drei Lernorten sowohl curricular-inhaltlich als auch methodisch thematisiert werden können. Aufgrund der Offenheit der Curricula ist jedoch zu vermuten, dass eine Berücksichtigung im Schulunterricht, im Betrieb und in den überbetrieblichen Lehrgängen stark von der individuellen Lern- und Ausbildungssituation sowie den Lehrenden abhängig ist.

4.4 Wissensmanagement als Gegenstand und Methode fahrzeugtechnischer Fortbildung

Neben der Erstausbildung sind im Bereich des Kfz-Handwerks umfangreiche Fortbildungsstrukturen²⁴ etabliert, die verschiedene Zielsetzungen verfolgen. Bei den Aufstiegsfortbildungen sind für Kfz-Handwerker hauptsächlich der „Geprüfte Kraftfahrzeug-Servicetechniker“ und der „Meister im Kraftfahrzeugtechniker-Handwerk“ zu nennen. Zusätzlich haben sich viele Anpassungsfortbildungen entwickelt, die zum Teil Voraussetzung für die Durchführung bestimmter Tätigkeiten sind (z. B. Technische Fahrzeugüberwachung, Arbeiten an Hochvolt-Fahrzeugen, Umgang mit Airbags und Gurtstraffern) oder Zusatzqualifikationen für Arbeiten vermitteln, die in der Kfz-Werkstatt angeboten werden (z. B. Smart-Repair, Wohnwagenreparatur). Neben diesen Angeboten haben sich auch herstellerspezifische Fortbildungsstrukturen für Mitarbeiter in herstellergebundenen Vertragswerkstätten entwickelt, die in der Regel in Trainingszentren der Fahrzeughersteller angeboten werden und teilweise verpflichtend sind (z. B. zu neuen Technologien oder Fahrzeugen) oder zu besonderen Qualifikationen mit herstellerinternen Zusatzbezeichnungen und speziellen Aufgaben in der Werkstatt führen (z. B. „Volkswagen Spezialist Technik“, „Volvo Master Techniker“).

Die bereits geschilderte Vielfalt der Angebote im Bereich der Fortbildung im Kfz-Handwerk lässt es nicht zu, diese vollständig auf die Berücksichtigung von Kommunikation und Wissensmanagement zu untersuchen. Neben der Betrachtung der Verordnungen über die Prüfung zum Kfz-Servicetechniker und Meister im Kfz-Techniker-Handwerk sollen daher exemplarisch das Fortbil-

24 *Fortbildung* meint nach § 1 Abs. 4 des Berufsbildungsgesetzes (BBiG) eine Bildungsmaßnahme, welche dazu dient, „die berufliche Handlungsfähigkeit zu erhalten und anzupassen oder zu erweitern und beruflich aufzusteigen“ (BT Deutscher Bundestag 23.03.2005). *Weiterbildung* stellt einen Oberbegriff dar, dem Fortbildung (und Umschulung) subsumiert werden kann, wird aber häufig auch genutzt, um formelle und informelle Bildungsmaßnahmen zur Erweiterung von Qualifikationen und Kompetenzen (ohne zwingenden Bezug zum Beruf) zu beschreiben.

dungsangebot eines kraftfahrzeugtechnischen Berufsbildungszentrums und die Fortbildungskonzepte für die Mitarbeiter in Vertragswerkstätten der Hersteller Volkswagen und Volvo betrachtet werden.

4.4.1 Kfz-Servicetechniker und Meister im Kfz-Techniker-Handwerk

Die Inhalte der Fortbildungen zum Kfz-Servicetechniker und Meister im Kfz-Techniker-Handwerk richten sich nach den Verordnungen über die Prüfungen (vgl. BMBF 1997; BMWi 2000). Das „Meisterprüfungsberufsbild“ (BMWi 2000, § 2) ist wenig konkret formuliert und beschreibt „ganzheitliche Qualifikationen“, die als Kategorien von beruflichen Aufgabenstellungen bezeichnet werden können, so dass Aussagen zur Bedeutung von Wissensmanagement nicht möglich sind. Auch die Verordnung über die Prüfung zum Kfz-Service-techniker ist so offen formuliert, dass direkte Bezüge nicht erkennbar sind. Jedoch lässt sich bei dieser Fortbildung eine potentiell hohe Eignung für einen Bezug zu den Themen Wissensmanagement und Kommunikation erkennen. So sollen Kfz-Servicetechniker in Kfz-Werkstätten die Funktionen von technischen Systemspezialisten, technischen Kundenberatern und Vermittlern technischer Neuerungen übernehmen (BMBF 1997, § 1 Abs. 2 Satz 1). Die Eignung von Kfz-Servicetechnikern für die Einführung oder den Betrieb von neuen Kommunikationsstrukturen und Wissensmanagementsystemen zeigen die ihnen zugeschriebenen Aufgaben:

„Er nutzt die erforderlichen betriebsinternen und betriebsexternen Informationen. Er ist mitverantwortlich dafür, daß zweckmäßige Dokumentationen über die technischen Arbeitsabläufe geführt werden. [...] Als Vermittler technischer Neuheiten unterstützt er die Betriebsleitung bei notwendigen organisatorischen Vorkehrungen sowie bei der Information und Qualifizierung der Mitarbeiter für ihre betrieblichen Aufgaben.“ (BMBF 1997, § 1 Abs. 2 Satz 2)

Aufgrund der offenen Aufgabenbeschreibungen und vermutlich bedingt durch das Alter der Verordnungen fehlen konkrete Hinweise auf Kommunikations- und Wissensmanagementsysteme, jedoch werden die Bedeutung und der Einsatz von Informationen hervorgehoben:

„Im Qualifikationsschwerpunkt ‚Information‘ soll der Prüfungsteilnehmer nachweisen, daß er die Bedeutung von Informationen und deren Aktualität sowie von Informationssystemen und Informationshilfen für Betriebsabläufe und Kunden richtig einschätzen kann. Er soll die erforderlichen Informationen und Informationshilfsmittel ermitteln und sachgerecht einsetzen können.“ (BMBF 1997, § 4 Abs. 8)

Auch wenn bei der Erstellung der Verordnung vermutlich an klassische Systeme zur Distribution von Informationen gedacht wurde, erscheint diese dennoch ausreichend flexibel, um auch die Nutzung von modernen Wissensmanagementsystemen zum Bestandteil der Fortbildung und Prüfung von Kfz-Servicetechnikern zu machen. Ihr häufiger Einsatz als „Diagnosespezialist“ in Kfz-Werkstätten bestätigt diese Annahme.

4.4.2 Lehrgänge und Kurse zur Anpassungsfortbildung

Um einen Einblick in die Vielfalt der Angebote an Lehrgängen oder Kursen zur Anpassungsfortbildung zu bekommen, wird exemplarisch das Angebot der Kfz-Innung Hamburg betrachtet²⁵. Dieses umfasst Kurse zur Technischen Fahrzeugüberwachung, Lizenzkurse zum Erwerb von Berechtigungen für bestimmte Arbeiten und Fortbildungskurse zum Erwerb zusätzlicher Kompetenzen für bestimmte Tätigkeitsfelder und Aufgaben von Kfz-Fachkräften. Dabei stehen häufig Grundlagen und Vertiefungen (z.B. Elektronik im Kfz), bestimmte Arbeitstechniken (z.B. Karosseriefügetechnik, Smart-Repair) oder Fahrzeugsysteme (z.B. RDK-Systeme, Lichtsysteme) im Mittelpunkt. Keines der Angebote befasst sich direkt mit Kommunikation oder Wissensmanagement für Kfz-Werkstätten. Lediglich ein Angebot mit dem Titel „Zugang zu den Reparatur- & Wartungsinformationen der Hersteller (OEM) für EURO5/EURO6 – Fahrzeuge“ zielt direkt auf die Informationsbeschaffung aus Portalen der Fahrzeughersteller ab. Die Inhalte beschränken sich allerdings auf die Beschaffung von (digital) bereitgestellten Informationen und deren Nutzung mithilfe von Diagnosesystemen. Die Erarbeitung eines erweiterten Verständnisses von Wissen sowie der Umgang mit diesem auf individueller und institutioneller Ebene spielen inhaltlich keine Rolle, könnten aber didaktisch-methodisch aufgegriffen werden.

4.4.3 Fortbildungskonzepte von Fahrzeugherstellern

Viele Fahrzeughersteller bieten für die Kfz-Fachkräfte in ihren Vertragswerkstätten spezielle Fortbildungskonzepte an, die bestimmte Qualifikationen als Voraussetzung für verschiedene Funktionen in den Werkstätten vermitteln sollen. Für einige Aufgabenbereiche werden die Zusatzqualifikationen von den Herstellern vorgeschrieben und die Vertragswerkstätten müssen bestimmte Mindestvorgaben in der Qualifikationsstruktur ihrer Werkstattmitarbeiter einhalten. Exemplarisch sollen hier die Fortbildungsangebote zweier Automobilhersteller skizziert werden. Das erste Beispiel beschreibt die Rolle eines speziell

²⁵ Die Angaben sind den Darstellungen auf „<http://www.kfz-innung.hamburg/ausbildung-fortbildung-weiterbildung>“ entnommen, Stand Juni 2016.

ausgebildeten Diagnoseexperten in Volkswagen-Werkstätten und seine Aufgaben. Als zweites Beispiel wird das Fortbildungskonzept für Kfz-Fachkräfte in Volvo-Werkstätten dargestellt, welches auf der Formulierung von Kompetenzstandards basiert, die über verschiedene Lernangebote erreicht werden können.

Volkswagen Spezialisten Technik

Das Fortbildungskonzept²⁶ von Volkswagen zielt auf die Ausbildung von Spezialisten für die Fahrzeugdiagnose. Diese tragen in den Vertragswerkstätten die Verantwortung für die Optimierung der Diagnose- und Instandsetzungsleistung und nehmen dementsprechende Aufgaben wahr. Sie verantworten u. a. als Ansprechpartner die technische Kommunikation mit dem Hersteller. Um ihre permanente Fortbildung zu sichern, nehmen die Spezialisten in gleichbleibenden Gruppen an regelmäßigen Workshops und Lehrgängen des Herstellers teil und tauschen dort ihre Erfahrungen (im Sinne von Lessons Learned) aus.

Die Spezialisten haben die Aufgabe, bei der Diagnose von schwierigen technischen Problemen an Fahrzeugen alle anderen Personengruppen in der Werkstatt zu beraten und zum einen die schnelle Reparatur zu gewährleisten sowie zum anderen Wiederholreparaturen zu vermeiden. In ihrer Funktion als Multiplikatoren geben sie ihr Wissen und ihre Erfahrungen weiter, unterstützen innerbetriebliche Schulungen und sollen speziell Auszubildende im dritten und vierten Ausbildungsjahr fördern. Für Diagnoseaufgaben nutzen sie technische Systeme zur Informationsbeschaffung und Kommunikation und organisieren den Kontakt zwischen Werkstatt und Hersteller. Sie halten außerdem engen Kontakt zu ihrer regionalen Workshop-Gruppe.

Die Volkswagen Spezialisten Technik haben als konkret benannte Aufgabe die Nutzung von Kommunikations- und Wissensmanagementsystemen. Dabei sind Bezüge zu verschiedenen Ansätzen des Wissensmanagements erkennbar. Die Spezialisten tauschen ihr Wissen mit Experten des Herstellers aus und lösen gemeinsam mit diesen komplexe Probleme. Dabei findet auch einen Wissensfluss aus den Werkstätten zum Hersteller statt. Dieser behält jedoch immer die Hoheit über das gesammelte Wissen und dessen Weitergabe. In gleichbleibenden Workshop-Gruppen tauschen die Spezialisten sich zudem regelmäßig über aktuelle Erfahrungen und Problemfälle aus und nutzen ihre Kontakte auch zwischen den Vor-Ort-Treffen für eine gezielte Kommunikation untereinander

26 Die Darstellung basiert auf Erkenntnissen aus den Fallstudien B1 (vgl. Abschnitt 7.2.1) und B2 (vgl. Abschnitt 7.2.2) in Volkswagen-Vertragswerkstätten sowie der Teilnahme an einem Workshop im Rahmen des Projekts KODIN-Kfz (vgl. Abschnitt 2.4.3)

(telefonisch, per Messenger und in einem Internetforum). Der Wissensaustausch im Rahmen regelmäßiger Treffen beinhaltet Ideen der Communities of Practice (vgl. Abschnitt 3.4.2) und basiert zumindest in Teilen auf den Methoden Story Telling und Lessons Learned (vgl. Abschnitt 3.4.1). Die Spezialisten betreiben also ein individuelles werkstattübergreifendes Wissensmanagement, von dem auch der Hersteller profitieren kann, indem er die Ergebnisse nutzt, um die organisationale Wissensbasis zu erweitern.

Volvo-Kompetenzstandards

Das Fortbildungskonzept²⁷ für Mechaniker in den Volvo-Vertragswerkstätten beruht auf sogenannten „Volvo-Kompetenzstandards“, einer Liste von Fähigkeiten und Kenntnissen, die die Anforderungen an die Mechaniker beschreiben. Der Hersteller strebt damit an, eine Grundlage für die sich stetig verändernde Arbeit in den Werkstätten zu schaffen. Die Kompetenzprofile sollen den Werkstätten helfen, die benötigten Fähigkeiten und Kenntnisse für die einzelnen Funktionen im Kundendienst des Autohauses zu erkennen und „Kompetenzlücken“ zu identifizieren.

Das Konzept sieht mehrere Kompetenzstufen vor:

- Mechaniker Stufe 1,
- Mechaniker Stufe 2,
- M/H Mechaniker Stufe 3 (Mechanik/Hydraulik),
- E-Mechaniker Stufe 3 (Elektronik) mit Vertiefung E+-Mechaniker (elektrifizierte Fahrzeuge),
- AC-Mechaniker Stufe 3 (Klimaanlagen),
- Meister-Mechaniker Stufe 4.

Die Kompetenzstufen gliedern sich jeweils in einen oder mehrere Kompetenzbereiche mit mehreren Unterkategorien. Die Kompetenzbereiche „Marke, Produkt und Organisation“, „Verhalten und Kommunikation“, „Systeme, Prozesse und Informationen“ sowie „Arbeitspraktiken“ sind in allen Kompetenzstufen enthalten und sind nach dem Prinzip eines Spiralcurriculums mit steigenden Anforderungen beschrieben. Fachkräfte im Kompetenzbereich „Verhalten und Kommunikation“ sollen in Stufe 1 mündliche Informationen und Anweisungen geben sowie schriftliche Informationen und Anweisungen befolgen können. Der gleiche Kompetenzbereich auf Stufe 4 umfasst Interviewtechniken bei der

²⁷ Die Darstellung basiert auf Informationen, die im Zuge der Fallstudie B3 (vgl. Kap 7.2.3) in einer Volvo-Vertragswerkstatt erhoben werden konnten.

Befragung von Kunden und Mitarbeitern, Telefontechnik, um adäquate Informationen sicher zu übermitteln, sowie die Erstellung schriftlicher Informationen für Kunden und Kollegen. Im Kompetenzbereich „Systeme, Prozesse und Informationen“ werden in Stufe 1 grundlegende Computerkenntnisse, das Durchsuchen von Webseiten und das Finden von Serviceinformationen im Diagnosesystem gefordert. Ein Meister-Mechaniker mit der Kompetenzstufe 4 soll in diesem Bereich Fahrzeugberichte mit entsprechenden Systemen unter Berücksichtigung der benötigten Informationen erstellen, an den Hersteller versenden und bei Bedarf ergänzen sowie auf aktualisierte Berichte reagieren können.

Die Entwicklung eines Verständnisses der Bedeutung von Informationen, Wissen und Erfahrungen zieht sich durch alle Stufen der Kompetenzstandards. Von der reinen Informationsbeschaffung in Stufe 1 steigen die Anforderungen bis hin zur Anwendung von Kommunikations- und Wissensmanagementmethoden in Stufe 4. Zur Erlangung der Kompetenzstufen werden verschiedene Lernwege angeboten. Neben klassischen Lehrgängen mit einem Trainer sind Medien für freies Lernen (Dokumente, Audio, Video), E-Learning-Kurse sowie Webinare und Virtuelle Klassenzimmer verfügbar. Die Angebote können in einem Lernmanagementsystem (Volvo Cars Performance Academy) von den Mitarbeitern gebucht werden. Das System dokumentiert das aktuelle Arbeitsniveau, das Zielniveau und die geplanten nächsten Lernmaßnahmen für jeden Mitarbeiter. Die Werkstattleitung kann diese Daten einsehen und hat die Möglichkeit, Beurteilungen zu verfassen sowie Entwicklungspläne für die Mitarbeiter zu erstellen. Das System stellt mit den vorhandenen Inhalten und Angeboten ein umfangreiches Lernmanagement zur Verfügung, das für die einzelnen Kfz-Fachkräfte einen Beitrag für ein persönliches Wissensmanagement leisten kann.

5 Forschungsdesign

Das Ziel der vorliegenden Arbeit und damit die Grundlage für die Entwicklung des verwendeten Forschungsdesigns ist die Untersuchung des Umgangs der Kfz-Fachkräfte mit Kommunikationsprozessen, Informationen und Wissen bei der Arbeit in Kfz-Werkstätten, der zu diesem Zweck derzeit vorherrschenden Strukturen sowie der daraus resultierenden Auswirkungen auf die Facharbeit und die berufliche Kompetenzentwicklung. Aus den Ergebnissen werden perspektivisch Möglichkeiten aufgezeigt, wie ein Wissensmanagement in Kfz-Werkstätten umgesetzt werden könnte, um unter der Annahme eines permanenten Informationszuwachses die Lern- und Wissensbedarfe der Fachkräfte für eine erfolgreiche Facharbeit bedienen zu können.

Um dieses Forschungsziel zu erreichen wird eine interdisziplinäre²⁸ Sichtweise eingenommen, die berufswissenschaftliche und sozialwissenschaftliche Perspektiven berücksichtigt. Die Methodenauswahl mit quantitativen und qualitativen Erhebungen in Form von Onlinebefragungen und Fallstudien (Methoden: Betriebserkundung, Experteninterview, Arbeitsbeobachtung und handlungsorientiertes Fachinterview) stellt eine holistische Erfassung der beruflichen Aufgaben sowie der Bedingungen und der Voraussetzungen für eine Nutzung von Kommunikationsstrukturen, Informationen und Wissen in Kfz-Werkstätten sicher.

Am Ende dieses Kapitels werden die konkrete Forschungsstrategie und deren praktische Umsetzung in den Kfz-Werkstätten sowie Besonderheiten bei der Feldforschung (Zugang zum Untersuchungsgegenstand, Agieren im Feld, Dokumentation der Ergebnisse) dargestellt.

5.1 Forschungsansatz

Neben den beruflichen Aufgaben, den technischen Strukturen und dem Wissen und Können der Kfz-Fachkräfte haben auch soziale Beziehungen bedeutenden Einfluss auf die Arbeit und Kommunikation in beruflichen Situationen. Für die Beantwortung der Forschungsfragen ist daher eine Betrachtung aus berufswissenschaftlicher und sozialwissenschaftlicher Perspektive notwendig (vgl. Tabelle 5-1), wobei nicht streng zwischen den Forschungsrichtungen unterschieden werden kann, da ein gemeinsames Erkenntnisinteresse und gemeinsame Methoden (mit jeweils spezifischen Ausprägungen) zum Einsatz kommen.

²⁸ Interdisziplinäre Forschung geht über getrennt multidisziplinäre Untersuchungen hinaus und entsteht durch große Überschneidungen zwischen verschiedenen Wissenschaften mit dem Entstehen eines gemeinsamen Erkenntnisinteresses und einer gemeinsamen Methodologie (vgl. Wolff et al. 1999, S.295).

Tab. 5-1: Perspektiven der Forschungsrichtungen (Becker & Spöttl 2008, S. 52)

Forschungs- richtung	Perspektive auf ...		
	Beruf	Arbeit	Individuum
Sozialwissen- schaftliche Forschung	Beruf als soziales Gefüge	Soziale Beziehungen der Individuen in der Arbeit	Soziale Rolle des Individuums in der Arbeitsgesellschaft
Berufswissen- schaftliche Forschung	Beruf als Handlungs- system des Einzel- nen zur Mitgestal- tung der Arbeitswelt und der Gesellschaft (Die den Beruf tra- genden beruflichen Aufgaben)	Wissen und können für die Beherr- schung und Mitge- staltung beruflicher Arbeitsaufgaben (In der praktischen Berufsarbeit inkor- poriertes Wissen)	Berufliche Kompe- tenzentwicklung des Individuums in der und für die Erwerbs- arbeit

5.1.1 Sozialwissenschaftliche Forschung

Die sozialwissenschaftliche Forschung beschäftigt sich mit den Strukturen und Funktionen des gesellschaftlichen Zusammenlebens. Sie analysiert die Beziehungen und Zusammenhänge von Institutionen und Systemen, deren Wechselwirkungen mit einzelnen Individuen sowie die Beziehungen zwischen den Individuen untereinander. Im Bereich der *quantitativen* Sozialforschung werden meist standardisierte Verfahren auf eine möglichst repräsentative Stichprobe angewendet und die Ergebnisse mithilfe statistischer Verfahren ausgewertet (vgl. Becker & Spöttl 2008, S. 45). Es verbleiben jedoch verschiedene Unsicherheiten, die eine Anwendung quantitativer Methoden auf soziale Situationen und Individuen erschweren. Diese Unsicherheiten kann auch die *qualitative* Sozialforschung nicht gänzlich ausräumen, sie strebt aber eine andere Herangehensweise an: „Grundsätzlich orientiert sich dieses Denken an der Hermeneutik. Es geht also um das *Verständnis* einer untersuchten Sache, um das Aufklären und Erfassen dessen Sinns durch systematische Interpretation“ (ebd., S. 46; Hervorhebung im Original). Diese Herangehensweise stellt Mayring in seinem Grundgerüst qualitativen Denkens in fünf Postulaten dar, welche die Betrachtung des Individuums in sozialen Situationen in den Mittelpunkt rücken. Nachfolgend werden diese Grundsätze in Bezug zu den Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit gesetzt und aufgezeigt, dass diese auch aus berufswissenschaftlicher Perspektive zu berücksichtigen sind:

„Gegenstand humanwissenschaftlicher Forschung sind immer Menschen, Subjekte. Die von der Forschungsfrage betroffenen Subjekte müssen Ausgangspunkt und Ziel der Untersuchungen sein“ (Mayring 2002, S. 20).

Zur Beantwortung der Forschungsfragen dieser Arbeit werden die Kfz-Handwerker und ihre Interaktionen sowie Beziehungen untereinander und mit externen Akteuren betrachtet. Die Theorien von Kommunikation und Wissensmanagement sowie die eingesetzten Technologien sind selbst nicht unmittelbarer Gegenstand der Untersuchung, sondern stellen zu berücksichtigende Voraussetzungen und Bedingungen dar.

„Am Anfang einer Analyse muss eine genaue und umfassende Beschreibung (Deskription) des Gegenstandsbereiches stehen“ (ebd., S. 21).

Bevor in der vorliegenden Arbeit die Kommunikationsstrukturen und der Umgang mit Informationen und Wissen in Kfz-Werkstätten untersucht werden, wird eine genaue Beschreibung der Ausgangssituation vorgenommen (vgl. Kapitel 2), um die sektorspezifischen Phänomene erfassen und interpretieren zu können.

„Der Untersuchungsgegenstand der Humanwissenschaften liegt nie völlig offen, er muss immer auch durch Interpretation erschlossen werden“ (ebd., S. 22).

Auch in beruflichen Kontexten sind die Handlungen der Fachkräfte mit subjektiven Intentionen verbunden und können für Handelnde und Beobachtende (z.B. in Arbeitsprozessanalysen) unterschiedliche Bedeutungen haben. Die Bedeutung von Handlungen muss durch den Forscher daher im situativen Kontext interpretiert werden, dieses ist besonders schwierig, wenn nur verbale Äußerungen als Basis für die Interpretation vorliegen.

„Humanwissenschaftliche Gegenstände müssen immer möglichst in ihrem natürlichen, alltäglichen Umfeld untersucht werden“ (ebd., S. 22).

Die Nähe zum Feld ist gerade bei der Untersuchung beruflichen Handelns von besonderer Bedeutung, da spezielle Befragungsumgebungen oder fremdartige Räumlichkeiten das Verhalten von Fachkräften beeinflussen können. Untersuchungen direkt im Arbeitsprozess stellen sicher, dass der Umgang der Kfz-Handwerker mit Informationen und Kommunikationsmitteln in realistischen beruflichen Situationen erfasst wird. Einerseits besteht dabei die Gefahr, die Situation durch den Forschungszugang zu verzerren (vgl. Abschnitt 5.2.3), andererseits wird die Beeinflussung möglichst gering gehalten, indem nah an alltäglichen Situationen angesetzt wird.²⁹

29 Becker (vgl. 2003, S.46 ff.) fordert gerade die Einhaltung dieses Postulats für die Untersuchung der Realität von beruflicher Arbeit zur Sicherstellung der Validität, da eine Modellanlage/Laborsituation die berufliche Performanz verzerren würde.

„Die Verallgemeinerbarkeit der Ergebnisse humanwissenschaftlicher Forschung stellt sich nicht automatisch über bestimmte Verfahren her; sie muss im Einzelfall schrittweise begründet werden“ (ebd., S. 23).

Auch bei der Untersuchung des subjektiven beruflichen Handelns in der vorliegenden Arbeit kann nur bedingt eine Verallgemeinerbarkeit vorgenommen werden. Eine begründete Auswahl der Stichprobe (hier der ausgewählten Werkstätten) dient dazu, möglichst repräsentative Ergebnisse zu erzielen.

5.1.2 Berufswissenschaftliche Forschung

Die berufswissenschaftliche Forschung setzt sich „[...] intensiv mit Fragen der Kategorie ‚Beruf‘ und ‚Beruflichkeit‘ in gesellschaftlicher, ökonomischer, sozialer, qualifikatorischer und bildungsbezogener Perspektive auseinander [...]“ (Becker & Spöttl 2008, S. 54). In Übereinstimmung mit den Zielen der vorliegenden Arbeit beschäftigt sie sich mit einzel- und überbetrieblichen Einflüssen und Anforderungen an berufliche Arbeit und deren Gestaltung sowie Qualifikationen und Kompetenzen der Fachkräfte und setzt dazu theoretisch-hermeneutische und empirisch-analytische Verfahren ein (vgl. Wehmeyer 2007, S. 17; Becker & Spöttl 2008, S. 53, 56 ff.). Ein entsprechender Methodenmix (vgl. Abschnitt 5.2) ermöglicht es in dieser Arbeit, Erkenntnisse über Auswertungen und Interpretationen von vorliegenden Dokumenten und Befragungen zu gewinnen und diese mit empirisch gewonnenen Daten zur beruflichen Wirklichkeit zu verknüpfen. Der qualitativ-empirische Zugang dient einer vertieften und möglichst objektiven Erfassung von Arbeitsprozessen und dem verwendeten Arbeitsprozesswissen (vgl. Abschnitt 2.3.3), um so berufsfachliche Zusammenhänge erschließen zu können (vgl. Becker & Spöttl 2008, S. 62). Quantitative Forschungsansätze werden genutzt, um Ergebnisse zu validieren (vgl. Spöttl & Windelband 2013, S. 195). Die so gewonnenen Erkenntnisse erlauben es, Fragen zu lernförderlicher und zukunftsfähiger Arbeitsgestaltung, Qualifikationsbedarf und Kompetenzentwicklung zu beantworten und Hinweise zur Optimierung von Arbeitsprozessen aus Sicht der Fachkräfte sowie zur Qualitätssteigerung zu geben. Um die nötige Untersuchungstiefe und eine ausreichende Berücksichtigung der Geschäfts- und Arbeitsprozesse zu gewährleisten, schlagen Becker & Spöttl eine beteiligungsorientierte Analyse vor, die zudem grundlegende Kenntnisse des Untersuchungsgegenstands, technischen Sachverstand und eine beruflich orientierte Perspektive beim Forschenden voraussetzt (vgl. Becker 2003, S. 54; Becker & Spöttl 2008, S. 67; siehe auch Molle 1965, S. 30 f.). Sie verweisen in diesem Zusammenhang auch auf die Ausführungen Molles:

„Als ‚Berufsanalytisches Grundlagenmaterial‘ können [...] nur Informationen gelten, die direkt oder indirekt im Wege der ‚Berufs(tätigkeits)analyse‘ auf entsprechend breiter Grundlage gewonnen und ausgearbeitet worden sind. Sie müssen in der Regel auf unmittelbarer Anschauung, Beobachtung, detaillierter Befragung und Anhörung berufstätiger Erwachsener an ihrem Arbeitsplatz oder in ihrem Arbeitsmilieu beruhen, dadurch deren berufliche Aufgaben, Tätigkeiten, Arbeitsweisen und die dabei an sie gestellten Anforderungen körperlicher, geistiger, fachlicher und persönlich-verhaltensweiser Art umfassend und sie sezierend-detailliert ermitteln, möglichst auch die eingetretenen und zu erwartenden Veränderungen erfassen und in einer der ermittelten Tatbestände exakt entsprechenden, für alle möglichen Verwendungszwecke ausreichend ausführlichen Beschreibung zusammengefaßt sein.“ (Molle 1965, S. 16; Hervorhebungen im Original)

In der vorliegenden Arbeit kommen berufswissenschaftliche Instrumente zur Anwendung, welche die beschriebenen Anforderungen mittels verschiedener Methoden einlösen. Pahl fordert für die berufswissenschaftliche Forschung eine systematisch sinnvolle und zielgerechte Auswahl der Methoden aus dem Kanon aller anerkannten und etablierten wissenschaftlichen Methoden, die aber eine „berufswissenschaftliche Einfärbung“ erhalten und im Forschungsablauf angepasst sowie reflektiert und bewertet werden sollten (vgl. 2013, S. 33). In dieser Arbeit erfolgt die Auswahl der Methoden entsprechend des Erkenntnisinteresses und der Zielsetzung sowie unter Berücksichtigung der genannten Forschungsperspektiven. Die ausgewählten Methoden und die aufgestellte Forschungsstrategie werden nachfolgend erläutert.

5.2 Instrumentarium und Methoden

Um die Forschungsfragen der vorliegenden Arbeit beantworten zu können, werden die zwei bereits genannten Zugänge theoretisch-hermeneutischer und empirisch-analytischer Forschung in einem entsprechenden Methodensetting angelegt. Horizontal-quantitativ angelegte Analysen dienen der Erschließung der vorherrschenden Situation in Kfz-Werkstätten im Bereich der Forschungsfragen und vertikal-qualitativ ausgerichtete Untersuchungen ermöglichen einen vertieften Einblick auf der Ebene der Facharbeit zu den Bedingungen und Einflüssen von Kommunikation und Wissensmanagement bei der Bewältigung beruflicher Herausforderungen durch Kfz-Handwerker. Es ergibt sich damit ein Forschungsdesign, in dem die berufswissenschaftlichen Instrumente *Sektoranalyse*, *Fallstudie* und *Arbeitsprozessanalyse* systematisch verknüpft werden und auf verschiedene Methoden für die Untersuchungen zurückgegriffen wird.

Tabelle 5-2 liefert einen Überblick über den Zusammenhang zwischen Forschungsinstrumenten und Methoden in der vorliegenden Arbeit.

Tab. 5-2: Forschungsinstrumente und Methoden in der vorliegenden Arbeit

Instrument	Erkenntnisziel	Eingesetzte Methoden
Sektor-analyse	Sektorstrukturen: Werkstatttypen; Überblick zur Bedeutung von Kommunikation und Wissensmanagement; eingesetzte Kommunikationssysteme, Informations- und Wissensmanagementsysteme	• Berufswissenschaftliche Dokumentenanalyse (hier: Berichte zum Sektor, Sekundärliteratur, technische Dokumentationen) • Quantitative Analyse messbarer Parameter der Gesamtsituation (hier: Onlinebefragung von Kfz-Fachkräften)
Fallstudie	Organisationsstrukturen der Arbeitsprozesse in Kfz-Werkstätten (besonders in Bezug auf Kommunikationsstrukturen und Wissensmanagement)	• Betriebserkundung • Experteninterview (mit Werkstattleitungen)
Arbeitsprozessanalyse	Bedeutung von Kommunikation und Wissen sowie deren Aus- und Einwirkungen auf Kfz-Handwerker, ihre Arbeitsprozesse und die Kompetenzentwicklung	• Arbeitsbeobachtung bei Kfz-Fachkräften • Handlungsorientiertes Fachinterview während der Arbeitsbeobachtung

Das Methodendesign der vorliegenden Arbeit umfasst im Rahmen einer Sektoranalyse zunächst eine hermeneutisch geleitete Betrachtung spezifischer Literatur und quantitativer Berichte zum Kfz-Service, um diesen in Bezug auf die relevanten Realitäten zu erschließen. Ebenfalls im Rahmen der Sektoranalyse erfolgt eine quantitative Onlinebefragung zur Bedeutung von Kommunikation und Informationen bzw. Wissen in den Kfz-Werkstätten. Basierend auf den Ergebnissen dieser ersten Phase erfolgt die Auswahl exemplarischer Fälle (in Form von zu untersuchenden Kfz-Werkstätten) nach zuvor definierten Merkmalen, so dass in der Untersuchung ein möglichst gutes Abbild der Realität im Sektor erreicht wird. In den ausgewählten Werkstätten werden Fallstudien durchgeführt, um sowohl den Betrieb als Ganzes und seine Strukturen sowie die an ihn und die Mitarbeiter gestellten Herausforderungen zu erfassen. Das Untersuchungskonzept sieht für die Fallstudien die Methoden der Betriebserkundung und des leitfadengestützten Experteninterviews vor. Ausgewählte Fallstudien werden zusätzlich vertieft und durch Arbeitsprozessanalysen erweitert, um die Bedeutung von Kommunikation und Informationen bzw. Wissen für die Facharbeit im Kfz-Service zu erschließen. Dabei kommen die Methoden

der Arbeitsbeobachtung und des handlungsorientierten Fachinterviews zum Einsatz. Einen Überblick über das Methodendesign gibt Abbildung 5-1.



Abb. 5-1: Methodendesign der vorliegenden Arbeit

In den nachfolgenden Abschnitten werden die eingesetzten Instrumente und Methoden mit ihren Bezügen und Ursprüngen in der sozialwissenschaftlichen und berufswissenschaftlichen Forschung knapp vorgestellt.

5.2.1 Sektoranalyse

Mithilfe von Sektoranalysen werden Informationen über einen Sektor erschlossen. Es können sowohl Strukturen als auch Akteure im Mittelpunkt der Betrachtung stehen. Für die vorliegende Arbeit sind zu nennen: Sektor- und Betriebsstrukturen, Organisationsstrukturen und Ausstattung der Betriebe, Mitarbeiter in den Werkstätten und interessante Forschungsobjekte im Sinne von Best-Practice- oder State-of-the-Art-Beispielen. Die gesammelten Daten dienen der systematischen Vorbereitung tiefergehender Untersuchungen sowie der Einschätzung und Interpretation der dabei gewonnenen qualitativen Daten. Damit helfen die Daten zum Sektor, die Bedeutung der qualitativen Ergebnisse und deren Relevanz für die Beantwortung der Forschungsfragen einzuschätzen und somit die Validität und Repräsentativität der exemplarischen Fälle abzuschätzen (vgl. Becker 2003, S. 51; Becker & Spöttl 2006, S. 10 f.; 2008, S. 75 ff.). In der vorliegenden Arbeit werden im Rahmen der Sektoranalyse die Methoden

der *berufswissenschaftlichen Dokumentenanalyse* und der *quantitativen Onlinebefragung* eingesetzt.

Berufswissenschaftliche Dokumentenanalyse

Dokumentenanalysen werden in der sozialwissenschaftlichen Forschung zu den quantitativen Techniken gezählt und dienen der standardisierten Untersuchung vordefinierter Variablen in Dokumenten und somit einer Datenerhebung (vgl. Lamnek 2010, S. 456). Die berufswissenschaftlich angelegte Dokumentenanalyse verläuft zwar nicht entlang eines festgelegten Kategorienschemas im Sinne eines quantitativen „Auszählens“, sie dient aber ebenso der Recherche und Datenerhebung. So werden die vorhandenen Daten zum Sektor und aktuelle technische und organisatorische Entwicklungen sichtbar gemacht und dargestellt sowie interessante Untersuchungsobjekte wie innovative Unternehmen und Akteure identifiziert (vgl. Becker & Spöttl 2008, S. 87). Als Material werden in der vorliegenden Arbeit Statistiken zum Sektor sowie technische Dokumentationen von Diagnosesystemherstellern ausgewertet. Die gewonnenen Erkenntnisse fließen in die Planung und Auswahl der Fallstudien ein.

Onlinebefragung

Befragungen sind die häufigste Datenerhebungsmethode in den Sozialwissenschaften (vgl. Bortz & Döring 2006, S. 236). Sie sind zu unterscheiden in mündliche Befragungen in Form von Interviews und schriftliche Befragungen in Form von Fragebögen. Im Rahmen der Sektoranalyse werden in dieser Arbeit schriftliche Onlinebefragungen eingesetzt, die eine breite horizontale Abdeckung des Sektors ermöglichen. Diese dienen der Erhebung von Verhaltensweisen im beruflichen Kontext (z. B. Nutzung von Kommunikationsmitteln und Wissensmanagement) und von betrieblichen Bedingungen (z. B. eingesetzte Informationssysteme und -anbieter).

Bei online durchgeführten Befragungen sind einige Besonderheiten zu berücksichtigen. So lässt sich bei einer gezielten Ansprache potentieller Teilnehmer für die Befragung über sektorspezifische Kommunikationskanäle (in dieser Arbeit: Newsletter eines Fahrzeugherstellers, Kfz-Innung und Fachzeitschriften) die Problematik von Gelegenheitsstichproben (zufällige Teilnehmerselektion im Internet) zwar weitestgehend vermeiden, eine Selbstselektion des Samples kann aber dennoch stattfinden, wenn vorwiegend Personen antworten, die im Umgang mit dem Internet geübt sind und am Arbeitsplatz über die entsprechenden Möglichkeiten verfügen (vgl. Bortz & Döring 2006, S. 260). Die Vorteile liegen hingegen in der ökonomischen Gewinnung einer großen Anzahl an Teilnehmern sowie der guten Auswertbarkeit der Ergebnisse.

Für die Befragungen gelten die gleichen Grundsätze wie bei schriftlichen Paper-Pencil-Befragungen. Geschlossene Fragen mit vorgegebenen Antwortmöglichkeiten sind einfacher auszuwerten als offene Fragen und erhöhen zudem die Objektivität und die Bereitschaft der Befragten, den Fragebogen auszufüllen (vgl. Bortz & Döring 2006, S. 254; Becker & Spöttl 2008, S. 96). Bei der Gestaltung der Fragen und der Antworten ist darauf zu achten, dass diese eindeutig, kurz und für die Zielgruppe der Kfz-Fachkräfte verständlich formuliert werden. Dazu gehört auch die Berücksichtigung von Fachbegriffen und des berufsspezifischen Vokabulars („Werkstattsprache“) sowie eindeutiger Häufigkeits- und Zeitangaben (z. B. „einmal am Tag“ statt „häufig“). Werden als Antwortmöglichkeit Skalen eingesetzt, sollten diese eine ausreichend differenzierte aber dennoch überschaubare Anzahl an Abstufungen beinhalten und so die Urteilsfindung fördern. Bei ungeraden Skalen lässt sich eine Tendenz zur mittleren Antwort beobachten, gerade Skalen hingegen zwingen die Befragten zu einer Entscheidung, was mit einer Ablehnung der Beantwortung einhergehen kann. Eine ausgewogene Festlegung verschiedener Antwortvarianten ist daher ebenso bedeutend für die Rücklaufquote der Befragung wie eine angemessene Bearbeitungszeit des Fragebogens (vgl. Becker & Spöttl 2008, S. 96 ff.)

5.2.2 Fallstudien

Die Fallstudien der vorliegenden Untersuchung werden in ausgewählten Betrieben durchgeführt, die mithilfe der Sektoranalyse identifiziert wurden. Kriterien für die Auswahl sind die Repräsentativität („typischer“ Betrieb im Bereich des Kfz-Service) und bestimmte Merkmale, die einen hohen Erkenntnisfortschritt in Bezug auf die Fragestellungen versprechen (z. B. Best Practice oder State of the Art; bspw. Musterwerkstatt für Werkstattvernetzung, Einsatz eines bestimmten Diagnose- und Informationssystems). Diese Merkmale sind offenzulegen und zu begründen, um ein transparentes Forschungsvorgehen sicherzustellen und Verzerrungen in den Ergebnissen zu vermeiden (vgl. Abschnitt 5.1 und Mayring 2002, S. 23). Berufswissenschaftliche Fallstudien dienen dazu, die relevanten Arbeitszusammenhänge, Arbeitsaufgaben und Arbeitsprozesse sowie Organisationsstrukturen exemplarisch anhand der zuvor festgelegten Fälle aufzudecken (vgl. Becker & Spöttl 2006, S. 88; Spöttl & Windelband 2013, S. 194). Von Interesse sind im Rahmen der vorliegenden Untersuchung insbesondere die eingesetzten Systeme zur Kommunikation und zum Wissensmanagement, die Ansprüche an das Unternehmen und die Mitarbeiter durch den steigenden Informationsbedarf, das Qualifikationsmanagement und die Kompetenzentwicklung sowie der Umgang mit Veränderungsprozessen und die Einstellung zu Innovationen. Die gängigen Methoden im Rahmen berufswissenschaftlicher Fallstudien sind Verfahren zur Erfassung von Aufgabenspektren, Betriebserkun-

dungen, Interviews und Fragebogenerhebungen (vgl. Becker & Spöttl 2006, S. 90). In dieser Arbeit werden *Betriebserkundungen* und *Experteninterviews* auf Ebene der Werkstattleitung durchgeführt, die in nachfolgenden Arbeitsprozessanalysen auf der Workshop-Ebene durch Arbeitsbeobachtungen und handlungsorientierte Fachinterviews ergänzt werden.

Betriebserkundung

Eine Betriebserkundung besteht aus der Begehung eines Betriebs mit einem oder mehreren Verantwortlichen sowie Gesprächen mit Mitarbeitern verschiedener Bereiche. In größeren herstellerebenen Autohäusern wird in dieser Untersuchung als Begleitperson der Serviceleiter gewählt, der nicht direkt in die Arbeitsprozesse der Werkstatt involviert ist, aber die Strukturen und Abläufe sehr gut überblicken kann (qualitativ und quantitativ), in kleinen freien Kfz-Werkstätten ohne diese Position wird der Werkstattmeister oder Geschäftsführer für die Betriebserkundung als Ansprechpartner ausgewählt. Bei der Betriebserkundung werden der Aufbau, die Abteilungen, die Personalstruktur und organisatorische Zusammenhänge im Unternehmen vom Forscher erschlossen. Zur Vorbereitung von Arbeitsprozessanalysen können insbesondere Zuständigkeiten und inner- und außerbetriebliche Schnittstellen erkundet werden. Bei der Begehung und den Gesprächen steht jeweils der Bezug zum Untersuchungsgegenstand im Fokus. Für ein umfassendes Bild auf die betriebliche Realität werden, wenn möglich und vorhanden, mehrere Hierarchieebenen (z. B. Werkstattmeister als Ergänzung zum Serviceleiter) berücksichtigt und so verschiedene Blickwinkel erfasst (vgl. Becker & Spöttl 2008, S. 92 f.). Auch eine Ergänzung der Betriebserkundung mit Interviews ist möglich, um diese zu strukturieren und die Ergebnisse systematisch auswerten zu können.

Experteninterview

Neben der schriftlichen Befragung stellt das Interview die zweite bedeutende Befragungsform dar. Interviews werden unterschieden in offene und geschlossene Interviews (bezogen auf die Freiheitsgrade des Befragten) sowie strukturierte und unstrukturierte Interviews (bezogen auf die Freiheitsgrade des Fragenden) (vgl. Mayring 2002, S. 66). Im Rahmen der Fallstudien der vorliegenden Untersuchung werden in Interviews mit den Ansprechpartnern der Betriebserkundung betriebliche und berufliche Sachverhalte, auch auf der planerischen Ebene, erschlossen. Diese Interviews werden als Experteninterviews (vgl. Niethammer 2005, S. 595; Lamnek 2010, S. 655; Bogner et al. 2014) bezeichnet, sind aber nicht zwangsläufig Fachinterviews (vgl. Becker & Spöttl 2008, S. 95). Dennoch ist auch dabei „[...] eine (berufs)fachbezogene Interaktion und Kommunikation zwischen Interviewer und Interviewtem erforderlich“

(ebd., S. 93). Diese muss allerdings nicht die Tiefe des handlungsorientierten Fachinterviews in einer Arbeitsprozessanalyse erreichen, in der es stärker um die Inhalte der Arbeit an sich geht. Bei den durchzuführenden Experteninterviews in den Kfz-Werkstätten handelt es sich gemäß obiger Unterscheidung um offene, halbstrukturierte Interviews mit einem vorgegeben Interviewleitfaden (vgl. Mayring 2002, S. 67; Bortz & Döring 2006, S. 239). Der Interviewleitfaden wird in Anlehnung an Mayrings Ausführungen zum problemzentrierten Interview gestaltet:

„Die Problemstellung wurde vom Interviewer bereits vorher analysiert; er hat bestimmte Aspekte erarbeitet, die in einem Interviewleitfaden zusammengestellt sind und im Gesprächsverlauf von ihm angesprochen werden.“
(Mayring 2002, S. 67)

In der vorliegenden Arbeit greift der Interviewleitfaden die bereits bekannten Aspekte und dezidiert spezifischen Fragestellungen auf, die sich aus der Sektoranalyse ergeben haben und die in den Forschungsfragen verankert sind. Die teilweise Standardisierung durch den Leitfaden erleichtert zudem die Dokumentation und macht die Antworten aus mehreren Interviews vergleichbar.

5.2.3 Arbeitsprozessanalysen

Arbeitsprozessanalysen dienen der Erschließung von Arbeitsprozessen und Arbeitsprozesswissen. Dabei steht immer der Arbeitsprozess einer Person im Mittelpunkt und nicht der betriebliche Dienstleistungsprozess, da vor allem das benötigte Wissen für die Aufgabenbewältigung aus dem inhaltlichen Kontext der Arbeit erschlossen werden muss (vgl. Becker & Spöttl 2008, S. 106). In der vorliegenden Arbeit wird der Umgang von Kfz-Handwerkern mit Informationen und Wissen sowie mit Kommunikationsbedarfen im Arbeitsprozess untersucht. Dabei wird das Ziel verfolgt, ein ganzheitliches Bild der Arbeitsprozesse mit allen Einflüssen und Indikatoren zu zeichnen. Das bedeutet, „[...] die Gegenstände der Arbeit, die Methoden, Werkzeuge, Organisationsformen und Anforderungen an die Facharbeit von Innen (aus dem Unternehmen heraus) und Außen (Anforderungen der Gesellschaft, des Staates u. a.) sind in ihrer Komplexität und in ihrer Bedeutung für das Subjekt zu erfassen“ (ebd., S. 105).

Voraussetzung für die Arbeitsprozessanalysen ist die sorgfältige Auswahl der Fälle während der Sektoranalysen. Diese stellt sicher, dass ein uneingeschränkter Zugang zum Arbeitsplatz möglich ist, es sich um exemplarische Prozesse mit hoher Validität handelt und die Arbeitshandlungen authentisch sind (vgl. ebd., S. 107). Arbeitsprozessanalysen sind nach Bortz & Döring als Feldbeobachtung in Form teilnehmend-offener Beobachtungen und Feldgespräche einzuordnen; dementsprechend sind Erkenntnisse zu erwarten, die ohne aktive Teilnahme

des Forschers nicht zugänglich wären. Beeinflussungen der Situation und des Ablaufs durch die Anwesenheit des Forschers sind dabei möglich, sollten aber weitestgehend vermieden werden (vgl. Bortz & Döring 2006, S. 267, 337). Schöne weist daraufhin, dass diese Forderung zwar möglichst hohe Neutralität, aber keine völlige Zurückhaltung bedeutet, da Dialoge und Kommunikation dann leiden: „In der Kommunikation mit den Beobachtungspartnern kann sich der Beobachter als Resonanzboden für deren Deutungen zur Verfügung stellen, er sollte sich aber mit eigenen Urteilen und Bewertungen zurückhalten“ (Schöne 2003, Rn. 43).

Für die berufswissenschaftliche Arbeitsprozessanalyse beschreiben Becker & Spöttl die Notwendigkeit einer hohen Fachkenntnis und eines tiefen Eintauchens des Forschers in die betrieblichen Abläufe, um die zugrundeliegenden Prozesse, Probleme und Aufgaben vollumfänglich erfassen zu können (inhaltliche Validität), ohne diese jedoch zu beeinflussen (Rückwirkungsfreiheit) (vgl. Becker & Spöttl 2008, S. 114). Dabei besteht die Gefahr des „Going-native“, also des Verlustes der Außenperspektive und der Distanz (vgl. Schöne 2003, Rn. 43; Bortz & Döring 2006, S. 340; Lamnek 2010, S. 36, 578 ff.). Lamnek spricht in diesem Zusammenhang von einem unauflösbaren Dilemma, der Forscher müsse sich zweiteilen, Identifikation und Distanz gleichzeitig ermöglichen, eine bewusste „Schizophrenie“ eingehen (vgl. 2010, S. 579). Nur so sei es möglich, Fehler durch zu große Distanz zu vermeiden und Objektivität gerade durch Aufgabe der Distanz zu ermöglichen. Nach Schöne ist es „[...] gerade die Spannung zwischen der Gewinnung einer Innenperspektive und ihrer distanzierten Beurteilung von außen, die systematische Erkenntnisse über den Beobachtungsgegenstand ermöglicht“ (vgl. Schöne 2003, Rn. 42). Ein optimaler Kompromiss zwischen diesen beiden Polen kann nicht allgemeingültig angegeben werden, die Entscheidung für die vielversprechendste Balance verbleibt im „Intuitiven, Dezisionistischen, vielleicht auch im Persönlichkeitsspezifischen stecken“ (Lamnek 2010, S. 580). Heinemann betont als Besonderheit in der Berufsbildungsforschung die große Bedeutung des jeweiligen Forschungsgegenstands sowie der fachspezifischen Nähe des Forschers für das Verhältnis von Identifikation bzw. Nähe und Distanz (vgl. Heinemann 2005, S. 569, 571 ff.). Es lässt sich daher festhalten, dass im Rahmen des qualitativ-partizipativen Ansatzes der berufswissenschaftlichen Arbeitsprozessanalyse die notwendige Distanz und Neutralität bei der Bewertung der Ergebnisse nicht vernachlässigt werden darf, auch wenn der Schwerpunkt auf der Seite der Identifikation liegt.

Für das methodische Vorgehen kommen in den Arbeitsprozessanalysen die Methoden der *Arbeitsbeobachtung* und des *handlungsorientierten Fachinterviews* zum Einsatz. Das Ziel einer ganzheitlichen Repräsentation des Arbeitsprozesses lässt eine Trennung zwischen diesen Methoden nicht zu, vielmehr er-

gänzen sich Beobachtung und Befragung gegenseitig und stellen so das richtige Verständnis der Situation im Sinne der oben beschriebenen Herausforderungen sicher. Die Dokumentation der Beobachtungen erfolgt handschriftlich in einem Forschungstagebuch (auch „Feldtagebuch“ oder „Field Journal“; Bortz & Döring 2006, S. 340) und wird unmittelbar nach der Untersuchungseinheit in den Kfz-Werkstätten digital verschriftlicht. Dabei können auch Fotoaufnahmen hilfreich sein, sofern sie genehmigt wurden. Eine Aufzeichnung von Gesprächen ist in Kfz-Werkstätten aufgrund des Geräuschpegels und der räumlichen Mobilität der befragten Personen in der Regel nicht möglich, daher werden auch die Inhalte der Interviews stichwortartig niedergeschrieben und bei der unmittelbar folgenden digitalen Verschriftlichung aus dem Gedächtnisprotokoll ergänzt. Dabei werden auch äußere Umstände und weitere Hinweise, die für die Beantwortung der Forschungsfragen relevant sein könnten, notiert und zu einem Gesamtbild zusammengeführt: „In diesem Prozess sind Datenerhebung und Dateninterpretation verschränkt. Hypothesen, die sich während der Feldarbeit bilden, werden durch weiteres Sammeln von Informationen untermauert oder widerlegt“ (ebd., S. 340).

Arbeitsbeobachtung

Die Methode der Arbeitsbeobachtung (vgl. Becker 2005a) bewegt sich im Kontinuum zwischen einer freien und einer halbstandardisierten teilnehmenden Beobachtung (vgl. Mayring 2002, S. 80 f.; Bortz & Döring 2006, S. 269 f.). In dem vorliegenden Forschungsvorhaben liegt eine halbstandardisierte Beobachtung, basierend auf einem vom Forscher verinnerlichten Beobachtungsleitfaden vor, die gezielt auf Handlungen und Vorgänge in den Bereichen Informationsbeschaffung, Wissensmanagement und Kommunikation fokussiert ist (Becker spricht von einer kontrollierten systematischen Beobachtung, vgl. 2005a, S. 629). Im Laufe der Beobachtung kann durch selektive Vertiefungen Erkanntes bestätigt und erweitert werden. Der Forscher nutzt dabei seine Erfahrungen und Kenntnisse in der Domäne, um eine kontextbezogene Objektivierung des Beobachteten durchführen zu können (vgl. Becker 2003, S. 65). Die Sinndeutung der Handlung ist „[...] umso besser objektivierbar, je mehr der Forscher sie noch an Ort und Stelle hinterfragt und auch vom Beobachteten richtig stellen lässt. Dies gelingt umso besser, je mehr der Forscher sich gedanklich wie handelnd im gleichen Umfeld bewegen kann wie der Beobachtete, kurz gesagt, je besser er den Beobachteten versteht“ (Becker 2005a, S. 631).

Handlungsorientiertes Fachinterview

In den Arbeitsprozessanalysen ergänzt das handlungsorientierte Fachinterview (vgl. Becker 2003, S. 59; 2005a, S. 629; Becker & Spöttl 2008, S. 108) die Arbeitsbeobachtungen. Es wird genutzt, um berufliche Handlungen und Handlungszusammenhänge (z.B. Arbeitsaufgaben, Anforderungen, Herausforderungen) zu identifizieren (Spöttl & Windelband 2013, S. 194) und „[...] inhaltlich wie räumlich begleitend zur beruflichen Handlung (handlungsorientiert) durchgeführt“ (Becker & Spöttl 2008, S. 95). Dadurch entsteht eine stark kontextgebundene Gesprächsführung (vgl. den Terminus „Expertengespräch“ bei Becker 2003, S. 60; 2005c, S. 601), das Interview kann aber dennoch als halbstrukturiert (siehe oben) gelten, da die Fragestellungen des Forschungsvorhabens die Zielrichtung des Interviews vorgeben. Im Gegensatz zum problemzentrierten Interview und Experteninterview wird jedoch kein Leitfaden verwendet, sondern der Forscher hat die Fragestellungen und das Erkenntnisinteresse verinnerlicht und führt das Fachinterview dementsprechend in Form einer dialogischen Unterhaltung entlang der Tätigkeiten des Befragten durch. Becker betont die Bedeutung der Orientierung am beruflichen Kontext als Situations- und Sachzusammenhang, um inhaltlich valide Daten zu erhalten und nennt dafür folgende Bedingungen (vgl. 2005c, S. 603):

- das Interview soll im natürlichen Umfeld des Befragten stattfinden,
- die Gesprächsführung soll den Kommunikationsstrukturen der Community entsprechen,
- die Beziehungsstruktur zwischen Befragtem und Forscher soll gleichberechtigt und von Akzeptanz, Neugierde und Achtung vor der Expertise des Befragten geprägt sein,
- die Sinnstruktur der Gesprächsinhalte soll von beiden Seiten analysiert werden können.

Der Forscher kann mit „fachlich akzentuierten Nachfragen“ (Rauner 2001, S. 253) vertiefende Einblicke vom Befragten erhalten. Hilfreich kann es auch sein, den Befragten zum „lauten Denken“ anzuhalten, um so die Gründe für sein Handeln besser nachvollziehen zu können. Zur Absicherung der Qualität der Ergebnisse des Interviews wird in der vorliegenden Untersuchung das Verfahren der kontextbezogenen Objektivierung genutzt und „[...] Unklares und Unverstandenes durch Nachfragen geklärt, so dass subjektive Wahrnehmungen und Interpretationen objektiviert werden [...]“ (Becker 2005c, S. 605; vgl. auch Becker 2003, S. 62).

5.2.4 Aufbereitung und Analyse der Daten

Die Aufbereitung und Analyse der erhobenen Daten zur Beantwortung der Forschungsfragen erfolgt nach Abschluss der Erhebungen. Sie kann nicht vollständig schriftlich (z. B. durch Transkription von Audioaufnahmen) erfolgen, da während der Analysen nur handschriftliche Notizen sowie ggf. Fotos erstellt werden. Eine gezielte Aufbereitung und Analyse ist daher zur Sicherstellung der Qualität der Ergebnisse dieser Arbeit erforderlich. Sowohl das Protokollieren als auch die Analyse der Ergebnisse erfolgen im Rahmen einer berufswissenschaftlichen Hermeneutik. Dabei wird das Ziel verfolgt, die fachinhaltlichen und fachwissenschaftlichen Komponenten der Untersuchungsergebnisse herauszuarbeiten. Mithilfe einer qualitativ ausgerichteten Analyse werden zu diesem Zweck die bereits bekannten und die im Forschungsprozess erhobenen Daten untersucht (vgl. Becker 2003, S. 56). Die berufswissenschaftliche Hermeneutik stellt eine besondere Form der in den Sozialwissenschaften verbreiteten Inhaltsanalyse (vgl. Lamnek 2010, S. 434 ff.) dar, die für die Untersuchung berufsfachlicher Inhalte angepasst wird. Sie greift partiell die Verfahren des selektiven Protokollierens (vgl. Mayring 2002, S. 97 ff.) und der typologischen Analyse (vgl. ebd., S. 130 ff.) auf, um bestimmte fachinhaltliche Aspekte zu untersuchen, die durch die Forschungsfragen präzise definiert sind.

5.2.5 Gütekriterien

Die klassischen Gütekriterien quantitativer Forschung, Validität (Gültigkeit) und Reliabilität (Genauigkeit), sind auf qualitative Forschungsansätze, wie sie in dieser Arbeit hauptsächlich Anwendung finden, nicht ohne weiteres übertragbar. Stattdessen kommt dem gesamten Forschungsprozess einschließlich Zugang, Methodeneinsatz, Dokumentation und Auswertung eine besondere Bedeutung für die Beurteilung und Sicherstellung der Qualität der Forschungsergebnisse zu (vgl. Mayring 2002, S. 140; Becker & Spöttl 2008, S. 199). Im Mittelpunkt steht dabei die Nachvollziehbarkeit aller Forschungsschritte und der eingesetzten Methoden sowie eine kritisch-reflektierte Auswertung und Interpretation der Ergebnisse. Steinke (vgl. 2013, S. 323 ff.) und Mayring (vgl. 2002, S. 144 ff.) benennen spezifische (Güte-)Kriterien für die qualitative Forschung, letztere werden nachfolgend kurz dargestellt:

- *Verfahrensdokumentation*: das gesamte Forschungsverfahren muss detailliert dargestellt werden, um den Prozess für andere nachvollziehbar und transparent werden zu lassen;
- *Argumentative Interpretationsabsicherung*: Interpretationen müssen argumentativ begründet werden und theoriegeleitet erfolgen, sie müssen schlüssig sein und alternative Deutungen sollten gesucht und überprüft werden;

- *Regelgeleitetheit*: die geplanten Forschungsschritte dürfen zwar modifiziert werden, müssen aber systematisch stattfinden, ein Forschungsdesign („Ablaufmodell“) ist dabei hilfreich;
- *Nähe zum Gegenstand*: eine große Nähe zum Untersuchungsgegenstand ist in der Feldforschung das Kernanliegen und sollte im Nachhinein überprüft werden;
- *Kommunikative Validierung*: Gültigkeit und Relevanz von Ergebnissen und Interpretationen können durch eine Diskussion mit den Beteiligten, besonders in Bezug auf subjektive Bedeutungen, überprüft und bestätigt werden;
- *Triangulation*: die Güte der Ergebnisse qualitativer Forschung kann durch Triangulation erhöht werden, dazu werden verschiedene Datenquellen, Theorien und Methoden (auch quantitativ) genutzt und die Ergebnisse kritisch reflektiert und zu einem ganzheitlichen Bild zusammengesetzt.

Die dargestellten Gütekriterien werden bei der Entwicklung des Forschungsansatzes und Methodendesigns der vorliegenden Arbeit berücksichtigt. Zu diesem Zweck wurden die verwendeten Methoden und Maßnahmen bereits dokumentiert und begründet. Im nachfolgenden Abschnitt wird die zur Anwendung kommende Forschungsstrategie vorgestellt, die eine für die berufswissenschaftliche Forschung geforderte „[...] auf Inhaltlichkeit ausgerichtete Triangulation [...]“ (Becker & Spöttl 2008, S. 203) besonders durch die Sektoranalyse zur Vorbereitung der Fallstudien erfüllt. Die Sektoranalyse trägt zur Steigerung der externen Validität (Generalisierbarkeit von Interpretationen) bei, indem gezielt ausgewählte und charakteristische Kfz-Werkstätten statt zufälliger Stichproben für die Fallstudien ausgewählt werden, die u. a. auf quantifizierten Aussagen beruhen (vgl. Bortz & Döring 2006, S. 335 f.). Durch die Einbettung der Forschungsergebnisse in einen Gesamtzusammenhang, unter Berücksichtigung von branchenspezifischen Daten, fördert die Sektoranalyse zudem die Strukturgüte der Forschung, also die Passung des Forschungsdesigns auf die vorliegenden Fragestellungen zwecks vollständiger Erfassung des Forschungsgegenstands (vgl. Becker & Spöttl 2008, S. 205 f.).

Durch die fachliche und forschungstechnische Nähe des Forschers zum untersuchten Gegenstand wird insbesondere in den Arbeitsprozessanalysen zudem eine kommunikative Validierung auf Basis der beruflichen Zusammenhänge ermöglicht, die die interne Validität (Gültigkeit von Interpretationen) sicherstellt (vgl. Bortz & Döring 2006, S. 334 f.) sowie die Kontextgüte (Grad der Erfassung des Forschungsgegenstandes) erhöht (vgl. Becker & Spöttl 2008, S. 205 ff.).

5.3 Zusammenfassung der Forschungsstrategie

Die Forschungsstrategie der vorliegenden Arbeit basiert auf zwei Erhebungsphasen. Die erste Phase umfasst eine Sektoranalyse, die quantitative Erkenntnisse generiert und die zweite Phase vorbereitet. In der zweiten und vertiefenden Phase werden Fallstudien in ausgewählten Kfz-Werkstätten durchgeführt und qualitative Erkenntnisse zur Nutzung und Bedeutung von Kommunikationsstrukturen, Informationen und Wissen im Kfz-Service gewonnen. Die Ergebnisse beider Erhebungsphasen werden zur Beantwortung der Forschungsfragen genutzt. Darauf aufbauend werden Perspektiven und Empfehlungen zur Entwicklung von Wissensmanagement und Lernprozessen in Kfz-Werkstätten aufgezeigt. Abbildung 5-2 stellt die Forschungsstrategie zusammenfassend dar und gibt einen Überblick über die vorliegende Arbeit.

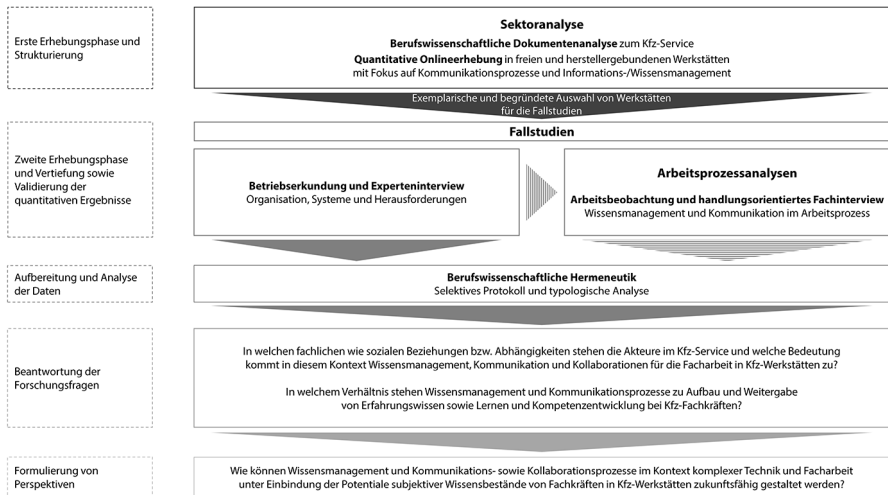


Abb. 5-2: Forschungsstrategie der vorliegenden Arbeit

Die Sektoranalyse in der ersten Erhebungsphase dient der Sammlung und Erhebung von Informationen, die für den weiteren Forschungsverlauf relevant erscheinen. Von Interesse sind dabei neben statistischen Daten zum Forschungsbereich auch fachinhaltliche Informationen aus Anleitungen und Leistungsbeschreibungen von Wissensmanagement- und Kommunikationssystemen für den Kfz-Service. Insbesondere die statistischen Daten und die Ergebnisse der durchgeführten Onlinebefragung ermöglichen die Formulierung von Kriterien wie Werkstatttyp, Betriebsgröße oder eingesetzte Informations- und Diagnosesysteme als Voraussetzung für die gezielte Auswahl von Werkstätten für Fallstudien und Arbeitsprozessanalysen.

In den Fallstudien der zweiten Erhebungsphase werden mithilfe von Betriebserkundungen und Interviews die eingesetzten Kommunikations-, Informations-, Diagnose- und Wissensmanagementsysteme in Kfz-Werkstätten verschiedenen Typs erschlossen. Zur vertieften Untersuchung der Bedeutung von Kommunikationsprozessen und Wissensmanagement sowie des Umgangs der Fachkräfte mit Informationen und Wissen im Arbeitsprozess werden darauf aufbauend Arbeitsprozessanalysen mittels Arbeitsbeobachtungen und Fachinterviews durchgeführt. Die Realisierung der Fallstudien bedingt aufgrund des Charakters einer Feldforschung einige Besonderheiten, auf die nachfolgend kurz eingegangen werden soll (vgl. Bortz & Döring 2006, S. 338 ff.).

Der *Einstieg in das Feld* wird dadurch erschwert, dass es sich bei Kfz-Werkstätten um geschlossene Räume handelt, in denen unter Zeitvorgaben und wirtschaftlich orientiert gearbeitet wird. Im vorliegenden Forschungsvorhaben wird zu diesem Zweck auf die Hilfe mehrerer „Gate Keeper“ zurückgegriffen. Diese dem Forscher bekannten Personen mit hoher Autorität im Feld (in diesem Fall Mitarbeiter von Fahrzeugherstellern, Diagnosedienstleistern und Kfz-Innungen) stellen den Zugang zu den ausgewählten Kfz-Werkstätten und die Akzeptanz des Forschers sicher. In den Betrieben werden die Geschäftsführung oder die Werkstattleitung zu Beginn der Fallstudien über das Vorhaben, die Ziele und den Ablauf des Forschungsprozesses informiert. Je nach Größe der Werkstatt wird der Forscher den Mitarbeitern vorgestellt oder stellt sich selbst bei ausgewählten Personen vor. Die Betriebsbegehung im Rahmen der Fallstudie kann mit diesen Schritten zur Einführung des Forschers verbunden werden. Beim *Agieren im Feld* im Rahmen der Arbeitsprozessanalysen ist es wichtig, das Vertrauen der begleiteten Kfz-Fachkräfte zu gewinnen, damit die Arbeitsbeobachtungen und Gespräche offen und ergiebig verlaufen. Pro Betrieb werden ein bis zwei Fachkräfte während eines Arbeitstages begleitet. Im Mittelpunkt stehen dabei die Nutzung von Informationen und der Umgang mit Wissen durch die Fachkräfte. Besonders in dieser Phase des Forschungsprozesses gilt es für den Forscher, die erforderliche Distanz zu wahren und eine kontextbezogene Objektivierung anzustreben. Die *Dokumentation der Feldtätigkeit* muss zwar nicht verdeckt erfolgen, da sie den Beteiligten vorab erläutert wird, sie beschränkt sich aber auf schriftliche Notizen und ggf. Fotos, da sie unmittelbar im Beobachtungsprozess und während der Gespräche in der Kfz-Werkstatt erfolgt. Die Ausformulierung und Ergänzung erfolgt wie bereits erläutert direkt im Anschluss und fokussiert auf das Beobachtete sowie die geführten Gespräche. Für die *Auswertung* und die Erstellung eines *Fallberichts* wird auf die Erkenntnisse der Betriebserkundung und des Experteninterviews sowie die Ergebnisse der Arbeitsprozessanalyse zurückgegriffen.

6 Sektoranalyse zur Bedeutung von Wissensmanagement und Kommunikationsprozessen in Kfz Werkstätten

Im Rahmen der folgenden Sektoranalyse wird zunächst die Struktur des Kfz-Service in Deutschland nachgezeichnet, um darauf aufbauend geeignete Kfz-Werkstätten für die Fallstudien auswählen zu können. Anschließend werden die Ergebnisse aus zwei schriftlichen Online-Befragungen von Kfz-Fachkräften aus freien und herstellergebundenen Werkstätten zu den Themen Kommunikation und Umgang mit Informationen und Wissen dargestellt, die ebenfalls in die Auswahl der Betriebe für die Fallstudien einfließen.

6.1 Strukturen des Kfz-Services in Deutschland

Der Fahrzeugservice bildet gemeinsam mit den Bereichen der Fahrzeugentwicklung und der Fahrzeugproduktion die Subsektoren des Automobilsektors. Er kann weiterhin untergliedert werden in die Bereiche Vertrieb, Handel und Werkstatt (vgl. Becker & Spöttl 2008, S. 141). In Deutschland waren im Jahr 2015 knapp 45,1 Millionen Pkw, 2,8 Millionen Lkw und 4,2 Millionen Motorräder zugelassen. Daraus ergibt sich eine Kraftfahrzeugdichte von 591 je 1.000 Einwohner (vgl. ZDK 2016, S. 3). Im Kfz-Handwerk wurden im Jahr 2015 64,4 Millionen Reparatur- und Wartungsarbeiten durchgeführt. Der Umsatz des Geschäftsbereiches Service macht mit 30,25 Millionen Euro 19,32 % des Gesamtumsatzes im Kfz-Gewerbe aus und weist einen Bruttoertrag von 61,5 % im Kundendienst und 30,3 % im Teiledienst aus (vgl. ebd., S. 9 f.).

6.1.1 Freie und herstellergebundene Kfz-Werkstätten

Die vorliegende Arbeit konzentriert sich auf den Bereich der Kfz-Werkstätten. Dieser bestand im Jahr 2015 in Deutschland insgesamt aus 38.400 kleinen und mittelständischen Betrieben, davon 17.450 (ca. 45 %) herstellergebundenen Markenwerkstätten und 20.950 (ca. 55 %) freien Werkstätten (vgl. ebd., S. 8). Diese pflegen, je nach Art der Werkstatt, Beziehungen zu Fahrzeugherstellern (einschließlich Bildungszentren, Serviceabteilungen), Werkstattkonzeptanbietern, Teilehändlern, Zulieferern und Teileherstellern, Diagnosesystemanbietern, Kammern, Innungen und Bildungsanbietern.

Immer mehr freie Werkstätten, aber auch herstellergebundene Betriebe, schließen sich sogenannten Werkstattssystemen bzw. Werkstattkonzepten an. Diese bieten den angeschlossenen Betrieben betriebswirtschaftliche und technische

Unterstützung, Teileversorgung, Schulungsmöglichkeiten und Marketingunterstützung. Nahezu jede fünfte Markenwerkstatt und fast jede zweite freie Werkstatt hat sich einem derartigen System angeschlossen (vgl. Rubbel 2013). Die Systemzentralen dieser Anbieter werden von Automobilzulieferern (z. B. Bosch: Bosch-Car-Service, AutoCrew) oder einem bzw. mehreren zusammengegliederten Teilegroßhändlern (z. B. TROST: 1a autoservice, Autofit; ATR: Meisterhaft, AC Auto Check; Hans Hess Autoteile: Motoo) betrieben³⁰. Die Kooperation mit den Kfz-Werkstätten wird im Franchise-System (z. B. Bosch) oder als lose Partnerbindung (z. B. Meisterhaft, Motoo) angeboten.

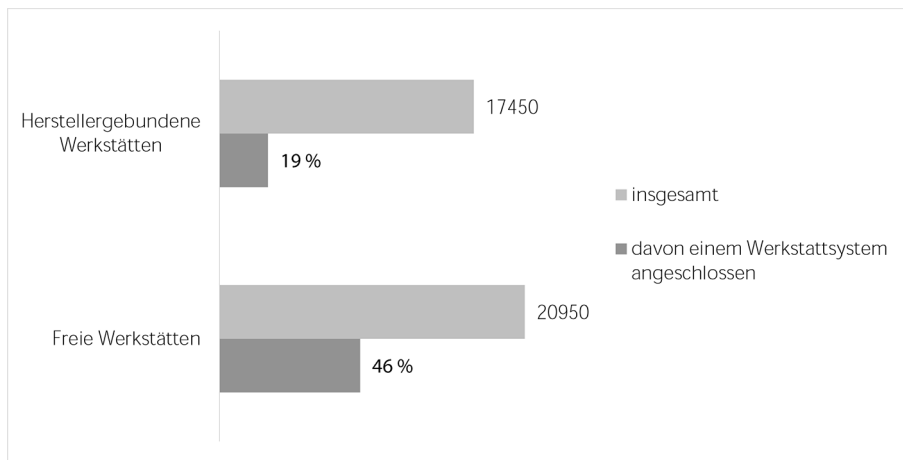


Abb. 6-1: Werkstattmarkt in Deutschland im Jahr 2015

Neben der Teileversorgung der angeschlossenen Werkstätten übernehmen die Systemzentralen auch deren Versorgung mit Informationen der Automobilhersteller, was sie auch für Markenbetriebe interessant macht, die nicht nur Fahrzeuge des eigenen Fabrikats in der Werkstatt reparieren (vgl. ebd., S. 26). Für die Auswahl geeigneter Werkstätten haben die Werkstattssysteme eine hohe Bedeutung, da sie den Betrieben Werkzeuge für die Kommunikation und Informationsbeschaffung bereitstellen und neue Entwicklungen wie Telematikdienste, „präventive“ Serviceangebote und „gesteuerte“ Wartungen auch für freie Werkstätten ermöglichen. Dazu zählen die Digitalisierung von Prozessen der Kundenbindung, der Werkstattplanung und der Auftragsabwicklung einschließlich eines Teilemanagements (vgl. Rubbel 2016, S. 22 f.).

³⁰ Zusätzlich zu den genannten Full-Service-Systemen finden sich im Markt noch Detail-Service-Systeme (z. B. für Scheibenreparatur oder Reifenhandel), die hier nicht näher betrachtet werden sollen.

6.1.2 Werkstattgröße nach Anzahl der Beschäftigten

Die Anzahl der Mitarbeiter in den Kfz-Werkstätten wirkt sich auf die Möglichkeiten des Austauschs und der Wissensweitergabe untereinander sowie Möglichkeiten der Arbeitsteilung aus. Freie Werkstätten haben in der Regel weniger Beschäftigte als herstellergebundene Werkstätten, die zudem in den meisten Fällen in ein Autohaus mit weiteren Bereichen (Verkauf, Zubehör, Vermietung etc.) eingebunden sind. Große Werkstätten betreiben häufig eine strategische Personalentwicklung oder verfügen über Fortbildungskonzepte, während kleine Werkstätten eher nach konkretem Bedarf weiterbilden und sich durch einen stärkeren Kontakt zwischen Kfz-Handwerkern und Kunden auszeichnen (vgl. Becker et al. 2012, S. 37).

Für eine Kategorisierung von Betrieben nach Größenklassen auf Basis der Zahl der Beschäftigten sind verschiedene Definitionen gebräuchlich. Eurostat und die Europäische Beobachtungsstelle für KMU nutzen seit 1995 folgende Einteilung (vgl. EUR-OP 1995, S. 187):

- Kleinstunternehmen: weniger als 10 Mitarbeiter,
- Kleinunternehmen: 10 bis 99 Mitarbeiter,
- mittlere Unternehmen: 100 bis 499 Mitarbeiter,
- Großunternehmen: 500 und mehr Mitarbeiter.

Seit 2003 verwendet Eurostat nach einer neuen Empfehlung der Europäischen Kommission (vgl. EU-Kommission 2003, S. 39) die folgende Einteilung:

- Kleinstunternehmen (z.T. auch Mikrounternehmen): weniger als 10 Beschäftigte,
- kleine Unternehmen: 10 bis 49 Beschäftigte,
- mittlere Unternehmen: 50 bis 249 Beschäftigte,
- große Unternehmen: 250 oder mehr Beschäftigte.

In der vorliegenden Onlinebefragung wurden nur die Mitarbeiter in der Kfz-Werkstatt berücksichtigt, die in freien Werkstätten meistens den Hauptteil aller Beschäftigten im gesamten Betrieb ausmachen, in den herstellergebundenen Werkstätten aber nur einen Teil der Beschäftigten des gesamten Autohauses darstellen. Eine den Größenklassen-Empfehlungen folgende Einteilung erscheint daher bei den freien Werkstätten möglich und zeigt auf, dass nahezu alle dieser Werkstätten den Kleinstunternehmen zugeordnet werden können (vgl. Abbildung 6-2).

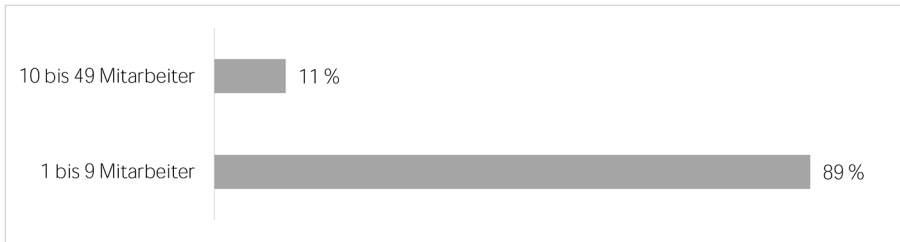


Abb. 6-2: Größenklassen von freien Kfz-Werkstätten

Bei den herstellergebundenen Betrieben ist eine Zuordnung zu den empfohlenen Größenklassen aufgrund der Differenzierungen nicht zielführend. Es werden daher anhand der Ergebnisse der Erhebungen aus den herstellergebundenen Werkstätten eigene Klassen gebildet, um die möglichen Unterschiede bei Kommunikation und Arbeitsteilungskonzepten untersuchen zu können. Die herstellergebundenen Autohäuser können insgesamt überwiegend den kleinen und mittleren Unternehmen zugeordnet werden, wenn davon ausgegangen wird, dass zusätzlich zu den Mitarbeitern in der Werkstatt weitere Beschäftigte in anderen Bereichen des Betriebes arbeiten (vgl. Abbildung 6-3).

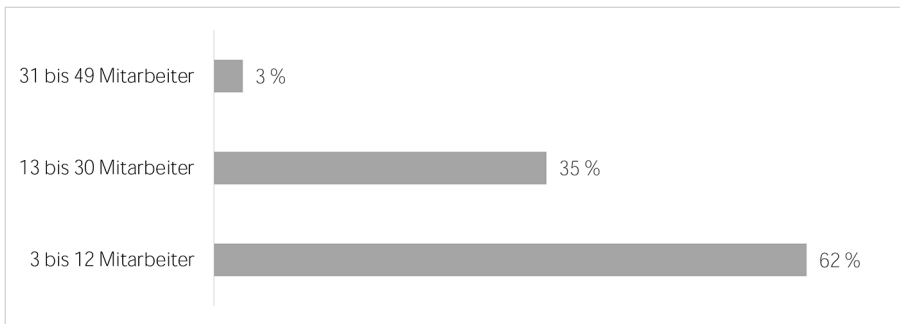


Abb. 6-3: Größenklassen bei herstellergebundenen Kfz-Werkstätten

6.2 Quantitative Onlinebefragung in Kfz-Werkstätten

Grundlage der nachfolgend dargestellten Ergebnisse sind zwei schriftlich und online durchgeführte Befragungen³¹ von Kfz-Fachkräften zu den Themen Kommunikation und Umgang mit Informationen und Wissen bei der Arbeit in Kfz-Werkstätten. Der Aufruf zur Teilnahme an der ersten und öffentlichen Befragung erfolgte per E-Mail an die Mitgliedsbetriebe der Kfz-Innung Hamburg sowie indirekt an weitere Werkstätten durch den Zentralverband des Deutschen Kraftfahrzeuggewerbes sowie Teilnahmegesuche in verschiedenen Fachzeitschriften. Die zweite Befragung erfolgte in markengebundenen Werkstätten eines deutschen Automobilherstellers, die per E-Mail von der Handelsorganisation zur Teilnahme aufgerufen wurden. Es nahmen 29 Kfz-Fachkräfte aus freien Werkstätten an der öffentlichen Befragung sowie 597 Diagnose-Spezialisten aus den Vertragswerkstätten an der geschlossenen Befragung teil.

Tab. 6-1: Statistische Daten der Online-Befragungen

	Freie Werkstätten	Herstellergebundene Werkstätten
Aufruf zur Teilnahme	E-Mail der Kfz-Innung Hamburg, ZDK, Fachzeitschriften	E-Mail der Hersteller-Handelsorganisation
Befragungszeitraum	8.1.2012 – 31.5.2012	16.12.2011 – 9.4.2012
Zielgruppe	Ca. 350 Kfz-Werkstätten	2.800 Diagnose-Experten
Auswertbare Rückläufe (Quote)	29, nur Antworten aus freien Werkstätten wurden berücksichtigt (8,3 % bezogen auf n=350)	597 (21,3 %)

6.2.1 Diagnosesysteme und Supportanbieter in Kfz-Werkstätten

Eine große Bedeutung für die Informations- und Wissensversorgung der Kfz-Werkstätten haben die Anbieter von Informations- und Diagnosesystemen. Diese stellen neben den Diagnosegeräten auch technische Informationen für Wartung und Reparatur von Fahrzeugen sowie Know-how zur Fehlersuche über elektronische oder telefonische Kommunikation zur Verfügung. Diese Dienstleistungen erhalten die Markenwerkstätten von den Fahrzeugherstellern oder den jeweiligen Importeuren bzw. Handelsorganisationen. Hier unterhält

31 Die Ergebnisse der Befragungen wurden im Rahmen des vom Bundesministerium für Bildung und Forschung und Europäischen Sozialfonds geförderten Forschungsvorhabens „Kollaboratives Diagnosenetzwerk für die Kfz-Servicearbeit“ (Förderkennzeichen 01PF08026) von einem Projektteam (einschließlich des Autors der vorliegenden Arbeit) erhoben und wurden im Rahmen der vorliegenden Arbeit neu ausgewertet.

ebenso wie bei den unabhängigen Anbietern jeder Konzern eine eigene Infrastruktur und eigene Systeme.

In den freien Werkstätten sind zwei Systeme besonders stark verbreitet (vgl. Abbildung 6-4). Die meisten Befragten gaben an, regelmäßig mit dem System von Bosch zu arbeiten. In vielen Fällen kommt aber auch die Diagnoselösung von Hella Gutmann zum Einsatz. Die weiteren Systeme kommen eher selten zum Einsatz.

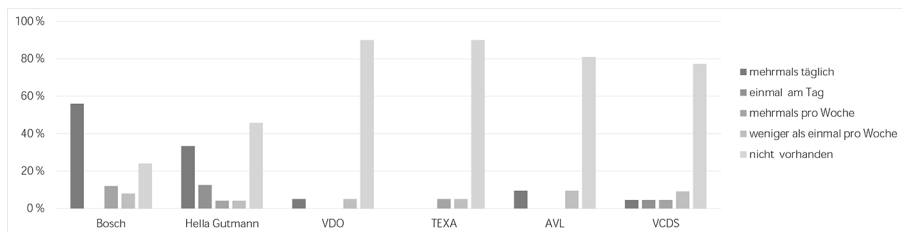


Abb. 6-4: Nutzungshäufigkeit von Diagnosegeräten in freien Werkstätten

In den herstellereigenen Betrieben werden fast ausschließlich die herstellereigenen Diagnoselösungen eingesetzt (vgl. Abbildung 6-5). Es zeigt sich jedoch, dass in einigen Werkstätten auch die Systeme von Bosch (7 %) und Hella Gutmann (4 %) genutzt werden, was vermutlich auf Fremdfabrikate in der Werkstatt zurückzuführen ist. Das VAG-COM Diagnose-System (VCDS) ist in knapp 20 % der herstellereigenen Werkstätten vorhanden und wird in 5,6 % der Betriebe einmal oder mehrmals täglich sowie in 5,5 % mehrmals pro Woche eingesetzt.

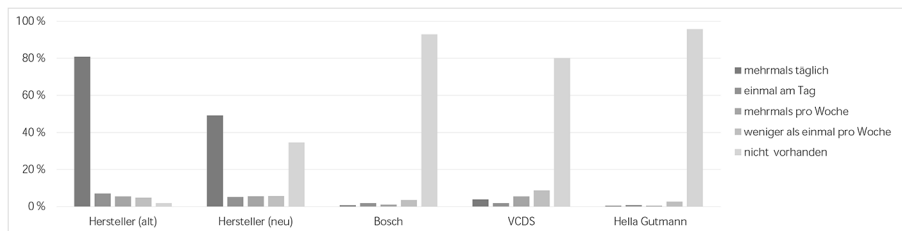


Abb. 6-5: Nutzungshäufigkeit von Diagnosegeräten in herstellereigenen Werkstätten

6.2.2 Informations- und Wissensmanagement in Kfz-Werkstätten

Neben der Nutzung von Diagnosegeräten zum Auslesen von Fehlerspeichern der Fahrzeuge und für Messungen zu Diagnosezwecken werden in den freien Werkstätten (ebenso wie in den herstellergebundenen Betrieben mit ihren spezifischen Systemen) auch weitere Funktionen der Geräte und unterstützende Dienstleistungen von freien Diagnoseanbietern genutzt. Abbildung 6-6 zeigt, dass 30 % der befragten Kfz-Fachkräfte mehrmals täglich Informationen zu technischen Daten und Reparaturhilfen nutzen, in 26 % der Fälle geschieht dieses zumindest mehrmals pro Woche, in 37 % jedoch weniger als einmal pro Woche und in 7 % gar nicht. Spezifischere Hilfe bei der Diagnose in Form von systemseitig ausgewählten Reparaturhilfen, die auf den gespeicherten Fehlercodes basieren, nutzen 44 % der Befragten mehrmals täglich, 4 % täglich und 32 % mehrmals pro Woche. Lediglich 16 % nutzen diese Option weniger als einmal pro Woche und nur 4 % gar nicht. Damit ist diese Form der Unterstützung die am häufigsten gewählte in freien Kfz-Werkstätten.

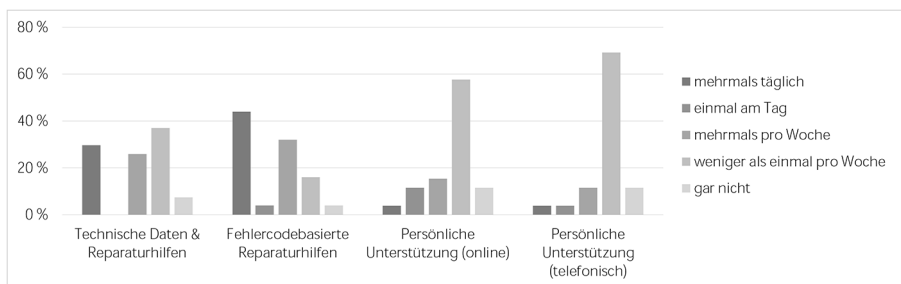


Abb. 6-6: Nutzung von Unterstützungsangeboten in freien Werkstätten

Die meistens zusatzkostenpflichtigen Angebote einer persönlichen Unterstützung per schriftlicher (online) oder telefonischer Kommunikation werden deutlich weniger genutzt. Per Internet oder E-Mail angeforderte Unterstützung durch Experten bei den Diagnoseanbietern wird nur von knapp 4 % der befragten Fachkräfte mehrmals täglich, von 12 % einmal täglich und von 15 % mehrmals pro Woche in Anspruch genommen. 58 % der Befragten nutzen diese Art der Unterstützung weniger als einmal pro Woche und knapp 12 % gar nicht. Noch seltener wird die persönliche Unterstützung per Telefon von den Fachkräften nachgefragt. Nur knapp 4 % nutzen diese mehrmals täglich oder einmal am Tag, 12 % mehrmals pro Woche, 69 % weniger als einmal pro Woche sowie fast 12 % gar nicht.

Werden die Verfahren zur Wissensweitergabe in den Betrieben der befragten Fachkräfte betrachtet, kommt der persönlichen Kommunikation hingegen eine deutlich größere Bedeutung zu. Abbildung 6-7 zeigt, dass in 41 % der freien Werkstätten und 75 % der herstellerebundenen Werkstätten Besprechungen des Werkstattpersonals zur Verbreitung von Informationen und Wissen stattfinden. In 35 % der freien Betriebe und 50 % der herstellerebundenen Betriebe werden zudem regelmäßige Unterweisungen durch Werkstattleiter, Meister oder andere Multiplikatoren durchgeführt. Die Bedeutung von Zusammenkünften außerhalb der Arbeitszeit kann in beiden Betriebsarten (3,4 % bzw. 3,7 %) vernachlässigt werden. Ebenso spielen schriftlich zusammengestellte Informationen für das Werkstattpersonal in freien Werkstätten keine Rolle (3,4 %). Derartige Informationsmaterialien werden hingegen in 20 % der herstellerebundenen Betriebe genutzt, wobei vermutlich eine Überschneidung mit der Nutzung herstellereitig zur Verfügung gestellter Medien in 58 % der herstellerebundenen Werkstätten besteht.

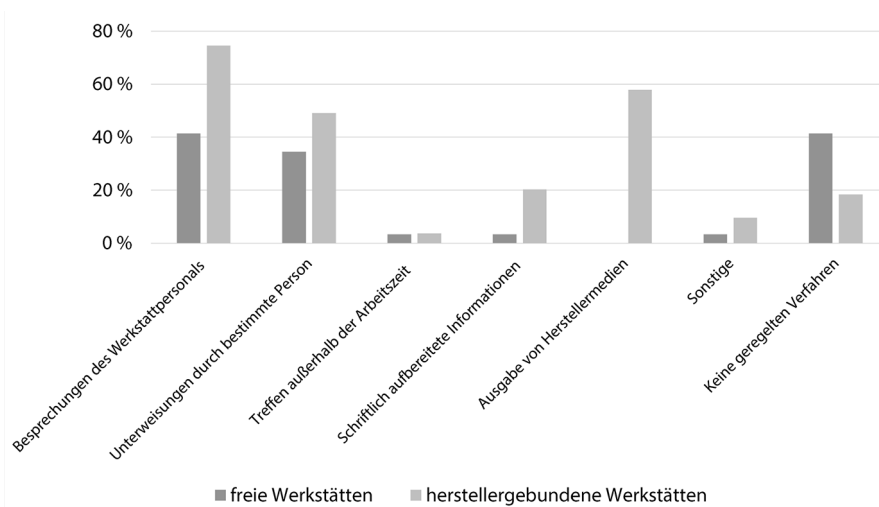


Abb. 6-7: Verfahren zur Weitergabe von Informationen und Wissen in Kfz-Werkstätten

Als sonstige Verfahren zur Wissensverteilung wurden von den befragten Experten in den herstellerebundenen Werkstätten genannt (in Klammern Häufigkeit der Nennung):

- interne Schulung/Multiplikation durch Experten nach deren externer Schulung (27),

- allgemeine Besprechung im Betrieb (10),
- Sichten von Unterlagen (8),
- anlassbezogene Besprechungen (4),
- inoffizieller Erfahrungsaustausch (ohne nähere Beschreibung) (4),
- Austausch mit anderen Werkstätten in einem Internet-Forum (1).

In 41 % der freien Betriebe sowie 18 % der herstellergebundenen Betriebe werden nach Auskunft der befragten Fachkräfte keine geregelten Verfahren zur Weitergabe und Multiplikation von Wissen eingesetzt.

Die aufgezeigten Ergebnisse heben zum einen die Bedeutung von Kommunikation zwischen den Fachkräften hervor, zeigen aber auch auf, dass noch großes Entwicklungspotential in diesem Bereich in allen Werkstätten, insbesondere aber in freien Werkstätten, besteht.

6.2.3 Betriebliches Lernen in Kfz-Werkstätten

Lernen im betrieblichen Umfeld und insbesondere in den Arbeitsprozessen spielt im Kfz-Service aufgrund der hohen Innovationsgeschwindigkeit in der Fahrzeugtechnik eine große Rolle. Abbildung 6-8 zeigt, dass sich (nahezu übereinstimmend zwischen freien und herstellergebundenen Werkstätten) etwa ein Viertel der befragten Kfz-Fachkräfte in den Werkstätten im Vorfeld auf berufliche Aufgaben als nicht ausreichend vorbereitet einschätzt und dementsprechend etwa drei Viertel ein Lernen im Arbeitsprozess als notwendig erachten.

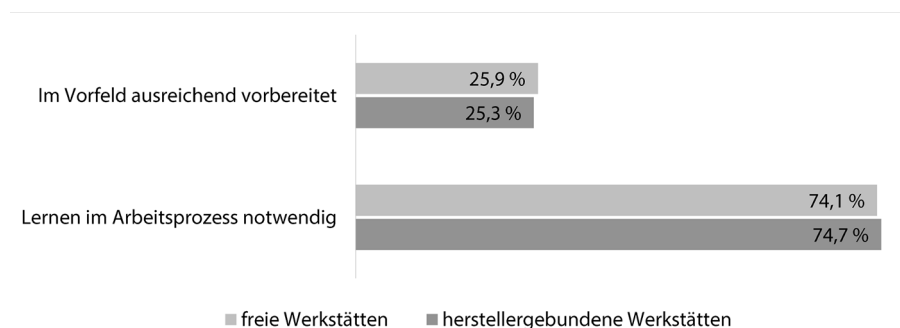


Abb. 6-8: Zeitpunkt der Vorbereitung auf neue Technologien und Arbeitsweisen

Schulung und Vorbereitung auf neue Technologien und Arbeitsweisen

Abbildung 6-9 und Abbildung 6-10 zeigen die Verbreitung von Schulungen und Verfahren zur Vorbereitung auf neue Technologien und Arbeitsweisen in freien und herstellergebundenen Werkstätten auf. Dabei wird die Bedeutung des Lernens im Arbeitsprozess verdeutlicht, welches von 81 % der Befragten in freien und 77 % der Befragten in herstellergebundenen Werkstätten als sehr oft oder oft zur Anwendung kommende „Methode“ zur Vorbereitung auf neue Technologien und Arbeitsweisen benannt wird.

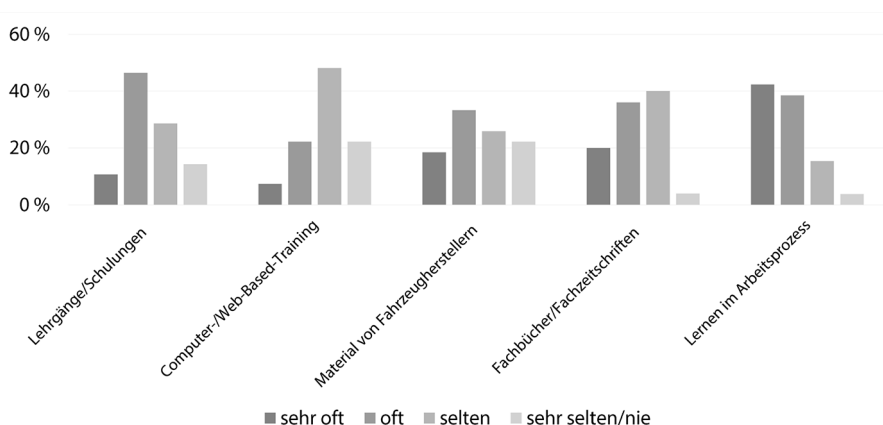


Abb. 6-9: Schulung und Vorbereitung in freien Werkstätten

In freien Werkstätten (vgl. Abbildung 6-9) werden außerdem Lehrgänge und Schulungen sehr oft (11 %) und oft (46 %) besucht sowie Informationsmaterial von Automobilherstellern (19 % sehr oft, 33 % oft) und Fachbücher/Fachzeitschriften zum Lernen genutzt (20 % sehr oft, 36 % oft, 40 % selten, 4 % sehr selten/nie). Neben diesen Medien, die situationsbedingt und selbstgesteuert sowie zielgerichtet im Arbeitsprozess eingesetzt werden können, haben speziell entwickelte und außerhalb des Arbeitsprozesses zu nutzende Computer- und Web-Based-Trainings in freien Werkstätten nur eine geringe Bedeutung (48 % selten, 22 % sehr selten/nie).

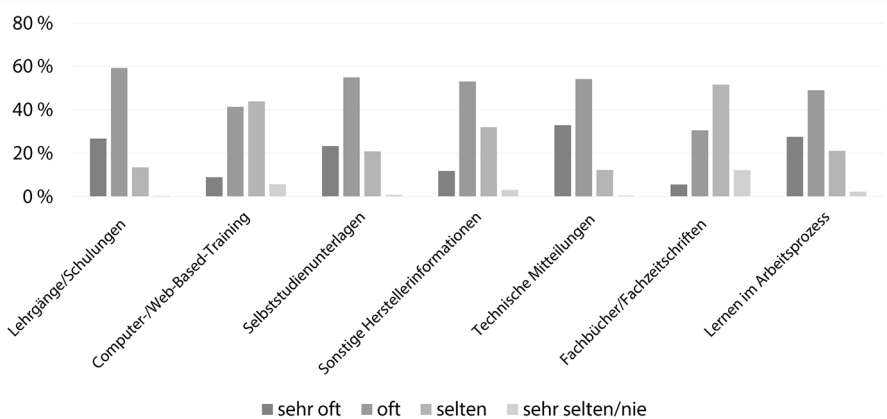


Abb. 6-10: Schulung und Vorbereitung in herstellergebundenen Werkstätten

Von den Fachkräften in herstellergebundenen Werkstätten (vgl. Abbildung 6-10) werden bedeutend häufiger Lehrgänge und Schulungen besucht (27 % sehr oft, 59 % oft). Informationsmaterial von Automobilherstellern in Form von Selbststudienunterlagen zu neuen Fahrzeugen oder Technologien (23 % sehr oft, 55 % oft) und in sonstiger Form (12 % sehr oft, 53 % oft) wird erwartungsgemäß häufig genutzt. Auch die Nutzung von technischen Mitteilungen des Herstellers (33 % sehr oft, 54 % oft) hat beim Lernen und zur Vorbereitung eine große Bedeutung, während die Nutzung von Fachbüchern und Fachzeitschriften zum Lernen im Vergleich zu den freien Werkstätten deutlich geringer ausfällt (6 % sehr oft, 31 % oft, 52 % selten, 12 % sehr selten/nie). Ebenfalls etwas häufiger kommen in den herstellergebundenen Werkstätten Computer- und Web-Based-Trainings zum Einsatz (9 % sehr oft, 41 % oft, 44 % selten, 6 % sehr selten/nie), die teilweise auch der Vorbereitung von Schulungen und Workshops dienen.

Lernpotentiale im Arbeitsprozess

Die Bedeutung eines Lernens im Arbeitsprozess wurde in den vorherigen Abschnitten bereits deutlich. Die von den befragten Kfz-Fachkräften angegebenen Lernpotentiale verschiedener Elemente im Arbeitsprozess lassen auch Rückschlüsse auf Informations- und Wissensmanagementbedarfe zu. Abbildung 6-11 und Abbildung 6-12 zeigen auf, womit Fachkräfte in Kfz-Werkstätten im Arbeitsprozess lernen.

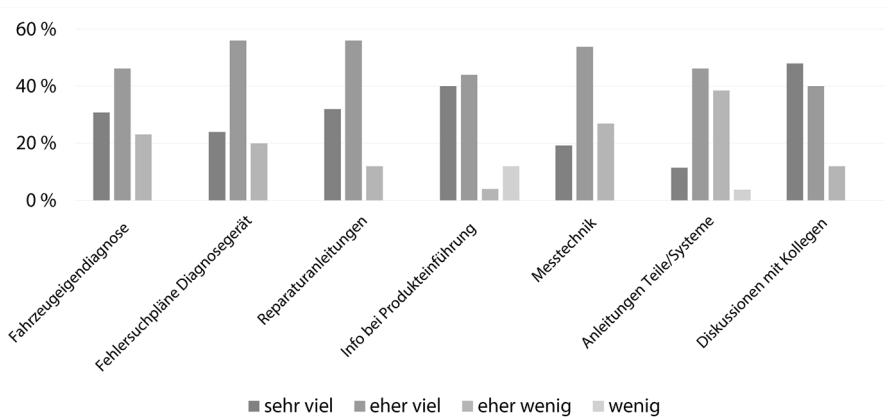


Abb. 6-11: Lernpotential im Arbeitsprozess in freien Werkstätten

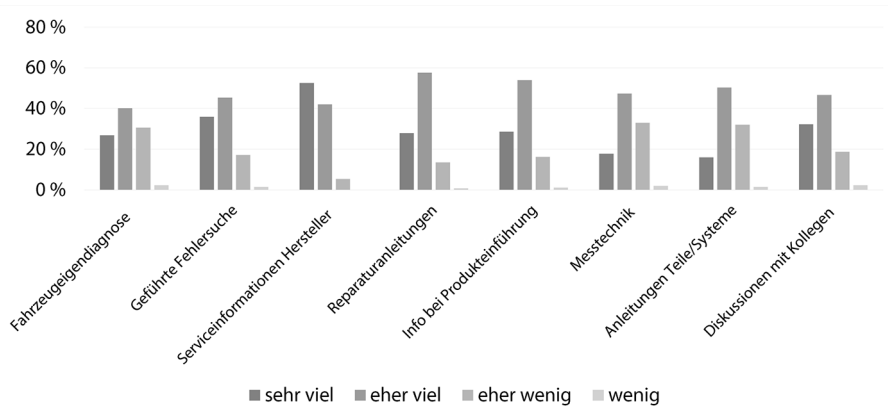


Abb. 6-12: Lernpotential im Arbeitsprozess in herstellergebundenen Werkstätten

Werden die Antworten „sehr viel“ und „eher viel“ zusammen als Indiz für ein hohes Lernpotential interpretiert, ergibt sich die in Tabelle 6-2 dargestellte Rangfolge (in Klammern: Nennung in Prozent).

Tab. 6-2: Lernpotential einzelner Elemente im Arbeitsprozess

Freie Werkstätten	Herstellergebundene Werkstätten
1. Diskussionen mit Kollegen (88 %)	1. Serviceinformationen des Herstellers (95 %)
2. Reparaturanleitungen (88 %)	2. Reparaturanleitungen (86 %)
3. Informationen bei Einführung neuer Bauteile, Systeme und Arbeitsweisen (84 %)	3. Informationen bei Einführung neuer Bauteile, Systeme und Arbeitsweisen (83 %)
4. Prüfpläne/Fehlersuchpläne des Diagnosegeräts (80 %)	4. Geführte Fehlersuche (81 %)
5. Fahrzeugeigendiagnose (77 %)	5. Diskussionen mit Kollegen (79 %)
6. Messtechnik (73 %)	6. Fahrzeugeigendiagnose (67 %)
7. Anleitungen von neuen Bauteilen und Systemen (58 %)	7. Anleitungen von neuen Bauteilen und Systemen (66 %)
	8. Messtechnik (65 %)

Es wird deutlich, dass in herstellergebundenen Werkstätten (übereinstimmend mit der häufig genannten Nutzung von Informationsmaterial und Selbststudienunterlagen des Herstellers zur Schulung und Vorbereitung, vgl. Abbildung 6-10) die Informationsangebote seitens des Herstellers auch bei dem vorhandenen Lernpotential eine große Rolle spielen. Es dominieren damit formalisierte Abläufe und die Wissensbeschaffung über die Hersteller. Dieses lässt auf elaborierte Angebote schließen, wie sie freien Werkstätten nicht zur Verfügung stehen. Die Diskussion mit Kollegen hat jedoch auch in herstellergebundenen Betrieben mit 32 % „sehr viel“ und 47 % „eher viel“ ein hohes Lernpotential.

In den freien Werkstätten hingegen fehlen systematische Lernangebote seitens eines Herstellers und es dominieren Ansätze des Validierens von Wissen in der Community selbst. So wird Diskussionen mit Kollegen das höchste Lernpotential zugeschrieben. Die weitere Reihenfolge ähnelt denen in herstellergebundenen Werkstätten, wobei jedoch die Fahrzeugeigendiagnose und die Nutzung von Messtechnik in den freien Werkstätten eine höhere Einschätzung in Bezug auf das Lernpotential erhalten. In beiden Werkstatttypen werden Anleitungen zu neuen Bauteilen und Systemen von den Befragten als weniger lernhaltig beschrieben.

6.2.4 Bewertung von Instrumenten für die Fehlersuche

Die nachfolgend dargestellten Einschätzungen zur Nützlichkeit verschiedener Maßnahmen bei der Fehlersuche durch die befragten Kfz-Fachkräfte lassen Rückschlüsse zu, welche Kommunikationsvorgänge, welche Informationen und welches Wissen hilfreich für die Arbeit in Kfz-Werkstätten sind.

Abbildung 6-13 und Abbildung 6-14 zeigen, dass eine genaue Fehlerbeschreibung des Kunden bereits den ersten wichtigen und hilfreichen (freie Werkstätten: 66 % sehr hilfreich, 31 % hilfreich; herstellergebundene Werkstätten: 81 % sehr hilfreich, 16 % hilfreich) Kommunikationsvorgang darstellt.

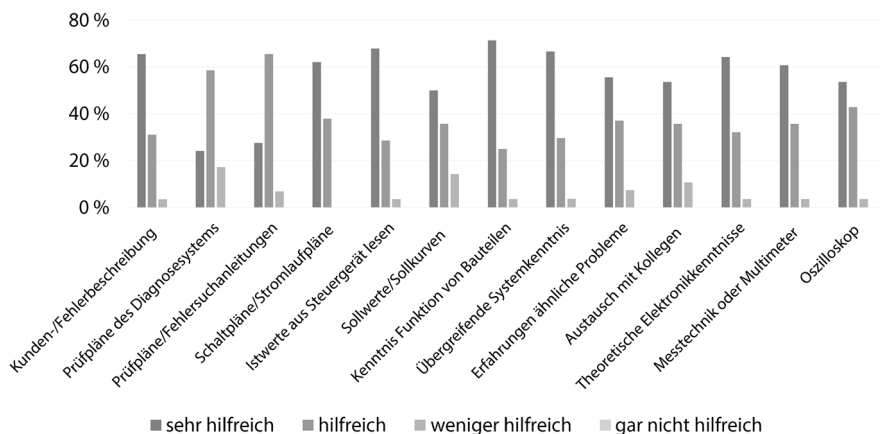


Abb. 6-13: Nützlich für die Fehlersuche in freien Werkstätten

Abbildung 6-13 zeigt für die freien Werkstätten sehr deutlich, dass

- fachliches Wissen über die Funktion von Bauteilen und Systemen (Kenntnis der Funktion von Bauteilen: 71 % sehr hilfreich, 25 % hilfreich; übergreifende Systemkenntnis: 67 % sehr hilfreich, 30 % hilfreich; theoretische Elektronikkenntnisse: 64 % sehr hilfreich, 32 % hilfreich),
- Informationen zu den verbauten Systemen (Schaltpläne/Stromlaufpläne: 62 % sehr hilfreich, 38 % hilfreich; Sollwerte/Sollkurven: 50 % sehr hilfreich, 36 % hilfreich) sowie
- Messwerte des aktuellen Zustandes (Istwerte aus Steuergeräten: 68 % sehr hilfreich, 29 % hilfreich; Messtechnik/Multimeter: 61 % sehr hilfreich, 36 % hilfreich; Oszilloskop: 54 % sehr hilfreich, 43 % hilfreich) ebenfalls als hilfreich bei der Fehlersuche genannt werden.

Neben diesen fallbezogenen Informationen und Daten sind auch der Austausch mit Kollegen (54 % sehr hilfreich, 36 % hilfreich) und die Erfahrung mit ähnlichen Problemen (56 % sehr hilfreich, 37 % hilfreich) sehr unterstützend bei der Fehlersuche in freien Werkstätten, während die Prüfpläne von Diagnosesystemen (24 % sehr hilfreich, 59 % hilfreich, 17 % weniger hilfreich) sowie

Prüfpläne und Fehlersuchanleitungen allgemein (28 % sehr hilfreich, 66 % hilfreich, 7 % weniger hilfreich) eher weniger unterstützen.

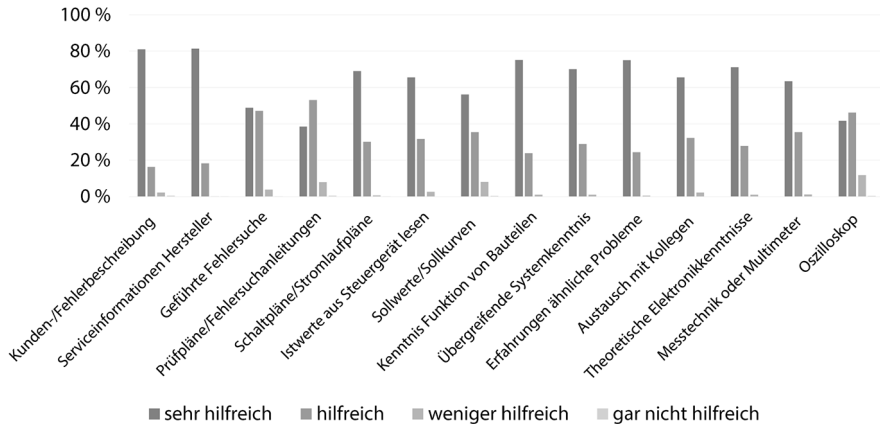


Abb. 6-14: Nützlich für die Fehlersuche in herstellergebundenen Werkstätten

Abbildung 6-14 zeigt eine sehr ähnliche Einschätzung durch die befragten Fachkräfte in herstellergebundenen Werkstätten. Auch dort kommt dem fachlichen Wissen, den Informationen zu verbauten Systemen und den Messwerten zur Erfassung des aktuellen Zustandes eine sehr große Bedeutung bei der Fehlersuche zu. Sowohl die Erfahrungen mit ähnlichen Problemen (75 % sehr hilfreich, 25 % hilfreich) als auch der Austausch mit Kollegen (66 % sehr hilfreich, 32 % hilfreich) werden noch hilfreicher als in freien Werkstätten bewertet, was auf eine größere Homogenität bei den zu reparierenden Fahrzeugen und eine weitere Verbreitung des Austauschs unter den Fachkräften schließen lässt. Zusätzlich werden die Fachkräfte in den herstellergebundenen Betrieben durch Serviceinformationen des Herstellers bei der Fehlersuche unterstützt (81 % sehr hilfreich, 18 % hilfreich), denen auch ein großes Lernpotential von den Befragten zugewiesen wurde (vgl. Abbildung 6-12).

Abbildung 6-15 und Abbildung 6-16 zeigen die Häufigkeit des Erfolgs verschiedener Möglichkeiten bei der Lösung komplexer Probleme, die mit einer vom Diagnosesystem vorgegebenen Fehlersuche nicht gelöst werden konnten. Die Angaben der befragten Fachkräfte bestätigen die bisherigen Ergebnisse und lassen zusätzlich differenziertere Aussagen zu.

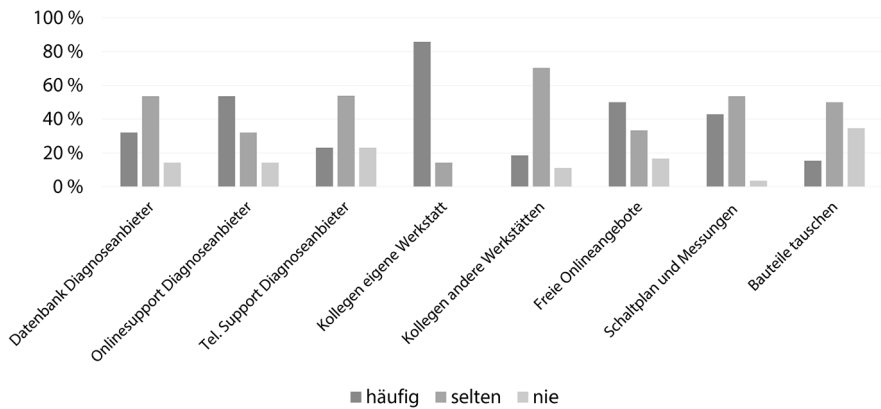


Abb. 6-15: Lösung von komplexen Problemen in freien Werkstätten

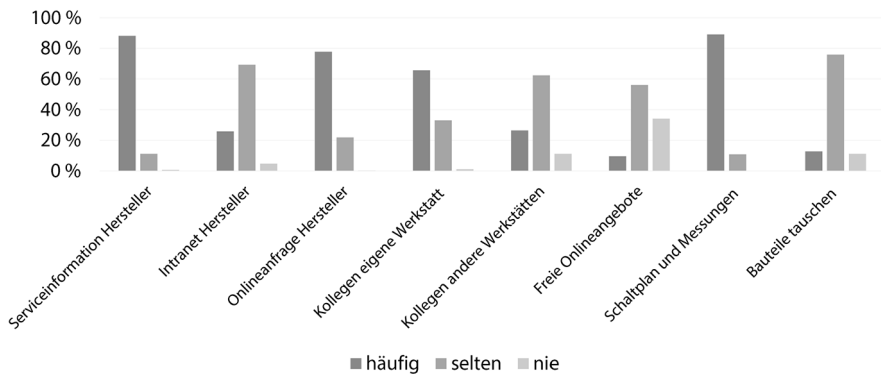


Abb. 6-16: Lösung von komplexen Problemen in herstellergebundenen Werkstätten

Die Fachkräfte in freien Werkstätten nehmen bei komplexen Problemen die Hilfe von Diagnoseanbietern (meistens zugleich Diagnosegerätehersteller) in Form von fehlercodebasierten Datenbanken (32 % häufig, 54 % selten, 14 % nie), Internetsupport (54 % häufig, 32 % selten, 14 % nie) oder Telefonsupport (23 % häufig, 54 % selten, 23 % nie) in Anspruch, gelangen dabei aber weniger häufig zu einer Lösung des Problems als Fachkräfte in herstellergebundenen Werkstätten, die auf fahrzeug-, system- und symptomspezifische Serviceinformationen des Herstellers (88 % häufig, 11 % selten, 1 % nie) sowie Onlineanfragen beim Hersteller (78 % häufig, 22 % selten, 0 % nie) zurückgreifen können.

Der Austausch mit Kollegen in der eigenen Werkstatt führt ebenfalls häufig zu einer Problemlösung (freie Werkstätten: 86 % häufig, 14 % selten; herstelleregebundene Werkstätten: 66 % häufig, 33 % selten, 1 % nie) und zeigt eine hohe Bedeutung der Kommunikation der Fachkräfte untereinander. Die Antworten zeigen aber zugleich, dass dieser Austausch über Betriebsgrenzen hinaus nur selten zur Lösung führt (freie Werkstätten: 19 % häufig, 70 % selten, 11 % nie; herstelleregebundene Werkstätten: 27 % häufig, 62 % selten, 11 % nie), was darauf schließen lässt, dass eine systematische betriebsübergreifende Kommunikation in freien Werkstätten sehr selten und in herstelleregebundenen Werkstätten selten stattfindet oder diese misslingt.

Besonders in den freien Werkstätten sind auch frei verfügbare Onlineangebote wie Suchmaschinen und Foren von Relevanz bei der Problemlösung (50 % häufig, 33 % selten, 17 % nie). Die deutlich geringere Bedeutung von derartigen Angeboten in den herstelleregebundenen Werkstätten (10 % häufig, 56 % selten, 34 % nie) spricht dafür, dass die Fachkräfte in freien Werkstätten diese gezielt nutzen, während Fachkräfte in herstelleregebundenen Werkstätten eher auf die Informationssysteme des Herstellers zurückgreifen.

Übereinstimmend geben die Befragten in beiden Werkstatttypen an, dass das Nutzen eigener Diagnosestrategien (Schaltplan lesen und Messungen durchführen) wesentlich öfter zur Lösung führt (freie Werkstätten: 43 % häufig, 54 % selten, 3 % nie; herstelleregebundene Werkstätten: 89 % häufig, 11 % selten, 0 % nie) als das Tauschen von Bauteilen (freie Werkstätten: 15 % häufig, 50 % selten, 35 % nie; herstelleregebundene Werkstätten: 13 % häufig, 76 % selten, 11 % nie).

6.3 Kriterien für die Auswahl der Kfz-Werkstätten für Fallstudien

Die Auswahl der geeigneten Kfz-Werkstätten für die Fallstudien erfolgt gemäß der Forschungsstrategie anhand von Kriterien, die mittels der Sektoranalyse gewonnen wurden. Die statistischen Daten zum Kfz-Service und die Ergebnisse der durchgeführten Onlinebefragung ermöglichen die Formulierung von Kriterien als Voraussetzung für eine gezielte und repräsentative Auswahl von Kfz-Werkstätten für Fallstudien und Arbeitsprozessanalysen, die nachfolgend als Grundlage der Fallauswahl dargestellt werden:

- Freie Kfz-Werkstätten und herstelleregebundene Kfz-Werkstätten unterscheiden sich stark in den vorhandenen Informations- und Supportangeboten sowie Fortbildungsstrukturen und sind daher separat zu betrachten.

- Freie Kfz-Werkstätten sind knapp zur Hälfte einem Werkstattssystem angeschlossen, dieses ist bei der Auswahl der Betriebe zu berücksichtigen.
- Freie Kfz-Werkstätten beschäftigen in der Regel weniger als zehn Mitarbeiter im gesamten Betrieb und zählen damit zu den Kleinstunternehmen. Eine weitere Unterscheidung nach der Anzahl der Beschäftigten in den Fallstudien erscheint daher nicht sinnvoll.
- In freien Kfz-Werkstätten werden verschiedene Diagnosesysteme eingesetzt, was auch verschiedene Arten des Diagnosesupports bedeutet. Die am weitesten verbreiteten und damit unbedingt zu berücksichtigenden Anbieter sind Bosch und Hella Gutmann.
- Insbesondere bei den herstellerebenen Betrieben gibt es große Unterschiede in der Anzahl der Mitarbeiter. Der Großteil der Betriebe ist den kleinen Unternehmen (10–49 Beschäftigte) zuzuordnen, aber auch Kleinstunternehmen (bis 10 Beschäftigte) und mittlere Unternehmen (50–249 Beschäftigte) sind vorhanden. Bezogen auf das technische Personal in der Werkstatt, das in den Betrieben bundesweit etwa 65 % der Beschäftigten (ohne Auszubildende) ausmacht (vgl. ZDK 2016, S.4), sind Mitarbeiterzahlen von drei bis über 50 in den Werkstätten der herstellerebenen Betriebe üblich. Aufgrund der sich daraus ergebenden Unterschiede bei Arbeitsteilungskonzepten und Kommunikationsbedarf sollte dieses bei der Auswahl der herstellerebenen Werkstätten berücksichtigt werden.
- Bei den herstellerebenen Betrieben sind Vertragswerkstätten verschiedener Fahrzeugmarken auszuwählen, da diese jeweils eigene Kommunikations-, Diagnose- und Informationssysteme einsetzen sowie unterschiedliche Fortbildungsstrategien verfolgen.

Die aufgestellten Kriterien stellen eine Auswahl der Kfz-Werkstätten für die Fallstudien sicher, die gemäß der Forschungsstrategie zum einen die Repräsentativität als „typischer“ Betrieb und zum anderen einen hohen Erkenntnisfortschritt in Bezug auf die Fragestellungen versprechen.

7 Fallstudien zum Umgang mit Wissensmanagement und Kommunikationsprozessen in Kfz Werkstätten

Die folgenden Darstellungen der Fallstudien in freien und herstellergebundenen Kfz-Werkstätten enthalten die Ergebnisse der Betriebsbegehungen und Experteninterviews sowie der teilweise durchgeführten Arbeitsprozessanalysen mit Arbeitsbeobachtungen und Fachinterviews. Die Auswertung erfolgt entsprechend der Forschungsstrategie zusammenfassend und selektiv bezogen auf die Forschungsfragen sowie die Ziele der Arbeit (vgl. Abschnitt 5.2.4). Die in diesem Kapitel komprimiert dargestellten Fallstudien sind im Anhang 3 ausführlich dokumentiert.

Die Auswahl der Kfz-Werkstätten für die Fallstudien erfolgt gemäß der Kriterien, die im Rahmen der Sektoranalyse aufgestellt wurden (vgl. Abschnitt 6.3). Tabelle 7-1 liefert eine Übersicht über die Fallstudien in freien Kfz-Werkstätten, von denen zwei Fallstudien durch eine Arbeitsprozessanalyse vertieft werden konnten.

Tab. 7-1: Ausgewählte freie Kfz-Werkstätten für Fallstudien

Fall	Werkstatttyp Werkstattkonzept	Bundesland	Mitarbeiter	Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste
A1 (APA)	Freie Werkstatt: Meisterhaft Autoreparatur	Hamburg	6	Bosch: FSA, KTS, ESI[tronic]; Matthies: Henry jr.; Hella Gutmann: Mega Macs 42; asanetwork
A2 (APA)	Freie Werkstatt: Meisterhaft Autoreparatur	Hamburg	7	Hella Gutmann: Mega Macs 66, Mega Macs 55; Bosch: FSA, [ESI]tronic
A3	Freie Werkstatt: ad-Auto Dienst/ Bosch Modulpartner	Schleswig-Holstein	6	Hella Gutmann: Mega Macs 66, Hella Gutmann Portal; Bosch: FSA, [ESI]tronic; VCDS; Auto-data
A4	Freie Werkstatt: Herstellerfokussierung Mercedes-Benz	Schleswig-Holstein	9	Mercedes-Benz: Star-Diagnose, WIS, TIPS-Plattform; Bosch: [ESI]tronic; VCDS
A5	Freie Werkstatt	Schleswig-Holstein	3	Bosch: KTS, [ESI]tronic; VCDS; Alldata

(Fortsetzung Tab. 7-1)

Fall	Werkstatttyp Werkstattkonzept	Bundesland	Mitarbeiter	Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste
A6	Freie Werkstatt: [autoPRO]	Nordrhein- Westfalen	10	Hella Gutmann: Mega Macs, Gutmann Hotline; Sun: PDL; Würth: WOW iQ

Tabelle 7-2 bietet eine Übersicht über die durchgeführten Fallstudien in herstell-
lergebundenen Kfz-Werkstätten. Es konnten drei Fallstudien durch Arbeitspro-
zessanalysen vertieft werden.

Tab. 7-2: Ausgewählte herstellergebundene Werkstätten für Fallstudien

Fall ³²	Werkstatttyp Herstellerbindung	Bundesland	Mitarbeiter ³³	Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste
B1 (APA)	Vertragswerkstatt: Volkswagen, Audi Service, Skoda Ser- vice	Schleswig- Holstein	15	Diverse VAS mit VAS-PC, ODIS, ELSA; Hella Gut- mann Mega Macs
B2	Vertragswerkstatt: Volkswagen, Audi, Skoda Service	Niedersach- sen	48	Diverse VAS mit VAS-PC, ODIS, ELSA; OBD Scan Tool
B3 (APA)	Vertragswerkstatt: Volvo	Schleswig- Holstein	9	VIDA mit DiCE & DoIP, TIE
B4 (APA)	Vertragswerkstatt: Peugeot, Citroën	Schleswig- Holstein	6	Diagbox, Lexia Servicebox; Vector Car Dealer Package
B5	Vertragswerkstatt: Mercedes-Benz, Smart	Schleswig- Holstein	23	Star-Diagnose; WIS; TIPS
B6	Vertragswerkstatt: Mazda, Kia, Ford Service	Nordrhein- Westfalen	21	Mazda/Kia/Ford (jeweils Diagnosegerät & Portal); Hella Gutmann Mega Macs & Portal; Bosch BEA

32 Fallstudien mit dem Hinweis „APA“ wurden durch eine Arbeitsprozessanalyse vertieft.

33 Anzahl der Mitarbeiter mit direkter Werkstattzugehörigkeit (Werkstattleitung, Meister und
Gesellen).

7.1 Fallstudien in freien Kfz-Werkstätten

7.1.1 Fallstudie A1: Meisterhaft Autoreparatur, Hamburg, 6 Mitarbeiter

Die Fallstudie A1 wurde in einer freien Werkstatt in Hamburg durchgeführt, die sich einem Werkstattkonzept angeschlossen hat und Partner eines großen Kfz-Versicherungsunternehmens für die Unfallschadeninstandsetzung ist. Der untersuchte Betrieb ist eine Musterwerkstatt des zuständigen Großhändlers für Werkstattvernetzung nach dem asanetwork-Standard³⁴.

Tab. 7-3: Daten zur Fallstudie A1

Werkstatttyp	Freie Werkstatt
Werkstattkonzept	Meisterhaft Autoreparatur (ATR)
Bundesland	Hamburg
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	2 Meister (zugleich Geschäftsführer) 2 Kfz-Mechaniker 2 Karosseriemechaniker Keine Auszubildenden
Fahrzeugdurchläufe	120 pro Monat
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Bosch: FSA, KTS, [ESI]tronic; Hella Gutmann: Mega Macs 42; Matthies: Henry jr; asanetwork
Aufgabenverteilung	60 % Unfallschadeninstandsetzung 30 % Wartung- und Reparatur 10 % Diagnose

Die Wartungs-, Reparatur und Diagnosearbeiten werden im untersuchten Betrieb von zwei Kfz-Mechanikern durchgeführt. Fortbildung wird in erster Linie durch ein Lernen im Arbeitsprozess realisiert. Nur wenn grundsätzlich neue Technologien eingeführt werden, besuchen die Werkstattmitarbeiter entsprechende Lehrgänge. Die Werkstatt nutzt den vollen Funktionsumfang des asanetworks, um die Arbeitsabläufe zu optimieren. Bei der Diagnosearbeit kommen hauptsächlich Hard- und Software von Bosch ergänzt durch ein Diagnosegerät von Hella Gutmann zum Einsatz. Zur weiteren Informationsbeschaffung wird die telefonische Hotline des Werkstattkonzeptanbieters Meisterhaft Autoreparatur sowie seltener das internetgestützte oder telefonische Supportangebot von Bosch genutzt. Das Werkstattpersonal hat freien Zugriff auf das Internet und nutzt hin und wieder spezielle Foren, um bei der Fehlersuche weitere In-

³⁴ Schnittstellenstandard für Werkstattgeräte, kaufmännische Werkstatt-Software, Prüfsoftware und Informationssysteme.

formationen zu bekommen. Dieses wird zwar als nur selten zielführend beschrieben, die Beiträge in den Foren gäben aber mitunter Hinweise auf technische Änderungen bzw. Softwareupdates seitens der Fahrzeughersteller, über die freie Werkstätten nicht informiert würden. Werkstattexterne Kommunikation findet nur informell über persönliche Kontakte und äußerst selten statt, z. B. um Informationen bei benachbarten Vertragswerkstätten einzuholen. Dieses gestaltet sich schwierig und sei nicht erwünscht. Eine systematische Sicherung oder ein Austausch von Erfahrungswissen der Mitarbeiter untereinander findet derzeit nicht statt, die Mitarbeiter unterstützen sich aber gegenseitig und „beraten“ sich bei schwierigen Fällen zusätzlich mit der Werkstattleitung.

7.1.2 Fallstudie A2: Meisterhaft Autoreparatur, Hamburg, 7 Mitarbeiter

Die Fallstudie A2 wurde in einer freien Werkstatt in Hamburg durchgeführt, die sich einem Werkstattkonzept angeschlossen hat, aber nicht die Diagnosegeräte des Konzeptanbieters einsetzt.

Tab. 7-4: Daten zur Fallstudie A2

Werkstatttyp	Freie Werkstatt
Werkstattkonzept	Meisterhaft Autoreparatur (ATR)
Bundesland	Hamburg
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	2 Meister, davon ein Geschäftsführer sowie ein technischer Betriebsleiter 5 Kfz-Mechaniker, davon einer für die Fahrzeugannahme und einer für Diagnosen zuständig Keine Auszubildenden
Fahrzeugdurchläufe	Keine Angabe
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Hella Gutmann: Mega Macs 66 (Bluetooth), Mega Macs 55, Nutzung des Diagnoseportals über separates Notebook; Bosch: FSA (auch für AU), [ESI]tronic mit TTS
Aufgabenverteilung	Keine Angabe

Die Fahrzeuge werden in der Werkstatt mit fünf Hebebühnen meistens von einem der beiden Meister, eher selten von einem spezialisierten Kfz-Mechaniker angenommen. Dabei wird der vorläufige Arbeitsumfang festgelegt, eine umfangreichere Eingangsdiagnose bei Reparatur- oder Diagnoseaufträgen wird aber nur bei bereits bekannten Fehlern oder „einfachen“ Fällen durchgeführt. Die Mechaniker der Werkstatt haben sich auf die Arbeit an speziellen Baugruppen spezialisiert (Fahrwerksreparatur/Achsvermessung, Motorenreparatur, Getriebe- und Kupplungsarbeiten, Karosseriear-

beiten/klassische Fahrzeuge), übernehmen im Alltag aber je nach Bedarf auch alle anderen Aufgaben. Zur Fortbildung werden von den Mitarbeitern bei Bedarf Schulungen besucht.

Ein Kfz-Mechaniker hat sich auf komplexere Diagnoseaufgaben spezialisiert und nutzt dafür einen speziell ausgestatteten Arbeitsplatz. Dieser verfügt zu diesem Zweck über mehrere Diagnosegeräte der Firmen Bosch und Hella Gutmann, ein Notebook für den Zugang zu Supportplattformen der Diagnosegeräteanbieter (Bosch [ESI]tronic mit Wissensdatenbank sowie Hella Gutmann Portal) und einen zusätzlichen Monitor an der Wand, der die Anzeige eines Gutmann Mega Macs 66 dupliziert und vom gesamten Arbeitsplatz und aus dem Innenraum des Fahrzeugs eingesehen werden kann. Das Notebook verfügt zudem über einen freien Zugang zum Internet. Der begleitete Kfz-Mechaniker schildert sein Vorgehen bei unbekannten und komplexen Fehlersymptomen in vier Schritten. Zunächst suche er nach Informationen zu dem aufgetretenen Fehler in der Hella Gutmann Datenbank, anschließend verwende er bei Bedarf die Bosch Wissensdatenbank in [ESI]tronic oder erstelle ein Ticket im Bosch-Trouble-Ticket-System. Als letzte Möglichkeit nutze er die Telefonhotline von Hella Gutmann, um eine Lösung zu erhalten. Oftmals führe auch eine eigene Diagnosestrategie, die auf allen erhaltenen Informationen basiere, zu einer Problemlösung.

7.1.3 Fallstudie A3: ad-Auto Dienst/Bosch, Schleswig-Holstein, 6 Mitarbeiter

Die Fallstudie A3 wurde in einer freien Werkstatt in Schleswig-Holstein durchgeführt, die sich einem Werkstattkonzept angeschlossen und zusätzlich einen Modulvertrag mit einem Werkstattausrüster und Fahrzeugteilehersteller abgeschlossen hat.

Tab. 7-5: Daten zur Fallstudie A3

Werkstatttyp	Freie Werkstatt
Werkstattkonzept	ad-Auto Dienst (Carat), Bosch Modulpartner
Bundesland	Schleswig-Holstein
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	2 Meister (zugleich Inhaber) 1 Werkstattmeister 2 Kfz-Mechaniker 1 Auszubildender
Fahrzeugdurchläufe	10–15 pro Tag

(Fortsetzung Tab. 7-5)

Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Hella Gutmann: Mega Macs 66, Hella Gutmann Portal; Bosch: FSA, [ESI]tronic; VCDS; Autodata
Aufgabenverteilung	33 % Reparaturen, 33 % Wartung und Inspektion, 33 % Diagnose

Die Kfz-Werkstatt sieht sich in der Tradition eines Kfz-Elektrik-Betriebes und der befragte Meister (zugleich einer von zwei Inhabern) legt Wert darauf, dass man sich frühzeitig und stärker als andere freie Werkstätten auf die Bereiche Elektronik und Diagnose spezialisiert habe. In der Kfz-Werkstatt übernehmen die beiden Inhaber und Meister die Fahrzeugannahme und die Erstellung des Arbeitsauftrags. Generell übernimmt jeder Mitarbeiter alle anfallenden Aufgaben in der Werkstatt, bei Bedarf tauschen sich die Mitarbeiter untereinander aus.

In der Werkstatt werden Diagnosegeräte von Hella Gutmann und Bosch sowie für Fahrzeuge aus dem Volkswagen-Konzern das VAG-COM Diagnose-System (VCDS) eingesetzt. Wartungs- und Reparaturinformationen bezieht die Werkstatt zum größten Teil über das Angebot von Autodata. Diagnoseinformationen werden über das Onlineangebot von Hella Gutmann auf dem Diagnosegerät aufgerufen. In sehr seltenen Fällen wird auch die Telefonhotline von Hella Gutmann genutzt. Der befragte Meister hält die Möglichkeit, originale Dokumente und Unterlagen der Fahrzeughersteller nutzen zu können, für sehr sinnvoll, die aktuellen Anbieter aber für zu teuer für seine Werkstatt. Als Möglichkeit für die Suche nach nicht dokumentierten Fehlerursachen, wird von den Mitarbeitern in der Kfz-Werkstatt auch das Internet genutzt. Dabei wird in der Regel über eine Suchmaschine nach Fehlercodes oder Symptomen gesucht, die angezeigten Ergebnisse (häufig aus Diskussionsforen) müssten aber sehr aufmerksam hinsichtlich ihrer Qualität überprüft werden.

Innerhalb der Werkstatt findet kein systematischer Wissensaustausch unter den Mitarbeitern statt. Dieser erfolgt nur im Arbeitsprozess, z. B. während der Bearbeitung einer Diagnoseaufgabe. Einer Verschriftlichung von Erfahrungen oder gelösten Fällen steht der Befragte kritisch gegenüber. Er sieht vornehmlich zeitliche Probleme und hat Bedenken, dass bei einer Weitergabe von Know-how nicht alle Partizipierenden sich auch aktiv beteiligen würden. Über die eigene Werkstatt hinaus beschränkt sich die Kommunikation daher auf das Einholen von Informationen in herstellergebundenen Werkstätten bei spezifischen Problemen. Dieses funktioniert nach Angaben des Befragten basierend auf persönlichen Kontakten.

Die Mitarbeiter des Betriebs besuchen Schulungen, die Voraussetzung für bestimmte Tätigkeiten sind (Abgasuntersuchung, Gassystemeinbau und Gasanlagenprüfung, Airbag und Gurtstraffer, Fachkundiger für HV-eigensichere Systeme etc.). Der befragte Meister bezeichnet das Schulungsangebot für freie Werkstätten bei den Diagnosegeräteanbietern und Großhändlern als vielfältig, jedoch sei es nicht einfach, zu entscheiden und festzulegen, welcher Bedarf in der Werkstatt bestehe und ob dieser den zeitlichen und finanziellen Aufwand rechtfertige. Bisher sei es ausreichend und erfolgreich gewesen, die benötigten Informationen und Fähigkeiten immer passgenau zu beschaffen und anzueignen. Der abgeschlossene Bosch-Modulvertrag erfordere in naher Zukunft jedoch den Besuch ausgewählter Schulungen für die jeweiligen Module.

7.1.4 Fallstudie A4: Herstellerfokussierung, Schleswig-Holstein, 9 Mitarbeiter

Die Fallstudie A4 wurde in einer freien Werkstatt in Schleswig-Holstein durchgeführt, die zu einem Jahreswagen-Handelsbetrieb gehört und überwiegend Fahrzeuge von Mercedes-Benz betreut.

Tab. 7-6: Daten zur Fallstudie A4

Werkstatttyp	Freie Werkstatt
Werkstattkonzept	Keines, Spezialisierung auf Mercedes-Benz-Fahrzeuge
Bundesland	Schleswig-Holstein
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	2 Meister, davon 1 (Senior-)Werkstattleiter, 1 Werkstattmeister 5 Kfz-Mechaniker/Kfz-Mechatroniker, davon 1 Kfz-Servicetechniker 1 Fahrzeugaufbereiter 1 Auszubildender
Fahrzeugdurchläufe	7–13 pro Tag
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Mercedes-Benz: Star-Diagnose, WIS, TIPS-Plattform; Bosch: [ESI]tronic; VCDS
Aufgabenverteilung	25 % Reparaturen 55 % Wartung und Inspektion 20 % Diagnose

Die Kfz-Werkstatt gehört zu einem Jahreswagenhandel für Mercedes-Benz-Fahrzeuge und hat sich daher auf Fahrzeuge dieses Herstellers fokussiert und spezialisiert. Es werden alle herstellerspezifischen Informations- und Diagnosesysteme sowie eine Onlineanbindung zum Hersteller eingesetzt. Kundenauf-

träge für Wartung und Reparatur werden vom Werkstattmeister im Rahmen einer Durchsicht mit den Kunden erstellt. Diagnoseaufträge werden direkt in der Werkstatt von einem Kfz-Servicetechniker und einem spezialisierten Kfz-Mechatroniker bearbeitet. Weitere Spezialisierungen der Mechaniker in der Werkstatt beruhen auf Erfahrungen (z. B. Nachrüstung von Anhängerkupplungen). Der befragte Werkstattmeister berichtet von einer aus seiner Sicht erforderlichen Fokussierung von freien Werkstätten auf bestimmte Fahrzeugmarken aufgrund benötigter Informationen und hoher Kosten für Onlinezugänge, beispielsweise zur Bearbeitung von digitalen Serviceheften.

In der Werkstatt werden aufgrund der Fokussierung auf Fahrzeuge von Mercedes-Benz überwiegend lizenzierte herstellereigene Systeme eingesetzt. Es sind zwei Geräte mit der Software Star-Diagnose vorhanden und auf den Werkstattcomputern werden das Werkstatt-Informationssystem (WIS) sowie die TIPS-Plattform genutzt. Für Fahrzeuge des Volkswagen-Konzerns ist zudem das VAG-COM Diagnose-System (VCDS) vorhanden und als allgemeines Multimarke-Diagnosesystem wird Bosch [ESI]tronic eingesetzt. Benötigte Informationen für die Wartung oder Reparatur von Mercedes-Benz-Fahrzeugen bezieht die Werkstatt über das Werkstatt-Informationssystem (WIS). Hilfe bei der Fehlersuche steht mittels der TIPS-Plattform ebenfalls direkt vom Fahrzeughersteller zur Verfügung. Eine externe Informationsbeschaffung ist nur für Fahrzeuge anderer Hersteller erforderlich. Bei Fahrzeugen des Volkswagen-Konzerns nutzt der Befragte seine eigenen Erfahrungen sowie den Kontakt zu einem befreundeten Werkstattbesitzer, der sich auf Volkswagen-Fahrzeuge spezialisiert hat und ebenfalls alle Herstellersysteme einsetzt. Die Werkstatt verfügt über keinen Supportvertrag mit einem unabhängigen Diagnosegerätehersteller. In seltenen Fällen führt der Werkstattmeister eine Suche nach Informationen im Internet durch, deren Erfolg sehr stark von sinnvoll gewählten Suchbegriffen abhängt und deren Ergebnisqualität sehr stark variiert. Der Befragte schildert zwei seiner Meinung nach typische Beispiele für komplexe Diagnosefälle, in denen die geführte Fehlersuche und die TIPS-Plattform nicht zur Fehlerursache geführt haben (vgl. Anhang 3). Die Ursachen solcher nicht offensichtlichen Fehler ließen sich nur mit kritischer Distanz zu den Ergebnissen des Diagnosesystems und viel Erfahrung finden.

Eine Kommunikation zwischen den Mitarbeitern der Werkstatt findet während der Arbeit und in Pausengesprächen statt. So kann in konkreten Fällen benötigtes Wissen weitergegeben werden und allgemeine interessante Informationen werden in Gesprächen ausgetauscht. Eine externe internetgestützte Kommunikation oder Kollaboration mit weiteren Werkstätten sieht der Befragte sehr skeptisch, da er ein ausgewogenes „Geben und Nehmen“ bezweifelt.

Die Mitarbeiter der Werkstatt besuchen nur zwingend erforderliche Fortbildungen (Abgasuntersuchung, Hochvolt-Systeme etc.). Ein Lernen erfolgt im Arbeitsprozess bei Bedarf mit den Systemen des Fahrzeugherstellers. Der Befragte gibt an, dass die Informationen im Werkstatt-Informationssystem (WIS) sehr umfangreich seien und sich für das Verständnis von Zusammenhängen und Ursachen gut eignen. Die Mitarbeiter lesen zudem die Zeitschriften „Kfz-Fachmann“ und „Kfz-Betrieb“, um sich über aktuelle Themen zu informieren.

7.1.5 Fallstudie A5: Kein Werkstattkonzept, Schleswig-Holstein, 3 Mitarbeiter

Die Fallstudie A5 wurde in einer freien Werkstatt in Schleswig-Holstein durchgeführt, deren Inhaber sich bewusst keinem Werkstattkonzept angeschlossen hat.

Tab. 7-7: Daten zur Fallstudie A5

Werkstatttyp	Freie Werkstatt
Werkstattkonzept	Keines
Bundesland	Schleswig-Holstein
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	1 Meister (zugleich Geschäftsführer) 2 Kfz-Mechatroniker
Fahrzeugdurchläufe	5–10 pro Monat
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Bosch: KTS, [ESI]tronic; VCDS; Alldata
Aufgabenverteilung	33 % Reparaturen 33 % Wartung und Inspektion 33 % Diagnose

Der untersuchte Betrieb verfügt über einen Werkstattbereich mit insgesamt fünf Hebebühnen, von denen eine auch für Achsvermessungen und Einstellarbeiten an Fahrassistenzsystemen genutzt wird. Der Inhaber hat sich bewusst gegen den Anschluss an ein Werkstattkonzept entschieden, da er seine Selbstbestimmung nicht einschränken möchte, was er exemplarisch an der individuellen Auswahlmöglichkeit bei seinen Teilelieferanten festmacht.

In der Kfz-Werkstatt übernimmt der Meister die Annahme der Kundenfahrzeuge, bei seiner Abwesenheit wird er durch seine Mitarbeiter (beide Kfz-Mechatroniker) vertreten. Bei der Zuordnung der Aufträge werden persönliche Vorlieben berücksichtigt, prinzipiell übernimmt aber jeder Mitarbeiter alle Auf-

gaben. Die Mitarbeiter tauschen sich aufgrund der Überschaubarkeit der Werkstatt permanent während der Arbeit aus.

In der Werkstatt werden ein Diagnosegerät von Bosch und die Software [ESI]tronic sowie das VAG-COM Diagnose-System (VCDS) eingesetzt. Die geführte Fehlersuchfunktion in [ESI]tronic wird nur sehr selten eingesetzt, die Fehlersuchanleitungen und Tipps führen aber häufig zur Problemlösung. Bei der Verwendung von VCDS wird häufig auf die Messwertblöcke zurückgegriffen, die der Meister als ebenso hilfreich einschätzt, wie eine geführte Fehlersuche. Zur Informationsbeschaffung wird neben [ESI]tronic das Onlineportal von Alldata verwendet, das originale technische Informationen von Fahrzeugherstellern bereitstellt. Dazu gehören technischen Daten, Wartungsinformationen und Hinweise auf Rückrufaktionen sowie Servicehinweise der Fahrzeughersteller. Anfragen bei Diagnosesystemanbietern über ein Ticketsystem oder eine Hotline werden in der Werkstatt nicht durchgeführt. Bei komplexen Problemen werden die Kontakte zu Mitarbeitern in herstellergebundenen Werkstätten genutzt, um problembezogene Informationen zu recherchieren. Nachforschungen im Internet werden selten durchgeführt, da erfahrungsgemäß nur wenig sinnvolle Ergebnisse gefunden und häufig Probleme und Mängel diskutiert, aber keine Lösungen aufgezeigt wurden.

Innerhalb der Werkstatt findet aufgrund der kleinen Anzahl an Mitarbeitern ein permanenter fachlicher Austausch statt. Dieser erfolgt direkt im Arbeitsprozess bei Problemen, aber auch generell, da jeder Mitarbeiter in der Regel die Arbeit der Kollegen wahrnimmt. Der befragte Meister könnte sich eine Verschriftlichung von Erfahrungen oder gelösten Fällen im Internet durch seine Mitarbeiter gut vorstellen und würde auch die benötigte Zeit dafür zur Verfügung stellen. Er ist generell der Meinung, dass zu wenig kommuniziert und Wissen ausgetauscht werde. Dementsprechend nutzt er seine Kontakte zu herstellergebundenen Werkstätten und beschreibt ein Geben-und-Nehmen bei Informationen und Erfahrungswissen.

Die Mitarbeiter des Betriebs besuchen zur Fortbildung nur gesetzlich erforderliche Schulungen. Generell sei die Werkstatt mit einem Lernen im Arbeitsprozess durch die Nutzung von aktuellen Informationen, besonders der Fahrzeughersteller (Alldata), bisher erfolgreich gewesen.

7.1.6 Fallstudie A6: (autoPRO), Nordrhein-Westfalen, 10 Mitarbeiter

Die Fallstudie A6 wurde in einer freien Werkstatt in Nordrhein-Westfalen durchgeführt, die sich zwar einem Werkstattkonzept eines Teilegroßhändlers angeschlossen hat, dieses aber nicht nach außen kommuniziert, sondern nur die Schulungsangebote und Teileversorgung in Anspruch nimmt.

Tab. 7-8: Daten zur Fallstudie A6

Werkstatttyp	Freie Werkstatt
Werkstattkonzept	autoPRO (WM SE), nur intern genutzt
Bundesland	Nordrhein-Westfalen
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	1 Meister 2 Kfz-Servicetechniker 5 Kfz-Mechaniker/Kfz-Mechatroniker 2 Auszubildende
Fahrzeugdurchläufe	20 pro Tag
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Hella Gutmann: Mega Macs, Hella Gutmann Hotline; Sun (Snap-on): PDL; Würth: WOW iQ
Aufgabenverteilung	25 % allg. Reparaturen 15 % Unfallreparaturen/Karosserie 45 % Wartung und Inspektion 15 % Diagnose

Die untersuchte Kfz-Werkstatt mit zehn Mitarbeitern verfügt über neun Hebebühnen, eine Achsvermessungsanlage und einen abgetrennten Karosseriebereich innerhalb der Werkstatt. Der Anschluss an ein Werkstattssystem erfolgte nur zum Zweck der Teileversorgung durch den systemgebenden Teilegroßhändler sowie zur Nutzung der dort angebotenen Schulungen. Eine Veränderung der Außenwirkung durch das Werkstattssystem wird explizit nicht angestrebt.

In der Kfz-Werkstatt werden Kundenaufträge je nach Art der Aufgabe von unterschiedlichen Mitarbeitern bearbeitet. Die Trennung besteht zwischen Karosseriearbeiten, Standardaufgaben (Wartung, einfache Reparaturen) sowie komplexeren Diagnoseaufgaben. Letztere werden von zwei Kfz-Servicetechnikern und einem engagierten Kfz-Mechaniker übernommen. Bei Bedarf tauschen sich die Mitarbeiter der Werkstatt untereinander aus und helfen sich gegenseitig.

In der Werkstatt werden Diagnosegeräte von Hella Gutmann, Sun und Würth eingesetzt. Für mobil zu erstellende Diagnosen wird das Gerät von Sun eingesetzt, während für umfangreichere Diagnosen und zur Informationsbeschaffung das Gerät und die Hotline von Hella Gutmann zum Einsatz kommen. Mit den geführten Fehlersuchfunktionen lässt sich etwa die Hälfte der Probleme lösen, unter Einbezug der Hotline können 90 % der Probleme gelöst werden. Wartungs- und Reparaturinformationen bezieht die Werkstatt ebenfalls über das Angebot von Hella Gutmann. Auch das Internet wird für die Suche nach Informationen und Hinweisen zu Fehlerursachen genutzt, die Ergebnisse seien jedoch kritisch zu betrachten.

Innerhalb der Werkstatt findet zwar keine systematische Wissensweitergabe statt, aber ein regelmäßiger fachlicher Austausch unter den Mitarbeitern im Arbeitsprozess führt zu einer guten Versorgung der Mitarbeiter mit Informationen. Eine Verschriftlichung von Erfahrungen oder gelösten Fällen, auch in digitaler Form, wird aufgrund des Zeitaufwands kritisch gesehen. Über die eigene Werkstatt hinaus beschränkt sich die Kommunikation neben der Hotline-Nutzung auf das Einholen von Informationen über persönliche Kontakte in herstellergebundenen Werkstätten.

Die Mitarbeiter der Werkstatt besuchen zur Fortbildung die Präsenz-Schulungen von zwei Kfz-Großhändlern, mit denen die Werkstatt zusammenarbeitet. Die Inhalte der Schulungen werden betriebsintern gezielt weitergegeben. Darüber hinaus werden keine Lernmöglichkeiten oder Lernmedien eingesetzt. Es wird aber Wert auf ausreichend Zeit für die Mitarbeiter zur Einarbeitung in unbekannte Probleme gelegt, da dabei erfahrungsgemäß große Lerneffekte eintreten und wertvolle Erfahrungen gewonnen würden.

7.2 Fallstudien in herstellergebundenen Kfz-Werkstätten

7.2.1 Fallstudie B1: Volkswagen/Audi/Skoda, Schleswig-Holstein, 15 Mitarbeiter

Die Fallstudie B1 wurde in einem herstellergebundenen Betrieb in Schleswig-Holstein durchgeführt, der Vertragswerkstatt und Vertragshändler für Volkswagen und zugleich Servicestützpunkt für die Konzernmarken Audi und Skoda ist.

Tab. 7-9: Daten zur Fallstudie B1

Werkstatttyp	Vertragswerkstatt
Hersteller	Volkswagen, Audi Service, Skoda Service
Bundesland	Schleswig-Holstein
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	2 Serviceberater 1 Meister 9 Kfz-Mechaniker/Kfz-Mechatroniker 3 Auszubildende
Fahrzeugdurchläufe	Keine Angabe
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Volkswagen: diverse VAS mit VAS-PC und ODIS, Panasonic CF 52 mit ODIS und ELSA, Werkstatt-PC mit ELSA; Hella Gutmann: Mega Macs
Aufgabenverteilung	Keine Angabe

Die Fahrzeugannahme im untersuchten Betrieb erfolgt durch Serviceberater, die einen Auftrag für die Werkstatt erstellen, den Arbeitsumfang festlegen und ggf. eine erste Diagnose durchführen. Diese sind auch für den Kundenkontakt zuständig und geben die Informationen an die Fachkräfte in der Werkstatt weiter. Eine Arbeitsteilung besteht bei schwierigen Diagnoseaufgaben, die vorwiegend von speziell ausgebildeten Volkswagen Spezialisten Technik (VST) und Audi Diagnosetechnikern ausgeführt werden. Diese treten bei Bedarf in vertieften Austausch mit den Serviceberatern, die das Fahrzeug angenommen haben. Sollten sich bei einer Diagnose langwierige Folgereparaturen ergeben, so werden diese nicht zwangsläufig auch von den Diagnoseexperten durchgeführt.

In der Werkstatt werden die herstellersizifischen Diagnosegeräte eingesetzt. Auf diesen und auf separaten Werkstatt-Computern wird die Elektronische Serviceauskunft (ELSA) von Volkswagen für die Suche nach fahrzeugspezifischen Fehlerursachen, technischen Produktinformationen und spezifischen sowie allgemeinen Reparatur- und Wartungsinformationen genutzt.

Der befragte VST unterscheidet zwischen Standard-Diagnosefällen ohne erhöhten Zeitbedarf, für die entweder eine Technische Produktinformation (TPI) des Herstellers vorliegt oder die geführte Fehlersuche des Diagnosegeräts eine Lösung liefert, sowie komplexen Fehlerdiagnosen, für die keine Lösungsansätze verfügbar sind. Bei neueren Fahrzeugen können in der Werkstatt etwa 30 % der Diagnosefälle mithilfe von Technischen Produktinformationen des Herstellers gelöst werden. Bei Diagnosefällen, die mit den vorhandenen Werkstattinformationen nicht gelöst werden können, stellt der VST online und schriftlich eine Anfrage beim Technischen Servicecenter (TSC) des Herstellers. Wenn die dortigen Experten eine Lösung für das Problem liefern können, werden die schriftlich erhaltenen Hinweise werkstattintern auf einem Server abgelegt, damit diese jederzeit wieder aufgerufen werden können. Bei schwierigen Fällen kommuniziert der befragte Volkswagen Spezialist Technik zusätzlich auch telefonisch mit Kollegen aus seiner festen Workshop-Gruppe und tauscht Erfahrungen zu dem vorhandenen Problem aus. Um unbekannte Fehler einordnen zu können oder um Anregungen für Lösungsideen zu bekommen, verwendet der Diagnoseexperte auch eine Suchmaschine (Google) und öffentliche kraftfahrzeugspezifische Foren (z.B. Motortalk) im Internet. Ein herstellereinternes Forum im Intranet wird hingegen nicht verwendet, da es zu umständlich und die Suche nicht zielführend sei.

Die befragten Fachkräfte geben an, vorwiegend im Arbeitsprozess zu lernen. So seien CBTs zwar vorhanden, würden aber nicht genutzt. Allerdings werden die Selbststudienprogramme (SSP) des Herstellers gelesen. Eine gezielte Fortbildung findet nur in Form von Seminaren statt. Der befragte Volkswagen Spezialist

list Technik besucht regelmäßig die Seminare in seiner Workshop-Gruppe und bei Bedarf weitere spezielle Fortbildungsseminare.

An einem Diagnosefall aus der Fallstudie zeigen sich die Bedeutung und der Umgang mit Informationen sowie Erfahrungswissen. Ein Phaeton mit diversen Kundenbeanstandungen soll diagnostiziert und repariert werden. Für ein Schließproblem der Heckklappe gibt es zwar eine Herstelleranweisung in Form einer TPI, die eine Kalibrierung empfiehlt, diese führt jedoch nicht zum gewünschten Erfolg. Der VST vermutet daraufhin einen Fehler bei der Auslösung des Signals für die zweite Ziehstufe, obwohl die im Messwerteblock des Diagnosegeräts angezeigten Winkel in Ordnung sind. Eine Veränderung der Position eines Bügels im Schloss führt zum Erfolg und bestätigt seinen Verdacht entgegen der Angaben des Diagnosegerätes.

Eine zweite Kundenbeanstandung eines nicht funktionsfähigen Autotelefons kann vom VST nachvollzogen werden, da das Telefon kein Netz findet. Der Experte durchsucht zunächst die TPI des Herstellers, findet dort aber keinen passenden Eintrag zu dem vorliegenden Problem. Er geht er nach einem eigenen Prüfplan vor und vermutet zuerst einen Fehler an den Steckverbindungen des Telefonsteuergeräts, da sich dieses in der Heckklappe befindet und dort Instandsetzungsarbeiten stattgefunden haben. Es ist jedoch kein mechanischer Fehler im Telefonsystem auszumachen. Der darauf folgende Versuch eines probeweisen Austausches des Handteils scheitert bereits im Ansatz, da keines der beiden vorhandenen baugleichen Fahrzeuge über ein eingebautes Telefon verfügt. Als nächstes führt der Experte daher einen Austausch der SIM-Karte durch. Mit der neuen Karte findet das Telefon sofort ein Mobilfunknetz und ist funktionsbereit. Im Gespräch mit dem VST äußert der anwesende Beobachter die Vermutung, das Mobiltelefon sei möglicherweise nicht für E-Netze ausgelegt, da die SIM-Karte des Kunden vom Netzbetreiber o2 und die testweise eingesetzte SIM-Karte des Werkstatt-Mobiltelefons von Vodafone sei. Der Experte möchte diese Vermutung gerne prüfen und durchsucht daraufhin alle verfügbaren Unterlagen zum verbauten Autotelefon und das Fahrzeug-Handbuch auf entsprechende Hinweise. Da die Unterlagen jedoch keine technischen Daten zu dem verbauten Mobiltelefon des Herstellers Nokia enthalten, entschließt sich der VST, im Internet zu recherchieren. In einem Forum findet er diverse Hinweise darauf, dass das Telefonmodell tatsächlich nur für D-Netze geeignet ist.

7.2.2 Fallstudie B2: Volkswagen/Audi/Skoda, Niedersachsen, 48 Mitarbeiter

Die Fallstudie B2 wurde ergänzend zur Fallstudie B1 in einem herstellergebundenen Betrieb des gleichen Herstellers durchgeführt, der jedoch einer anderen Größenklasse zuzuordnen ist. Der Betrieb befindet sich in Niedersachsen und ist Vertragswerkstatt und Vertragshändler für Volkswagen, Volkswagen Nutzfahrzeuge und Audi sowie Servicestützpunkt für die Konzernmarke Skoda.

Tab. 7-10: Daten zur Fallstudie B2

Werkstatttyp	Vertragswerkstatt
Hersteller	Volkswagen, Audi, Skoda Service
Bundesland	Niedersachsen
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	(2 Serviceleiter, 10 Serviceberater) 5 Meister, 2 mitarbeitend 31 Kfz-Mechaniker/Kfz-Mechatroniker, davon 7 Kfz-Servicetechniker und 2 Volkswagen Spezialisten Technik 12 Auszubildende (VTA)
Fahrzeugdurchläufe	80–100 pro Tag (70 % Volkswagen, 30 % Audi)
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Diverse VAS mit VAS-PC und ODIS, Panasonic CF 52 mit ODIS; OBD Scan Tool (Datenlogger), Akustikkoffer; ELSA, ETKA
Aufgabenverteilung	67 % Reparaturen 22 % Wartung und Inspektion 11 % Diagnose

Die Fahrzeugannahme und Auftragserstellung erfolgt in dem untersuchten Betrieb durch zehn Serviceberater in zwei Direktannahmen (VW: drei Hebebühnen, Audi: eine Hebebühne). Die Aufträge werden von einem Werkstattleiter den insgesamt 45 Mitarbeitern in der Werkstatt (Volkswagen & Audi) zugewiesen, die an 40 Hebebühnen und drei Achsvermessungsanlagen arbeiten. Die Werkstatt wird von insgesamt drei Meistern geführt, zwei weitere sind mitarbeitend tätig. Unter den Kfz-Fachkräften sind sieben Kfz-Servicetechniker und zwei Volkswagen Spezialisten Technik. Die Auszubildenden besuchen während der Ausbildung ergänzend ein vertiefendes Qualifizierungsangebot des Herstellers (Volkswagen Technologie für Auszubildende, VTA).

Diagnoseaufgaben werden überwiegend von den Volkswagen Spezialisten Technik (VST) durchgeführt, die auch den Kontakt zum Technischen Servicecenter des Herstellers halten. Bei komplizierten Erstdiagnosen ist immer einer der Meister beteiligt, der diese gemeinsam mit einem VST-Kollegen durchführt und

eine Einschätzung abgibt. Wird eine Diagnosemöglichkeit mit der geführten Fehlersuche des Diagnosegeräts erwartet, wird die weitere Diagnosearbeit an einen Mechaniker abgegeben. Ist dieses aufgrund des Fehlercharakters (z. B. kein Fehlerspeichereintrag, Geräuschentwicklung) nicht zu erwarten, führt ein VST in Kooperation mit einem Meister die Diagnose mithilfe eigener Erfahrungen, eigenen Wissens und der Nutzung von Messwerten weiter. In der Werkstatt werden die herstellerspezifischen Diagnosegeräte eingesetzt. Auf separaten Werkstatt-Computern wird die Elektronische Serviceauskunft (ELSA) für die Suche nach fahrzeugspezifischen Fehlerursachen, technischen Produktinformationen und spezifischen sowie allgemeinen Reparatur- und Wartungsinformationen genutzt.

In der untersuchten Werkstatt findet fachbezogene Kommunikation aufgrund der hohen Zahl an Mitarbeitern sehr strukturiert statt. Kontakt zu den Kunden haben nur die Serviceberater, auch eventuelle Rückfragen werden von diesen ausgeführt. Die Kundeninformationen gelangen so über Serviceberater und Werkstattleiter schnittstellenintensiv zu den Mechanikern. Diese tauschen sich untereinander regelmäßig im Arbeitsprozess aus, da sie wissen, wer sich auf welchem Gebiet sehr gut auskennt. Die Kommunikation mit dem Technischen Servicecenter des Herstellers führen die VST und Werkstattmeister. Aktuelle Informationen werden bei einer Besprechung zwischen den Meistern und Serviceberatern jeden Morgen ausgetauscht. Bei Bedarf finden auch Besprechungen mit den Mechanikern statt, bei sehr wichtigen Themen werden diese auch in der Kantine durchgeführt, um die Wertschätzung gegenüber den Mitarbeitern zu betonen.

Eine Fortbildung erfolgt im Betrieb bei den genannten Besprechungen und durch eine Multiplikation der Inhalte der besuchten Workshops durch die VST in der Werkstatt. Es wird auch der herstellerinterne Informations- und Trainingskanal Volkswagen TV von den Mitarbeitern genutzt. Durchschnittlich nehmen die Werkstattmitarbeiter etwa fünf Tage pro Jahr an verschiedenen Qualifikationsmaßnahmen teil.

7.2.3 Fallstudie B3: Volvo, Schleswig-Holstein, 9 Mitarbeiter

Die Fallstudie B3 wurde in einem herstellergebundenen Betrieb in Schleswig-Holstein durchgeführt, der Vertragswerkstatt und Vertragshändler für Volvo ist.

Tab. 7-11: Daten zur Fallstudie B3

Werkstatttyp	Vertragswerkstatt
Hersteller	Volvo
Bundesland	Schleswig-Holstein

(Fortsetzung Tab. 7-11)

Mitarbeiter (in der Werkstatt)	2 Meister 4 Kfz-Mechaniker/Kfz-Mechatroniker 1 Kfz-Elektriker 2 Auszubildende
Fahrzeugdurchläufe	30 pro Tag
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	VIDA mit DiCE & DoIP; TIE
Aufgabenverteilung	Keine Angabe

Die Kundenaufträge werden im untersuchten Betrieb von einem Serviceberater und einem Meister angenommen. Letzterer leitet zugleich die Werkstatt. Die Mechaniker in der Werkstatt erhalten den Auftrag in schriftlicher Form, können vorhandene Kundensymptomcodes und alle weiteren Informationen zum Auftrag und Fahrzeug aber auch im System VIDA (Vehicle Information & Diagnostics for Aftersales) aufrufen. Die Werkstattorganisation sieht prinzipiell vor, dass jeder Mechaniker alle Aufgaben erledigen kann. Es gibt jedoch einen Kfz-Elektriker, der sich frühzeitig mit Diagnoseaufgaben beschäftigt hat, entsprechende Fortbildungen besucht und komplexe Diagnosefälle übernimmt. In Ausnahmefällen hat dieser auch Kontakt zu den Kunden. Ein anderer Kfz-Mechatroniker wurde bei Volvo zum Fachkundigen für Hochvolt-Systeme ausgebildet und übernimmt im Betrieb die Arbeiten an Hybridfahrzeugen.

In der Werkstatt wird das herstellerspezifische Diagnose- und Informationssystem VIDA in Kombination mit dem Diagnoseinterface DiCE und der DoIP-Schnittstelle eingesetzt. Es wird ergänzt durch das Informations- und Kommunikationssystem TIE (Technical Information Exchange), welches als Internetplattform arbeitet. VIDA zeigt auf der Startseite aktuelle Informationen des Herstellers an und integriert über verschiedene Ansichten Informationssysteme und Diagnosefunktionen. Es ermöglicht die Anzeige von Arbeitsaufträgen (mit Symptomcodes), aktiven Feldaktionen, fahrzeugspezifischen Technischen Journalen (Informationen und Lösungen zu bekannten Problemen), Wartungsplänen, Arbeitspositionen sowie des Ersatzteilkataloges und verfügbarer Softwareupdates für Fahrzeuge. Weiterhin sind Informationen zu Reparaturen (Sicherheitsinformationen, Lage von Bauteilen, Anleitungen zu Ausbau/Tausch/Einbau und Reinigung/Inspektion/Einstellen) und Produktspezifikation (Stromlaufpläne, Sollwerte) abrufbar. Für die Diagnose bietet das System Funktionen zur Fehlersuche mit Angaben zu Bauteilen, Schaltplänen, Signalen und Servicefunktionen. Nach Aussage des befragten Diagnosespezialisten sind die angebotenen Informationen und Diagnosefunktionen für die meisten Problemstellungen ausreichend.

Als zweites System steht in der Werkstatt die Kommunikationsplattform TIE zur Verfügung. Sie enthält zum einen Informationen zu bekannten Problemen und Fehlern (Technische Journale) und ermöglicht zum anderen eine Kommunikation mit dem Hersteller in Form von „Berichten“. Dabei wird eine Unterhaltung mit Experten des Herstellers in Form eines asynchronen schriftlichen Chats geführt. Die Experten des Herstellers erstellen nach einer Fehlerbeschreibung aus der Werkstatt eine Diagnose, die auch eine Beschreibung der Ursache und Hinweise zur Problemlösung bzw. Fehlerabhilfe enthält. Zusätzlich kann eine direkte Verbindung zwischen Hersteller und Diagnosesystem in der Werkstatt hergestellt und so eine Ferndiagnose und Fernwartung durchgeführt werden. Diese wird von der Fachkraft als nicht immer nachvollziehbar beschrieben.

Bei einem typischen Diagnoseablauf fragt die Fachkraft zunächst den Fehlerpeicher des Fahrzeugs ab. Zu jedem Fehlercode sind Angaben zu wahrscheinlichen Ursachen, auftretenden Symptomen und vorgeschlagenen Maßnahmen im System hinterlegt. Außerdem werden zum Fehlercode spezifische Technische Journale angeboten, sofern diese vorhanden sind. Bei älteren Fahrzeugen erfolgt die Diagnose geführt mit zu beantwortenden Fragen und durchzuführenden Tests und Messungen, von denen die befragte Fachkraft jedoch abweicht, wenn Symptome und Lösungen bekannt sind. Bei neuen Fahrzeugen werden die durchzuführenden Schritte für die Fehlersuche abhängig vom Fehlercode einzeln angezeigt und mit einer Priorität versehen, an die sich die befragte Fachkraft meistens hält, da sich diese oft als sinnvoll erwiesen habe.

Innerhalb der Werkstatt erfolgt ein Wissensaustausch mit den Kollegen nur während des Arbeitsprozesses über gezieltes Nachfragen. Werkstattübergreifend ist im Extranet des Herstellers ein Forum zur Kommunikation mit anderen Volvo-Mechanikern eingerichtet, das aber nur selten genutzt wird (z. B. bei Problemen mit sehr neuen Fahrzeugen, die in den Systemen noch nicht erfasst sind). Die befragte Fachkraft nutzt während der Arbeit und privat auch öffentliche Internetforen und Suchmaschinen, um Hinweise zu Problemen an Fahrzeugen zu bekommen. Dieses sei jedoch nur selten notwendig und nicht immer hilfreich.

Die Fachkräfte des untersuchten Betriebes besuchen verschiedene Schulungen beim Hersteller. Schulungen zu Neuheiten bei Fahrzeugen und Systemen finden zweimal jährlich statt, weitere Schulungen zu speziellen Themen wie Diagnose (VIDA), Hybrid- und Hochvolttechnik, Klimaanlage etc. werden je nach Bedarf und nicht von allen Fachkräften besucht. Interne Schulungen oder einen systematischen Wissensaustausch gibt es in der Werkstatt nicht, der befragte Mechaniker hält dieses aber für sinnvoll und wünschenswert.

7.2.4 Fallstudie B4: Peugeot/Citroën, Schleswig-Holstein, 6 Mitarbeiter

Die Fallstudie B4 wurde in einem herstellergebundenen Betrieb in Schleswig-Holstein durchgeführt, der Vertragswerkstatt und Vertragshändler für die Marken Peugeot und Citroën (Groupe PSA) ist und weitere Fahrzeugmarken an mehreren Standorten führt.

Tab. 7-12: Daten zur Fallstudie B4

Werkstatttyp	Vertragswerkstatt
Hersteller	Peugeot, Citroën
Bundesland	Schleswig-Holstein
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	2 Serviceberater (zugleich Werkstattleiter) 2 Kfz-Mechaniker/Kfz-Mechatroniker (zugleich Peugeot bzw. Citroën Servicetechniker) 2 Auszubildende
Fahrzeugdurchläufe	25–30 pro Tag (alle Marken)
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Diagbox, Lexia; Servicebox; Vector Car Dealer Package
Aufgabenverteilung	45 % Reparaturen 45 % Wartung und Inspektion 10 % Diagnose

In der untersuchten Kfz-Werkstatt, die zu einer Filiale eines größeren Betriebes mit mehreren Standorten und Fahrzeugmarken gehört, sind zwei Serviceberater für die Annahme der Kundenfahrzeuge und die Werkstattleitung zuständig. Die Serviceberater erstellen schriftliche Aufträge für die Werkstatt, Wartungs- und Inspektionsumfänge werden in einer Direktannahme mit den Kunden besprochen, Diagnoseaufträge werden direkt in die Werkstatt gegeben. Die Serviceberater können über das Peugeot- bzw. Citroën-Service-Portal bei der Fahrzeugannahme nach passenden Technical Service Bulletins (TSB) für bestimmte Fehler suchen und diese dem Auftrag hinzufügen. Die Auswahl erfolgt automatisiert über Angaben zur Kundenbeanstandung und den Begleitumständen (Frequenz, Zeitpunkt, Umgebungstemperatur, Straßenart, Geschwindigkeit etc.). In der Werkstatt werden die Aufträge von zwei Gesellen und zwei Auszubildenden bearbeitet. Beide Gesellen sind zugleich hersteller-spezifisch ausgebildete Servicetechniker für jeweils einen Fahrzeughersteller. Bei der Zuteilung der Aufträge werden individuelle Qualifikationen sowie Vorgaben der Hersteller (in Bezug auf Gewährleistungsarbeiten) berücksichtigt. Prinzipiell sollte aber jeder Mitarbeiter der Werkstatt in der Lage sein, Aufträge an Fahrzeugen aller in dem Betrieb vertretenen Fahrzeughersteller bearbeiten

zu können. Die Werkstattmitarbeiter besuchen nur Schulungen beim jeweiligen Hersteller, diese umfassen neben der Ausbildung zum Servicetechniker auch obligatorische sicherheitsrelevante Schulungen.

In der Werkstatt werden regelmäßig die Systeme Diagbox (Diagnosesoftware) und Servicebox (webbasiertes Informationssystem) der Hersteller Peugeot und Citroën verwendet. Beide werden auf Notebooks genutzt, an die auch zusätzliche Messtechnik zu Diagnosezwecken angeschlossen werden kann. Das Programm Diagbox verfügt über mehrere Bereiche: Empfang (Auswahl bestimmter Funktionen, z. B. Auslieferung), Reparatur (Fehlerspeicher auslesen, Messwerte anzeigen), Dokumentation (Informationsrecherche), Messungen (zur Verwendung der Messtechnik) und Berichte (Dokumentation jeder Diagnosesitzung mit der Möglichkeit, die Diagnose als Ticket an den Hersteller zu übermitteln). Der befragte Servicetechniker machte seine ablehnende Haltung gegenüber einer vom Diagnosesystem geführten Fehlersuche deutlich und gab an, lieber im Experten-Modus des Diagnosegeräts zu arbeiten. Er machte dieses exemplarisch an einem Fall eines defekten Sensors fest, der zu Einträgen im Fehlerspeicher führte, die aber nicht auf den eigentlichen Fehlerort hindeuteten. Der Fehler konnte über die Anzeige von nicht plausiblen Messwerten des betroffenen Temperatursensors identifiziert werden, die aber nicht außerhalb der Spezifikationen lagen und damit vom Steuergerät nicht erkannt wurden (vgl. Auftrag Peugeot 207 SW im Anhang 3).

Die webbasierte Anwendung Servicebox stellt Informationen zu Fahrzeugen, technische Dokumentationen sowie Kataloge zur Verfügung. Sie ermöglicht auch die Suche nach TSB anhand von Funktionen und Symptomen und stellt technische Unterstützung des Herstellers in einem Ticketsystem zur Verfügung. In diesem System können die erstellten Tickets aus Diagbox eingesehen und Antworten des Herstellers gelesen sowie beantwortet werden. Nach erfolgreicher Reparatur wird eine Rückmeldung zum Vorgehen an den Hersteller übermittelt. Für mehrfach aufgetretene Probleme wird nach Angabe des befragten Serviceberaters ein TSB erstellt, das bei folgenden Diagnosen gefunden und genutzt werden kann. Eine exemplarische Information zu einem Rückruf (vgl. Auftrag Peugeot 207 im Anhang 3) enthielt neben der Arbeitsanweisung keine Begründung für das Vorgehen und keine Erklärung der Auswirkungen. Laut begleitetem Servicetechniker ist diese Informationsknappheit die Regel bei Arbeitsanweisungen.

Innerhalb der Werkstatt existieren keine geregelten Verfahren der Wissensweitergabe, jedoch kommunizieren die Fachkräfte bei Bedarf untereinander und tauschen sich auch über Neuigkeiten aus. Das gute persönliche Verhältnis zwischen den Werkstattmitarbeitern schafft dafür laut den Befragten die Voraus-

setzung. Extern kommunizieren die Servicetechniker wie beschrieben mit den Fahrzeugherstellern und in seltenen Fällen auf Basis persönlicher Kontakte per WhatsApp oder Telefon mit Teilnehmern ihrer Lehrgangsgruppe. Auf freiwilliger Basis findet ein sogenannter überregionaler „Round-Table“ statt, an dem die Fachkräfte teilnehmen können, um Probleme und Neuigkeiten aus den Werkstätten auszutauschen. Die Ergebnisse dieser Treffen werden digital archiviert und auf diese Weise auch den nicht teilnehmenden Werkstätten zur Verfügung gestellt.

Die Fachkräfte aus der Werkstatt besuchen zur Fortbildung nur Lehrgänge aus dem Angebot der Fahrzeughersteller. Neben Kursen zu technischen Neuerungen sind dieses auch gesetzlich vorgeschriebene und sicherheitsrelevante Schulungen. Ein Mitarbeiter der Werkstatt ist zum Fachkundigen für Hochvolt-Systeme ausgebildet worden. Außerdem werden Onlineschulungen mit Tests angeboten, dessen erfolgreiche Durchführung in einem digitalen Portfolio gespeichert wird. Die Ausbildung zum Servicetechniker, die beide Fachkräfte in der Werkstatt absolviert haben, stellt die höchste Qualifizierungsstufe für Diagnosespezialisten bei Peugeot und Citroën dar. Sie umfasst zwölf Schulungen und eine Prüfung innerhalb eines halben Jahres und verpflichtet daraufhin einmal jährlich zur Teilnahme an einer Schulung.

7.2.5 Fallstudie B5: Mercedes-Benz/Smart, Schleswig-Holstein, 29 Mitarbeiter

Die Fallstudie B5 wurde in einem herstellergebundenen Betrieb in Schleswig-Holstein durchgeführt, der Vertragswerkstatt und Vertragshändler für die Marken Mercedes-Benz und Smart ist. Neben dem besuchten Hauptstandort (auf den sich alle Angaben beziehen) verfügt der Betrieb über zwei weitere Filialen und ein Nutzfahrzeugzentrum.

Tab. 7-13: Daten zur Fallstudie B5

Werkstatttyp	Vertragswerkstatt
Hersteller	Mercedes-Benz, Smart
Bundesland	Schleswig-Holstein
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	1 Serviceleiter 5 Serviceberater 1 Meister 22 Kfz-Mechaniker/Kfz-Mechatroniker, davon 2 Diagnosetechniker
Fahrzeugdurchläufe	45 pro Tag

(Fortsetzung Tab. 7-13)

Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Star-Diagnose; WIS; TIPS
Aufgabenverteilung	10 % Diagnose, keine weiteren Angaben

In dem besuchten Betrieb nehmen fünf Serviceberater die Kundenfahrzeuge in zwei Dialogannahmen entgegen und erstellen die Werkstattaufträge, die anschließend von einem Werkstattmeister organisiert und den Mechanikern zugewiesen werden. Die Serviceberater geben dabei möglichst viele Informationen aus Kundensicht an die Mechaniker in der Werkstatt weiter und besprechen sich mit diesen bei Bedarf auch persönlich. In der Werkstatt sind neben zwei herstellerspezifisch ausgebildeten Diagnosetechnikern auch weitere Mechaniker spezifisch zu verschiedenen Fahrzeugsystemen oder Bauteilen (z. B. Dieselmotoren, Getriebe) geschult.

In der Werkstatt wird das Diagnosesystem Star-Diagnose eingesetzt, das alle üblichen Diagnosemöglichkeiten einschließlich einer geführten Fehlersuche bietet. Für die Informationsbeschaffung nutzen die Mechaniker das Werkstatt-Informationssystem (WIS) und die TIPS-Plattform. Das WIS enthält neben technischen Informationen (Reparaturanleitungen, Schaltpläne, Einbauanleitungen, Prüf- und Einstellwerte, Anziehdrehmomente, Füllmengen etc.) auch ein Modul zur Generierung fahrzeugspezifischer Wartungsblätter. Die TIPS-Plattform ermöglicht die Suche nach technischen Informationen zu Fehlern im Feld und bereits vorhandenen Lösungen. Zur Bearbeitung noch nicht erfasster Fehler ermöglicht das TIPS-Fallmodul eine Unterstützung durch den Hersteller. Ein Serviceteam beantwortet die Anfrage aus der Werkstatt online oder per Telefon und kann über das Diagnosesystem bei Bedarf auf relevante Fahrzeugdaten zugreifen.

Innerhalb der Werkstatt findet ein Austausch der Mechaniker untereinander eher beiläufig während der Arbeit und in Pausenzeiten statt. Für den Bereich der Wartung werden im Betrieb Qualitätszirkel veranstaltet, um eine hohe Servicequalität sicherzustellen und aktuelle Probleme zu besprechen. Einmal jährlich findet zudem ein zentraler Erfahrungsaustausch beim Hersteller statt, der von einzelnen Mechanikern besucht werden kann.

Die Fortbildung der Werkstattmitarbeiter erfolgt hauptsächlich über Schulungsangebote des Fahrzeugherstellers. Dazu sind vorab Onlineschulungen mit Tests zu absolvieren, die als Zugangsvoraussetzung für die Kurse gelten. Die erlangten Qualifikationen werden in einem Portfolio gespeichert. Neben technischen werden auch sicherheitsrelevante Schulungen beim Hersteller durchgeführt, u. a. zur Arbeit an Hochvolt-Fahrzeugen.

7.2.6 Fallstudie B6: Mazda/Kia/Ford, Nordrhein-Westfalen, 21 Mitarbeiter

Die Fallstudie B6 wurde in einem herstellergebundenen Betrieb in Nordrhein-Westfalen durchgeführt, der Vertragswerkstatt und Vertragshändler für die Marken Mazda und Kia und zugleich Servicestützpunkt für die Marke Ford ist. Der Betrieb führt regelmäßig auch Wartungen und Reparaturen an Fahrzeugen anderer Hersteller durch.

Tab. 7-14: Daten zur Fallstudie B6

Werkstatttyp	Vertragswerkstatt
Hersteller	Mazda, Kia, Ford Service
Bundesland	Nordrhein-Westfalen
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	3 Annahmemeister 1 Werkstattmeister 9 Kfz-Mechaniker/Kfz-Mechatroniker, davon 1 Kfz-Servicetechniker 3 Karosseriemechaniker 5 Auszubildende (Kfz-Mechatroniker)
Fahrzeugdurchläufe	20 pro Tag
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Mazda, Kia, Ford: herstellerspezifische Diagnosegeräte, Onlineportale; Hella Gutmann Mega Macs, Hella Gutmann Portal; Bosch BEA
Aufgabenverteilung	Keine Angabe

Die Fahrzeugannahme erfolgt in dem Betrieb durch drei Annahme- und einen Werkstattmeister. Letzterer ist auch für die Werkstattplanung zuständig und weist den Mechanikern die Aufträge unter Berücksichtigung von individuellen Spezialisierungen zu.

In der Werkstatt werden herstellerspezifische Diagnosegeräte (Mazda, Kia, Ford) und ein markenunabhängiges Diagnosegerät (Mega Macs) von Hella Gutmann sowie ein Emissions-Analyse-Gerät von Bosch eingesetzt, mit dem auch eine eingeschränkte Diagnose möglich ist. Eine geführte Fehlersuche bietet das Diagnosegerät von Ford, bei Mazda und Kia ist eine ungeführte Diagnose üblich, die sich aber an Hinweisen aus Serviceinformationen orientieren kann. Bei Fahrzeugen anderer Marken wird eine Fehlersuche überwiegend mit dem Diagnosegerät von Hella Gutmann durchgeführt. Die Diagnosetiefe ist bei den herstellerspezifischen Geräten nach Auskunft des befragten Meisters höher als bei dem Gerät von Hella Gutmann.

Für die Informationsbeschaffung nutzen die Mechaniker in der Werkstatt die Onlineportale von Mazda, Kia und Ford. Diese stellen u. a. Reparaturanleitungen, Teilekataloge, Stromlaufpläne, Wartungspläne und technische Serviceinformationen (Mazda: TSI; Kia: KTI; Ford: TSI) zur Verfügung. Bei Fahrzeugen von Fremdfabrikaten werden die benötigten Daten dem Hella Gutmann Portal entnommen.

Werkstattintern findet ein Wissensaustausch zwischen den Mechanikern bei Bedarf als „Problemfallbesprechung am Fahrzeug“ (befragter Meister) statt, weitere geregelte Verfahren des Austauschs oder Wissensmanagements sind nicht vorhanden. Bei komplexen Problemen kommunizieren die Mechaniker der Werkstatt über technische „Hotlines“ schriftlich und onlinebasiert mit Mitarbeitern des jeweiligen Fahrzeugherstellers.

Externe Kommunikation findet zuweilen auch bei Problemen an Fahrzeugen fremder Marken statt, indem informelle Anfragen an Mitarbeiter der jeweiligen herstellerspezifischen Werkstatt gestellt werden, die auf persönlichen Kontakten und Gegenseitigkeit basieren. Der befragte Meister könnte sich auch den Einsatz eines Onlinesystems zum Austausch zwischen den Fachkräften verschiedener Kfz-Werkstätten auf professionellem Niveau vorstellen und würde den Mechanikern dafür die benötigte Zeit zur Verfügung stellen. Das Internet wird bisher überwiegend für die Informationsrecherche zu Reparaturen an Fahrzeugen von Fremdfabrikaten eingesetzt (z. B. Demontage der Türverkleidung), da sich in diesem Bereich mit gut gewählten Suchbegriffen oftmals entscheidende Hinweise finden ließen. Für die Diagnose und Fehlersuche eignet sich das Internet nach Aussage des befragten Meisters jedoch weniger, da viele Suchergebnisse auf unsinnige Diskussion verweisen und oftmals keine Lösung enthalten würden.

Die Fortbildung der Mitarbeiter in der untersuchten Werkstatt erfolgt markenunabhängig durch Schulungen bei einem regionalen Teilegroßhändler und markenspezifisch über Schulungsangebote der Fahrzeughersteller Mazda, Kia und Ford. Die Fortbildungen bei den Herstellern sind teilweise verpflichtend, da bestimmte Qualifikationen für die Mitarbeiter in Vertragswerkstätten vorgeschrieben werden. Zu den Herstellerschulungen gehören oftmals vorab zu absolvierende Onlinetrainings, die zur Teilnahme an der jeweiligen Schulung berechtigen. Zum eigenständigen Lernen liest der befragte Meister regelmäßig die Serviceinformationen der Hersteller, um über aktuelle technische Änderungen an den Fahrzeugen und Hinweise zu Serviceprozessen informiert zu sein.

8 Empirische Ergebnisse zu Wissensmanagement und Kommunikation in Kfz-Werkstätten

Die Ergebnisse der Sektoranalyse und der Fallstudien in den Kfz-Werkstätten zeigen auf, dass die Kfz-Fachkräfte bei der Informationsbeschaffung stark von den Fahrzeugherstellern oder speziellen Informationsanbietern abhängig sind. Neben den verfügbaren Informationen ist jedoch auch das Erfahrungswissen der Fachkräfte von großer Bedeutung bei der Lösung von Problemen und wird dementsprechend mittels verschiedener Kommunikationsmöglichkeiten ausgetauscht. Dieser Austausch und mögliche Kollaborationen basieren zum einen auf sozialen Beziehungen der Fachkräfte innerhalb und außerhalb der Werkstatt und erfolgen zum anderen mit Experten der Fahrzeughersteller oder Diagnosesystemanbieter. Damit sind verschiedene „Wissensträger“ bei der Facharbeit in Kfz-Werkstätten beteiligt, der „Wissensfluss“ stellt sich jedoch unstrukturiert und überwiegend einseitig dar, Erfahrungswissen wird nur selten außerhalb des direkten Arbeitsprozesses kommuniziert oder gesichert.

Den verfügbaren Informationen und eingesetzten Systemen sowie dem Austausch und der Kollaboration kann ferner eine hohe Bedeutung für Lernprozesse zugemessen werden. Dieses wird zwar von den Fachkräften und einigen Werkstattleitungen erkannt, dennoch bleibt das Lernen vorwiegend ein „Nebenprodukt“ der Informationsbeschaffung im Arbeitsprozess und die Lehr- und Lernpotentiale eines Wissensmanagements werden nicht ausgeschöpft (vgl. Abschnitt 4.2). Stattdessen wird insbesondere in freien Kfz-Werkstätten an einem traditionellen Fortbildungskonzept in Form von Präsenz-Schulungen zu festen Zeitpunkten festgehalten, die meistens als Reaktion auf festgestellte Defizite oder gesetzliche Anforderungen besucht werden.

8.1 Beziehungen und Abhängigkeiten im Kfz-Service sowie Bedeutung von Wissensmanagement, Kommunikation und Kollaboration

In den Online-Befragungen im Rahmen der Sektoranalyse und in den Fallstudien hat sich in den freien als auch den herstellergebundenen Kfz-Werkstätten eine hohe Relevanz der Verfügbarkeit von Informationen und Wissen als Grundlage einer erfolgreichen Facharbeit an Kraftfahrzeugen bestätigt. Dabei zeigen sich in allen Werkstatttypen starke Abhängigkeiten bei der Informationsversorgung von den Fahrzeugherstellern bzw. von Diagnose- oder Informations-systemanbietern.

Je nach Typ pflegen die Kfz-Werkstätten Beziehungen zu Fahrzeugherstellern (einschließlich deren Serviceabteilungen und Bildungszentren), Teile(groß)händlern, Informations- und Diagnosesystemanbietern, Kammern, Innungen und sonstigen Bildungsanbietern (z. B. Teilehersteller). Besonders bei freien Werkstätten ist eine Tendenz zum Anschluss an sogenannte Werkstattssysteme bzw. Werkstattkonzepte festzustellen. Auch einige herstellergebundene Betriebe nutzen diese Konzepte, sofern sie auch Aufträge an Fahrzeugen fremder Marken ausführen. Die System- bzw. Konzeptzentralen übernehmen, je nach Umfang des Angebots, die Teileversorgung der angeschlossenen Werkstätten, stellen technische Informationen und Unterstützung (z. B. Wartungs- und Reparaturanleitungen, Supportdienste) sowie Marketingdienstleistungen (z. B. Außenwerbung, Printwerbung, Internetseite) bereit und werben mit der Unterstützung bei der Implementierung zukünftiger Technologien wie Telematikdiensten, „präventiven“ Serviceangeboten und „gesteuerten“ Wartungen in freien Werkstätten (vgl. Abschnitt 6.1.1).

Freie Werkstätten sind bei der Informations- und Wissensbeschaffung abhängig von Anbietern auf dem freien Markt. Dieses sind häufig zugleich die Hersteller der eingesetzten Diagnosegeräte (z. B. Hella Gutmann, Bosch), die neben technischen Informationen für die Wartung und Reparatur von Fahrzeugen auch Wissen zur Fehlersuche über elektronische oder telefonische Kommunikation zur Verfügung stellen. Da die Systeme nicht kompatibel sind, müssen sich die freien Werkstätten für einen Anbieter entscheiden oder mehrere Systeme betreiben bzw. Supportverträge abschließen. Häufig werden in den freien Werkstätten die zwei am häufigsten verbreiteten Systeme von Hella Gutmann und Bosch parallel eingesetzt (vgl. Abschnitt 6.2.1; Fälle A1, A2, A3). Neben den Diagnosesystemanbietern finden sich auch reine Informationsanbieter auf dem Markt, die technische Dokumentationen (z. B. Stromlaufpläne, Einstellwerte) sowie Wartungsinformationen (z. B. Wartungspläne, Servicerückstellung), aber auch Diagnosehinweise und Reparaturinformationen anbieten, beispielsweise Autodata (vgl. Fall A3) und Alldata (vgl. Fall A5). Auch die Werkstattssystemanbieter sowie Teilegroßhändler bieten zum Teil eigene Informationssysteme an, die von den angeschlossenen Werkstätten mehr oder weniger umfangreich genutzt werden (vgl. Fälle A1, A3). Die Bedeutung dieser Systeme wird durch die Daten der Sektoranalyse bestätigt, nach denen 30 % der befragten Kfz-Fachkräfte mehrmals täglich und 26 % mehrmals pro Woche Informationen zu technischen Daten und allgemeine Reparaturhilfen nutzen sowie 44 % mehrmals täglich, 4 % täglich und 32 % mehrmals pro Woche fehlercodebasierte Reparaturhilfen verwenden (vgl. Abschnitt 6.2.2). Die Fahrzeughersteller sind ebenfalls verpflichtet, freien Werkstätten ihre Informationsangebote und Diagnosezugänge zur Verfügung zu stellen, Zugriff und Nutzung

gestalten sich jedoch kompliziert und kostenintensiv, so dass diese Möglichkeit nur von freien Werkstätten genutzt wird, die eine Fokussierung auf Fahrzeuge eines Herstellers aufweisen (vgl. Fall A4).

In freien Kfz-Werkstätten lässt sich werkstattübergreifend eine ähnliche Reihenfolge im Vorgehen der Fachkräfte bei der Beschaffung der benötigten Informationen erkennen. Je nach Art des Auftrags oder Fehlers versuchen die Kfz-Fachkräfte entweder, Kundenbeanstandungen nachzuvollziehen (z. B. Geräusche) oder sie lesen mit einem Diagnosegerät die Fehlerspeicher des Fahrzeugs aus (z. B. Elektronik- oder Motorproblem). In vielen Fällen können die Fachkräfte das Problem bereits mithilfe des eigenen Wissens und erfasster Daten bzw. Informationen eingrenzen bzw. erkennen und selbstständig eine entsprechende Problemlösung generieren. So werden die Kenntnis der Funktion von Bauteilen von 71 % der Befragten als sehr hilfreich und von 25 % als hilfreich, Erfahrungen mit ähnlichen Problemen von 56 % als sehr hilfreich und 37 % als hilfreich, Istwerte aus Steuergeräten von 68 % als sehr hilfreich und 29 % als hilfreich sowie der Einsatz von Messtechnik von 61 % als sehr hilfreich und 36 % als hilfreich bei der Problemlösung bewertet (vgl. Abschnitt 6.2.4).

Wenn eine eigenständige Lösungsfindung nicht möglich ist, führen die Fachkräfte je nach eingesetztem Diagnosegerät eine geführte Fehlersuche durch oder arbeiten Prüfpläne ab, die das Gerät vorgibt. Im Rahmen dieses Prozesses stellen die Anbieter von Diagnosegeräten auch Informationen zu möglichen Fehlern in Datenbanken bereit (z. B. Hella Gutmann, Bosch), die auf ermittelten Fehlercodes oder Symptomen beruhen und von den Fachkräften bei der Fehlersuche genutzt werden (vgl. z. B. Fall A2). Diese Informationen führen bei 32 % der befragten Fachkräfte aus freien Werkstätten häufig, bei 54 % selten und bei 14 % nie zur Lösung komplexer Probleme (vgl. Abschnitt 6.2.4).

Bleibt auch dieser Schritt ohne Erfolg, wird in den meisten freien Werkstätten ein interner Austausch mit den Kollegen direkt im Arbeitsprozess initiiert, der in der Onlinebefragung (54 % sehr hilfreich, 36 % hilfreich, vgl. Abschnitt 6.2.4) und in den Fallstudien (vgl. Fälle A3, A4, A5, A6) überwiegend als sehr hilfreich bewertet wurde. Dabei werden ähnliche Erfahrungen der weiteren Fachkräfte einbezogen sowie gemeinsame Ideen und Strategien zur Problemlösung, basierend auf dem individuellen Wissen der Fachkräfte, beraten und generiert. Die hohe Relevanz dieses Austauschs wird in der Onlinebefragung bestätigt, da sie in freien Werkstätten bei 86 % der Befragten häufig (bei 14 % selten) zur Lösung komplexer Probleme führt (vgl. Abschnitt 6.2.4). Der informelle Austausch im Werkstattalltag und das gegenseitige „Wahrnehmen“ der Aufträge der Kollegen führt in freien Kfz-Werkstätten auch außerhalb aku-

ter Beratungen im Allgemeinen zu einer Informationsverteilung und neuen Erfahrungsprozessen bei den beteiligten Fachkräften (vgl. Fälle A5, A6).

In Fällen, in denen auch dieser Austausch nicht zur Problemlösung führt, wird eine externe Kommunikation angestoßen. Eher selten, aber in nahezu allen untersuchten freien Werkstätten, erfolgt ein Zugriff auf externes Erfahrungswissen über persönliche Kontakte zu Mitarbeitern in herstellergebundenen Werkstätten (vgl. Fälle A1, A3, A4, A5, A6). Der Austausch findet informell per Telefon oder über SMS bzw. einen Messenger statt. Dabei werden zum einen Erfahrungen ausgetauscht, die in herstellergebundenen Werkstätten zu den Fahrzeugen der jeweiligen Marke umfangreicher vorhanden sind, sowie zum anderen Informationen erfragt, die freien Werkstätten nicht oder nur erschwert zur Verfügung stehen (z. B. zu Softwareupdates).

Obwohl von den Fachkräften in den Fallstudien ein ausgeglichenes Geben und Nehmen bei der werkstattexternen Unterstützung eingefordert wird, findet ein systematischer Austausch von (Erfahrungs-)Wissen zwischen den Fachkräften verschiedener Werkstätten nicht statt. Besonders bei einer internetgestützten Kommunikation und Kollaboration erwarten die Werkstattleiter hohe zeitliche Aufwände (vgl. Fall A3, A6) und befürchten, dass ein gleichberechtigter Austausch nicht zustande kommt (vgl. Fälle A3, A4). Lediglich in einem Fall befürwortet ein Werkstattinhaber eine Dokumentation gelöster Fälle im Internet und würde seinen Mitarbeitern die benötigte Arbeitszeit zur Verfügung stellen (vgl. Fall A5).

Ebenfalls relativ selten erfolgt eine externe Kommunikation mit den Supportdiensten der Diagnosesystemanbieter bzw. Großhändler (vgl. Fälle A1, A2, A3, A4, A6). In der Onlinebefragung wird diese Art der Unterstützung von knapp 4 % der befragten Fachkräfte mehrmals täglich, 12 % einmal täglich, 15 % mehrmals pro Woche, 58 % weniger als einmal pro Woche und knapp 12 % gar nicht genutzt (vgl. Abschnitt 6.2.2). Die Unterstützungsdienste arbeiten online oder telefonisch und bieten auf diesem Weg fallbezogene Hilfestellungen durch reale Experten. In den Fallstudien wurde dieser Supportweg sehr positiv hervorgehoben, in der Onlinebefragung gelingt die Lösung komplexer Probleme mittels Internetsupport bei 54 % der Befragten häufig, 32 % selten und 14 % nie sowie mittels Telefonsupport bei 23 % häufig, 54 % selten und 23 % nie (vgl. Abschnitt 6.2.4).

Eine geringere Bedeutung hat die Informationsrecherche im Internet. Diese wird in den meisten Werkstätten selten eingesetzt, da die auffindbaren Ergebnisse überwiegend nicht von ausreichender Qualität sind oder Diskussionen in Onlineforen keine Lösungen enthalten (vgl. Fälle A1, A3, A5, A6). Betont wird die Notwendigkeit einer sorgfältigen Auswahl der Suchbegriffe (vgl. Fall A4),

damit die Ergebnisse möglichst gezielt eingegrenzt werden. Für die Suche eignen sich beispielsweise Symptome oder Fehlercodes (vgl. Fall A3). In einer Fallstudie nutzt ein Werkstattleiter Foren im Internet, um über Berichte von Kunden Hinweise auf Änderungen und Softwareupdates der Fahrzeughersteller zu erhalten (vgl. Fall A1). Bei der Bewertung des Internets als Quelle für Problemlösungen zeigt sich in der Onlinebefragung ein widersprüchliches Bild, das die Einstellung der Fachkräfte und die daraus resultierende Internetnutzung in den Fallstudien widerspiegelt. So geben 50 % der Befragten an, häufig Problemlösungen im Internet zu finden, während 33 % selten und 17 % nie fündig werden (vgl. Abschnitt 6.2.4).

Wie aufgezeigt, bestehen Abhängigkeiten bei der Informations- und Wissensbeschaffung in **freien Werkstätten** in erster Linie von den entsprechenden Anbietern von Informationssystemen oder Diagnosesystemen. Problemlos gestaltet sich die Informationsbeschaffung über diese Anbieter in Bezug auf Standardaufgaben wie Wartung oder Inspektion, da die entsprechenden Informationen in der Regel vorhanden sind und von den Fachkräften direkt im Arbeitsprozess genutzt werden können. Bei Informationen zu Reparaturen und besonders zur Diagnose sind die Angebote nicht immer ausreichend, so dass in diesen Bereichen weitere Abhängigkeiten bestehen, sofern das eigene Wissen der Fachkräfte zur Problembewältigung nicht ausreicht. Ein Austausch der Fachkräfte in der eigenen Werkstatt ist oftmals hilfreich und wird bei Bedarf durch Supportanfragen bei den Diagnoseanbietern ergänzt. Diese nutzen eigene Wissensdatenbanken und stellen teilweise auch originale Dokumente der Fahrzeughersteller zur Verfügung. Spezielle Anbieter (z. B. Alldata) ermöglichen über einen zentralen Zugang den Zugriff auf herstellereigene Dokumente und Informationen für freie Werkstätten. Dieses Angebot wurde in einer Fallstudie als sehr interessant aber zu kostenaufwendig (vgl. Fall A3) beschrieben und in einer anderen Fallstudie statt eines klassischen Supportvertrages erfolgreich eingesetzt (vgl. Fall A5). Die Abhängigkeit von Informationen der Fahrzeughersteller wurde zudem in nahezu allen freien Werkstätten durch die vorhandenen persönlichen Kontakte zu Mitarbeitern in herstellergebundenen Werkstätten bestätigt, die zur Informationsgewinnung genutzt werden. Die Ergebnisse zeigen eine Abhängigkeit der freien Werkstätten von Informationen der Fahrzeughersteller bei komplexen Aufgaben oder Problemen auf. Diese stehen trotz eines rechtlichen Anspruches nicht problemlos zur Verfügung (dieses gilt z. B. auch für Eintragungen in herstellerspezifischen digitalen Serviceheften, vgl. Fall A4). Die Fokussierung freier Werkstätten auf einzelne Fahrzeughersteller oder Konzerne ermöglicht eine stärkere Spezialisierung und die Nutzung der herstellerspezifischen Informationssysteme und Diagnosegeräte (vgl. Fall A4).

In **herstellergebundenen Werkstätten** besteht die größte Abhängigkeit bei der Informations- und Wissensversorgung von den jeweiligen Fahrzeugherstellern bzw. deren Importeuren oder Handelsorganisationen. Diese stellen den Werkstätten (verpflichtend zu nutzende) Informationssysteme, Diagnosesysteme und Supportangebote zur Verfügung, schreiben den Kauf sowie die Verwendung von Spezialwerkzeugen vor, machen Vorgaben zur Qualifikationsstruktur des Werkstattpersonals und bieten Fortbildungskonzepte für die Kfz-Fachkräfte an.

Die herstellergebundenen Werkstätten verfügen über spezifische Diagnosesysteme der jeweiligen Hersteller (z. B. VW-Konzern: ODIS, Volvo: VIDA, PSA: Diagbox). Die Systeme weisen verschiedene Funktionsumfänge auf, bieten aber grundsätzlich die Möglichkeit, die Fehlerspeicher der Fahrzeuge auszulesen und ermöglichen in den meisten Fällen zusätzlich weitere gezielte Diagnosefunktionen, Messungen, Codierungen sowie eine geführte Fehlersuche, die bei Gewährleistungsanträgen oftmals von den Fahrzeugherstellern vorgeschrieben wird.

Systeme zur Informationsbeschaffung können in Diagnosesysteme integriert sein (z. B. Volvo) oder sind separat verfügbar (z. B. Volkswagen) und bieten zum einen Wartungspläne, Prüf- und Einstellwerte, Füllmengen, Stromlaufpläne und Reparaturanleitungen (z. B. VW: ELSA, Mercedes: WIS) sowie zum anderen technische Serviceinformationen zu fahrzeugspezifischen Fehlerursachen und bekannten Fehlern (z. B. VW: TPI, PSA: TSB, Mazda: TSI, Kia: KTI). Diese Serviceinformationen werden in den herstellergebundenen Werkstätten von 81 % der Befragten als sehr hilfreich und von 18 % als hilfreich bewertet (vgl. Abschnitt 6.2.4) und sind regelmäßiger Bestandteil von Fehlersuchprozessen (vgl. Fälle B1, B3, B4, B5) sowie von Informations- bzw. Lernprozessen (vgl. Fall B6). Sie führen bei 88 % der Befragten häufig, bei 11 % selten und bei 1 % nie zur Lösung komplexer Probleme (vgl. Abschnitt 6.2.4).

Obwohl bei den Befragten in den Fallstudien eine überwiegende Zufriedenheit mit den angebotenen Systemen und Informationen der Fahrzeughersteller vorherrscht, ist der interne Austausch zwischen den Fachkräften auch in den herstellergebundenen Werkstätten von großer Bedeutung. In allen Werkstätten tauschen sich die Fachkräfte untereinander bei Bedarf aus, dabei wird insbesondere darauf geachtet, welche speziellen Kenntnisse die unterstützenden Kollegen haben (vgl. z. B. Fall B2). In großen herstellergebundenen Werkstätten können die Besprechungen auch formeller gestaltet sein, beispielsweise in Form eines täglichen Austauschs aktueller Informationen und Probleme zwischen den Meistern und Serviceleitern (vgl. Fall B2). Der Austausch mit den Kollegen wird von 66 % der Befragten in herstellergebundenen Werkstätten

als sehr hilfreich und von 32 % als hilfreich bewertet (vgl. Abschnitt 6.2.4). Der Wissensaustausch ist damit, ebenso wie Erfahrungen mit ähnlichen Problemen (75 % sehr hilfreich, 25 % hilfreich; vgl. ebd.), hilfreicher als in freien Kfz-Werkstätten, was auf eine größere Homogenität bei den Fahrzeugen und entsprechend spezifischeres Erfahrungswissen bei den Fachkräften schließen lässt. Der Austausch mit den Kollegen in der eigenen Werkstatt hat damit auch in herstellergebundenen Werkstätten eine hohe Bedeutung und führt bei 66 % der Befragten häufig, bei 33 % selten und bei 1 % nie zur Lösung von komplexen Problemen (vgl. ebd.).

Die Kommunikation mit externen Kfz-Fachkräften anderer Betriebe spielt in herstellergebundenen Werkstätten eine geringe Rolle, da aufgrund der Informationszugänge zum Fahrzeughersteller nur selten eine Abhängigkeit von weiterer externer Hilfestellung besteht. Sie erfolgt dennoch in wenigen Fällen bedarfsbezogen im Arbeitsprozess (telefonisch oder per Messenger basierend auf persönlichen Beziehungen der Fachkräfte, z. B. durch regelmäßige Treffen bei Fortbildungen; vgl. Fälle B1, B2, B4) oder außerhalb der regulären Arbeitszeit in Schulungen bei den Fahrzeugherstellern sowie bei überregionalen Veranstaltungen zum Erfahrungsaustausch (vgl. Fall B4). Die geringe Nutzung dieser Kommunikationsmöglichkeit in herstellergebundenen Werkstätten bestätigt sich in der Onlinebefragung, in der sie bei 27 % der Befragten häufig, bei 62 % selten und bei 11 % nie zur Lösung von komplexen Problemen führt (vgl. Abschnitt 6.2.4). In herstellergebundenen Werkstätten, die auch Fahrzeuge fremder Fabrikate annehmen, findet (ähnlich wie in den freien Werkstätten) bei Bedarf auch ein informeller Austausch mit persönlich bekannten Fachkräften der entsprechenden Markenwerkstätten statt (vgl. Fall B6).

Jeder Fahrzeughersteller bietet seinen Vertragswerkstätten ein Kommunikations- und Supportsystem an, auf das bei komplexen Problemfällen und Schwierigkeiten zurückgegriffen werden kann (z. B. VW: TSC, Volvo: TIE). Die Systeme ermöglichen einen onlinebasierten sowie (zunehmend seltener) einen telefonischen Austausch mit Experten des Fahrzeugherstellers in Form von Problembeschreibungen, Berichten oder Tickets und teilweise auch eine Ferndiagnose des Fahrzeugs in der Werkstatt über eine Internetverbindung des Diagnosegeräts (vgl. Fälle B1, B2, B3, B4, B5, B6). In den herstellergebundenen Werkstätten führen diese Systeme bei 78 % der Befragten häufig und bei 22 % selten zur Lösung von komplexen Problemen (vgl. Abschnitt 6.2.4).

Eine Suche nach Fehlerursachen im Internet wird in herstellergebundenen Werkstätten zwar durchgeführt, aber von den Fachkräften in der Regel als wenig erfolgversprechend beschrieben. Es werden Suchmaschinen verwendet und öffentliche kraftfahrzeugspezifische Foren durchsucht, um Hinweise zu Fehler-

ursachen zu finden (vgl. Fall B3) oder diese zu bestätigen (vgl. Fall B1). In der Onlinebefragung führen freie Onlineangebote nur bei 10 % der Befragten in herstellergebundenen Werkstätten häufig, bei 56 % selten und bei 34 % nie zur Lösung von Problemen (vgl. Abschnitt 6.2.4), was die Aussagen der Fachkräfte in den Fallstudien bestätigt. Hilfreich sind nach Aussage eines Werkstattleiters teilweise Hinweise zu einfachen Reparaturen an Fahrzeugen fremder Marken, für die in der Werkstatt keine eigenen Informationen zur Verfügung stehen (z. B. Demontage einer Türverkleidung) (vgl. Fall B6).

In den **herstellergebundenen Werkstätten** besteht bei der Informations- und Wissensbeschaffung erwartungsgemäß eine sehr große Abhängigkeit von den jeweiligen Fahrzeugherstellern. Dabei herrscht eine grundsätzliche Zufriedenheit mit den angebotenen Informationen und der Unterstützung seitens der Fahrzeughersteller, vorwiegend jener in Form von technischen Hinweisen und Hilfestellungen durch spezielle Abteilungen der Hersteller. Dennoch wird die werkstattinterne Kommunikation mit Kollegen von 98 % der Befragten als sehr hilfreich oder hilfreich bewertet und führt bei zwei Drittel der Fachkräfte häufig zur Lösung von komplexen Problemen. Die Fahrzeughersteller erkennen das ungenutzte Potential des Wissens der Fachkräfte in den Kfz-Werkstätten und versuchen partiell, dieses mit Ansätzen der Communities of Practice und des Story Telling aufzugreifen. Der Erfahrungsaustausch in den regelmäßigen Workshops der Volkswagen Spezialisten Technik sowie bei speziellen Veranstaltungen von Peugeot/Citroën und Mercedes-Benz wird von den befragten Fachkräften jedoch nicht als Wissensmanagement wahrgenommen und Vorteile werden von diesen nur bedingt erkannt, da die Ergebnisse nicht durchgängig dokumentiert und verfügbar gemacht werden bzw. der Prozess bis zur Entwicklung von technischen Hinweisen (entsprechend Lessons Learned oder Best Practices) lang und intransparent ist.

8.2 Verhältnis von Wissensmanagement und Kommunikationsprozessen zu Weitergabe von Erfahrungswissen und Lernen bei Kfz-Fachkräften

In den durchgeführten Onlinebefragungen gab nur etwa ein Viertel der befragten Kfz-Fachkräfte in freien und herstellergebundenen Werkstätten an, auf berufliche Aufgaben im Vorfeld ausreichend vorbereitet zu sein. Dementsprechend bezeichneten etwa drei Viertel aller Fachkräfte ein Lernen im Arbeitsprozess als notwendig (vgl. Abschnitt 6.2.3). Dieses Ergebnis deckt sich mit den Erkenntnissen aus den Fallstudien, in denen die befragten Kfz-Fachkräfte auf einen permanenten Informations- und Wissensbedarf hinweisen. In den meisten Werkstätten in den Fallstudien und in der Onlinebefragung erfolgt ein gro-

Der Teil der Fortbildung über sequentielle Präsenz-Schulungen zu bestimmten festgelegten Themen. Wissensmanagement und Kommunikationsprozessen wird zwar eine große Bedeutung zugemessen (vgl. Fälle A1, A4, A5, A6, B1, B6), jedoch bezieht sich diese meistens auf die Aufgabenbewältigung, während mögliche Lerneffekte oder gar eine gezielte Verwertbarkeit der Möglichkeiten und Inhalte für Lernprozesse und Fortbildungen selten erkannt werden.

In **freien Werkstätten** werden Lehrgänge oder Schulungen von 11 % der Kfz-Fachkräfte sehr oft und von 46 % oft besucht, 29 % nehmen derartige Angebote jedoch selten und 14 % sehr selten/nie in Anspruch (vgl. Abschnitt 6.2.3). Auch in den Fallstudien zeigt sich ein uneinheitliches Bild. So gaben mehrere Fachkräfte in freien Kfz-Werkstätten an, Fortbildungen nur zu besuchen, wenn diese verpflichtende Voraussetzung für bestimmte Arbeiten seien (vgl. Fälle A3, A4, A5), in anderen Werkstätten besuchen die Mitarbeiter Schulungen nur, wenn grundlegend neue Technologien eingeführt werden (vgl. Fall A1) oder wenn diese vom Werkstattssystem angeboten werden (vgl. Fall A6, mit interner Multiplikation der Schulungsinhalte).

Auch weitere (Lern-)Materialien werden in freien Werkstätten eingesetzt, wobei sich zeigt, dass Medien, die nicht in den Arbeitsprozess integriert werden können (z. B. Computer- und Web-Based-Trainings) deutlich seltener zum Einsatz kommen, als Medien, die primär der Informationsbeschaffung dienen. So werden Fachbücher und Fachzeitschriften von 20 % der Befragten in freien Kfz-Werkstätten sehr oft, von 36 % oft, von 40 % selten und von 4 % sehr selten/nie eingesetzt. Informationsmaterialien von den Automobilherstellern stehen den freien Werkstätten nur eingeschränkt zur Verfügung, werden aber dennoch von über der Hälfte der Befragten oft oder sehr oft eingesetzt (19 % sehr oft, 33 % oft, 26 % selten, 22 % sehr selten/nie). Computer- und Web-Based-Trainings ohne Bezug zum Arbeitsprozess spielen hingegen nur selten eine Rolle (7 % sehr oft, 22 % oft, 48 % selten, 22 % sehr selten/nie) (vgl. Abschnitt 6.2.3).

Ein Lernen im Arbeitsprozess spielt in freien Kfz-Werkstätten dementsprechend eine sehr große Rolle: 42 % der Befragten sind sehr oft, 39 % oft und nur 15 % selten, sowie 4 % nie darauf angewiesen. Es wird auch von den Fachkräften in den Fallstudien explizit als notwendig erwähnt. Möglichkeiten dazu bieten in den freien Werkstätten hauptsächlich die Angebote der Diagnosegeräte- und Informationssystemanbieter. In den Fallstudien werden aber auch die Angebote der Fahrzeughersteller besonders erwähnt, so sei das Lernen im Arbeitsprozess durch die Nutzung von aktuellen Informationen der Fahrzeughersteller (über das System von Alldata) erfolgreich (vgl. Fall A5) und die sehr umfangreichen Informationen im Werkstatt-Informationssystem (Mercedes-Benz)

eigneten sich für das Verständnis von Zusammenhängen und Ursachen (vgl. Fall A4). Ein befragter Werkstattleiter legt Wert auf eine ausreichende Zeitbereitstellung zur Einarbeitung in unbekannte Probleme und die Recherche der benötigten Informationen, da er dadurch große Lerneffekte bei den Fachkräften erkannt hat (vgl. Fall A6).

Dementsprechend zeigt sich auch die Bewertung des Lernpotentials verschiedener Elemente im Arbeitsprozess in freien Werkstätten. In der Onlinebefragung weisen 88 % der befragten Fachkräfte sowohl Diskussionen mit Kollegen als auch Reparaturanleitungen sehr viel/eher viel Lernpotential zu. Informationen zur Einführung neuer Bauteile, Systeme oder Arbeitsweisen wird von 84 % der Befragten sehr viel/eher viel Lernpotential sowie Prüf- und Fehlersuchplänen von Diagnosegeräten von 80 % sehr viel/eher viel Lernpotential zugewiesen (vgl. Abschnitt 6.2.3). Die Diskussion mit Kollegen steht damit bei der Bewertung des Lernpotentials gemeinsam mit technischen Anweisungen an erster Stelle und noch vor speziell erstellten Informationen zu neuen Systemen. Das Erfahrungswissen der Fachkräfte und dessen Austausch werden damit für Lernprozesse als äußerst hilfreich bewertet. In den meisten freien Werkstätten geschieht dieser Austausch beiläufig und es wird auf dessen Notwendigkeit sowie Erfolge hingewiesen (vgl. Fälle A3, A4, A5, A6). Ein schriftlicher (onlinegestützter) Austausch mit Fachkräften fremder Werkstätten wird hingegen in mehreren Fallstudien negativ bewertet (vgl. Fälle A3, A4, A6). Die hauptsächlich von Werkstattleitern genannten Bedenken beruhen jedoch auf dem erwarteten zeitlichen Aufwand und Befürchtungen, das eigene Wissen ohne Gegenleistung zur Verfügung zu stellen, sie richten sich nicht gegen mögliche Lernpotentiale.

In **herstelleregebundenen Werkstätten** besuchen 27 % der befragten Fachkräfte sehr oft, 59 % oft und 14 % selten Lehrgänge und Schulungen (vgl. Abschnitt 6.2.3). Im Vergleich zu freien Werkstätten können die herstelleregebundenen Betriebe auf elaborierte Fortbildungsangebote der Fahrzeughersteller zugreifen, die teilweise auch verpflichtend sind (vgl. Abschnitt 4.4.3). Computer- und Web-Based-Trainings werden von 9 % der Fachkräfte aus herstelleregebundenen Werkstätten sehr oft, von 41 % oft, 44 % selten und 6 % sehr selten/nie (vgl. Abschnitt 6.2.3) und damit insgesamt öfter als in freien Werkstätten durchgeführt. Sie stellen als Onlinetrainings und Onlineprüfungen häufig eine Zugangsvoraussetzung zu den Präsenz-Schulungen bei den Fahrzeugherstellern dar (vgl. Fall B6) und ihre Durchführung wird teilweise zusätzlich in einem persönlichen Online-Portfolio für jeden Mitarbeiter gespeichert (vgl. Fälle B3, B5).

Als weitere (Lern-)Materialien werden in herstellergebundenen Werkstätten hauptsächlich Medien der Fahrzeughersteller eingesetzt. Selbststudienunterlagen, die zu neuen Fahrzeugen oder Technologien informieren, werden von 23 % der Fachkräfte sehr oft, von 55 % oft, von 21 % selten und von 1 % sehr selten/nie genutzt (vgl. Abschnitt 6.2.3). Auch technische Mitteilungen der Fahrzeughersteller zu konkreten Problemen und Fehlerlösungen werden von 33 % der Befragten sehr oft, von 54 % oft, von 12 % selten und von 1 % sehr selten/nie genutzt (vgl. Abschnitt 6.2.3). Diese werden zum einen situationsabhängig und lösungsorientiert im Arbeitsprozess eingesetzt, stellen andererseits aber auch ein Lernmedium dar, das genutzt wird, um über aktuelle technische Änderungen an Fahrzeugen und Hinweise zum Service informiert zu sein (vgl. Fall B6). Fachbücher und Fachzeitschriften haben in herstellergebundenen Werkstätten eine deutlich geringere Bedeutung als in freien Werkstätten und werden von 6 % der Fachkräfte sehr oft, von 31 % oft, von 52 % selten und von 12 % sehr selten/nie genutzt (vgl. Abschnitt 6.2.3).

Ein Lernen im Arbeitsprozess wird von 28 % der befragten Fachkräfte in den herstellergebundenen Werkstätten sehr oft, von 49 % oft, von 21 % selten und von 2 % sehr selten/nie als notwendig beschrieben und hat damit eine leicht geringere Bedeutung als in den freien Werkstätten, was mit der häufigeren und gesteuerten Teilnahme an Schulungen der Fahrzeughersteller korreliert (vgl. Abschnitt 4.4.3, Fall B3).

Die Bewertung des Lernpotentials verschiedener Elemente im Arbeitsprozess verschiebt sich in herstellergebundenen Werkstätten in Richtung der Angebote der Fahrzeughersteller. So weisen 95 % der befragten Fachkräfte den Serviceinformationen des Herstellers, 86 % den Reparaturanleitungen sowie 83 % den Informationen bei Einführung neuer Bauteile, Systeme und Arbeitsweisen sehr viel/eher viel Lernpotential zu. Die geführte Fehlersuche verfügt für 81 % der Fachkräfte über sehr viel/eher viel Lernpotential. Im Vergleich zu den freien Werkstätten weisen mit 79 % der Befragten in herstellergebundenen Werkstätten weniger Fachkräfte den Diskussionen mit Kollegen sehr viel/eher viel Lernpotential zu (vgl. Abschnitt 6.2.3). Diese führen in herstellergebundenen Werkstätten jedoch auch seltener zur Lösung komplexer Probleme, was darauf schließen lässt, dass sie aufgrund der Verfügbarkeit weiterer Informationen seitens der Fahrzeughersteller dort seltener eingesetzt werden (vgl. Abschnitt 6.2.4).

Die Onlinebefragung und die Fallstudien zeigen auf, dass in **freien und herstellergebundenen Kfz-Werkstätten** übereinstimmend die Notwendigkeit eines Lernens im Arbeitsprozess hervorgehoben wird, sich dieses aber auf die Nutzung von Informationen, die von den Fahrzeugherstellern oder Diagnose-

anbietern zur Verfügung gestellt werden, beschränkt. Die verfügbaren Informationen werden in der Regel erst bei einem unmittelbaren Bedarf für eine Arbeitsaufgabe eingesetzt. Sie ergänzen oder ersetzen damit zwar Fortbildungsmaßnahmen (die besonders in freien Werkstätten selten besucht werden), die möglichen Potentiale eines organisationalen Wissensmanagements für Lernprozesse, wie in Abschnitt 4.2 aufgezeigt, werden dabei jedoch nicht erschlossen. Auch ein Austausch von Erfahrungswissen zwischen Kfz-Fachkräften verschiedener Werkstätten erfolgt nur informell und zufällig, obwohl diesem werkstattintern von 88 % der Fachkräfte in freien Werkstätten und 79 % der Fachkräfte in herstellergebundenen Werkstätten sehr viel oder eher viel Lernpotential zugewiesen wird. Die Möglichkeiten entsprechender Systeme und Methoden des Wissensmanagements zum Aufbau und für die Weitergabe von Erfahrungswissen zu Lern- und Problemlöse Zwecken (vgl. Kapitel 3) erfahren in den Werkstätten ebenfalls keine erkennbare Berücksichtigung und bleiben bis auf wenige Ausnahmen, wie dem organisierten Erfahrungsaustausch zwischen Fachkräften herstellergebundener Werkstätten (vgl. Abschnitt 8.1) weitestgehend unerschlossen.

9 Reflexion empirisch relevanter Ansätze zu Wissensmanagement und Kommunikation in Kfz-Werkstätten

Im Rahmen der empirischen Erhebungen dieser Arbeit wurden fünf Kategorien von Methoden und Systemen für Kommunikation, Informationsdistribution und Wissensmanagement in freien und herstellergebundenen Kfz-Werkstätten identifiziert. Sie werden in diesem Kapitel zu einem Modell verdichtet und zu den theoretischen Grundlagen des Wissensmanagements in Bezug gesetzt.

Die fünf Kategorien der Methoden und Systeme für Wissensmanagement, Informationsbeschaffung und Kommunikation in den Kfz-Werkstätten werden gebildet durch:

- Dokumentenmanagementsysteme (DMS) zur Informationsdistribution und -suche,
- Expertensysteme zur Fehlersuche und Arbeitsanleitung,
- Kommunikationssysteme zum Austausch mit Experten der Fahrzeughersteller oder Diagnoseanbieter,
- Communities of Practice (CoP) zum Lernen und Austauschen von Erfahrungswissen,
- Virtuelle Kollaborationssysteme.

Die ersten drei Systeme werden in der Regel von Fahrzeugherstellern für herstellergebundene Werkstätten oder von Diagnosesystemanbietern für freie Kfz-Werkstätten angeboten. Sie waren in den Fallstudien fast ausnahmslos in jeder Kfz-Werkstatt vorhanden. Communities of Practice sind hingegen seltener und in verschiedensten Ausprägungen etabliert. Sie kommen in Form von Lehrgangsgruppen (organisiert) und in der täglichen Werkstattarbeit (unorganisiert) vor, werden jedoch weniger als Methode eines Wissensmanagements wahrgenommen. Kollaborationssysteme sind in den meisten Kfz-Werkstätten nur als passiv genutztes Medium in Form von Internetforen bekannt und werden nur selten eingesetzt, da die Qualität der Inhalte in frei zugänglichen Foren stark schwankt. Eine aktive Nutzung geschlossener Foren findet sich nur bei wenigen Kfz-Fachkräften (z.B. Volkswagen Spezialisten Technik, vgl. Abschnitt 4.4.3). Das Potential der Systeme für Kollaborationen und peer-to-peer-basierten Austausch wird damit nicht ausgeschöpft.

Bei der Analyse der Systeme stellen sich zum einen technische Fragen, etwa wie die enthaltenen Informationen in das System eingegeben und von den

Nutzern gefunden werden können, und zum anderen inhaltsbezogene Fragen, etwa ob es Feedbackmöglichkeiten für die Werkstätten gibt, ob Prozesse vorhanden sind, um Wissen aus den Werkstätten zu integrieren, oder ob sich die Fachkräfte als Nutzer mehr Einfluss auf die Systeme wünschen.

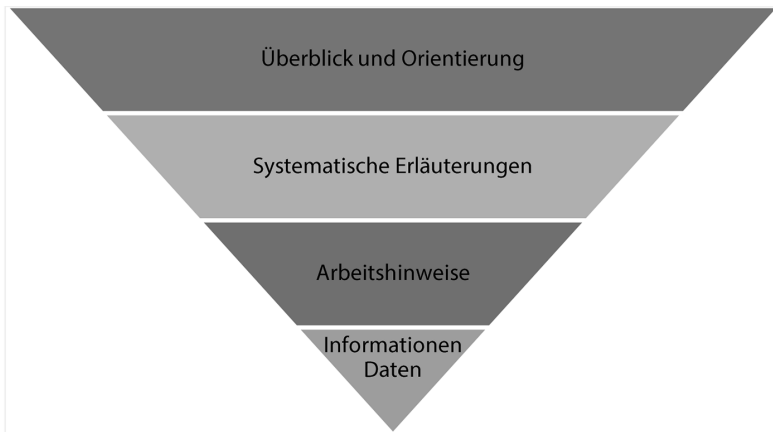


Abb. 9-1: Arbeitsprozessgerechte Strukturierung von Informationen und Wissen

Um die Systeme besser strukturieren und klassifizieren zu können, wird an einen Vorschlag für eine arbeitsprozessgerechte Strukturierung von Informationen in Diagnosesystemen von Becker (vgl. 2003, S. 263 ff.) angeknüpft, die in Abbildung 9-1 dargestellt ist und nachfolgend erläutert wird:

- *Daten und Informationen* stellen die kleinste Einheit dar und werden für die unmittelbare Aufgabenbewältigung benötigt („Wissen für die Aufgabenbewältigung“).
- *Arbeitshinweise* beschreiben, wie die Daten und Informationen im Arbeitsprozess zu verwenden sind und das technische System oder die Arbeit beeinflussen („Funktionswissen“).
- *Systematische Erläuterungen* umfassen die Funktionsprinzipien von Komponenten oder Systemen sowie die gegenseitige Beeinflussung und das Zusammenwirken von Abläufen („System- und Zusammenhangwissen“).
- *Überblick und Orientierung* beschreibt das Wissen über Aufbau, Gestaltung und Begründung technischer Systeme und Arbeitsprozesse sowie deren Sachlogiken, Einflüsse und Gesamtzusammenhänge („Überblickswissen/Wissen für die Verständnisvertiefung“).

Die dargestellte Strukturierung wird aufgegriffen, um die vorhandenen Systeme nicht nur nach ihrem Aufbau und ihren Funktionsprinzipien klassifizieren zu können, sondern um ergänzend auch aufzeigen zu können, welche Art von Informationen die jeweiligen Systeme beinhalten und inwiefern sie sich damit für die konkrete Problemlösung oder auch für ein betriebliches Lernen im Arbeitsprozess der Kfz-Fachkräfte eignen. Kfz-Fachkräfte auf Expertenniveau benötigen häufig nur Informationen und Daten zur effizienten Erledigung von Aufgaben und möchten sich nicht mit einem Informationsüberfluss beschäftigen. Anfänger hingegen benötigen auch Arbeitshinweise, systematische Erläuterungen und Überblickswissen zur Bearbeitung von Aufträgen und können bei deren Anwendung hinzulernen (vgl. Becker 2003, S. 265). Im Idealfall sollte ein System auf allen Niveaus agieren können und je nach Bedarf Informationen und Wissen in verschiedener Tiefe und Breite bereitstellen, da auch für Experten neue Arbeitsweisen oder Hinweise zu Prozessen von Bedeutung sein können.

9.1 Systeme und Methoden für das Wissensmanagement im Kfz-Service

Die derzeitige Nutzung von Methoden und Systemen für Wissensmanagement und Kommunikation in freien und herstellergebundenen Kfz-Werkstätten wird anhand der oben gebildeten Kategorien beschrieben. Abbildung 9-2 liefert einen Überblick über die Systeme und Methoden, die nachfolgend näher beschrieben werden.

9.1.1 Dokumentenmanagementsysteme zur Informationsdistribution

Dokumentenmanagementsysteme (DMS, vgl. auch Abschnitt 3.5.2) sind die am häufigsten eingesetzten Systeme in Kfz-Werkstätten und werden zur Informationsdistribution durch Fahrzeughersteller oder Supportanbieter und zur Informationsbeschaffung in Kfz-Werkstätten eingesetzt. Sie sind sowohl in herstellergebundenen Werkstätten zu finden, wo sie von den Fahrzeugherstellern bereitgestellt werden, als auch in freien Werkstätten, wo sie von Diagnosegeräteanbietern (Bosch, Hella Gutmann, AVL, Würth etc.) oder auch spezialisierten Drittanbietern (z. B. Autodata, Alldata, Centro) angeboten werden. DMS können auch in Diagnosesoftware integriert oder Bestandteil eines Portals sein, das mehrere Funktionen kombiniert. Sie lassen sich den inhaltsorientierten Systemen zuordnen und verkörpern eine technikorientierte Sichtweise auf Wissensmanagement (vgl. Abschnitt 3.2.1).

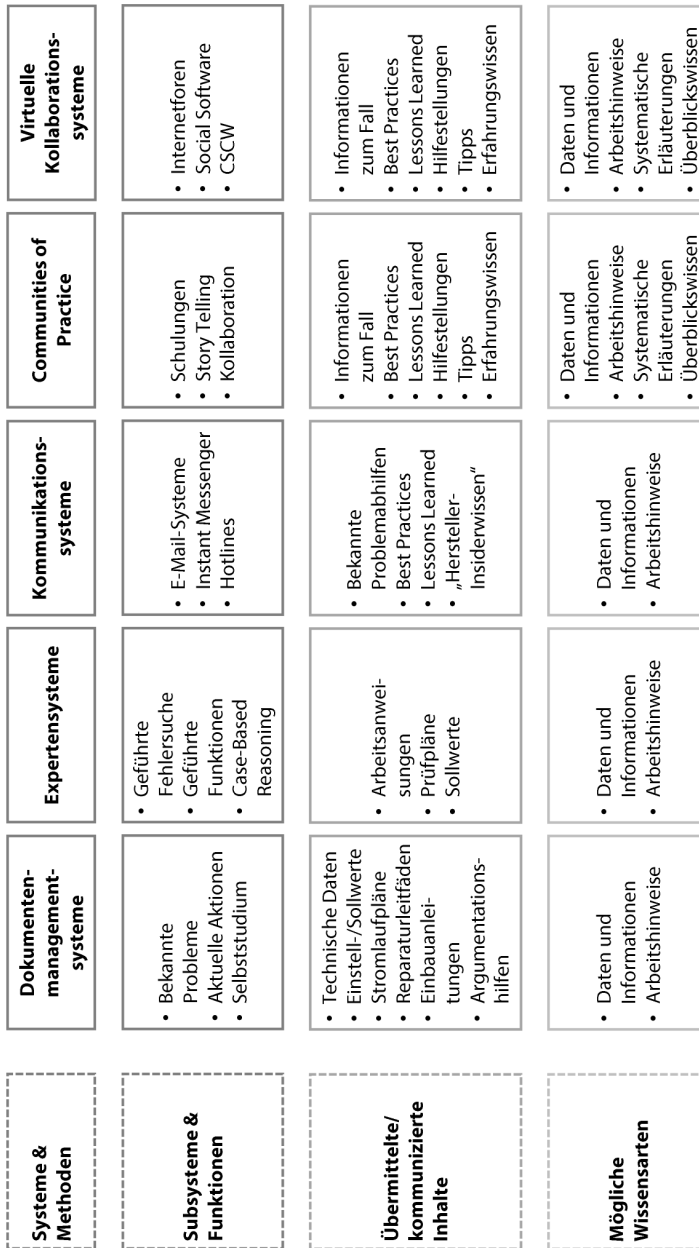


Abb. 9-2: Kommunikation und Wissensmanagement in Kfz-Werkstätten

In Kfz-Werkstätten werden Dokumentenmanagementsysteme genutzt, um explizites Wissen aus einer organisationalen Wissensbasis mithilfe von Informationstechnologie zu beschaffen. Die Inhalte bestehen aus *Daten und Informationen* sowie *Arbeitshinweisen*, die die Fachkräfte für die Arbeit an Fahrzeugen benötigen. Neben Informationen für Wartung und Instandhaltung können das auch Reparaturanleitungen sowie Informationen zu bekannten Fehlern und entsprechenden Fehlerabhilfen sein. Fahrzeughersteller nutzen die Systeme auch, um aktuelle Hinweise, beispielsweise zu Vorkommnissen im Feld, Rückruf- bzw. Feldmaßnahmen oder der Anwendung von Garantie bzw. Kulanz bei bestimmten Arbeiten, zu verbreiten. Da bei DMS primär das Management von expliziten Daten und Informationen im Mittelpunkt steht, wird das subjektive Wissen der Mitarbeiter vernachlässigt. Die Systeme ermöglichen den Fachkräften in den Werkstätten nur eine rein rezipierende Nutzung und bieten keine Möglichkeit, Informationen oder Wissen aus den Kfz-Werkstätten zu teilen.

Dokumentenmanagementsysteme werden entweder von Fahrzeugherstellern parallel zur Entwicklung der Fahrzeuge mit Inhalten befüllt, von den Hersteller-serviceorganisationen zur Lebenszeit der Fahrzeuge ergänzt oder für freie Kfz-Werkstätten von Drittanbietern mit lizenzierten Inhalten der Fahrzeughersteller und eigenen Erkenntnissen befüllt. Die Systeme können unterschiedlich komplex aufgebaut sein und verschiedene Funktionen integrieren. So ist eine semantische Volltextsuche in den Inhalten ebenso möglich, wie eine Einschränkung der Suche über eine Fahrzeugauswahl aus Listen oder anhand von KBA- bzw. Fahrgestellnummern. Ein einfaches DMS stellt nur *Daten und Informationen* zu Wartung und Inspektion (z. B. Einstellwerte, Füllmengen, Arbeitswerte) sowie möglicherweise Stromlaufpläne und einfache Reparaturanleitungen nach Fahrzeugen sortiert zur Verfügung. Komplexere Systeme stellen eine fahrzeugspezifische oder fahrzeugübergreifende Suche nach Fehlersymptomen zur Verfügung und bieten darauf abgestimmte technische Informationen und Fehlerabhilfen an, die auch konkrete *Arbeitshinweise* (z. B. Reparaturanleitungen, Mess- und Prüfpläne) beinhalten können. In seltenen Fällen werden in DMS auch allgemeine Informationsmaterialien zu neuen Systemen oder Fahrzeugen angeboten, die den Charakter von *systematischen Erläuterungen* haben können.

9.1.2 Expertensysteme zur Fehlersuche

Expertensysteme gehören zu den Systemen der künstlichen Intelligenz (vgl. auch Abschnitt 3.5.3) und folgen einem technisch orientierten Wissensmanagementansatz. Sie sollen menschliche Anwender unterstützen und entlasten, indem sie sich Fakten und Regeln bedienen, um den Nutzern über eine Erklärungskomponente ein Vorgehen zur Problemlösung anzubieten. Expertensysteme werden sowohl in herstellergebundenen als auch in freien Kfz-Werk-

stätten eingesetzt und sind ein Bestandteil der Diagnosesysteme. Aufgrund ihrer Funktionsweise werden sie in Kfz-Werkstätten auch als „geführte Fehlersuche“ bezeichnet – im Gegensatz zu einer durch die Fachkraft bestimmten Fehlersuchstrategie und dementsprechend frei durchgeführten Suche nach der Fehlerursache. Besonders in herstellergebundenen Werkstätten ist die Nutzung des Expertensystems im Garantiezeitraum von Fahrzeugen obligatorisch und daher häufig Bestandteil bei der Diagnosearbeit von Kfz-Fachkräften. Der Problemlösungserfolg beim Einsatz von Expertensystemen wird von Fachkräften sehr unterschiedlich und im Vergleich zu anderen Hilfsmitteln eher negativ beurteilt (vgl. Abschnitt 6.2.4).

Die Wissensbasis von Expertensystemen wird von den Entwicklern befüllt. Die Systeme verfügen zusätzlich über Heuristiken und Statistiken, mit denen sie in der Lage sind, selbst neues Wissen zu erzeugen. Da die Ausgabe aber generell in Form von Anweisungen, Aufforderungen und Lösungsideen erfolgt und nicht alle Informationen zu den gefundenen Fällen enthält, beschränken sich Expertensysteme auf die Bereitstellung von *Daten und Informationen* sowie *Arbeitshinweisen*. Die Nutzer der Systeme in den Kfz-Werkstätten haben keinen Einfluss auf die Inhalte und die Wissensbasis der Expertensysteme. Es ist möglich, dass die Systeme durch die Bearbeitung von Fällen im Feld lernen oder häufig auftretende Ereignisse auf Entwicklerseite erkannt und implementiert werden (das gilt auch für die Expertensysteme, die von den Supportanbietern bei telefonischer Unterstützung intern verwendet werden). Es erfolgt dabei jedoch allenfalls eine indirekte Berücksichtigung der Erfahrungen und des Wissens der Kfz-Fachkräfte aus den Werkstätten.

Im Zusammenhang mit Expertensystemen ist die Bedeutung des Case-Based Reasoning (vgl. Abschnitt 3.5.3) hervorzuheben, bei dem über eine Matchingkomponente möglichst ähnliche Fälle und damit Problemlösungsmöglichkeiten identifiziert werden (vgl. Murphey 2003b, S. 39f.; Empolis 2004, S. 7ff.; Kaidara 2004a; 2004b), und das auch in weniger technisierten Prozessen bei Kollaborationssystemen und in Form menschlicher Denkprinzipien in Communities of Practice eine große Rolle spielt:

„When we discuss various vehicle faults with diagnostic engineers and technicians, we often observe that these experts try to recall past cases to match with the current one. In general, human thought depends on a set of reasoning principles that are independent of any domain of knowledge. Whenever there is a prior case available, people tend to find it and use it as a model for their future decision making. CBR is the essence of how human being reasoning works from experience and how the experience is encoded.“ (Murphey 2003b, S. 39)

In den durchgeführten Fallstudien bestätigt sich diese Annahme und es zeigt sich, dass das Prinzip des fallbasierten Schließens Bestandteil vieler Lösungsstrategien von Kfz-Fachkräften ist. So tauschen sich Fachkräfte bei unbekannten Problemen regelmäßig mit ihren Kollegen über ähnliche Fälle oder Erfahrungen mit dem aufgetretenen Fehlersymptom aus oder suchen im Internet nach ähnlichen Fällen. Die Suche nach bereits vorhandenen fallbezogenen Informationen trägt oft zu einer Lösung von Problemen in Kfz-Werkstätten bei. Trotz der Bedeutung des Prinzips ist eine strukturierte Form der Erfassung von gelösten Fällen im Kfz-Service bisher nicht üblich. Das bei der Problemlösung generierte Erfahrungs- und Fallwissen steht somit anderen Fachkräften und den Herstellern bzw. Supportanbietern nicht zur Verfügung. Sofern Rückmeldungen durch Expertensysteme an den Hersteller oder Diagnoseanbieter erfolgen, werden diese dort zunächst nur genutzt, um die internen Wissensdatenbanken zu erweitern. Erst bei einer Häufung ähnlicher Probleme werden verallgemeinerte Fehlerabhilfen erarbeitet und in Dokumentenmanagementsystemen oder Expertensystemen implementiert.

9.1.3 Kommunikationssysteme zum Austausch mit Diagnose-Experten

Kommunikationssysteme gehören zur Kategorie der Groupware (vgl. Abschnitt 3.5.1). In Kfz-Werkstätten dienen sie in den meisten Fällen jedoch nicht der Kommunikation von Gruppen, sondern dem schriftlichen Austausch und der Kooperation von Kfz-Fachkräften aus den Werkstätten mit Experten der Fahrzeughersteller bzw. Diagnoseanbieter. Sie übernehmen dabei die Rolle von Supportsystemen und ermöglichen die Zusammenarbeit mittels eines asynchronen Informationsaustausches, was zu einer Überschneidung mit der Kategorie der Kooperationssysteme führt. Die Supportsysteme haben das Telefonat als Austauschmedium nahezu vollständig ersetzt. Viele der eingesetzten Systeme erlauben zusätzlich das Übermitteln von Informationen wie Diagnoseprotokollen, Fotos, Tonaufzeichnungen oder allgemeiner Dokumente. Die Systeme sind meistens in Portale der Fahrzeug- oder Diagnosegerätehersteller eingebunden und über Diagnosegeräte oder separate Werkstatt-Computer erreichbar. Die Systeme beziehen die Kfz-Fachkräfte und Experten als Wissensträger und Wissensnutzer ein. Die Expertise der Support-Mitarbeiter stellt zwar die primäre Wissensquelle dar, diese Experten werden aber auf Seiten der Systemanbieter häufig durch Dokumentenmanagementsysteme und Expertensysteme unterstützt, so dass von einer integrativen Anwendung von Wissensmanagement gesprochen werden kann (vgl. Abschnitt 3.2.3). Ähnlich wie bei den Expertensystemen wird auch bei der Nutzung von Kommunikationssystemen gewonnenes Wissen von den Support-Mitarbeitern in die Datenbanken der Anbieter integriert und steht somit anderen Fachkräften über den Supportweg und in-

terne Herstellersysteme zur Verfügung. Bei freien Support-Anbietern stellt dieses Wissen zudem einen Bestandteil des Geschäftsmodells dar.

Neben den beschriebenen Supportsystemen werden von Kfz-Fachkräften als Kommunikationssystem zunehmend auch Instant Messenger (z. B. WhatsApp) zum asynchronen Austausch von Textnachrichten oder Dateien (z. B. Fotos, Tonaufnahmen) über die eigene Werkstatt hinaus verwendet. Dieser Austausch zur gegenseitigen Hilfe findet eher informell und zwischen persönlich bekannten Fachkräften statt (oft als unaufdringlicher Ersatz für ein Telefonat).

Die übermittelten Inhalte beschränken sich in beiden Fällen auf *Daten und Informationen* sowie *Arbeitshinweise*, können von den nutzenden Fachkräften im Rahmen der Kommunikation jedoch reflektiert, diskutiert und in den eigenen Erfahrungshorizont integriert werden, so dass *System- und Zusammenhagswissen* oder sogar *Überblickswissen* gewonnen werden kann.

9.1.4 Communities of Practice zum Lernen und zur Kollaboration

Communities of Practice (vgl. Abschnitt 3.4.2) bestehen im Kfz-Service sowohl in informeller Form (z. B. Fachkräfte einer Kfz-Werkstatt) als auch formal organisiert (z. B. fest zusammengesetzte Workshop- bzw. Lehrgangsgruppen). Sie dienen in beiden Fällen dem Wissenstransfer zwischen den Kfz-Fachkräften, der durch deren gemeinsamen beruflichen Sozialisationsprozess und Erfahrungshintergrund mit gemeinsamen Sprachregelungen und einem „Common Ground“ (gemeinsamer Wissensraum, vgl. Abschnitt 2.2.3) erleichtert wird.

Besonders in informell organisierten Communities of Practice im Kfz-Service besteht das Problem, dass das generierte Wissen nicht gespeichert und externalisiert wird und so den Mitgliedern der Community vorbehalten bleibt. Sehr häufig findet der Austausch in den Communities in Form von verbal und narrativ (vgl. Abschnitt 3.3.3) wiedergegebenen Erlebnissen und Geschichten mit Erfolgen und Misserfolgen bei bestimmten beruflichen Herausforderungen statt. Diese Form des Austauschs kann unstrukturiert während der Arbeit oder strukturiert in Lernsettings stattfinden und kann das Ziel einer allgemeinen Wissensweitergabe oder konkreten Problemlösung haben. In letzterem Fall kann auch von einer gezielten Kollaboration der Mitglieder einer Community of Practice gesprochen werden, die in Kfz-Werkstätten häufig intern aber nur selten werkstattübergreifend stattfindet (vgl. Abschnitt 6.2.4).

Es lassen sich zusammenfassend drei Arten von Communities of Practice in Kfz-Werkstätten identifizieren, wobei die gezielte Kollaboration (Punkt 3) das größte Entwicklungspotential aufweist und mit geeigneten digitalen Kollaborationssystemen neue Möglichkeiten der Zusammenarbeit, des Austauschs und

der Nutzung von Erfahrungswissen bei der Facharbeit im Kfz-Service ermöglichen könnte:

1. Viele Fachkräfte in Kfz-Werkstätten bilden unbewusst **informelle Communities of Practice**, wenn sie sich gegenseitig ihre Erfahrungen berichten und sich über erlebte Fälle austauschen. Dieses passiert „beiläufig“ im Arbeitsprozess und führt sowohl zu Lernprozessen als auch zu Fortschritten bei der konkreten Arbeitsaufgabe. Auch die Aus- und insbesondere die Fortbildung in den handwerklich geprägten Kfz-Werkstätten kann als Community of Practice aufgefasst werden, da insbesondere *systematische Erläuterungen* und *Überblickswissen* während der Arbeit durch Austausch, Kooperation oder Weitergabe durch Multiplikatoren gewonnen wird: “[...] we consider that [...] today's ASTs' [Automotive Service Technicians; Anm. d. Verf.] training could be regarded as a non-institutionalised, self-formed CoP” (Anastassova & Burkhardt 2009, S. 717).
2. Kontinuierlich stattfindende Fortbildungsveranstaltungen (z. B. Workshops für Diagnosespezialisten) können als **formale Communities of Practice** aufgefasst werden. Sie stellen zum einen ein institutionalisiertes Instrument der Fortbildung dar, zum anderen dienen sie den Anbietern der Workshops (z. B. Fahrzeugherstellern) als Rückmeldung aus dem Feld:

„Thus, although the trainers use primarily traditional expositive teaching methods (i. e. explanations and information), they no longer have the role of absolute ‚gatekeepers of knowledge‘. They are rather facilitators of the shared knowledge construction process, since the trainees and their narratives on field diagnosis practices are extensively used as an informational resource both by the trainers and the peers.“ (Anastassova & Burkhardt 2009, S. 719)

Im Rahmen derartiger Fortbildungen können verschiedene Methoden zum Wissensaustausch eingesetzt werden. Die Methode des Story Telling (vgl. Abschnitt 3.4.1) wird häufig in Grundzügen aufgegriffen, wenn die Mitglieder der Community Narrationen nutzen, um über Fälle aus der Werkstattpraxis zu berichten. Sie wird jedoch nicht konsequent zu Ende geführt und die Erzählungen werden nicht zu „Learning Histories“ weiterentwickelt, sondern verbleiben innerhalb der Community als undokumentierte „Geschichten“.

Als Methoden zum Lernen in den Communities einerseits sowie zur Sicherung des erarbeiteten Wissens und der Externalisierung für eine brei-

tere Anwendbarkeit andererseits bieten sich Lessons Learned und Best Practice Sharing an (vgl. ebd.):

- Lessons Learned stellen eine systematische Dokumentation von Erfahrungen aus der Community dar und sollen die Effizienz von Arbeitsprozessen steigern. Langwierige Diagnosen können mit den einmalig erarbeiteten Problemlösungen beschleunigt werden und die dokumentierenden Fachkräfte, die reflektierende Community sowie die rezipierenden Nutzer können aus diesen Erfahrungen lernen. Die Dokumentation von Lessons Learned kann direkt in den Arbeitsprozess integriert oder gemeinsam in der Community of Practice durchgeführt werden. Eine sinnvolle Dokumentationsstruktur, z. B. mit Problembeschreibung (Symptom), Ursache und Problemlösung, kann eine möglichst einfache Nutzung von Lessons Learned sicherstellen. Diese bleiben als *Arbeitshinweise* und *systematische Erläuterungen* in den Communities und Kfz-Werkstätten auch bei wechselnden Mitgliedern oder Mitarbeitern erhalten und tragen so zur Bewahrung des Wissens bei.
 - Best Practices beschreiben die bestmögliche Lösung für ein Problem. Sie können beispielsweise aus Lessons Learned ausgewählt werden, indem diese mit anderen Lösungen verglichen werden und dabei kriteriengestützt (z. B. nach Kosten-Nutzen-Verhältnis) von den Mitgliedern einer Community of Practice als die beste Lösung anerkannt werden. Beim Best Practice Sharing werden die ermittelten Best Practices elektronisch gespeichert und somit für die Community-Mitglieder sowie externe Fachkräfte zugänglich gemacht.
3. Die gemeinsame Bearbeitung von schwierigen Fällen oder die Anfrage nach Hilfe aus der Gemeinschaft erfolgen in **kollaborativ tätigen Communities of Practice**. Dieses erfolgt derzeit vornehmlich innerhalb einzelner Werkstätten, indem bei einem schwierigen Fall weitere Fachkräfte zu einer Beratung hinzugezogen werden. Diese lassen sich möglichst viele Informationen geben, verschaffen sich anhand des Fahrzeugs und des Problems bei Bedarf einen ausführlichen Überblick und versuchen sich in den Fall hineinzudenken. Oftmals helfen die Erfahrungen der anderen Fachkräfte oder die gemeinsamen Diskussionen, die Fehlerursache ausfindig zu machen (vgl. Punkt 1).

Anfragen oder Kollaborationen zwischen Fachkräften verschiedener Kfz-Werkstätten finden in seltenen Fällen telefonisch oder schriftlich per Messenger statt. Dieser Austausch setzt in den meisten beobachteten Fällen eine persönliche Beziehung zwischen den Fachkräften (gemeinsame Lehrgangsbesuche, pri-

vate Bekanntheit etc.) voraus oder erfolgt gezielt bei spezialisierten Kollegen. Von Kfz-Fachkräften wird dieses Vorgehen als unangenehmes und vorsichtig eingesetztes Mittel beschrieben, da es bei den Befragten zu Arbeitsunterbrechungen führt. Dennoch betonen die Fachkräfte in den Fallstudien eine positive Haltung und generelle Bereitschaft zu einem Austausch von Wissen, da sie dessen Notwendigkeit erkennen. Besonders aufgrund dieser Bereitschaft zur Kollaboration und zum Wissensaustausch, die aber organisationalen Einschränkungen bei der Arbeit in den Kfz-Werkstätten unterliegt, weisen digitale Kollaborationssysteme ein großes Potential für Communities of Practice im Kfz-Service auf. Anastassova & Burkhardt beschreiben dieses Potential im Rahmen einer Studie, in der sie ursprünglich die Nutzung von Augmented-Reality-Anwendungen für Lernzwecke bei Kfz-Fachkräften untersuchen: „For the automotive maintenance CoP [...], one would spontaneously suggest the implementation of recognized computer-supported collaborative work (CSCW) systems such as online knowledge depositories, discussion spaces, shared whiteboards, etc.“ (2009, S. 719). Vorteile der kollaborativ tätigen (auch verteilten) Communities können die Offenlegung, Speicherung und Verfügbarmachung von vorhandenem Wissen (z. B. in Form der im vorherigen Punkt beschriebenen Best Practices und Lessons Learned) und damit die Erweiterung der organisational verfügbaren *systematischen Erläuterungen* und des nutzerindividuellen subjektiven *Überblickswissens* sein.

9.1.5 Virtuelle Kollaborationssysteme für verteilte Communities

Virtuelle Kollaborationssysteme werden in verteilten Communities eingesetzt, wie sie auch durch Kfz-Fachkräfte aus verschiedenen Werkstätten gebildet werden. Aktuelle Vorhaben und Entwicklungen zur Kollaboration und zum Wissensaustausch im Kfz-Service verfolgen daher auch das Ziel, kollaborativ arbeitende Communities of Practice virtuell als verteilte Communities (auch als Lerngemeinschaften) mithilfe von IT-Lösungen zu ermöglichen. Die dazu erforderlichen digitalen Kollaborationssysteme verbinden den technik- und humanorientierten Ansatz des Wissensmanagements, indem sie die Fachkräfte als Wissensträger und Wissensnutzer einbinden und technisch unterstützen. Sie werden daher auch als soziotechnische Systeme bezeichnet (vgl. Gross & Koch 2007, S. 13 ff.). Kollaborationssysteme werden zu den Groupwaresystemen gezählt und sind eng mit Social Software und Kommunikationssystemen (vgl. Abschnitte 3.5.1 und 9.1.3) verwandt oder integrieren diese. Zu Social Software und Social Media werden Wikis, Blogs, Diskussionsforen und soziale Netzwerke gezählt, die den Prozess der Zusammenarbeit (Social Collaboration) erleichtern sollen. Die mithilfe dieser Systeme entstehenden Communities können eine soziale, professionelle oder kommerzielle Orientierung aufweisen. Im

Kfz-Service liegt eine professionelle Orientierung vor und es handelt sich aufgrund der Ziele und Inhalte der Communities (Informationen, Wissen und Kollaboration) um Expertennetzwerke (vgl. Markus 2002, S. 50 f.). „**Expertennetzwerke** sind Communities, die sich aus der Motivation gründen, Wissen zu spezifischen Themen des professionellen Umfelds weiterzuentwickeln bzw. durch Kollaboration mit anderen Experten Synergien für die eigene Arbeit zu erzielen“ (Beinhauer 2004, S. 28; Hervorhebung im Original).

Neben den technischen Grundlagen sind bei einer werkstattübergreifenden Kollaboration auch soziale und kulturelle Aspekte in Kfz-Werkstätten und in Online-Communities zu berücksichtigen. Eine große Community verspricht einerseits eine hohe Beteiligung und schnelle Reaktionszeiten bei Anfragen, läuft andererseits aber Gefahr, viele passive Nutzer anzuziehen, die als Lurker nicht an der Erstellung von Inhalten beteiligt sind, sondern diese nur rezipieren. Eine solche Entwicklung kann zu Frustrationen bei den aktiven Mitgliedern führen und eine Community stören oder die Zusammenarbeit scheitern lassen. Eine kleine Community mit persönlich bekannten Mitgliedern wiederum lässt eine stärkere Beteiligung der einzelnen Mitglieder erwarten, kann aber nur auf das Wissen weniger Fachkräfte zurückgreifen und weist längere Reaktionszeiten auf. Die Anforderungen an die Nutzer von Kollaborationssystemen sind in beiden Fällen vielfältig und umfassen neben der inhaltlichen Auseinandersetzung mit einem Thema oder einer Problemstellung auch die korrekte Anwendung von Sprache (einschließlich Fachsprache) in schriftlicher Form sowie die Bereitschaft, das eigene Wissen weiterzugeben. Dabei stellt insbesondere die Weitergabe von Erfahrungswissen hohe Ansprüche an das Kollaborationssystem und die Nutzer, da diese bei schriftlich basierter Kommunikation in Form von Narrationen und zusätzlichen umgebenden Informationen erfolgen muss (vgl. Abschnitt 2.3.2).

Erfahrungen aus den Fallstudien der vorliegenden Arbeit stützen Berichte in der Literatur, wonach diese Herausforderungen auch positive Auswirkungen auf die Communities haben können und Online-Communities, ähnlich klassischen Communities of Practice, eine Gemeinschaftskultur und eine Bereitschaft zum Teilen ausbilden können (vgl. Johanning 2009, S. 12 f.; Schmalzl et al. 2004, S. 442 ff.; Heintz 2003, S. 204). Eine Sonderform stellen hybride Communities dar, deren Mitglieder sich auch in der (beruflichen) Realität kennen und zwischen ihren persönlichen Treffen Kollaborationssysteme zum Austausch und zur Zusammenarbeit einsetzen (vgl. Beinhauer 2004, S. 15). Eine derartige Community wurde bei einer Workshop-Gruppe aus herstellergebundenen Werkstätten identifiziert (vgl. Abschnitt 4.4.3). Bei allen Arten von Communities und Expertennetzwerken sind für die Motivation zur Beteiligung eine

Unterstützung der Werkstattleitung und ausreichende Freiräume im Arbeitsalltag der Kfz-Fachkräfte notwendig.

Virtuelle Kollaborationssysteme ermöglichen den Nutzern eine direkte Einflussnahme auf die Datenbasis, die auf den bearbeiteten Fällen basiert. Dabei kann eine unsystematische Speicherung (z. B. in Form von Beiträgen und Diskussionen in Internetforen) oder eine systematische Ablage (z. B. in Form von Lessons Learned oder Best Practices) erfolgen. Die Vielfalt reicht dabei ähnlich wie in realen Communities of Practice von *Arbeitshinweisen* über *systematische Erläuterungen* bis hin zur Bildung von *Überblickswissen* bei den Mitgliedern der Community. Eine große Bedeutung kommt in Kollaborationssystemen der Archivierung und den Suchmöglichkeiten nach bereits gelösten Fällen oder abstrahierten Problemlösungen zu. Eine spezielle CSCW-Software kann eine Systematisierung und Vereinheitlichung der Zusammenarbeit und Dokumentation sicherstellen und dabei Prinzipien des Case-Based Reasoning (vgl. Abschnitt 3.5.3) integrieren. Derartig spezialisierte Kollaborationssysteme müssen für einen Einsatz im Kfz-Service die Rahmenbedingungen in Kfz-Werkstätten berücksichtigen und die Anforderungen an die Kommunikation zwischen den Kfz-Fachkräften aufgreifen (vgl. KODIN-Kfz, Abschnitt 2.4.3).

9.2 Strukturen und Charakter des Wissensmanagements im Kfz-Service

Basierend auf den empirischen Erkenntnissen der vorliegenden Arbeit und den Ausführungen im vorherigen Abschnitt können die Methoden und Systeme des Wissensmanagements in Kfz-Werkstätten charakterisiert und strukturiert werden. Dazu werden nachfolgend zunächst die spezifischen Merkmale der fünf herausgearbeiteten Kategorien und deren Ausprägungen zusammengefasst, bevor unter Bezug auf die theoretischen Grundlagen des Wissensmanagements ein domänenbezogenes Modell des Wissensmanagements für den Kfz-Service aufgestellt wird.

9.2.1 Merkmale und Ausprägungen des Wissensmanagements in Kfz-Werkstätten

Die folgende Tabelle stellt ausgewählte Merkmale der fünf Kategorien von Methoden und Systemen für Informationsdistribution, Kommunikation und Wissensmanagement dar und zeigt deren jeweilige Ausprägungen auf. So entsteht eine Zusammenfassung der identifizierten Strukturen des Wissensmanagements im Kfz-Service.

Tab. 9-1: Übersicht Wissensmanagement im Kfz-Service

	Dokumentenmanagementsysteme	Expertensysteme	Kommunikationssysteme	Communities of Practice	Virtuelle Kollaborationssysteme
Technologien/ Methoden/ Anwendung	• Internetbasiert • Integriert in Diagnosegeräte	• Geführte Fehlersuche • Geführte Funktionen • Ggf. Case-Based Reasoning	• E-Mail-ähnliche Systeme • Instant-Messenger-Systeme • Hotlines	• Schulungen • Story Telling • Kollaboration • Case-Based Reasoning-Prinzip	• Internetforen • Social Software • CSCW • Case-Based Reasoning
Verbreitung	• Alle Werkstätten	• Nahezu alle Werkstätten	• Nahezu alle Werkstätten	• Intern nahezu in allen Werkstätten • Extern nur mit Herstellerstrukturen	• Internetforen verbreitet, aber schlecht bewertet • Elaborierte Systeme nahezu nicht vorhanden
Inhaltlicher Umfang	• Technische Daten • Einstell-/Sollwerte • Stromlaufpläne • Reparaturleitfäden • Einbauanleitungen • Problemlösungen	• Arbeitsanweisungen • Prüfpläne • Sollwerte	• Bekannte Problem-abhilfen • Best Practices • Lessons Learned • „Hersteller-Insider-wissen“	• Informationen zum Fall • Best Practices • Lessons Learned • Hilfestellungen • Tipps • Erfahrungswissen	• Informationen zum Fall • Best Practices • Lessons Learned • Hilfestellungen • Tipps • Erfahrungswissen
Kosten	• Vertragswerkstätten: vertraglich • Freie Werkstätten: Flatrate oder Einzelabruf	• Vertragswerkstätten: vertraglich • Freie Werkstätten: meist Flatrate der Diagnoseanbieter	• Vertragswerkstätten: vertraglich, Faktor für Werkstattstratting • Freie Werkstätten: Flatrate oder Einzelbezahlung	• Bei formalen Angeboten entstehen Kosten • Informell kostenlos, aber Nutzung von Arbeitszeit	• Bei formalen Angeboten möglicherweise Kosten • Informell kostenlos, aber Nutzung von Arbeitszeit

(Fortsetzung Tab. 9-1)

	Dokumentenmanagementsysteme	Expertensysteme	Kommunikationssysteme	Communities of Practice	Virtuelle Kollaborationssysteme
Informations-/Wissensquelle	- Fahrzeughersteller - Diagnoseanbieter	- Fahrzeughersteller - Diagnoseanbieter	- Fahrzeughersteller - Diagnoseanbieter - Kollegen werkstattextern	- Kollegen werkstattintern - Kollegen werkstattextern - Formell (z. B. Hersteller) - Informell (oft persönliche Kontakte)	- Kollegen werkstattextern - Beteiligung Hersteller/Diagnoseanbieter möglich
Qualitätssicherung	Durch die Hersteller/Anbieter	Durch die Hersteller/Anbieter	Durch die Hersteller/Anbieter	- Community (unter Bedingungen) - Nicht gewährleistungskonform	- Community (unter Bedingungen) - Nicht gewährleistungskonform
Qualität	Sehr hoch	Sehr hoch	- Sehr hoch - Hoch (Kollegen)	- Hoch - Community-interne Sicherung (unter Bedingungen)	- Hoch - Community-interne Sicherung (unter Bedingungen)
Zeit zur Bereitstellung	- Hersteller: mit Fahrzeugverfügbarkeit, teilweise verzögert - Anbieter: meistens verzögert	- Hersteller: mit Fahrzeugverfügbarkeit, teilweise verzögert - Anbieter: meistens verzögert	- Hersteller: wenn Fahrzeuge im Feld, laufender Prozess - Anbieter: deutlich verzögert	Prinzipiell sofort bei Vorliegen des Problems	- Prinzipiell sofort bei Vorliegen des Problems - Präventive Warnungen möglich

(Fortsetzung Tab. 9-1)

	Dokumentenmanagementsysteme	Expertensysteme	Kommunikationssysteme	Communities of Practice	Virtuelle Kollaborationssysteme
Streuung/Reichweite	• Geschlossen • Hersteller: alle Verlagswerkstätten, Externe; • Anbieter: hauptsächlich freie Werkstätten	• Geschlossen • Hersteller: alle Verlagswerkstätten; • Anbieter: hauptsächlich freie Werkstätten	• Überwiegend geschlossen • Hersteller: Verlagswerkstätten • Anbieter: überw. freie Werkstätten; • Informell: persönlich bekannte Personen	• Je nach Ansatz: geschlossen, teiloffen, offen • Foren: ggf. öffentlich	• Je nach Ansatz: geschlossen, teiloffen, offen • Foren: ggf. öffentlich
Flussrichtung Informations/Wissen	• Sternstruktur • Hersteller/Anbieter → Werkstatt	• Sternstruktur • Hersteller/Anbieter → Werkstatt	• Hauptsächlich Sternstruktur • Hersteller/Anbieter → Werkstatt • Bedingt Werkstatt → Hersteller/Anbieter • Informell: Werkstatt → Werkstatt	• Vollstruktur • Gleichberechtigte Mitglieder	• Vollstruktur • Gleichberechtigte Mitglieder
Akzeptanz	• Sehr hoch • Erkennt als absolute Notwendigkeit	• Verlagswerkstätten teilweise hoch, teilweise ablehnend • Freie Werkstätten überwiegend ablehnend	• Verlagswerkstätten: hoch • Freie Werkstätten: überwiegend hoch	• Werkstattintern alle Werkstätten: sehr hoch • Werkstattextern in Vertragswerkstätten: sehr hoch	• Auf Werkstattebene: sehr hoch • Auf Leitungsebene: weniger hoch, Bedenken

(Fortsetzung Tab. 9-1)

	Dokumentenmanagementsysteme	Expertensysteme	Kommunikationssysteme	Communities of Practice	Virtuelle Kollaborationssysteme
Formalität	• Sehr hoch • Einheitlicher Aufbau • Technologielogisch	• Sehr hoch • Abweichungen nicht vorgesehen • Technologielogisch	• Hersteller, Anbieter: sehr hoch, meist schriftlich strukturiert • Kollegen: sehr niedrig, persönliche Ansprache	• Strukturiert, aber narrativer und oft informeller Austausch	• Strukturiert, aber im Austausch wenig formal • Qualitätskriterien erforderlich
Gestaltungsspielraum	• Nur rezipierende Nutzung	• Nur rezipierende Nutzung	• Hersteller, Anbieter: nur rezipierende Nutzung • Evtl. Werkstattekenntnisse von Hersteller/Anbieter berücksichtigt • Kollegen: hohe Freiheitsgrade bei den übermittelbaren Informationen	• Von den Fachkräften frei gestaltet • Hohe Freiheitsgrade bei den übermittelbaren Informationen • Evtl. technische Grenzen	• Von den Fachkräften frei gestaltet • Hohe Freiheitsgrade bei den übermittelbaren Informationen • Evtl. technische Grenzen
Lernpotential	• Niedrig, da nur Daten und Informationen zur Aufgabebewältigung	• Vertragswerkstätten: eher gering • Freie Werkstätten: eher gering • Oftmals nicht transparent und nicht nachvollziehbar	• Eher gering, da selten eingesetzt oder Antworten nicht erläutert und damit nicht lernfähig	• Vertragswerkstätten: hoch • Freie Werkstätten: sehr hoch • Gemeinsame Wissenskonstruktion möglich	• Vermutlich sehr hoch, da durch Partizipation mehrfache Lernmöglichkeiten gegeben sind • Gemeinsame Wissenskonstruktion möglich

9.2.2 Ein Modell für Wissensmanagement und Kommunikation in Kfz-Werkstätten

Aus den Erkenntnissen der vorherigen Abschnitte lässt sich ein Modell für das Wissensmanagement und die Kommunikation bzw. Kollaboration in Kfz-Werkstätten ableiten, welches sich zu den Theorien des Wissensmanagements (vgl. Kapitel 3) in Beziehung setzen lässt und zur Charakterisierung und Einordnung bestehender und zukünftiger Varianten von Praxisansätzen im Kfz-Service sowie in ähnlichen Domänen geeignet ist. Das KoWi-Modell (Kollaboration und Wissensmanagement; vgl. Abbildung 9-3) kann bei der Strukturierung von Wissensmanagementansätzen helfen und berücksichtigt dabei auch die Organisationsstrukturen und Herausforderungen bei der Facharbeit in den Kfz-Werkstätten.

Das Modell strukturiert *in der Horizontalen* die Art des Wissensmanagements von der reinen Informationsdistribution bis hin zur Schwarmintelligenz und damit einer Wissenskonstruktion aus Sicht der Kfz-Fachkräfte. Der linke Pol ist gekennzeichnet von Top-down-Ansätzen zur Verteilung von Informationen für die Arbeit in Kfz-Werkstätten. Im strengsten Fall ist hier eine stark behavioristische Variante der Verteilung von (strikten) Arbeitsanweisungen denkbar. Auf dieser Seite des Modells beschränkt sich der Kompetenzanspruch an die Fachkräfte auf die Ausführung und Umsetzung und damit auf den Fertigungsaspekt, während weitere facharbeiterspezifische Kompetenzen sowie spezifisches Wissen keine Berücksichtigung finden und als Ressource dementsprechend nicht genutzt werden. Weniger behavioristisch, aber immer noch dem Top-down-Ansatz folgend, sind die weit verbreiteten Dokumentenmanagementsysteme zu nennen, die Informationen in digitalisierter Form bereit stellen. In der Regel sind diese Systeme ausgehend von Technologielogiken konzipiert, so dass technologische Abhängigkeiten den Dokumentenaufbau und das Nutzungskonzept bestimmen. Dies gilt auch für Diagnosehilfsmittel, die nach dem Prinzip von Fehlerbaumanalysen (vgl. DIN 25424³⁵) aufgebaut sind und sich in Expertensystemen finden. Prüfpläne, die darüber hinaus auch Erfahrungen aus dem Feld aufgreifen, setzen bereits auf eine – wenn auch gefilterte – Aufarbeitung von Informationen, die nicht allein technologisch abgeleitet sind. So wird Wissen berücksichtigt, welches in den Kfz-Werkstätten entstanden ist und über eine Aufarbeitung und Filterung bei den Herstellern oder Diagnoseanbietern für andere Werkstätten bereitgestellt wird. Wenn die Expertensysteme nach den Logiken von „tutorialen Expertensystemen“ aufgebaut sind (vgl. Becker 2003, S. 27, 164), die Wissensbasen also ggf. auch alternative Vorgehensweisen vorschlagen und erlauben, werden durch die Berücksichtigung der Kompe-

35 DIN 25424–2: Fehlerbaumanalyse; Handrechenverfahren zur Auswertung eines Fehlerbaumes

tenzen und des Wissens der Fachkräfte Lernpotenziale sowie Entscheidungs- und Handlungsspielräume eröffnet.

Zu den Expertensystemen gehören auch Systeme, die mit dem Ansatz des Case-Based Reasoning (CBR) arbeiten und sehr verschiedene Ausprägungen aufweisen können. Starre CBR-Systeme berücksichtigen nur (bereits vorhandene) Feldinformationen, die von Fahrzeugherstellern oder Diagnoseanbietern bewertet wurden und allein nach dem Ansatz der Informationsdistribution bereitgestellt wurden. CBR-Systeme, die laufend Informationen und Erfahrungen aus dem Feld einfließen lassen, gehen bereits weit darüber hinaus. Solche Systeme, die in der Regel datenbankgestützt aufgebaut sind und über Mechanismen zur Bewertung von Bottom-up-Informationen verfügen (z. B. indem sie Häufigkeiten für die Nennung von Fehlerabhilfe-Vorschlägen aus den Werkstätten auswerten), stellen die Nahtstelle zwischen Systemen zur „*Verteilung von Informationen und Wissen*“ einerseits und „*Konstruktion von Wissen*“ andererseits dar. Der rechte Pol des Modells ist durch die Auflösung einer konkurrierenden Top-down- sowie Bottom-up-Informationsaufbereitung gekennzeichnet und lässt sich mit dem Begriff der Schwarmintelligenz beschreiben. Bei den Systemen dieser Ausprägung werden Informationen sowohl von den Fachkräften in den Kfz-Werkstätten als auch von den Fahrzeugherstellern und Informationsdienstleistern eingespeist, bewertet, strukturiert und genutzt. Idealtypisch könnte dieses mit einer Kommunikation zwischen verschiedenen Fachkräften und Experten (sowohl der Werkstattpraxis als auch der Fahrzeugentwicklung und -konstruktion) verbunden werden, bei der ohne Zeitverlust (synchron) gesicherte und bereits aufgearbeitete Informationen mit mehr oder weniger ungesicherten Informationen (Vermutungen, Indizien, Beobachtungen etc.) verknüpft werden. Eine derartig gelagerte Modellausprägung ist bisher allerdings im Kfz-Service nicht in der Praxis anzutreffen.

In der Vertikalen strukturiert das Modell die Systeme nach der Art der kommunizierten Inhalte, dem Lernpotential und den Wissensarten (vgl. Abbildung 9-1), den jeweils zugehörigen bzw. notwendigen Organisationsformen für Kommunikation und Wissensmanagement, den Rollen der Beteiligten sowie der Struktur und dem Wissensfluss im Sinne der Einbeziehung der Ressource „Kfz-Fachkraft“ und damit auch hinsichtlich der Gestaltungsmöglichkeiten des Arbeitsprozesses. Eine geeignete Form der Arbeits- und Werkstattorganisation stellt eine Voraussetzung dar, um die Möglichkeiten der Systeme, insbesondere am rechten Pol des Modells nutzen zu können. Dabei steigen sowohl die Ansprüche an die technische Ausstattung, als auch an die Fähigkeiten und Befugnisse der Fachkräfte. Reichen für die Nutzung von Dokumentenmanagementsystemen zur Informationsbeschaffung in der Regel wenige Computer in der Werkstatt aus, setzen virtuelle Kollaborationssysteme eine ständige Verfügbarkeit

von Diagnose- und Computersystemen mit permanenter Onlineanbindung an jedem Arbeitsplatz voraus. Die Fachkräfte sind zudem stärker verantwortlich für die Informationsbeschaffung und steuern den Arbeitsablauf selbst, während in einer hierarchischen Werkstattstruktur die Informationsbeschaffung zu einem Auftrag nicht unbedingt durch die jeweilige Fachkraft erfolgen muss. Zudem sind eine positive Unterstützung der Werkstattleitung und ausreichende Freiräume im Arbeitsprozess der Kfz-Fachkräfte notwendig (vgl. Abschnitt 9.1.5). Auch die Rollen der Beteiligten verändern sich zwischen den Seiten des Modells. So sind die Kfz-Fachkräfte am linken Pol hauptsächlich Ausführende, die Anweisungen entgegennehmen und keinen Einfluss auf die Inhalte der Systeme haben. Am rechten Pol hingegen sind die Fachkräfte in den Werkstätten Wissensträger und Wissensnutzer zugleich und damit auch Entwickler von Problemlösungen und den Inhalten der Systeme. Dieses erfordert ein neues Selbstverständnis der Kfz-Fachkräfte, die von rezipierenden Nutzern zu aktiven Gestaltern mit den entsprechenden Anforderungen an Ausdrucksfähigkeit und Selbststeuerung werden. Bei den Fahrzeugherstellern und Diagnoseanbietern erfordern derartige Systeme die Akzeptanz und Berücksichtigung von Wissen aus den Werkstätten, das zunächst ungesichert ist, sich aber im Laufe des Prozesses verifizieren lässt. In der Zusammenarbeit kann es dann ggf. korrigiert, verallgemeinert und gesichert werden. Die strikte Trennung zwischen der Bereitstellung von Informationen durch „allwissende“ Fahrzeughersteller und Anbieter auf der einen Seite sowie der Abhängigkeit der Werkstätten als Empfänger von diesen Angeboten auf der anderen Seite löst sich damit zunehmend auf. Dabei werden auch neue Geschäftsmodelle für die Kooperation und Kollaboration erforderlich, die den veränderten Strukturen und Szenarien gerecht werden.

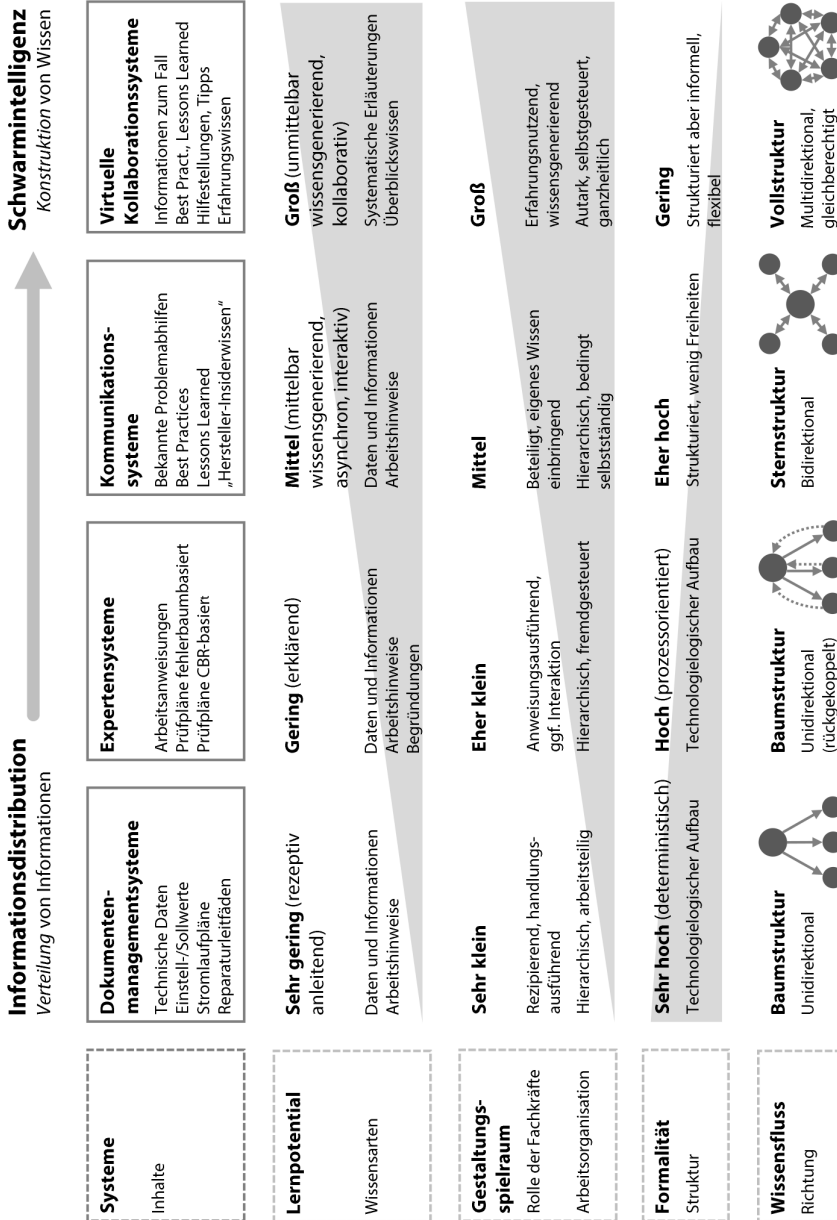


Abb. 9-3: KoWi-Modell (Kollaboration und Wissensmanagement im Kfz-Service)

Wie in Abschnitt 2.3 bereits aufgezeigt, lässt sich Wissen in verschiedene Wissensarten unterscheiden. Eine in der Psychologie übliche Unterscheidung erfolgt in deklaratives und prozedurales Wissen, wobei deklaratives Wissen das „Know-that“ umfasst und prozedurales Wissen das „Know-how“ (vgl. Wilbers 2014, S. 65).

Das *deklarative Wissen* weist eine große inhaltliche Breite auf und reicht von einfachem Faktenwissen (factual knowledge) bis zu umfangreichem und komplexem Theorie- und Konzeptwissen (conceptual knowledge). Im KoWi-Modell tritt auf der linken Seite (Wissensdistribution) eher terminologisches Wissen und Faktenwissen in Form von kleinen und isolierten Elementen (Daten, Werte) sowie spezifischen Details (Pläne, Anleitungen) in den Vordergrund. Auf der rechten Seite des Modells (Schwarmintelligenz) kommt eher das Konzeptwissen zum Tragen, das Wissen zu Systemen, Prinzipien, Modellen und Strukturen im Kfz-Service (Fahrzeugzusammenhänge, Lessons Learned, Erfahrungswissen etc.) umfasst.

Über alle Stufen des KoWi-Modells spielt auch das domänenspezifische *prozedurale Wissen* eine große Rolle, das von den Kfz-Fachkräften verinnerlicht und nahezu automatisch angewandt wird. Das jeweilige prozedurale Wissen verändert sich dabei im Modell vom linken zum rechten Pol. Auf der linken Seite umfasst es das Wissen zu spezifischen, oftmals kleinschrittigen Vorgehensweisen und Techniken, während es sich zur rechten Seite zunehmend in Richtung eigenständig entwickelter Recherche-, Diagnose- und Reparaturmethoden sowie dem Wissen, wann welche Vorgehensweise oder Methode situationsgerecht angewendet wird, entwickelt. Das Modell ermöglicht auf der rechten Seite dadurch einen großen Gestaltungsspielraum und bietet somit auch ein hohes Lernpotential, erfordert in dieser Ausprägung aber zeitgleich von den Kfz-Fachkräften eine fortgeschrittene Entwicklung zu Experten, bei denen verbal-deklaratives Wissen zu implizit-prozeduralem Wissen prozeduralisiert wurde (vgl. „Internalisierung“ nach Nonaka & Takeuchi in Abschnitt 3.3.1), da dieses bei der Kommunikation und Kollaboration als selbstverständliche Grundlage zwischen Fachkräften vorausgesetzt wird (vgl. Wilbers 2014, S. 179). Über das gesamte Modell ergänzen sich prozedurales und deklaratives Wissen gegenseitig, da beide Wissensarten in einem Wechsel- und Abhängigkeitsverhältnis stehen (vgl. Gage & Berliner 1996, S. 288).

Für das KoWi-Modell erscheint eine Erweiterung der Betrachtung der Wissensarten auf eine didaktische Sichtweise sinnvoll, damit die Potentiale für das Lernen und eine mögliche kollaborative Konstruktion von Wissen in Kfz-Werkstätten erschlossen werden können. Nach Swertz lassen sich drei Klassen di-

daktischer Wissensarten unterscheiden: rezeptives Wissen, interaktives Wissen und kooperatives Wissen (vgl. 2005, S. 8).

Rezeptives Wissen wird von den Nutzenden oder Lernenden ausschließlich passiv wahrgenommen. Es besteht aus Orientierungswissen (Gegenstände und deren Verortung im Kontext), Erklärungswissen (Begründung und Theorie), Handlungswissen (Anweisungen) und Quellenwissen (Recherche-, Vertiefungsmöglichkeiten) (vgl. ebd., S. 9). Im KoWi-Modell ist rezeptives Wissen insbesondere am linken Rand in den Dokumentenmanagementsystemen verortet. Das interaktive Wissen besteht in der Interaktion mit einem Medium und zeichnet sich primär durch Aufgaben aus, die von einem System gestellt und von diesem ausgewertet werden können. Übertragen auf das Modell, können Expertensysteme dieser Kategorie zugeordnet werden, da sie Anweisungen geben und die Antworten der Kfz-Fachkräfte auswerten. Sie greifen jedoch auch häufig auf rezeptives Wissen zurück, da sie primär nicht didaktische Ziele verfolgen, sondern die Fachkräfte zu einer aus deren Sicht passiven Problemlösung führen sollen. Die kooperativen Wissensarten unterscheidet Swertz in geplante und spontane Kooperationen, bei denen die Lernenden in einen Austausch treten (vgl. ebd., S. 11). Kooperationen prägen die rechte Hälfte des KoWi-Modells. Dabei kann es sich um geplante Kooperationen, etwa in Communities of Practice oder bei Veranstaltungen zum Erfahrungsaustausch, und spontane Kooperationen je nach Bedarf im direkten Austausch oder mithilfe von Kommunikationssystemen oder virtuellen Systemen handeln. Das kooperative Wissen im didaktischen Sinn verbleibt dabei aber auf der Ebene des Austausches und der Kommunikation zum Zweck der Wissensweitergabe und des Lernens. Im KoWi-Modell wird dieses Wissen durch eine Form des *kollaborativen Wissens* ergänzt, wenn Fachkräfte aus den Werkstätten untereinander und gemeinsam mit Diagnoseanbietern und Fahrzeugherstellern mittels Kommunikation oder virtueller Kollaboration nicht nur Informationen und Wissen austauschen, sondern aktiv und partizipativ an einer gemeinsamen Problemstellung arbeiten. Diese neue Wissensart umfasst auch das Wissen um die Möglichkeiten der Zusammenarbeit und der gemeinsamen Produktion neuen domänenspezifischen Wissens für die Arbeit im Kfz-Service. Eine solche Art der Wissensgenerierung führt zu dokumentationsfähigem Arbeitsprozesswissen als Verknüpfung des Wissens der Fahrzeughersteller und Diagnoseanbieter mit den Erfahrungen aus den Werkstätten im Rahmen eines Wissensmanagements und der gemeinsamen gleichberechtigten Wissensarbeit aller Beteiligten. Eine solche Wissensarbeit, die auch als Schwarmintelligenz³⁶ bezeichnet werden kann, ist derzeit im

36 „Schwarmintelligenz meint den gezielten Einsatz von Fähigkeiten von Individuen und der Macht der Masse zur Lösung von Problemen und Bewältigung von Anforderungen“ (Bendel o. J. b).

Kfz-Service nicht auszumachen. Sie besteht nicht allein aus der Bereitstellung technischer Möglichkeiten: „Firmenwikis und andere Plattformen mögen gute Foren sein, den gedanklichen Austausch in großen Organisationen zu ermöglichen. Das sind Ansätze, aber Schwarmintelligenz darf weder auf postmoderne Kommunikationsformen noch auf kollaboratives Arbeiten in der Cloud reduziert werden“ (vgl. Schimmelpfennig & Jenewein 2014). Es bedarf zusätzlich einer Erweiterung des Verständnisses von Kollaboration, einer erhöhten Wertschätzung des Wissens der einzelnen Schwarmmitglieder, der entsprechenden Förderung der Mitarbeiter sowie dem Veränderungswillen in den Unternehmensführungen. Unter diesen Voraussetzungen kann eine dynamisch-kollaborative Wissenskonstruktion gelingen, die fortlaufend neu konstruiertes und aktualisiertes problembezogenes Wissen bereitstellen könnte.

Die Reichweite des KoWi-Modells ist nicht auf den Kfz-Service beschränkt, eine Übertragung auf andere Domänen, insbesondere solche mit ähnlichen Arbeits- und Organisationsstrukturen, erscheint sinnvoll und möglich zu sein. Exemplarisch seien Fachkräfte im Sanitär-Heizungs- und Klimagewerbe, die industriell hergestellte und oftmals von Ingenieuren geplante Anlagen auf Baustellen einbauen und in Betrieb nehmen, sowie Monteure und Kundendienstmitarbeiter in industriellen Branchen im Außendienst (z. B. Werkzeugmaschinenbau, Robotik, Druckmaschinen etc.) genannt. Von einer Kollaboration und einem gemeinsamen Wissensmanagement würden hier alle Beteiligten ebenso wie im Kfz-Gewerbe profitieren.

10 Perspektiven für eine zukunftsfähige Facharbeit in Kfz-Werkstätten – zusammenfassender Ausblick

Für eine zukunftsfähige Gestaltung von Wissensmanagement und Kommunikations- sowie Kollaborationsprozessen im Kfz-Service unter Beachtung des organisationalen Wissens in Kfz-Werkstätten und des subjektiven Wissens der Kfz-Fachkräfte lassen sich anhand der Untersuchungsergebnisse aus Sektoranalyse und Fallstudien sowie der Reflexion der Methoden und Systeme im vorherigen Kapitel zukünftige Entwicklungsmöglichkeiten und Perspektiven aufzeigen. Obgleich sich die Beziehungen und Abhängigkeiten bei Wissensmanagement und Kommunikation sowie die Möglichkeiten zum Austausch von subjektivem Wissen und das Lernen im Arbeitsprozess im Verlauf der Untersuchung als stark interdependent gezeigt haben, wird eine Orientierung der Perspektiven und des Ausblicks entlang der Forschungsfragen dieser Arbeit vorgenommen. Daher werden zum einen mögliche Perspektiven für die Weiterentwicklung des Wissensmanagements im Rahmen der Facharbeit in Kfz-Werkstätten und zum anderen für die Integration von Wissensmanagement und Kommunikation in Lern- und Kompetenzentwicklungsprozessen aufgezeigt.

10.1 Perspektiven für die Weiterentwicklung des Wissensmanagements für die Facharbeit in Kfz-Werkstätten

In den Kfz-Werkstätten werden derzeit differenzierte Methoden und Systeme für Informationsdistribution, Wissensmanagement, Kommunikation und Kollaboration eingesetzt (vgl. Kapitel 9). Die Verbreitung der einzelnen Ansätze variiert stark zwischen den Werkstatttypen und auch zwischen einzelnen Werkstätten. Sie ist vielfach von den Vorgaben der Fahrzeughersteller oder strategischen Überlegungen der Werkstattdleitungen abhängig. Besonders in herstellergebundenen Kfz-Werkstätten hat sich jedoch eine überwiegende Zufriedenheit der Fachkräfte mit den zur Verfügung stehenden Informationen und Systemen zum Wissensmanagement und zur Kommunikation bzw. Kollaboration gezeigt. Auch der Umfang und die Qualität der verfügbaren Informationen werden in diesen Werkstätten überwiegend als ausreichend bewertet. In freien Kfz-Werkstätten zeigen sich stärkere Defizite bei der Informationsversorgung, dafür sind dort Methoden zum Austausch zwischen den Werkstätten stärker verbreitet, diese verbleiben jedoch wenig formalisiert und scheinen bisweilen eher dem

Zufall überlassen. Aufbauend auf den Befunden der vorliegenden Untersuchung und dem entwickelten KoWi-Modell (vgl. Abbildung 9-3) ist also eine Weiterentwicklung des Wissensmanagements und der Kommunikationsprozesse zur Kollaboration in Kfz-Werkstätten anzustreben. Neben der Optimierung der bestehenden Systeme und Inhalte, die derzeit oftmals nicht zielgerichtet, nicht präzise und nicht auf der richtigen Ebene der arbeitsprozessbezogenen Strukturierung von Informationen und Wissen (vgl. Abbildung 9-1) zur Verfügung stehen, verspricht insbesondere eine Berücksichtigung des subjektiven (Erfahrungs-)Wissens der Fachkräfte eine effektive Erweiterung der Wissensbasis von Kfz-Werkstätten (und den beteiligten Akteuren). Die Nutzung des Erfahrungswissens von Kfz-Fachkräften als wichtige Grundlage bei der Problemlösung ließe sich durch eine verstärkte Kommunikation und Kollaboration über entsprechende Systeme fördern und etablieren. Dessen Sicherung erscheint sinnvoll und notwendig, da anwendungsrelevantes Wissen oftmals durch Beschaffung, Vernetzung und Kombination von Informationen und vorhandenem Wissen in Problemlöseprozessen in den Kfz-Werkstätten entsteht, jedoch in der Folge bei den dortigen Fachkräften verbleibt, obwohl in anderen Werkstätten regelmäßig ähnliche Probleme auftreten. Die Berücksichtigung der Grundidee des Case-Based Reasoning (vgl. Abschnitt 3.5.3) verspricht in diesem Zusammenhang mögliche Erfolge, beispielsweise in Form der Dokumentation von Lessons Learned oder der Erstellung von Best Practices, die von den Fachkräften im Rahmen einer fallbasierten Lösungsstrategie angewendet werden können.

Die Weitergabe von Erfahrungswissen ist, wie in Abschnitt 2.3 aufgezeigt, prinzipiell möglich und erfolgt in den Werkstätten derzeit überwiegend in Form von Gesprächen, Telefonaten oder schriftlichen Berichten. Die aktive Beteiligung der Fachkräfte an der Wissensentwicklung und Wissensbewahrung (vgl. Abschnitt 3.3.2) ist dabei jedoch stark eingeschränkt, da die Ergebnisse der Kommunikation und Kollaboration entweder gar nicht dokumentiert werden bzw. von Fahrzeugherstellern oder Diagnoseanbietern nur zur Erweiterung der eigenen internen Wissensbasen gespeichert werden. Einen Lösungsansatz zur Beteiligung der Fachkräfte an einem integrativen und kollaborativen Wissensmanagement stellen möglicherweise virtuelle Kollaborationssysteme dar (vgl. Abschnitt 3.5.1), die eine Zusammenarbeit räumlich getrennter Mitglieder einer Community of Practice zur Lösung von Problemen ermöglichen und je nach Entwicklungsgrad der Systeme eine Bewahrung des erarbeiteten Wissens in Form von Diskussionsbeiträgen oder strukturierten Lessons Learned bzw. Best Practices ermöglichen (vgl. Abschnitt 3.4.1). Die Einführung und Nutzung derartiger Systeme erfordert eine Veränderungsbereitschaft bei den Kfz-Fachkräften, bei der Werkstattdleitung und in Bezug auf die eingesetzte Technik in

den Kfz-Werkstätten (vgl. TOM-Modell, Abschnitt 2.3.1). Gehrlein nennt für die Einführung von Wissensmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen Bedingungen, die sich auf eine Anwendung in Kfz-Werkstätten übertragen lassen (vgl. 2016, S. 27):

- Kommunikation: begleitendes Einführungs- und Kommunikationskonzept, das Vorteile und Nutzen für Fachkraft und Werkstatt herausstellt und zu aktiver Teilnahme motiviert;
- Technik: intuitive Bedienung und eine effektive Integration in den Arbeitsprozess;
- Kultur: hohes Vertrauen in die Community und in den Wissensaustausch;
- Führung: aktive Unterstützung durch die Werkstattleitung bei geringen Vorgaben.

Die derzeit verbreitet vorherrschenden traditionellen Kulturen in den Kfz-Werkstätten bedürfen im Kontext von Wissensmanagement, Kommunikation und Kollaboration einer erhöhten Flexibilität. Dieses betrifft insbesondere die Führung in den Werkstätten, da von den Werkstattleitungen (anders als bei den befragten Fachkräften) einerseits Bedenken gegen werkstattexterne Kollaborationen vorgebracht werden, andererseits ein Anstoß und die Unterstützung durch die Werkstattleitungen aber zwingend erforderlich für die Einführung eines Wissensmanagements sind: „In einer offenen Atmosphäre engagieren sich Mitarbeiter häufig über ihre normale Arbeitstätigkeit hinaus“ (Schmalzl et al. 2004, S. 443). Der Wissensaustausch in (virtuellen) Communities basiert vorwiegend auf intrinsischer Motivation. Teilnehmer möchten ihr Wissen teilen, um Anerkennung zu erfahren. Wenn es dabei gelingt, gegenseitiges Vertrauen und Lehr-/Lernbeziehungen aufzubauen, entsteht ein lebendiger Wissensaustausch (vgl. ebd.).

Für virtuelle Communities im Kfz-Service sind die in Abbildung 10-1 dargestellten Gestaltungselemente zu berücksichtigen.

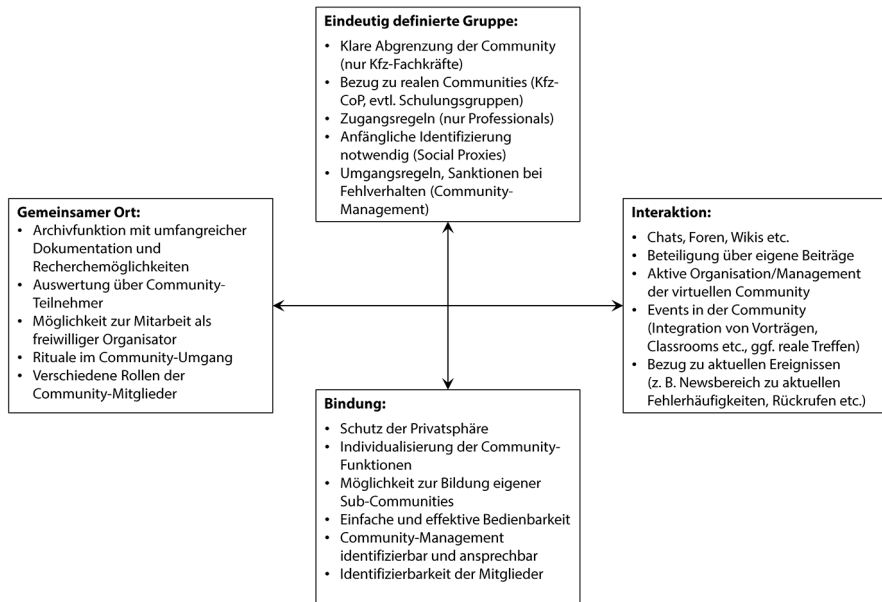


Abb. 10-1: Gestaltungselemente für virtuelle Communities (nach Hummel 2005, S. 148)

Eine virtuelle Community, die die genannten Elemente beinhaltet bzw. berücksichtigt, könnte die Bausteine des Kreislaufs des Wissensmanagements nach Probst et al. (vgl. Abschnitt 3.3.2) und die Formen der Wissensumwandlung der Wissensspirale nach Nonaka & Takeuchi (vgl. Abschnitt 3.3.1) aufgreifen und ein umfassendes Wissensmanagement im Kfz-Service ermöglichen:

- **Wissensidentifikation:** Auffinden von Wissensträgern über Angaben im persönlichen Profil zu speziellen Fähigkeiten oder Spezialisierungen (z. B. Gasanlageeinbau, Oldtimer, Zubehörmachrüstung etc.) oder über generierte Inhalte der Fachkräfte in der Community.
- **Wissenserwerb:** Übertragung des Wissens anderer Fachkräfte und Ergebnisse der Community auf die Mitarbeiter der eigenen Werkstatt durch Partizipation, Diskussion und Reflexion sowie ggf. persönlichen Kontakt.
- **Wissensentwicklung:** Generierung von neuem Wissen durch Interaktion, Kommunikation und Austausch von explizitem Wissen (Nonaka & Takeuchi: Kombination) sowie implizitem Erfahrungswissen (Nonaka & Takeuchi: Externalisierung und Internalisierung).

- Wissens(ver)teilung: Distribution von generiertem Community-Wissen und Wissen einzelner Fachkräfte mittels verschiedener Funktionen und in mehreren Formen innerhalb der virtuellen Community (z. B. Chats, Foren, Wikis, Lessons Learned, Best Practices).
- Wissensnutzung: Anwendung des Wissens und der Funktionen der Community sowie Motivation zum aktiven Einsatz des eigenen Wissens, indem aktuelle Probleme der Community mit Aufforderung zur Lösung angezeigt werden. Förderung der Nutzung durch möglichst geringe Barrieren im Arbeitsprozess, wie Ergonomie und Zeiteffektivität.
- Wissensbewahrung: Speicherung von Diskussionsergebnissen oder Aufarbeitung zu Lessons Learned oder Best Practices durch die Community oder spezielle Moderatoren.

Bei der Gestaltung von virtuellen Communities im Kfz-Service sind zwei besondere Anforderungen zu berücksichtigen, die sich aufgrund der Situation in den Kfz-Werkstätten als notwendig darstellen. Die Betonung des Vertrauensverhältnisses und der persönlichen Beziehung als Basis eines Wissensaustauschs unter den Kfz-Fachkräften legt den Bedarf einer Visualisierung der anderen Mitglieder und ihrer Aktivitäten nahe, die in persönlich interagierenden Teams als Awareness (gegenseitige Information der Akteure übereinander) bezeichnet wird (vgl. Gross & Koch 2007, 25). Dieses kann über die Anzeige aktiver Communitymitglieder, die Anzahl der Besuche von Beiträgen oder Zugriffsstatistiken einzelner Nutzer sowie Profilseiten der Mitglieder geschehen (sog. Social Proxies, vgl. ebd., S. 126 f.). Ebenfalls erscheint ein Community-Management erforderlich, das von besonders aktiven Fachkräften aus der Community oder Experten anderer Community-Beteiligter (Diagnoseanbieter, Fahrzeughersteller) übernommen werden kann. Zum Management kann auch eine Moderation (Erhöhung der Motivation, Einhaltung von Normen und Werten) gehören, wichtiger erscheint für die effektive Arbeit mit den Ergebnissen der virtuellen Community aber eine inhaltliche Aufarbeitung und Verschlagwortung sowie Strukturierung der Wissensbasis, sofern dieses nicht automatisiert durch die verwendeten Systeme ermöglicht wird.

Aktuelle Entwicklungsrichtungen bei den Diagnoseanbietern deuten eine verstärkte Berücksichtigung des Wissens der Kfz-Fachkräfte aus den einzelnen Werkstätten an, enthalten aber selten umfangreiche Community-Ansätze. So hat Bosch eine Wissensdatenbank „Erfahrungsbasierte Reparatur“ veröffentlicht, Hella Gutmann angekündigt, Rückmeldungen zur Bildung statistischer Fehlerhäufigkeiten einzusetzen, Würth Online World mit „WTI Live“ eine Integration von Community-Erfahrungen und Diagnosewissen eingeführt und Actia eine Falldatenbank eingerichtet (vgl. Gehrke 2017).

Gegenwärtige technologische Entwicklungen könnten weiterführend zudem eine engere Verzahnung des Wissens der Kfz-Fachkräfte (z.B. aus virtuellen Communities) mit dem Wissen der Fahrzeughersteller und Diagnoseanbieter ermöglichen, die eine Gleichberechtigung bei der Generierung neuen Wissens sowie eine bessere Integration der bestehenden Systeme in die Arbeitsprozesse der Kfz-Fachkräfte ermöglichen würde (vgl. KoWi-Modell, Abbildung 9-3). Folgende Funktionen sind für das Wissensmanagement in Kfz-Werkstätten zukünftig vorstellbar:

- Intelligente Vernetzung von Werkstätten (z.B. durch virtuelle Communities), von Arbeitsabläufen (z.B. durch Datenübernahme) sowie von verschiedenen Informationsquellen (z.B. vorhandene Datenbanken, Community, Fahrzeugsensorik, Internet).
- Vereinfachte Bedienbarkeit der Systeme über eine multimediale Eingabe von Beiträgen, Autovervollständigung von Text, Erkennung von Dubletten und redundanter Inhalte, Spracherkennung, Integration von Fotos, Videos und Audiodateien (Geräuschaufnahmen) sowie Diagnoseprotokollen.
- Vereinfachte Suche in virtuellen Communities und Wissensbasen über eine semantische Suche und automatische Verschlagwortung durch Text Mining über ontologiebasierte, kontextsensitive Analysen (vgl. Studer et al. 2001) von bereits vorhandenen Informationen und erstellten Inhalten in der virtuellen Community.³⁷
- Automatische Auswertungen auf Basis von Analysen der virtuellen Community und Suchanfragen z.B. zu häufigen Fehlern, fehlerhaften Teilen, Softwareupdates etc. für freie Werkstätten und weitere Akteure sowie Berücksichtigung der Ergebnisse in den Suchergebnissen.

Wie groß das Potential der genannten Technologien für den Kfz-Service wirklich sein kann, ist in weiteren Untersuchungen, insbesondere in Bezug auf die Berücksichtigung und Entwicklungsmöglichkeiten des Erfahrungswissens sowie Lernmöglichkeiten der Kfz-Fachkräfte, zu überprüfen. Die Ansätze erscheinen jedoch vielversprechend und könnten einen zukunftsfähigen Umgang mit Wissen und Kommunikation in den Kfz-Werkstätten und einen Schritt in Richtung einer kollaborativen Konstruktion von Wissen (vgl. KoWi-Modell) ermöglichen.

³⁷ Das Unternehmen KUKA setzt mit Xpert@work 3.0 eine ähnliche Lösung erfolgreich für seine Servicemitarbeiter weltweit ein (vgl. Heinsen & Göpfert 2016, S. 26 f.).

10.2 Perspektiven für die Integration von Wissensmanagement sowie Lernen und Kompetenzentwicklung im Kfz-Service

In den untersuchten Kfz-Werkstätten hat sich in den Fallstudien überwiegend ein traditionelles Verständnis von Arbeiten und Lernen gezeigt, wonach beides getrennt voneinander und in einem sequentiellen Ablauf stattfindet. Lernen erfolgt nach dieser Auffassung außerhalb der eigentlichen Arbeitsprozesse und -umgebung, beispielsweise als Lehrgang oder Schulung bei einem Fahrzeughersteller oder Bildungsanbieter. Dieses Konzept gerät im Zuge der Entwicklung zu einer Wissensgesellschaft nicht zuletzt auch im wissensintensiven Kfz-Service in Bedrängnis, da das Wissen von Kfz-Fachkräften fortlaufend aktualisiert und neu konstruiert werden muss. Problematisch erscheint in diesem Kontext zusätzlich, dass gerade die Fachkräfte aus freien Kfz-Werkstätten selten entsprechende Angebote wahrnehmen, was zu einem zeitlichen Verzug zwischen dem Erwerb des benötigten Wissens und dessen Bedarf in den Arbeitsprozessen führen kann. Darüber hinaus führen derartig durchgeführte Bildungsmaßnahmen zu einem Lernen ohne direkten Arbeitsbezug und sind damit weniger nachhaltig.

Wie in Abschnitt 4.2 aufgezeigt, erfolgt ein großer Teil der Wissensaneignung bei betrieblichen Fachkräften – entgegen der in den Werkstätten verbreiteten Annahmen – dennoch informell im Arbeitsprozess und selbstgesteuert. Die Voraussetzungen für erfolgreiche Lernvorgänge sind im betrieblichen Umfeld durch die zwangsläufige Situierung des Lernens und die Authentizität der Situationen kontinuierlich gegeben. Dabei können Methoden und Systeme des Wissensmanagements eine bedeutende Rolle übernehmen. Ihre Nutzung und Integration in das Lernen und die Kompetenzentwicklung von Kfz-Fachkräften könnte ein gezieltes aber nachhaltiges „learning on demand“ im Arbeitsprozess ermöglichen.

Auch die Förderung benötigter Kompetenzen im Umgang mit einem steigenden Informationsbedarf und zunehmender Komplexität des Wissens wird durch den Einsatz eines Wissensmanagements unterstützt. Wie aufgezeigt, stehen die benötigten Daten und Informationen für Wartung und Reparatur (z. B. Einstellwerte, Füllmengen, Reparaturleitfäden) über entsprechende Informationssysteme jederzeit zur Verfügung und sind zudem so vielfältig, dass sie von den Fachkräften nicht aus der Erinnerung abgerufen werden können. Im KoWi-Modell (vgl. Abbildung 9-3) sind sie auf der Seite der Wissensdistribution angeordnet und bieten einen geringen Gestaltungsspielraum sowie ein geringes Lernpotential. Für Kfz-Fachkräfte werden hingegen das Verständnis der

Systemzusammenhänge sowie Kompetenzen zur Kombination und Anwendung expliziter Informationen auf eine Problemsituation, also systemisches und methodisches Wissen sowie exploratives Verhalten, zunehmend wichtiger, da sie entscheidend für eine erfolgreiche Facharbeit sind (vgl. Musekamp et al. 2011, S. 63).

Lernen und Kompetenzentwicklung bekommen dabei im Rahmen der veränderten Facharbeit eine neue Qualität, die mittels Wissensmanagement und Kommunikationsprozessen im Arbeitsprozess besser erreicht werden kann, als in traditionellen Lern-Settings (vgl. Abschnitt 4.2). Virtuelle Communities und Kollaborationssysteme, die im KoWi-Modell auf der Seite der Wissenskonstruktion verortet sind und neben einem großen Gestaltungsspielraum auch ein hohes Lernpotential für die Kfz-Fachkräfte bieten, können kooperative Lern- und Arbeitsformen ermöglichen, indem Kommunikation und Kooperation zur Konstruktion und Konventionalisierung von Wissen verwendet werden (vgl. Paprotny 2007, S. 140). Dabei werden Kompetenzentwicklungsprozesse durch herausfordernde Situationen angestoßen, in denen sich die Fachkräfte mit ihrem Wissen und dem Kontext auseinandersetzen. Lernen und Handeln erfolgen damit verschränkt und in einer situativen Rahmung (vgl. Lave & Wenger 1991, S. 52 f.). Die asynchrone Kommunikation in einer virtuellen Community kann zudem die Reflexion der Arbeitshandlungen begünstigen, da die Mitglieder bestrebt sind, elaborierte Beiträge für die Community zu verfassen.

Wissensmanagementsysteme und virtuelle Communities können mit den aufgezeigten Methoden und Instrumenten (vgl. Abschnitt 3.4) sowie den verfügbaren informationstechnischen Unterstützungsmöglichkeiten (vgl. Abschnitt 3.5) helfen, die Arbeitsprozesse in den Kfz-Werkstätten lernhaltig zu gestalten. Lernziele, Lerninhalte und Lernkontrollen sind dabei nicht wie in formalisierten Berufsbildungsprozessen oder Lehrgängen durch Ordnungsmittel bestimmt, sondern werden nach Bedarf im Arbeitsprozess von den Fachkräften festgelegt. Dabei wird neues Wissen durch die Auseinandersetzung mit komplexen Problemen konstruiert, indem Aktivitäten wie Recherche, Bewertung, Auswahl und Aufbereitung von Informationen bzw. Elaboration von bestehendem Wissen sowie Kontrolle und Revision des Handelns im Problemlöseprozess verzahnt werden und damit bestehende Wissensbestände angepasst, neu geordnet oder erweitert werden (vgl. Abschnitt 4.2; Born & Wirth 2009, S. 10).

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass Instrumente des Wissensmanagements in Kfz-Werkstätten didaktische Aufgaben übernehmen und traditionelle Lernformen ergänzen können. Sie ermöglichen eine lernhaltige Gestaltung der Kfz-Facharbeit, da Informationen problemorientiert, kontextgebunden sowie arbeitsprozessgerecht bereitgestellt und Wissen kollaborativ generiert sowie

dynamisch weiterentwickelt werden kann. Kommunikationsprozesse mit dem Ziel der Weitergabe von Erfahrungswissen ermöglichen zudem aus Sicht der Kfz-Fachkräfte eine optimale Rezeption und Reflexion im Rahmen individueller Wissensmanagement- und Lernprozesse.

Literaturverzeichnis

- Aamodt, Agnar; Plaza, Enric** (1994): Case-Based Reasoning: Foundational Issues, Methodological Variations and System Approaches. In: *AI Communications (IOS Press)*, 7 (1), S. 39–59. Online verfügbar unter <http://bug.doc.ic.ac.uk/media/uploads/documents/courses/CBR-AamodtPlaza.pdf>, zuletzt geprüft am 07.09.2016.
- Altrichter, Herbert** (2000): Handlung und Reflexion bei Donald Schön. In: Georg Hans Neuweg (Hrsg.): *Wissen – Können – Reflexion. Ausgewählte Verhältnisbestimmungen*. Innsbruck: Studien Verlag, S. 201–222.
- Anastassova, Margarita; Burkhardt, Jean-Marie** (2009): Automotive technicians' training as a community-of-practice: Implications for the design of an augmented reality teaching aid. In: *Applied Ergonomics (Elsevier)*, 40 (4), S. 713–721.
- Ardichvili, Alexander; Page, Vaughn; Wentling, Tim** (2003): Motivation and barriers to participation in virtual knowledge-sharing communities of practice. In: *Journal of Knowledge Management*, 7 (1), S. 64–77. DOI: 10.1108/13673270310463626.
- Auer, Thomas** (2007): *ABC der Wissensgesellschaft*. Hg. v. Wolfgang Sturz. Reutlingen: doculine.
- Bauer, Hans G.; Böhle, Fritz; Munz, Claudia; Pfeiffer, Sabine; Woicke, Peter** (2002): *Hightech-Gespür – Erfahrungsgeleitetes Arbeiten und Lernen in hochtechnisierten Arbeitsbereichen. Ergebnisse eines Modellversuchs beruflicher Bildung in der Chemischen Industrie*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Becker, Matthias** (2002): Arbeitsprozesswissen im Kfz-Service. In: Martin Fischer & Felix Rauner (Hrsg.): *Lernfeld: Arbeitsprozess. Ein Studienbuch zur Kompetenzentwicklung von Fachkräften in gewerblich-technischen Aufgabenbereichen*. Baden-Baden: Nomos, S. 295–313.
- Becker, Matthias** (2003): *Diagnosearbeit im Kfz-Handwerk als Mensch-Maschine-Problem. Konsequenzen des Einsatzes rechnergestützter Diagnosesysteme für die Facharbeit*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Becker, Matthias** (2004): KI – Optimierung der Diagnosearbeit oder Beitrag zur Dequalifizierung von Kfz-Mechatronikern? In: Matthias Becker, Ulrich Schwenger, Georg Spöttl & Thomas Vollmer (Hrsg.): *Metallberufe zwischen Tradition und Zukunft*. Bremen: Donat, S. 167–181.
- Becker, Matthias** (2005a): Beobachtungsverfahren. In: Felix Rauner (Hrsg.): *Handbuch Berufsbildungsforschung*. Bielefeld: Bertelsmann, S. 628–633.
- Becker, Matthias** (2005b): Einbindung von Facharbeiterkompetenzen in IKT-dominante Diagnoseabläufe im Kfz-Service. In: Joseph Pangalos, Georg Spöttl, Sönke Knutzen & Falk Howe (Hrsg.): *Informatisierung von Arbeit, Technik und Bildung. Eine berufswissenschaftliche Bestandsaufnahme*. Münster: Lit, S. 45–53.

- Becker, Matthias** (2005c): Handlungsorientierte Fachinterviews. In: Felix Rauner (Hrsg.): *Handbuch Berufsbildungsforschung*. Bielefeld: Bertelsmann, S. 601–611.
- Becker, Matthias** (2005d): "Intelligente" Diagnosesysteme im Serviceeinsatz – Gestaltungsmöglichkeiten und Grenzen automatisierter Diagnosemechanismen. In: Stefan Pischinger (Hrsg.): *14. Aachener Kolloquium Fahrzeug- und Motorentechnik. 04. – 06. Oktober 2005, Eurogress Aachen*. Aachen: VKA [u. a.], S. 469–484.
- Becker, Matthias** (2005e): Lernen mit tutoriellen Arbeitssystemen. In: Felix Rauner (Hrsg.): *Handbuch Berufsbildungsforschung*. Bielefeld: Bertelsmann, S. 315–320.
- Becker, Matthias** (2010): Berufliche Fachrichtung Fahrzeugtechnik. In: Jörg-Peter Pahl & Volkmar Herkner (Hrsg.): *Handbuch Berufliche Fachrichtungen*. Bielefeld: Bertelsmann, S. 461–476.
- Becker, Matthias** (2012): Wandel der Facharbeit im Berufsfeld Fahrzeugtechnik. In: *berufsbildung* (135), S. 14–15.
- Becker, Matthias; Spöttl, Georg** (2005): IKT Qualifikationsprofile für Facharbeiter in der Europäischen Automobilindustrie durch die Informatisierung von Produktion und Service? In: Joseph Pangalos, Georg Spöttl, Sönke Knutzen & Falk Howe (Hrsg.): *Informatisierung von Arbeit, Technik und Bildung. Eine berufswissenschaftliche Bestandsaufnahme*. Münster: Lit, S. 27–36.
- Becker, Matthias; Spöttl, Georg** (2006): Berufswissenschaftliche Forschung und deren empirische Relevanz für die Curriculumentwicklung. In: *Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online (bwp@)* (11). Online verfügbar unter http://www.bwpat.de/ausgabe11/becker_spoettl_bwpat11.pdf, zuletzt geprüft am 11.03.2016.
- Becker, Matthias; Spöttl, Georg** (2008): *Berufswissenschaftliche Forschung. Ein Arbeitsbuch für Studium und Praxis*. Frankfurt am Main: Lang.
- Becker, Matthias; Spöttl, Georg; Karges, Torben; Musekamp, Frank; Betram, Bärbel** (2012): *Kfz-Servicemechaniker/-in auf dem Prüfstand. Chancen und Grenzen zielgruppenspezifischer Berufsausbildung*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Beierle, Christoph; Kern-Isberner, Gabriele** (2008): *Methoden wissensbasierter Systeme. Grundlagen, Algorithmen, Anwendungen*. 4. Aufl. Wiesbaden: Vieweg + Teubner/GWV Fachverlage.
- Beinhauer, Malte** (2004): *Knowledge Communities*. 1. Aufl. Lohmar: Eul.
- Bendel, Oliver** (o. J. a): *Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Prosument*. Hg. v. Springer Gabler Verlag. Online verfügbar unter <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/1097117109/prosument-v2.html>, zuletzt geprüft am 10.12.2016.
- Bendel, Oliver** (o. J. b): *Gabler Wirtschaftslexikon, Stichwort: Schwarmintelligenz*. Hg. v. Springer Gabler Verlag. Online verfügbar unter <http://wirtschaftslexikon.gabler.de/Archiv/-2046533095/schwarmintelligenz-v4.html>, zuletzt geprüft am 10.12.2016.

- BIBB** Bundesinstitut für Berufsbildung (2014): *Rangliste 2014 der Ausbildungsberufe nach Neuabschlüssen in Deutschland (Tabelle 67 – 2014)*. Stand 11.12.2014. Online verfügbar unter https://www.bibb.de/dokumente/pdf/naa309_2014_tab67_0bund.pdf, zuletzt geprüft am 17.06.2016.
- BIBB** Bundesinstitut für Berufsbildung (2016): *BIBB – Datenblatt 2521 Kraftfahrzeugmechatroniker/-in*. Stand 11.01.2016. Online verfügbar unter <http://www2.bibb.de/bibbtools/tools/dazubi/data/Z/B/30/7606.pdf>, zuletzt geprüft am 17.06.2016.
- BMBF** Bundesministerium für Bildung, Wissenschaft, Forschung und Technologie (1997): *Verordnung über die Prüfung zum anerkannten Abschluß "Geprüfter Kraftfahrzeug-Servicetechniker/Geprüfte Kraftfahrzeug-Servicetechnikerin"*, vom 15.12.1997. Fundstelle: Bundesgesetzblatt Jahrgang 1997 Teil I Nr. 86, ausgegeben zu Bonn am 23. Dezember 1997.
- BMW** Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2000): *Verordnung über das Meisterprüfungsberufsbild und über die Prüfungsanforderungen in den Teilen I und II der Meisterprüfung im Kraftfahrzeugtechniker-Handwerk (Kraftfahrzeugtechnikermeisterverordnung)*. KfzTechMstrV, vom 10.08.2000.
- BMW** Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2007): *Wissensmanagement in kleinen und mittleren Unternehmen und öffentlicher Verwaltung. Ein Leitfaden*.
- BMW** Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (2013): *Verordnung über die Berufsausbildung zum Kraftfahrzeugmechatroniker und zur Kraftfahrzeugmechatronikerin*, vom 14.06.2013. Fundstelle: Bundesgesetzblatt Jahrgang 2013 Teil I Nr. 29, ausgegeben zu Bonn am 20. Juni 2013.
- Bodendorf, Freimut** (2006): *Daten- und Wissensmanagement*. 2. Aufl. Berlin: Springer-Verlag.
- Bodendorf, Freimut** (2014): *Case Based Reasoning*. Enzyklopädie der Wirtschaftsinformatik. Online-Lexikon. Hg. v. Norbert Gronau, Jörg Becker, Karl Kurbel, Elmar Sinz und Leena Suhl. Online verfügbar unter <http://www.encyklopaedie-der-wirtschaftsinformatik.de/lexikon/technologien-methoden/KI-und-Softcomputing/Case-Based-Reasoning>, zuletzt aktualisiert am 26.09.2014, zuletzt geprüft am 07.09.2016.
- Bogner, Alexander; Littig, Beate; Menz, Wolfgang** (2014): *Interviews mit Experten. Eine praxisorientierte Einführung*. Wiesbaden: Springer VS.
- Böhle, Fritz** (2005a): Erfahrungswissen hilft bei der Bewältigung des Unplanbaren. In: *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis* (34), S. 9–13.

- Böhle, Fritz** (2005b): *Erfahrungswissen – die verborgenen Seiten professionellen Handelns. Eine Herausforderung für die berufliche Bildung*. Fachtagung des Bundesinstituts für Berufsbildung. Bonn, 14.06.2005. Online verfügbar unter https://www.bibb.de/dokumente/pdf/fachtagung_erfahrungswissen_14-06-05_boehle.pdf, zuletzt geprüft am 29.02.2016.
- Böhle, Fritz; Milkau, Brigitte** (1988): *Vom Handrad zum Bildschirm. Eine Untersuchung zur sinnlichen Erfahrung im Arbeitsprozess*. Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- Boiko, Bob** (2005): *Content Management Bible*. 2nd ed. Indianapolis, IN: Wiley Publishing.
- Borghoff, Uwe M.; Schlichter, Johann H.** (2000): *Computer-Supported Cooperative Work. Introduction to Distributed Applications*. Berlin: Springer.
- Born, Volker; Wirth, Karin** (2009): Betriebliches Lernen im Arbeitsprozess – Instrumente des Wissensmanagements didaktisch nutzbar machen. In: *Berufs- und Wirtschaftspädagogik – online (bwp@)* (17), S. 1–19. Online verfügbar unter http://www.bwpat.de/ausgabe17/born_wirth_bwpat17.pdf.
- Bortz, Jürgen; Döring, Nicola** (2006): *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler*. 4., überarb. Aufl. Heidelberg: Springer Medizin Verlag.
- Bourauel, Fritz** (1995): Problemlösung mit Hilfe von computerisierten Expertensystemen am Beispiel BMW. In: Felix Rauner & Georg Spöttl (Hrsg.): *Auto, Service und Beruf in Europa. Ergebnisse der Europäischen Automobilkonferenz am 2. und 3. Dezember 1994 in Luxemburg*. Bremen: Donat, S. 39–45.
- Braitschink, Peter; Siebel, Ulrich** (o. J.): *Herausforderung Diagnose in automotiven Softwaresystemen*. Online verfügbar unter https://www.carmeq.de/media/HerausforderungDiagnose_V05.pdf, zuletzt geprüft am 15.02.2016.
- Brödner, Peter** (2008): Das Elend computerunterstützter Organisationen. In: Dorina Gumm, Monique Janneck, Roman Langer & Edouard J. Simon (Hrsg.): *Mensch – Technik – Ärger? Zur Beherrschbarkeit soziotechnischer Dynamik aus transdisziplinärer Sicht*. Berlin: Lit (Arbeitsgestaltung, Technikbewertung, Zukunft), S. 39–60.
- Brödner, Peter** (2015): Industrie 4.0 und Big Data – wirklich ein neuer Technologieschub? In: Hartmut Hirsch-Kreinsen, Peter Ittermann & Jonathan Niehaus (Hrsg.): *Digitalisierung industrieller Arbeit. Die Vision Industrie 4.0 und ihre sozialen Herausforderungen*. Baden-Baden: Nomos, S. 231–250.
- Brown, John Seely; Duguid, Paul** (2001): Knowledge and Organization. A Social-Practice Perspective. In: *Organization Science*, 12 (2), S. 198–213. DOI: 10.1287/orsc.12.2.198.10116.

- Brücher, Heide** (2004): *Leitfaden Wissensmanagement. Von der Anforderungsanalyse bis zur Einführung*. Zürich: Vdf, Hochschul-Verlag an der ETH.
- BT** Deutscher Bundestag (23.03.2005): *Berufsbildungsgesetz. BBiG*. Fundstelle: http://www.gesetze-im-internet.de/bbig_2005/.
- Bühler, Karl** (1934): *Sprachtheorie. Die Darstellungsfunktion der Sprache*. Jena: Fischer.
- Bullinger, Hans-Jörg; Wörner, Kai; Prieto, Juan** (1997): *Wissensmanagement heute. Daten, Fakten, Trends*. Stuttgart: Fraunhofer-Institut für Arbeitswirtschaft und Organisation (IAO).
- Bullinger, Hans-Jörg; Wörner, Kai; Prieto, Juan** (1998): Wissensmanagement: Modelle und Strategien für die Praxis. In: Hans Dietmar Bürgel (Hrsg.): *Wissensmanagement. Schritte zum intelligenten Unternehmen*. Berlin: Springer, S. 21–39.
- Burkart, Lutz; Moldaschl, Manfred** (1989): *Expertensysteme und industrielle Facharbeit: ein Gutachten über denkbare qualifikatorische Auswirkungen von Expertensystemen in der fertigen Industrie*. Erstellt im Auftrag der Enquete-Kommission "Technikfolgenabschätzung und -bewertung" des Deutschen Bundestages. Frankfurt am Main: Campus Verlag.
- Busch, Bodo; Herrmann, Thomas; Just, Katharina; Rittenbruch, Markus** (1994): *Systeme für Experten statt Expertensysteme. Von der Folgenforschung zur kompetenzförderlichen Gestaltung wissensbasierter Technik*. Sankt Augustin: Infix.
- Chott, Peter** (1998): Das Lehren des Lernens. Förderung von Methodenkompetenz in der (Grund-)Schule. In: *PÄD Forum*, 11 (26), S. 174–180.
- Clark, Herbert H.; Brennan, Susan E.** (1991): Grounding in Communication. In: Lauren B. Resnik, John M. Levine & Stephanie D. Teasley (Hrsg.): *Perspectives on socially shared Cognition*. Washington (DC): APA Books, S. 127–149.
- Daft, Richard L.; Lengel, Robert H.** (1986): Organizational Information Requirements, Media Richness and Structural Design. In: *Management Science*, 32 (5), S. 554–571.
- Davenport, Thomas H.; Prusak, Laurence** (1998): *Wenn Ihr Unternehmen wüßte, was es alles weiß. Das Praxishandbuch zum Wissensmanagement*. Landsberg/Lech: Verl. Moderne Industrie.
- Degen, Ulrich; Faßhauer, Uwe** (2004): Wissensmanagement in der beruflichen Bildung – bedarfsorientiert, netzbasiert, zeitnah. In: Josef Rützel, Burkhard Bendig, Christiane E. Herzog & Peter F. E. Sloane (Hrsg.): *Berufsbildung in der globalen NetzWerkGesellschaft. Quantität – Qualität – Verantwortung: Aspekte*. 13. Hochschultage Berufliche Bildung 2004. Bielefeld: Bertelsmann, S. 55–70.

- Dehnbostel, Peter** (2003): *Informelles Lernen: Arbeitserfahrungen und Kompetenzerwerb aus berufspädagogischer Sicht*. Überarbeiteter Vortrag anlässlich der 4. Fachtagung des Programms „Schule – Wirtschaft/Arbeitsleben“. Neukirchen/Pleiß, 18.09.2003. Online verfügbar unter http://swa-programm.de/tagungen/neukirchen/vortrag_dehnbostel.pdf, zuletzt geprüft am 09.09.2016.
- Demel, Herbert** (1997): Der Stellenwert des Service in einem sich verändernden After-Sales-Markt. In: Felix Rauner, Georg Spöttl & Werner Micknass (Hrsg.): *Service, Qualifizierung und Vertrieb im internationalen Automobil-Sektor. Ergebnisse des Automobil WeltCongresses am 15. und 16. Oktober 1996 in München*. Bremen: Donat, S. 77–82.
- Dennis, Alan; Valacich, Joseph** (1999): Rethinking Media Richness: Towards a Theory of Media Synchronicity. In: *Proceedings of the 32nd Hawaii International Conference on System Sciences*. Hawaii.
- Döring, Nicola** (2001): Virtuelle Gemeinschaften als Lerngemeinschaften!? Zwischen Utopie und Dystopie. In: *DIE Zeitschrift für Erwachsenenbildung*. Online verfügbar unter <http://die-frankfurt.de/zeitschrift/32001/positionen4.htm>, zuletzt geprüft am 01.09.2016.
- Dörner, Dietrich** (1979): *Problemlösen als Informationsverarbeitung*. 2. Aufl. Stuttgart: W. Kohlhammer.
- Dreyfus, Hubert L.; Dreyfus, Stuart E.** (1987): *Künstliche Intelligenz. Von den Grenzen der Denkmachine und dem Wert der Intuition*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt.
- El-Shinnawy, Maha; Markus, Lynne M.** (1998): Acceptance of Communication Media in Organizations. In: *IEEE Transactions on Professional Communication*, 41 (4), S. 242–253.
- Empolis (Hrsg.)** (2004): *Fahrzeug-Diagnose mit System: Die e:Diagnostic Lifecycle Suite*: Empolis. Gütersloh.
- Engeström, Yrjö** (1987): *Learning by Expanding: An activity-theoretical approach to developmental research*. Helsinki: Orienta-Konsultit Oy.
- EU-Kommission** Europäische Kommission (2003): *Empfehlung der Kommission vom 6. Mai 2003 betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen*, 2003/361/EG. In: *Amtsblatt der Europäischen Union, Aktenzeichen K(2003) 1422*. Online verfügbar unter <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003H0361&from=EN>, zuletzt geprüft am 10.10.2016.

- EU-Kommission** Europäische Kommission (2007): *Verordnung (EG) Nr. 715/2007 des europäischen Parlaments und des Rates vom 20. Juni 2007 über die Typgenehmigung von Kraftfahrzeugen hinsichtlich der Emissionen von leichten Personenkraftwagen und Nutzfahrzeugen (Euro 5 und Euro 6) und über den Zugang zu Reparatur- und Wartungsinformationen für Fahrzeuge. Euro 5/Euro 6 VO Nr. 715/2007*. Fundstelle: Amtsblatt der Europäischen Union L171/1.
- EU-Kommission** Europäische Kommission (2010): *Verordnung (EU) Nr. 461/2010 der Kommission vom 27. Mai 2010 über die Anwendung von Artikel 101 Absatz 3 des Vertrags über die Arbeitsweise der Europäischen Union auf Gruppen von vertikalen Vereinbarungen und abgestimmten Verhaltensweisen im Kraftfahrzeugsektor. Kfz-GVO Nr. 461/2010*. Fundstelle: Amtsblatt der Europäischen Union L129/52.
- EUR-OP** Amt für amtliche Veröffentlichungen der Europäischen Gemeinschaften (1995): *Panorama der EU-Industrie 95/96. Eine ausführliche Übersicht der Situation und der Perspektiven für die Industrie- und Dienstleistungssektoren in der Europäischen Union*. Luxemburg.
- Fischer, Gerhard** (1999): Möglichkeiten und Grenzen Moderner Technologien zur Unterstützung des Selbstgesteuerten und Lebenslangen Lernens. In: Günther Dohmen (Hrsg.): *Weiterbildungsinstitutionen, Medien, Lernumwelten. Rahmenbedingungen und Entwicklungshilfen für das selbstgesteuerte Lernen*. Bonn: Bundesministerium für Bildung und Forschung, S. 97–139.
- Fischer, Martin** (1996): Überlegungen zu einem arbeitspädagogischen und -psychologischen Erfahrungsbegriff. In: *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik* (3/1996).
- Fischer, Martin** (2000a): Arbeitsprozesswissen von Facharbeitern – Umrisse einer forschungsleitenden Fragestellung. In: Jörg-Peter Pahl, Felix Rauner & Georg Spöttl (Hrsg.): *Berufliches Arbeitsprozesswissen. Ein Forschungsgegenstand der Berufsfeldwissenschaften*. Baden-Baden: Nomos, S. 31–47.
- Fischer, Martin** (2000b): *Von der Arbeitserfahrung zum Arbeitsprozeßwissen. Rechnergestützte Facharbeit im Kontext beruflichen Lernens*. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Fischer, Martin; Jungeblut, Renate; Römmermann, Eberhard** (1995): *"Jede Maschine hat ihre eigenen Marotten!" Instandhaltungsarbeit in der rechnergestützten Produktion und Möglichkeiten technischer Unterstützung*. Abschlussbericht. Bremen: Donat.
- Fischer, Martin; Rauner, Felix (Hrsg.)** (2002): *Lernfeld: Arbeitsprozess. Ein Studienbuch zur Kompetenzentwicklung von Fachkräften in gewerblich-technischen Aufgabenbereichen*. Baden-Baden: Nomos.
- Gabriel, Sonja** (2013): *Wissenmanagement an BMHS. Herausforderungen für berufsbildende Schulen in der Wissensgesellschaft*. Frankfurt am Main: Peter Lang.

- Gage, Nathaniel L.; Berliner, David C.** (1996): *Pädagogische Psychologie*. 5., überarb. Auflage. Weinheim: Beltz; PsychologieVerlagsUnion.
- Gaßen, Helga** (1999): *Wissensmanagement – Grundlagen und IT-Instrumentarium*. Hg. v. Lehrstuhl für Allg. BWL und Wirtschaftsinformatik, Johannes-Gutenberg Universität Mainz (Arbeitspapiere WI, 6/1999).
- Gehrke, Valeska** (2017): Zukunftsmusik? In: *Auto Service Praxis*, 2017 (1), S. 20–22.
- Gehrlein, Timo** (2016): Wissensmanagement in KMU: Die wichtigsten Erfolgsfaktoren, die größten Stolpersteine. In: *Wissensmanagement*, 2016 (6), S. 27–29.
- Gerstenmaier, Jochen** (2004): Domänenspezifisches Wissen als Dimension beruflicher Entwicklung. In: Felix Rauner (Hrsg.): *Qualifikationsforschung und Curriculum. Analysieren und Gestalten beruflicher Arbeit und Bildung*. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag, S. 151–163.
- Gibson, Gena; Brannigan, Charlotte; Kaar, Anna-Liisa; Kirsch, Felix; Twisse, Fiona; Bonifazi, Eugenia et al.** (2014): *Study on the operation of the system of access to vehicle repair and maintenance information. Final report*. Hg. v. European Commission. Luxembourg. Online verfügbar unter <https://doi.org/10.2769/50934>.
- Gilles, Tim** (2012): *Automotive service. Inspection maintenance repair*. 5th edition. Boston: Cengage Learning.
- Göranzon, Bo** (1988): The Practice of the Use of Computers. A Paradoxical Encounter between Different Traditions of Knowledge. In: Bo Göranzon & Ingela Josefson (Hrsg.): *Knowledge, Skill and Artificial Intelligence*. London: Springer-Verlag, S. 9–18.
- Grantz, Torsten; Karges, Torben** (2013): Kollaborative Diagnose im Kfz-Service und Lernen am Arbeitsplatz im Web 2.0. In: Matthias Becker, Axel Grimm, A. Willi Petersen & Reiner Schlausch (Hrsg.): *Kompetenzorientierung und Strukturen gewerblich-technischer Berufsbildung. Berufsbildungsbiografien, Fachkräftemangel, Lehrerbildung*. Berlin: Lit, S. 184–203.
- Grantz, Torsten; Karges, Torben; Richter, Tim** (2014): Kollaborative Fahrzeugdiagnose – Ein Ansatz zum Lernen im Arbeitsprozess mit Web-2.0-Technologien. In: *lernen & lehren* (114), S. 54–61.
- Gronwald, Detlef** (1992): Praxisorientierte Fortbildung von Handwerkern – ganzheitliches Lernen an technischen Systemen. In: Klaus Albert (Hrsg.): *Auftragsorientiertes Lernen im Handwerk. Vorstellungen, Konzepte, Praxisbeispiele*. Berlin: Bundesinstitut für Berufsbildung, S. 181–200.
- Gross, Tom; Koch, Michael** (2007): *Computer-Supported Cooperative Work*. München: Oldenbourg.

- Gust von Loh, Sonja** (2008): Wissensmanagement und Informationsbedarfsanalyse in kleinen und mittleren Unternehmen. Teil 1: Grundlagen des Wissensmanagements. In: *Information – Wissenschaft und Praxis*, 59 (2), S. 118–126.
- Hacker, Winfried** (2005): Wandel der Arbeit in einer informatisierten Arbeitswelt – Chancen, Probleme, Risiken. In: Joseph Pangalos, Georg Spöttl, Sönke Knutzen & Falk Howe (Hrsg.): *Informatisierung von Arbeit, Technik und Bildung. Eine berufswissenschaftliche Bestandsaufnahme*. Münster: Lit, S. 15–23.
- Haimerl, Charlotte; Schwind, Christina** (2008): Wissenstransfer mittels Podcast – geht das? In: *Wissensmanagement*, 2008 (5), S. 32–33.
- Heinemann, Lars** (2005): Nähe und Distanz in der Berufsbildungsforschung. In: Felix Rauner (Hrsg.): *Handbuch Berufsbildungsforschung*. Bielefeld: Bertelsmann, S. 568–574.
- Heinsen, Sven; Göpfert, Yvonne** (2016): Wie funktioniert Digitalisierung bei ... KUKA, Heidelberger Druckmaschinen, EnBW & Co. In: *Wissensmanagement*, 2016 (6), S. 26–27.
- Heintz, Bettina** (2003): Gemeinschaft ohne Nähe? Virtuelle Gruppen und reale Netze. In: Udo Thiedeke (Hrsg.): *Virtuelle Gruppen. Charakteristika und Problemdimensionen*. 2., überarb. und aktual. Aufl. Wiesbaden: Westdt. Verl., S. 180–210.
- HPI** Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik an der Leibniz Universität Hannover (2016): *Unterweisungspläne nach Berufen/Fachrichtungen*. Online verfügbar unter <http://www.hpi-hannover.de/gewerbefoerderung/unterweisungsplaene.php>, zuletzt geprüft am 09.11.2016.
- Huisinga, Richard** (1999): Das Lernfeldkonzept der KMK – ein bildungspolitischer Reformvorschlag? In: Richard Huisinga, Ingrid Lisop & Hans-Dieter Speier (Hrsg.): *Lernfeldorientierung. Konstruktion und Unterrichtspraxis*. Frankfurt am Main: Verlag der G.A.F.B., S. 49–83.
- Hummel, Johann** (2005): *Online-Gemeinschaften als Geschäftsmodell. Eine Analyse aus sozio-ökonomischer Perspektive*. Wiesbaden: Dt. Univ.-Verl.
- Isermann, Rolf** (1994): *Überwachung und Fehlerdiagnose. Moderne Methoden und ihre Anwendungen bei technischen Systemen*. Düsseldorf: VDI-Verlag.
- Jamal, H.; Löwe, Hendrik** (2010): *Screening Werkstattforen*. Wienhausen (nicht veröffentlicht, zitiert nach Löwe 2014).
- Janik, Allan** (1988): Tacit knowledge, working life and scientific method. In: Bo Göransson & Ingela Josefson (Hrsg.): *Knowledge, Skill and Artificial Intelligence*. London: Springer-Verlag, S. 53–63.
- Johanning, Anja** (2009): *Kompetenzentwicklung im Internet. Fallstudie über eine Community of Practice*. Baden-Baden: Nomos, Ed. Fischer.

- Kaidara (Hrsg.)** (2004a): *Collecting and distributing diagnostic solutions for Freightliner*. Kaidara Software Inc. Los Altos (CA), Paris.
- Kaidara (Hrsg.)** (2004b): *Reduction in Warranty Costs for Global After-Sale Service Operations*. Kaidara Software Inc. Los Altos (CA), Paris.
- Karges, Torben** (2014): Identifikation problemlöseförderlicher Bedingungen für die kollaborative Kfz-Diagnose. In: Georg Spöttl, Matthias Becker & Martin Fischer (Hrsg.): *Arbeitsforschung und berufliches Lernen*. Frankfurt am Main: Lang-Edition, S. 221–239.
- Katenkamp, Olaf** (2011): *Implizites Wissen in Organisationen. Konzepte, Methoden und Ansätze im Wissensmanagement*. 1. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften.
- Keller, Hubert B.** (2000): *Maschinelle Intelligenz. Grundlagen, Lernverfahren, Bausteine intelligenter Systeme*. Braunschweig: Vieweg.
- Kienle, Andrea** (2003): *Integration von Wissensmanagement und kollaborativem Lernen durch technisch unterstützte Kommunikationsprozesse*. 1. Aufl. Lohmar: Eul Verlag.
- KMK** Kultusministerkonferenz (2011): *Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusministerkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe*. Hg. v. Sekretariat der Kultusministerkonferenz. Referat Berufliche Bildung, Weiterbildung und Sport. Berlin. Online verfügbar unter http://www.kmk.org/fileadmin/Dateien/veroeffentlichungen_beschluesse/2011/2011_09_23_GEP-Handreichung.pdf, zuletzt geprüft am 17.06.2016.
- KMK** Kultusministerkonferenz (2013): *Rahmenlehrplan für den Ausbildungsberuf Kraftfahrzeugmechatroniker und Kraftfahrzeugmechatronikerin*, vom 25.04.2013. Online verfügbar unter <http://www.kmk.org/fileadmin/pdf/Bildung/BeruflicheBildung/rlp/KFZ-Mechatroniker13-04-25-E.pdf>, zuletzt geprüft am 17.06.2016.
- Koch, Johannes** (2011): Ausbildung in der Wissensgesellschaft – neue Chancen für das Lernen in Arbeitsprozessen. In: *Berufsbildung in Wissenschaft und Praxis*, 2011 (1), S. 25–28.
- Konrad, Klaus; Traub, Silke** (2005): *Kooperatives Lernen. Theorie und Praxis in Schule, Hochschule und Erwachsenenbildung*. 2., überarb. und erg. Aufl. Baltsmannsweiler: Schneider-Verlag Hohengehren.
- Kruse, Wilfried** (1985): Ausbildungsqualität, Arbeitsprozeß-Wissen und soziotechnische Grundbildung. In: *Gewerkschaftliche Bildungspolitik* (5/1985), S. 150–152.

- Kruse, Wilfried** (1986): Von der Notwendigkeit des Arbeitsprozeß-Wissens. In: Jochen Schweitzer (Hrsg.): *Bildung für eine menschliche Zukunft. Solidarität lernen – Technik beherrschen – Frieden sichern – Umwelt gestalten*. Weinheim: Juventa-Verlag, S. 188–193.
- Kuhlen, Rainer** (1995): *Informationsmarkt. Chancen und Risiken der Kommerzialisierung von Wissen*. Konstanz: UVK, Univ.-Verl.
- Lamnek, Siegfried** (2010): *Qualitative Sozialforschung. Lehrbuch*. Unter Mitarbeit von Claudia Krell. 5., überarb. Aufl. Weinheim: Beltz.
- Lassmann, Wolfgang; Picht, Jochen; Rogge, Rolf** (2000): *Wirtschaftsinformatik Kalender 2001*. Ettlingen: IM Marketing-Forum.
- Lave, Jean; Wenger, Etienne** (1991): *Situated learning. Legitimate peripheral participation*. Cambridge: Cambridge University Press.
- Lehner, Franz** (2014): *Wissensmanagement. Grundlagen, Methoden und technische Unterstützung*. 5., aktualisierte Auflage. München: Carl Hanser Verlag.
- Linde, Charlotte** (2001): Narrative and Social Tacit Knowledge. In: *Journal of Knowledge Management*, 5 (2). Online verfügbar unter <https://cseweb.ucsd.edu/~goguen/courses/papers/linde-narr-tacit.pdf>, zuletzt geprüft am 30.08.2016.
- Lipsmeier, Antonius; Pätzold, Günter (Hrsg.)** (2000): *Lernfeldorientierung in Theorie und Praxis*. Stuttgart: Franz Steiner Verlag (Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Beihefte, Heft 15).
- Lisop, Ingrid** (1999): Bildungstheoretische und didaktische Dimension der Lernfeldorientierung – eine kritische Systematik. In: Richard Huisinga, Ingrid Lisop & Hans-Dieter Speier (Hrsg.): *Lernfeldorientierung. Konstruktion und Unterrichtspraxis*. Frankfurt am Main: Verlag der G.A.F.B., S. 15–48.
- Löwe, Hendrik** (2014): *Werkstattlogik – Computer im Spannungsfeld von Handwerks-Expertise und Akteurs-Beziehungen. Über Besonderheiten des Arbeitens und Lernens in der Werkstatt zur Beachtung im didaktischen Design der arbeitsunterstützenden Medien und Prozesse*. Dissertationsschrift: Universität Leipzig, Erziehungswissenschaftliche Fakultät. Online verfügbar unter <http://nbn-resolving.de/urn:nbn:de:bsz:15-qucosa-150384>, zuletzt geprüft am 05.11.2015.
- Luhmann, Niklas** (1997): *Die Gesellschaft der Gesellschaft*. 1. Aufl. Frankfurt am Main: Suhrkamp (Suhrkamp-Taschenbuch Wissenschaft, Bd. 1360).
- Lyotard, Jean-François** (1994): *Das postmoderne Wissen. Ein Bericht*. 3., unveränd. Neuaufl. Wien: Passagen-Verlag.
- Maier, Ronald; Hädrich, Thomas; Peinl, René** (2009): *Enterprise Knowledge Infrastructures*. 2nd ed. Berlin: Springer.
- Malsch, Thomas** (1987): Die Informatisierung des betrieblichen Erfahrungswissens und der "Imperialismus der instrumentellen Vernunft". In: *Zeitschrift für Soziologie*, 16 (2), S. 77–91.

- Manicke, Oliver; Zeidler, Sven; Satzinger, Thomas** (2011): Konzept zur simultanen Remote-Softwareaktualisierung von Prototypenfahrzeugen. In: Bernard Bäcker & Andreas Unger (Hrsg.): *Diagnose in mechatronischen Fahrzeugsystemen IV. Neue Verfahren für Test, Prüfung und Diagnose von E/E-Systemen im Kfz*. Renningen: expert Verlag, S. 211–224.
- Markus, Ursula** (2002): *Integration der virtuellen Community in das CRM. Konzeption, Rahmenmodell, Realisierung*. Lohmar: Eul.
- Mayr, Peter** (2003): Unterstützung informellen Lernens an Computerarbeitsplätzen. In: Andreas Wendt & Jörg Caumanns (Hrsg.): *Arbeitsprozessorientierte Weiterbildung und E-Learning. Vom Content zum Coaching: E-Learning in arbeitsprozessorientierten Lernszenarien*. Münster: Waxmann, S. 59–70.
- Mayring, Philipp** (2002): *Einführung in die qualitative Sozialforschung. Eine Anleitung zu qualitativem Denken*. 5. Aufl. Weinheim: Beltz Verlag.
- Micknass, Werner** (1997): Markenübergreifende Service- und Qualifizierungskonzepte der Komponentenhersteller zur Erhaltung der Wettbewerbsfähigkeit freier Werkstätten. In: Felix Rauner, Georg Spöttl & Werner Micknass (Hrsg.): *Service, Qualifizierung und Vertrieb im internationalen Automobil-Sektor. Ergebnisse des Automobil WeltCongresses am 15. und 16. Oktober 1996 in München*. Bremen: Donat, S. 160–166.
- Molle, Fritz** (1965): *Leitfaden der Berufsanalyse. Anleitung zur Bearbeitung und Verwertung berufskundlicher Grundunterlagen*. Köln: Westdt. Verl.
- Murphey, Yi L.** (2003a): *Report Brief. Advanced Engineering Diagnostics: An Intelligent Agents Approach*: College of Engineering and Computer Science, University of Michigan-Dearborn.
- Murphey, Yi L.** (2003b): *Report Brief. Case-Based Reasoning in Vehicle Fault Diagnostics*: College of Engineering and Computer Science, University of Michigan-Dearborn.
- Musekamp, Frank; Spöttl, Georg; Becker, Matthias** (2011): *Zweijährige Ausbildung im Kfz-Service. Kfz-Servicemechaniker/innen aus der Perspektive von Auszubildenden, Lehrenden und betrieblichen Akteuren*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Nakhosteen, C. Benjamin** (2009): *Technisches Erfahrungswissen in industriellen Produktionsprozessen*. Aachen: Shaker.
- Neuweg, Georg Hans** (1999): *Könnerschaft und implizites Wissen. Zur lehr-lern-theoretischen Bedeutung der Erkenntnis- und Wissenstheorie Michael Polanyis*. Münster: Waxmann.
- Nielsen, Jakob** (2006): *The 90–9–1 Rule for Participation Inequality in Social Media and Online Communities*. Hg. v. Nielsen Norman Group. Online verfügbar unter <https://www.nngroup.com/articles/participation-inequality/>, zuletzt aktualisiert am 09.10.2006, zuletzt geprüft am 02.09.2016.

- Niethammer, Manuela** (2005): Fachinterview. In: Felix Rauner (Hrsg.): *Handbuch Berufsbildungsforschung*. Bielefeld: Bertelsmann, S. 595–601.
- Nonaka, Ikujirō** (1994): A dynamic theory of organizational knowledge creation. In: *Organization Science Vol. 5* (1), S. 14–37.
- Nonaka, Ikujirō; Takeuchi, Hirotaka** (1997): *Die Organisation des Wissens. Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen*. Frankfurt am Main: Campus-Verlag.
- Nonaka, Ikujirō; Takeuchi, Hirotaka** (2012): *Die Organisation des Wissens. Wie japanische Unternehmen eine brachliegende Ressource nutzbar machen*. 2. Aufl. Frankfurt am Main: Campus.
- Norman, Donald A.** (1993): *Things that make us smart. Defending human attributes in the age of the machine*. Reading, Mass.: Addison-Wesley Pub. Co.
- Nüchter, Timm** (2010): Corporate Wikis – die Demokratisierung des Unternehmenswissens. In: *Wissensmanagement*, 2010 (5), S. 22–23.
- Oelsnitz, Dietrich von der; Hahmann, Martin** (2003): *Wissensmanagement. Strategie und Lernen in wissensbasierten Unternehmen*. Stuttgart: Kohlhammer.
- Orth, Ronald** (2013): *Fit für den Wissenswettbewerb. Wissensmanagement in KMU erfolgreich einführen*. Hg. v. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie (BMWi). Berlin.
- Pahl, Jörg-Peter** (2013): Berufsforschung und Berufswissenschaft – Eine Einführung zu Ausformungen, Aufgaben und Perspektiven. In: Jörg-Peter Pahl & Volmar Herkner (Hrsg.): *Handbuch Berufsforschung*. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag, S. 17–37.
- Paprotny, Carsten** (2007): *Verteilte Communities of Practice in der betriebswirtschaftlichen Aus- und Weiterbildung*. Frankfurt am Main: P. Lang.
- Polanyi, Michael** (1966): *The tacit dimension*. Garden City, N. Y.: Doubleday.
- Polanyi, Michael** (1985): *Implizites Wissen*. Frankfurt am Main: Suhrkamp.
- Probst, Gilbert J. B.; Raub, Steffen; Romhardt, Kai** (2006): *Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen*. 5., überarb. Aufl. Wiesbaden: Gabler.
- Probst, Gilbert J. B.; Raub, Steffen; Romhardt, Kai** (2012): *Wissen managen. Wie Unternehmen ihre wertvollste Ressource optimal nutzen*. 7. Aufl. Wiesbaden: Springer Gabler.

- Rauner, Felix** (2001): Zur Untersuchung von Arbeitsprozesswissen – Fachkompetenz von Interviewern als Determinante in halbstrukturierten Interviews. In: Friedhelm Eicker & A. Willi Petersen (Hrsg.): *Mensch-Maschine-Interaktion. Arbeiten und Lernen in rechnergestützten Arbeitssystemen in Industrie, Handwerk und Dienstleistung: Beiträge und Ergebnisse der 11. HGBT-Fachtagung*. Baden-Baden: Nomos, S. 249–267.
- Rauner, Felix** (2011): *Kompetenzentwicklung und -messung in beruflichen Bildungsgängen und Handlungsfeldern*. Fachkonferenz „Berufsbildung-Entwicklung-Zukunft – Innovation durch Forschung, Beratung und Begleitung“. Institut für berufliche Bildung, Arbeitsmarkt- und Sozialpolitik GmbH. Offenbach, 03.11.2011. Online verfügbar unter https://www.inbas.com/fileadmin/user_upload/themen/120711_Vortrag_Rauner_INBAS-Fachtagung_03Nov2011.pdf, zuletzt geprüft am 10.01.2017.
- Rauner, Felix; Haasler, Bernd; Heinemann, Lars; Grollmann, Philipp** (2009): *Messen beruflicher Kompetenzen. Band I. Grundlagen und Konzeption des KOMET-Projektes*. 2. Aufl. Berlin: Lit.
- Rauner, Felix; Spöttl, Georg** (2002): *Der Kfz-Mechatroniker. Vom Neuling zum Experten*. Bielefeld: Bertelsmann.
- Rauner, Felix; Zeymer, Herbert** (1991): *Auto und Beruf. Technischer Wandel und Berufsbildung im Kfz-Gewerbe*. Bremen: Donat.
- Rebmann, Karin; Tenfelde, Walter; Uhe, Ernst** (2005): *Berufs- und Wirtschaftspädagogik. Eine Einführung in Strukturbegriffe*. 3., überarb. Aufl. Wiesbaden: Gabler.
- Reinmann, Gabi; Mandl, Heinz** (2006): Unterrichten und Lernumgebungen gestalten. In: Andreas Krapp & Bernd Weidenmann (Hrsg.): *Pädagogische Psychologie. Ein Lehrbuch*. 5., vollst. überarb. Aufl. Weinheim: Beltz Verlag, S. 613–658.
- Reinmann, Gabi; Mandl, Heinz** (2009): Wissensmanagement und Weiterbildung. In: Rudolf Tippelt & Aiga von Hippel (Hrsg.): *Handbuch Erwachsenenbildung/Weiterbildung*. 3. Aufl. Wiesbaden: VS Verlag für Sozialwissenschaften, S. 1049–1066.
- Richter, Tim** (2013): Kognitive Strategien von Kfz-Diagnoseexperten. In: Matthias Becker, Axel Grimm, A. Willi Petersen & Reiner Schlausch (Hrsg.): *Kompetenzorientierung und Strukturen gewerblich-technischer Berufsbildung. Berufsbildungsbiografien, Fachkräftemangel, Lehrerbildung*. Berlin: Lit, S. 163–183.
- Rohs, Matthias; Gütersloh, Christoph** (2014): Verbindung von Kompetenzerfassung und -dokumentation durch E-Portfolios in der betrieblichen Ausbildung. In: Uwe Elsholz & Matthias Rohs (Hrsg.): *E-Portfolios für das lebenslange Lernen. Konzepte und Perspektiven*. Bielefeld: Bertelsmann, S. 75–91.

- Ropohl, Günter** (2009): *Allgemeine Technologie. Eine Systemtheorie der Technik*. 3. Aufl. Karlsruhe: Universitätsverlag Karlsruhe.
- Rubbel, Norbert** (2013): Werkstattssystempartner. Die Freiheit steht im Vordergrund. In: *kfz-betrieb* (25), S. 26.
- Rubbel, Norbert** (2016): Werkstattssysteme. Fit für den Wettbewerb. In: *kfz-betrieb* (3–4), S. 22–24.
- Ryle, Gilbert** (1969): *Der Begriff des Geistes*. Stuttgart: Reclam.
- Schiefele, Ulrich; Pekrun, Reinhard** (1996): Psychologische Modelle des selbst-gesteuerten und fremdgesteuerten Lernens. In: Franz E. Weinert (Hrsg.): *Enzyklopädie der Psychologie. Themenbereich D, Serie 1, Band 2: Psychologie des Lernens und der Instruktion*. Göttingen: Hogrefe Verlag für Psychologie, S. 249–278.
- Schimmelpfennig, Christian; Jenewein, Wolfgang** (2014): *Der Etikettenschwindel mit der Schwarmintelligenz*. Hg. v. Harvard Business manager. Online verfügbar unter <http://www.harvardbusinessmanager.de/blogs/warum-schwarmintelligenz-falsch-verstanden-wird-a-985858.html>, zuletzt geprüft am 12.12.2016.
- Schlausch, Reiner** (1997): *Arbeiten und Lernen mit facharbeitergerechten Drehmaschinen. Der Beitrag des Drehmaschinenkonzepts "Konventionell-Plus" für eine humanzentrierte Produktion und eine ganzheitliche Berufsbildung*. Bremen: Donat Verlag.
- Schlegel, Manfred; Meunzel, Ralph M.** (2006): *Studie: Vom Annehmer zum Verkäufer. Der Serviceberater der Zukunft*. München: Sonderpublikation des Fachmagazins "Autohaus" für die Deutsche Castrol und Auto Business Services.
- Schmalzl, Bernhard; Imbery, Holger; Merkl, Andreas** (2004): Wissensmanagement – Wissen in der Gemeinschaft teilen und nutzen. In: Bernhard Schmalzl (Hrsg.): *Arbeit und elektronische Kommunikation der Zukunft. Methoden und Fallstudien zur Optimierung der Arbeitsplatzgestaltung*. Berlin: Springer, S. 441–458.
- Schön, Donald A.** (1983): *The Reflective Practitioner. How professionals think in action*. New York: Basic Books.
- Schöne, Helmar** (2003): Die teilnehmende Beobachtung als Datenerhebungsmethode in der Politikwissenschaft. Methodologische Reflexion und Werkstattbericht. In: *Forum Qualitative Sozialforschung*, 4 (2). Online verfügbar unter <http://www.qualitative-research.net/index.php/fqs/article/view/720>.
- Schreier, Norbert** (2001): *Computergestützte Expertensysteme im Kfz-Service. Eine empirische Untersuchung von Entwicklung, Implementierung und Einsatz rechnergestützter Diagnosesysteme*. Bielefeld: Bertelsmann.

- Schreier, Norbert** (2002): Computergestützte Diagnosesysteme im Kfz-Service – Eine Einführung. In: Felix Rauner, Norbert Schreier & Georg Spöttl (Hrsg.): *Die Zukunft computergestützter Kfz-Diagnose. Rechnergeführte Handlangerarbeit oder qualifizierte Facharbeit?* Bielefeld: Bertelsmann, S. 7–14.
- Schreyögg, Georg; Geiger, Daniel** (2003a): *Kann die Wissensspirale Grundlage des Wissensmanagements sein?* Berlin: Institut für Management (Diskussionsbeiträge des Instituts für Management, Freie Universität Berlin, Bd. 20).
- Schreyögg, Georg; Geiger, Daniel** (2003b): Wenn alles Wissen ist, ist Wissen am Ende nichts?! Vorschläge zur Neuorientierung des Wissensmanagements. In: *Die Betriebswirtschaft: DBW*, 63 (1), S. 7–22.
- Schulmeister, Rolf** (2005): *Lernplattformen für das virtuelle Lernen. Evaluation und Didaktik*. 2. Aufl. München: Oldenbourg.
- Schulz von Thun, Friedemann** (1981): *Miteinander reden 1: Störungen und Klärungen. Allgemeine Psychologie der Kommunikation*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Schulz von Thun, Friedemann** (2014): *Miteinander reden: 4. Fragen und Antworten*. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag.
- Schüppel, Jürgen** (1996): *Wissensmanagement. Organisatorisches Lernen im Spannungsfeld von Wissens- und Lernbarrieren*. Wiesbaden: Gabler.
- Schütt, Peter** (2000): *Wissensmanagement. Mehrwert durch Wissen; Nutzenpotentiale ermitteln; Den Wissenstransfer organisieren*. Niederrhein/Ts.: Falken Verlag.
- Seufert, Sabine**: *Hard- und Softwareinfrastruktur für E-Learning auswählen*. Hg. v. Institut für Medien- und Kommunikationsmanagement, Universität St. Gallen. Online verfügbar unter http://www.ilias.de/docu/goto_docu_file_1244_download.html, zuletzt geprüft am 05.09.2016.
- Shannon, Claude Elwood; Weaver, Warren** (1976): *Mathematische Grundlagen der Informationstheorie*. München: Oldenbourg.
- Spöttl, Georg** (1997): Qualitätsservice mit unterschiedlichen Trainingskonzepten – ein internationaler Vergleich zwischen USA, Japan und Europa. In: Felix Rauner, Georg Spöttl & Werner Micknass (Hrsg.): *Service, Qualifizierung und Vertrieb im internationalen Automobil-Sektor. Ergebnisse des Automobil WeltCongresses am 15. und 16. Oktober 1996 in München*. Bremen: Donat, S. 131–143.
- Spöttl, Georg** (2016): *Das Duale System der Berufsausbildung als Leitmodell. Struktur, Organisation und Perspektiven der Entwicklung und europäische Einflüsse*. Frankfurt am Main: Lang.
- Spöttl, Georg; Windelband, Lars** (2013): Berufswissenschaftliche Forschung und Methoden. In: Jörg-Peter Pahl & Volkmar Herkner (Hrsg.): *Handbuch Berufsforschung*. Bielefeld: W. Bertelsmann Verlag, S. 186–196.

- Steinhilper, Rolf; Freiburger, Stefan; Nagel, Alexander; Schuh, Christian; Koller, Thomas; Erlbacher, Johanna** (2016): *Studie Kfz-Service-Engineering 2020. Technologienentwicklung, Ersatzteileversorgung und Refabrikation für das Kfz von morgen*. Hg. v. Handwerkskammer Oberfranken, Universität Bayreuth und Fraunhofer IPA. Bayreuth.
- Steinke, Ines** (2013): Gütekriterien qualitativer Forschung. In: Uwe Flick, Ernst von Kardorff & Ines Steinke (Hrsg.): *Qualitative Forschung. Ein Handbuch*. 10. Aufl. Reinbek bei Hamburg: Rowohlt Taschenbuch Verlag, S. 319–331.
- Stock, Wolfgang G.** (2007): *Information Retrieval. Informationen suchen und finden*. München: Oldenbourg.
- Straka, Gerald A.** (2012): Lernfelder – ein Abrichten auf die vollständige Handlung. Anmerkungen zum erschließbaren Lernfeldkonzept, zum Glossar und zur sogenannten vollständigen Handlung der neuen Handreichung der KMK für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen. In: *Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik*, 108 (3), S. 459–470.
- Studer, Rudi; Erdmann, Michael; Maedche, Alexander; Oppermann, Henrik; Schnurr, Hans-Peter; Staab, Steffen et al.** (2001): *Arbeitsgerechte Bereitstellung von Wissen – Ontologien für das Wissensmanagement*. Institut AIFB, Universität Karlsruhe.
- Sveiby, Karl-Erik** (1996): *What is Knowledge Management?* Online verfügbar unter <http://www.sveiby.com/articles/KnowledgeManagement.html>, zuletzt aktualisiert am 01.04.2001, zuletzt geprüft am 21.07.2016.
- Swertz, Christian** (2005): Web-Didaktik. Eine didaktische Ontologie in der Praxis. In: *MedienPädagogik: Zeitschrift für Theorie und Praxis der Medienbildung* (10). Online verfügbar unter <http://dx.doi.org/10.21240/mpaed/10/2005.09.12.X>, zuletzt geprüft am 28.11.2016.
- Ungeheuer, Gerold** (2010): *Einführung in die Kommunikationstheorie*. 3., völlig neu eingerichtete Aufl. Münster: Nodus Publikationen.
- Watzlawick, Paul; Beavin, Janet H.; Jackson, Don D.** (2011): *Menschliche Kommunikation. Formen, Störungen, Paradoxien*. 12., unveränd. Aufl. Bern: H. Huber.
- Wehmeyer, Carsten** (2007): *Arbeit und Ausbildung von IT-Fachkräften im europäischen Vergleich. Neue Ansätze arbeitsprozessorientierter Qualifikations- und Curriculumforschung als Analyse- und Gestaltungsgrundlage für ein generisches "ICT skills and qualifications framework"*. Hamburg: Kovač.
- Wenger, Etienne** (1998): Communities of Practice: Learning as a Social System. In: *The Systems Thinker*, 9 (5). Online verfügbar unter <https://thesystemsthinker.com/communities-of-practice-learning-as-a-social-system/>, zuletzt geprüft am 31.08.2016.

- Wenger-Trayner, Etienne; Wenger-Trayner, Beverly** (2015): *Communities of practice. A brief introduction*. Online verfügbar unter <http://wenger-trayner.com/wp-content/uploads/2015/04/07-Brief-introduction-to-communities-of-practice.pdf>, zuletzt aktualisiert am 15.04.2015, zuletzt geprüft am 31.08.2016.
- Wilbers, Karl** (2014): *Wirtschaftsunterricht gestalten. Lehrbuch. Eine traditionelle und handlungsorientierte Didaktik für kaufmännische Bildungsgänge*. 2. überarb. Berlin: epubli GmbH.
- Wildner, Stephan** (2011): *Problemorientiertes Wissensmanagement. Eine Neukonzeption des Wissensmanagements aus konstruktivistischer Sicht*. Lohmar: Eul.
- Willke, Helmut** (2001): *Systemisches Wissensmanagement*. 2. Aufl. Stuttgart: Lucius & Lucius.
- Winkler, Katrin; Mandl, Heinz** (2004): *Virtuelle Communities – Kennzeichen, Gestaltungsprinzipien und Wissensmanagement-Prozesse*: Ludwig-Maximilians-Universität, Department Psychologie, Institut für Pädagogische Psychologie. München (Forschungsberichte, 166). Online verfügbar unter https://epub.ub.uni-muenchen.de/323/1/FB_166.pdf, zuletzt geprüft am 02.09.2016.
- Wolff, Bernd; Fuchs-Kittowski, Klaus; Klischewski, Ralf; Möller, Andreas; Rolf, Arno** (1999): Organisationstheorie als Fenster zur Wirklichkeit. In: Jörg Becker, Wolfgang König, Reinhard Schütte, Oliver Wendt & Stephan Zelewski (Hrsg.): *Wirtschaftsinformatik und Wissenschaftstheorie. Bestandsaufnahme und Perspektiven*. Wiesbaden: Gabler, S. 289–327.
- ZDK** Deutsches Kraftfahrzeuggewerbe Zentralverband (2016): *Zahlen & Fakten 2015. Ausgabe 2016*. Bonn. Online verfügbar unter <http://www.kfzgewerbe.de/presse/publikationen/zahlen-fakten>, zuletzt geprüft am 16.09.2016.
- Zimmermann, Günther** (1994): *Gutachten zur Erhebung "Textverständlichkeit/ Textverstehen beim Reparaturleitfaden" in VW-Werkstätten*. Braunschweig (nicht veröffentlicht, zitiert nach Löwe 2014).
- Zinnen, Heike** (2006a): Die Bedeutung von Wissensmanagement für die Bildungsarbeit in deutschen Ausbildungsbetrieben. In: Heinz Holz & Dorothea Schemme (Hrsg.): *Wissensmanagement in der beruflichen Aus- und Weiterbildung*. Bielefeld: Bertelsmann, S. 17–36.
- Zinnen, Heike** (2006b): *Wissensmanagement und betriebliches Lernen. Eine Bestandsaufnahme in Ausbildungsbetrieben mit Tipps für die Praxis*. Bielefeld: Bertelsmann.

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1-1	Entwicklung der Steuergeräteanzahl und des Softwareumfangs von 1970 bis 2009 am Beispiel Porsche (vgl. Manicke et al. 2011, S. 212).	14
Abb. 1-2	Antworten auf die Frage, was zur Lösung komplexer Probleme nach erfolgloser geführter Fehlersuche führt (vgl. Karges 2014, S. 229)	17
Abb. 3-1	Wissensspirale (Nonaka & Takeuchi 2012, S. 90)	56
Abb. 3-2	Spirale der Wissensschaffung (Nonaka & Takeuchi 2012, S. 92)	58
Abb. 3-3	Kreislauf und Bausteine des Wissensmanagements (Probst et al. 2012, S. 34)	60
Abb. 3-4	Modell des CBR-Zyklus (Bodendorf 2014)	78
Abb. 5-1	Methodendesign der vorliegenden Arbeit	109
Abb. 5-2	Forschungsstrategie der vorliegenden Arbeit	119
Abb. 6-1	Werkstattmarkt in Deutschland im Jahr 2015	122
Abb. 6-2	Größenklassen von freien Kfz-Werkstätten	124
Abb. 6-3	Größenklassen bei herstellergebundenen Kfz-Werkstätten	124
Abb. 6-4	Nutzungshäufigkeit von Diagnosegeräten in freien Werkstätten	126
Abb. 6-5	Nutzungshäufigkeit von Diagnosegeräten in herstellergebundenen Werkstätten	126
Abb. 6-6	Nutzung von Unterstützungsangeboten in freien Werkstätten	127
Abb. 6-7	Verfahren zur Weitergabe von Informationen und Wissen in Kfz-Werkstätten	128
Abb. 6-8	Zeitpunkt der Vorbereitung auf neue Technologien und Arbeitsweisen	129
Abb. 6-9	Schulung und Vorbereitung in freien Werkstätten	130
Abb. 6-10	Schulung und Vorbereitung in herstellergebundenen Werkstätten	131
Abb. 6-11	Lernpotential im Arbeitsprozess in freien Werkstätten	132
Abb. 6-12	Lernpotential im Arbeitsprozess in herstellergebundenen Werkstätten	132
Abb. 6-13	Nützlich für die Fehlersuche in freien Werkstätten	134

Abb. 6-14	Nützlich für die Fehlersuche in herstellergebundenen Werkstätten	135
Abb. 6-15	Lösung von komplexen Problemen in freien Werkstätten	136
Abb. 6-16	Lösung von komplexen Problemen in herstellergebundenen Werkstätten	136
Abb. 9-1	Arbeitsprozessgerechte Strukturierung von Informationen und Wissen	176
Abb. 9-2	Kommunikation und Wissensmanagement in Kfz-Werkstätten	178
Abb. 9-3	KoWi-Modell (Kollaboration und Wissensmanagement im Kfz-Service)	195
Abb. 10-1	Gestaltungselemente für virtuelle Communities (nach Hummel 2005, S. 148).	202

Tabellenverzeichnis

Tab. 5-1	Perspektiven der Forschungsrichtungen (Becker & Spöttl 2008, S. 52)	104
Tab. 5-2	Forschungsinstrumente und Methoden in der vorliegenden Arbeit . . .	108
Tab. 6-1	Statistische Daten der Online-Befragungen	125
Tab. 6-2	Lernpotential einzelner Elemente im Arbeitsprozess	133
Tab. 7-1	Ausgewählte freie Kfz-Werkstätten für Fallstudien	139
Tab. 7-2	Ausgewählte herstellergebundene Werkstätten für Fallstudien	140
Tab. 7-3	Daten zur Fallstudie A1	141
Tab. 7-4	Daten zur Fallstudie A2	142
Tab. 7-5	Daten zur Fallstudie A3	143
Tab. 7-6	Daten zur Fallstudie A4	145
Tab. 7-7	Daten zur Fallstudie A5	147
Tab. 7-8	Daten zur Fallstudie A6	149
Tab. 7-9	Daten zur Fallstudie B1	150
Tab. 7-10	Daten zur Fallstudie B2	153
Tab. 7-11	Daten zur Fallstudie B3	154
Tab. 7-12	Daten zur Fallstudie B4	157
Tab. 7-13	Daten zur Fallstudie B5	159
Tab. 7-14	Daten zur Fallstudie B6	161
Tab. 9-1	Übersicht Wissensmanagement im Kfz-Service	188

Abkürzungsverzeichnis

AC	Air Conditioning
BEA	Bosch Emissions-Analyse
BBiG	Berufsbildungsgesetz
BMW	Bayerische Motoren Werke
BT	Deutscher Bundestag
CAN-Bus	Controller Area Network (Seriellles Bussystem in Fahrzeugen)
CAS	Computer Aided Service (Bosch)
CBR	Case-Based Reasoning
CBT	Computer-Based-Training
CMS	Content-Management-System
CoP	Community of Practice
CSCW	Computer Supported Cooperative (Collaborative) Work
DiCE	Diagnostic Communication Equipment (Volvo)
DIN	Deutsches Institut für Normung
DMS	Dokumentenmanagementsystem (auch Dealer-Management-System)
DoIP	Diagnostics over Internet Protocol (ISO 13400)
ELSA	Elektronische Serviceauskunft (Volkswagen)
FSA	Fahrzeugsystemanalyse (Bosch)
HPI	Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik an der Leibniz Universität Hannover
iATN	International Automotive Technicians Network
IKT	Informations- und Kommunikationstechnologie
IT	Informations- und Telekommunikationssysteme
KBA	Kraftfahrt-Bundesamt
Kfz	Kraftfahrzeug
KI	Künstliche Intelligenz

KMK	Kultusministerkonferenz (eigentlich: Ständige Konferenz der Kultusminister der Länder in der Bundesrepublik Deutschland)
KMU	Kleine und mittlere Unternehmen
KODIN-Kfz	Kollaboratives Diagnosenetzwerk für die Kfz-Servicearbeit
KTS	Klein Test System (Bosch)
LAN	Local Area Network
LMS	Lernmanagementsystem
MB	Megabyte
OBD	On-Board-Diagnose
ODIS	Offboard Diagnostic Information System (aktuelles Volkswagen Diagnosesystem)
RDKS	Reifendruckkontrollsystem
SIS	Service Informationssystem (Bosch)
SSP	Selbststudienprogramm (Volkswagen)
TIE	Technical Information Exchange (Volvo)
TSB	Technical Service Bulletin (Peugeot & Citroën)
TTS	Trouble Ticket System (Bosch)
ÜLU	Überbetriebliche Lehrlingsunterweisung
VIDA	Vehicle Information & Diagnostics for Aftersales (Volvo)
VAS	(Ehemaliges Volkswagen Diagnosesystem)
VCDS	VAG-COM Diagnose-System
VTa	Volkswagen Technologie für Auszubildende (Zusatzqualifikation für Auszubildende in Volkswagen Werkstätten)
VTG	Variable Turbinengeometrie (Turbolader)
VW	Volkswagen
WBT	Web-Based-Training
WIS	Werkstatt-Informationssystem (Mercedes Benz; auch allgemein verwendet)
WLAN	Wireless Local Area Network

Anhang 1: Fragebogen Onlinebefragung

Die Fragebögen für die Onlinebefragung wurden in einer Version für den öffentlichen Aufruf zur Teilnahme (später wurden die Antworten von freien Werkstätten herausgefiltert) und einer für Volkswagen-Werkstätten eingesetzt. Diese unterscheiden sich bei den Fragen zu den eingesetzten Diagnosegeräten und bekannten Hilfsmitteln.

Anhang 1.1: Fragebogen für die öffentliche Onlinebefragung

I Allgemeine Angaben und Mediennutzung

Ihre Werkstattzugehörigkeit:

Freie Werkstatt ☐ Markengebundene Werkstatt ☐

Bitte geben Sie in Jahren an:

Alter: Berufserfahrung (inkl. Ausbildung):

Ihr Ausbildungsberuf:

Kfz-Mechaniker ☐ Kfz-Elektriker ☐ Kfz-Mechatroniker ☐

Ihre Weiterbildung

Kfz-Meister ☐ Kfz-Servicetechniker ☐ andere: ☐

Wie viele Personen arbeiten in Ihrer Werkstatt (nur im Werkstattbereich)?

Wie viele Personen führen Diagnoseaufgaben durch?

Wie häufig nutzen Sie die folgenden Internetangebote für private Zwecke?

	<i>täglich</i>	<i>häufig (3–5 mal pro Woche)</i>	<i>ab und zu (ca. 2 mal pro Woche)</i>	<i>sehr selten (ca. 2 mal pro Monat)</i>	<i>nie</i>
Im Internet surfen	☐	☐	☐	☐	☐
E-Mails lesen und schreiben	☐	☐	☐	☐	☐
In Foren lesen oder schreiben	☐	☐	☐	☐	☐
Videoportale	☐	☐	☐	☐	☐
Blogs lesen/schreiben	☐	☐	☐	☐	☐
Online Plattformen	☐	☐	☐	☐	☐
Soziale Netzwerke	☐	☐	☐	☐	☐
Microblogging	☐	☐	☐	☐	☐
Virtuelle Welten	☐	☐	☐	☐	☐
Social Bookmarks	☐	☐	☐	☐	☐
Sonstiges:	☐	☐	☐	☐	☐

Sind Sie in Ihrer Freizeit in Foren oder Blogs zu kraftfahrzeugtechnischen Themen (z. B. Motortalk, herstellerspezifische Foren, VCDS-Forum etc.) aktiv und tragen Sie zu Online-Diskussionen bei?

ja, lesend und schreibend ☐ ja, aber nur lesend ☐ nein ☐

II Arbeit in der Werkstatt

Bitte geben Sie an, wie häufig Sie die folgenden Aufgaben durchführen:

	<i>sehr oft</i>	<i>oft</i>	<i>selten</i>	<i>sehr selten/ nie</i>
Inspektion und Wartung	☐	☐	☐	☐
Mechanische Reparaturen	☐	☐	☐	☐
Nachrüstungen	☐	☐	☐	☐
Fehlersuche ohne Diagnosegerät	☐	☐	☐	☐
Fehlersuche mit Diagnosegerät	☐	☐	☐	☐
Sonstiges				

Wie viel Prozent Ihrer täglichen Arbeit entfällt im Durchschnitt auf die Fahrzeugdiagnose? Wie viel auf Reparaturen?

Diagnose (%):

Reparaturen (%):

Welche Diagnosegeräte nutzen Sie? Wie oft benutzen Sie das jeweilige Diagnosegerät?

Diagnosegerät	mehrmals täglich	einmal am Tag	mehrmals pro Woche	weniger als einmal pro Woche	nicht vorhanden
Bosch KTS/FSA, [ESI]tronic	☐	☐	☐	☐	☐
Hella Gutmann Mega Macs	☐	☐	☐	☐	☐
VDO ContiSys	☐	☐	☐	☐	☐
TEXA Axone o. a.	☐	☐	☐	☐	☐
AVL DiTEST o. a.	☐	☐	☐	☐	☐
Tecno Reflex o. a.	☐	☐	☐	☐	☐
VCDS	☐	☐	☐	☐	☐

Nutzen Sie weitere Unterstützungsangebote Ihres Diagnosegeräteherstellers oder eines anderen Anbieters?

Art des Angebots	nein	mehrmals täglich	einmal am Tag	mehrmals pro Woche	weniger als einmal pro Woche
Diagnosedatenbank für technische Daten und Reparaturhilfen	☐	☐	☐	☐	☐
Fehlercodebasierte Reparaturhilfen	☐	☐	☐	☐	☐
Persönliche Hilfe aus Servicecenter (per Internet oder E-Mail)	☐	☐	☐	☐	☐
Persönliche telefonische Unterstützung aus Callcenter	☐	☐	☐	☐	☐

Zu welchen Arbeiten nutzen Sie Ihr Diagnosegerät bzw. wann müssen Sie auf einen separaten PC zurückgreifen?

	<i>Diagnosegerät</i>				<i>Nutzung nur auf separatem PC</i>
	<i>sehr oft</i>	<i>oft</i>	<i>selten</i>	<i>nie</i>	
Fehlerspeicher auslesen/löschen	☐	☐	☐	☐	☐
Beschaffung von Serviceinformationen zu bekannten Fehlern	☐	☐	☐	☐	☐
Beschaffung von Reparaturanleitungen	☐	☐	☐	☐	☐
Beschaffung Informationen zu Konstruktion und Funktion von Systemen	☐	☐	☐	☐	☐
Lesen von Schalt-/Stromlaufplänen	☐	☐	☐	☐	☐
Stellglieddiagnose	☐	☐	☐	☐	☐
Istwerte aus Steuergerät auslesen	☐	☐	☐	☐	☐
Messtechnik	☐	☐	☐	☐	☐
Codieren von Steuergeräten	☐	☐	☐	☐	☐
Arbeiten mit vom Diagnosesystem vorgegebenen Prüf-/Fehlersuchplänen	☐	☐	☐	☐	☐

Was ist für die Fehlersuche hilfreich?

	<i>sehr hilfreich</i>	<i>hilfreich</i>	<i>weniger hilfreich</i>	<i>gar nicht hilfreich</i>
Kundenbeschreibung/Fehlerbeschreibung	☐	☐	☐	☐
Vom Diagnosesystem vorgegebene Prüf-/Fehlersuchpläne	☐	☐	☐	☐
Prüfpläne/Fehlersuchanleitungen	☐	☐	☐	☐
Schaltpläne/Stromlaufpläne	☐	☐	☐	☐
Istwerte aus Steuergerät auslesen	☐	☐	☐	☐
Sollwerte/Sollkurven	☐	☐	☐	☐
Kenntnis des Funktionsprinzips von Bauteilen	☐	☐	☐	☐
Übergreifende Systemkenntnis	☐	☐	☐	☐

	<i>sehr hilf- reich</i>	<i>hilfreich</i>	<i>weniger hilfreich</i>	<i>gar nicht hilfreich</i>
Erfahrungen mit ähnlichen Proble- men	☐	☐	☐	☐
Austausch mit Kollegen	☐	☐	☐	☐
Theoretische Kenntnisse über Elektrik/Elektronik	☐	☐	☐	☐
Messtechnik des Diagnosegeräts oder Multimeter	☐	☐	☐	☐
Oszilloskop	☐	☐	☐	☐

In wie viel Prozent der Fälle führt das Arbeiten mit vom Diagnosesystem vorgegebenen Prüfplänen/ Fehlersuchplänen nicht zur Lösung des Problems (Abschätzung)?

Was führt in diesen Fällen zur Problemlösung?

	<i>häufig</i>	<i>selten</i>	<i>nie</i>
Fehlercodebasierte Datenbank des Diagnosegeräte- herstellers	☐	☐	☐
Internet- oder E-Mail-Support des Diagnosegeräte- herstellers	☐	☐	☐
Telefonischer Support des Diagnosegeräteherstellers	☐	☐	☐
Austausch mit Kollegen in der eigenen Werkstatt	☐	☐	☐
Austausch mit Kollegen in anderen Werkstätten	☐	☐	☐
Freie Onlineangebote (Google, Foren etc.)	☐	☐	☐
Vorgehen nach eigener Prüfstrategie:			
Schaltplan lesen und Messungen durchführen/inter- pretieren	☐	☐	☐
Bauteile nach und nach tauschen	☐	☐	☐
Sonstiges:	☐	☐	☐

Bitte erläutern Sie Ihr persönliches Vorgehen bzw. Ihre Suchstrategie für die Fehlersuche bei schwierigen Fehlern in wenigen Worten:

Welches sind die am häufigsten vorkommenden Fehlerursachen, denen eine schwierige Diagnose vorausging?

	<i>häufig</i>	<i>selten</i>	<i>nie</i>
Schlechte Masseverbindungen	☐	☐	☐
Fehlerhafte Softwarestände	☐	☐	☐
Defekte Sensoren/Aktoren	☐	☐	☐
Schadhafte Stellen im Kabelbaum (Leitungen)	☐	☐	☐
Korrodierte bzw. fehlerhafte Steckverbindungen	☐	☐	☐
Defekte Steuergeräte	☐	☐	☐
Mechanische Fehler die in die Elektronik „streuen“	☐	☐	☐
Ausgeschlagene (verschlissene) mechanische Komponenten	☐	☐	☐
Sonstiges:	☐	☐	☐

III Lernen für die Arbeit

Fühlen Sie sich auf neue Technologien, Arbeitsweisen etc. ausreichend vorbereitet, bevor diese in der Werkstatt auftauchen, oder müssen Sie überwiegend im Arbeitsprozess lernen?

Im Vorfeld ausreichend vorbereitet ☐ Lernen im Arbeitsprozess notwendig ☐

Wie werden Sie auf neue Technologien und Arbeitsweisen geschult bzw. wie bereiten Sie sich vor?

	<i>sehr oft</i>	<i>oft</i>	<i>selten</i>	<i>sehr selten/ nie</i>
Lehrgänge/Schulungen	☐	☐	☐	☐
Computer- oder Onlineprogramme	☐	☐	☐	☐
Informationsmaterial der Automobilhersteller	☐	☐	☐	☐
Fachbücher/Fachzeitschriften	☐	☐	☐	☐
Erst im Arbeitsprozess	☐	☐	☐	☐
Sonstiges:	☐	☐	☐	☐

Welche der folgenden Verfahren gibt es in Ihrem Betrieb für die Weitergabe von Informationen/Wissen?

Regelmäßige Besprechungen/Informationsaustausch des Werkstattpersonals	☐
Regelmäßige Unterweisungen durch eine bestimmte Person (z. B. Werkstattleiter)	☐
Regelmäßige Treffen außerhalb der Arbeitszeit	☐
Regelmäßige schriftlich für die Mitarbeiter zusammengestellte Informationen	☐
Sonstige:	☐
Es gibt <i>kein</i> <i>geregeltes</i> <i>Verfahren</i> der Informationsweitergabe	☐

Im Arbeitsprozess lerne ich durch die Nutzung von ...

	<i>sehr viel</i>	<i>eher viel</i>	<i>eher wenig</i>	<i>wenig</i>
Fahrzeugeigendiagnose	☐	☐	☐	☐
vom Diagnosesystem vorgegebenen Prüfplänen/ Fehlersuchplänen	☐	☐	☐	☐
Reparaturanleitungen	☐	☐	☐	☐
Informationen zum Kennenlernen neuer Bauteile/ Systeme/ Arbeitsweisen	☐	☐	☐	☐
Messtechnik	☐	☐	☐	☐
Ein- und Ausbauanleitungen von neuen Bauteilen/ Systemen	☐	☐	☐	☐
Diskussion mit Kollegen	☐	☐	☐	☐

IV Werkstattausstattung

Können Sie mit Ihrem Diagnosegerät auf das öffentliche Internet (z. B. Google) zugreifen?

ja, per Netzkabel ☐ ja, per WLAN ☐ nein ☐

Steht Ihnen an Ihrem Arbeitsplatz ein zusätzlicher Computer mit freiem Internetzugang zur Verfügung?

ja, nur für mich ☐ ja, für mehrere Kollegen ☐ nein ☐

Anhang 1.2: Fragebogen für die Onlinebefragung in Vertragswerkstätten

I Allgemeine Angaben und Mediennutzung

Ihre Werkstattzugehörigkeit:

Freie Werkstatt ☐ Markengebundene Werkstatt ☐

Bitte geben Sie in Jahren an:

Alter: Berufserfahrung (inkl. Ausbildung):

Ihr Ausbildungsberuf:

Kfz-Mechaniker ☐ Kfz-Elektriker ☐ Kfz-Mechatroniker ☐

Ihre Weiterbildung

Kfz-Meister ☐ Kfz-Servicetechniker ☐ andere: ☐

Wie viele Personen arbeiten in Ihrer Werkstatt (nur im Werkstattbereich)?

Wie viele Personen führen Diagnoseaufgaben durch?

Wie häufig nutzen Sie die folgenden Internetangebote für private Zwecke?

	<i>täglich</i>	<i>häufig (3–5 mal pro Woche)</i>	<i>ab und zu (2 mal pro Woche)</i>	<i>sehr selten (2 mal pro Monat)</i>	<i>nie</i>
Im Internet surfen	☐	☐	☐	☐	☐
E-Mails lesen und schreiben	☐	☐	☐	☐	☐
In Foren lesen oder schreiben	☐	☐	☐	☐	☐
Videoportale	☐	☐	☐	☐	☐
Blogs lesen/schreiben	☐	☐	☐	☐	☐
Online Plattformen	☐	☐	☐	☐	☐
Soziale Netzwerke	☐	☐	☐	☐	☐
Microblogging	☐	☐	☐	☐	☐
Virtuelle Welten	☐	☐	☐	☐	☐
Social Bookmarks	☐	☐	☐	☐	☐
Sonstiges:	☐	☐	☐	☐	☐

Sind Sie in Ihrer Freizeit in Foren oder Blogs zu kraftfahrzeugtechnischen Themen (z. B. Motortalk, herstellerspezifische Foren, VCDS-Forum etc.) aktiv und tragen Sie zu Online-Diskussionen bei?

ja, lesend und schreibend ☐ ja, aber nur lesend ☐ nein ☐

II Arbeit in der Werkstatt

Bitte geben Sie an, wie häufig Sie die folgenden Aufgaben durchführen:

	<i>sehr oft</i>	<i>oft</i>	<i>selten</i>	<i>sehr selten/ nie</i>
Inspektion und Wartung	☐	☐	☐	☐
Mechanische Reparaturen	☐	☐	☐	☐
Nachrüstungen	☐	☐	☐	☐
Fehlersuche ohne Diagnosegerät	☐	☐	☐	☐
Fehlersuche mit Diagnosegerät	☐	☐	☐	☐
Sonstiges				

Wie viel Prozent Ihrer täglichen Arbeit entfällt im Durchschnitt auf die Fahrzeugdiagnose? Wie viel auf Reparaturen?

Diagnose (%):

Reparaturen (%):

Welche Diagnosegeräte nutzen Sie? Wie oft benutzen Sie das jeweilige Diagnosegerät?

<i>Diagnosegerät</i>	<i>mehrmals täglich</i>	<i>einmal am Tag</i>	<i>mehrmals pro Woche</i>	<i>weniger als einmal pro Woche</i>	<i>nicht vor- handen</i>
Herstellertester (alt)	☐	☐	☐	☐	☐
Herstellertester (neu)	☐	☐	☐	☐	☐
Herstellertester (Notebook)	☐	☐	☐	☐	☐
Bosch KTS/FSA, ESI[tronic]	☐	☐	☐	☐	☐
VCDS	☐	☐	☐	☐	☐
Hella Gutmann	☐	☐	☐	☐	☐

Welche Betriebsarten des Diagnosegeräts benutzen sie wie häufig und wie hilfreich sind diese?

	Wie oft benutzt?				Wie hilfreich?			
	<i>sehr oft</i>	<i>oft</i>	<i>selten</i>	<i>nie</i>	<i>sehr hilfreich</i>	<i>hilfreich</i>	<i>weniger hilfreich</i>	<i>gar nicht hilfreich</i>
Fahrzeug-eigendiagnose	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Geführte Funktionen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Geführte Fehlersuche	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
Messtechnik	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

Zu welchen Arbeiten nutzen Sie Ihr Diagnosegerät bzw. wann müssen Sie auf einen separaten PC zurückgreifen?

	Diagnosegerät				Nutzung nur auf separatem PC
	<i>sehr oft</i>	<i>oft</i>	<i>selten</i>	<i>nie</i>	
Fehlerspeicher auslesen/löschen	☐	☐	☐	☐	☐
Lesen von Service-Informationen	☐	☐	☐	☐	☐
Suchen nach Hilfestellungen im Hersteller-System	☐	☐	☐	☐	☐
Beschaffung von Reparaturanleitungen	☐	☐	☐	☐	☐
Beschaffung von Informationen zu Konstruktion und Funktion von Systemen	☐	☐	☐	☐	☐
Lesen von Stromlaufplänen	☐	☐	☐	☐	☐
Stellglieddiagnose	☐	☐	☐	☐	☐
Messwertblöcke lesen	☐	☐	☐	☐	☐
Codieren von Steuergeräten	☐	☐	☐	☐	☐
Anpassen von Steuergeräten	☐	☐	☐	☐	☐

Was ist für die Fehlersuche notwendig, hilfreich oder unnötig?

	<i>notwendig</i>	<i>hilfreich</i>	<i>unnötig</i>
Kundenbeschreibung/Fehlerbeschreibung	☐	☐	☐
Serviceinformationen/techn. Mitteilungen	☐	☐	☐
Geführte Fehlersuche	☐	☐	☐
Prüfpläne/Fehlersuchanleitungen	☐	☐	☐
Schaltpläne/Stromlaufpläne	☐	☐	☐
Messwerteblocke auslesen	☐	☐	☐
Sollwerte/Sollkurven	☐	☐	☐
Kenntnis des Funktionsprinzips von Bauteilen	☐	☐	☐
Übergreifende Systemkenntnis	☐	☐	☐
Erfahrungen mit ähnlichen Problemen	☐	☐	☐
Austausch mit Kollegen	☐	☐	☐
Theoretische Kenntnisse über Elektrik/ Elektronik	☐	☐	☐
Messtechnik des Diagnosegeräts oder Multimeter	☐	☐	☐
Oszilloskop	☐	☐	☐

In wie vielen Fällen führt die geführte Fehlersuche nicht zur Lösung des Problems (Abschätzung)?

Was führt in diesen Fällen zur Problemlösung?

	<i>häufig</i>	<i>selten</i>	<i>nie</i>
Herstellermitteilung liegt bereits vor	☐	☐	☐
Onlineangebote des Herstellers	☐	☐	☐
Herstellieranfrage (online)	☐	☐	☐
Austausch mit Kollegen in der eigenen Werkstatt	☐	☐	☐
Austausch mit Kollegen in anderen Werkstätten	☐	☐	☐
Freie Onlineangebote (Google, Foren etc.)	☐	☐	☐
<i>Vorgehen nach eigener Prüfstrategie:</i>			
Schaltplan lesen und Messungen durchführen/ interpretieren	☐	☐	☐
Bauteile nach und nach tauschen	☐	☐	☐
Sonstiges:	☐	☐	☐

Bitte erläutern Sie Ihr persönliches Vorgehen bzw. Ihre Suchstrategie für die Fehlersuche bei schwierigen Fehlern in wenigen Worten:

Welches sind die am häufigsten vorkommenden Fehlerursachen, denen eine schwierige Diagnose vorausging?

	<i>häufig</i>	<i>selten</i>	<i>nie</i>
Schlechte Masseverbindungen	☐	☐	☐
Fehlerhafte Softwarestände	☐	☐	☐
Defekte Sensoren/Aktoren	☐	☐	☐
Schadhafte Stellen im Kabelbaum (Leitungen)	☐	☐	☐
Korrodierte bzw. fehlerhafte Steckverbindungen	☐	☐	☐
Defekte Steuergeräte	☐	☐	☐
Mechanische Fehler die in die Elektronik „streuen“	☐	☐	☐
Ausgeschlagene (verschlissene) mechanische Komponenten	☐	☐	☐
Sonstiges:	☐	☐	☐

III Lernen für die Arbeit

Fühlen Sie sich auf neue Technologien, Arbeitsweisen etc. ausreichend vorbereitet bevor diese in der Werkstatt auftauchen oder müssen Sie überwiegend im Arbeitsprozess lernen?

Im Vorfeld ausreichend vorbereitet ☐ Lernen im Arbeitsprozess notwendig ☐

Wie werden Sie auf neue Technologien und Arbeitsweisen geschult bzw. wie bereiten Sie sich vor?

	<i>sehr oft</i>	<i>oft</i>	<i>selten</i>	<i>sehr selten/ nie</i>
Lehrgänge/Schulungen	☐	☐	☐	☐
Computer- oder Onlineprogramme	☐	☐	☐	☐
Selbststudienunterlagen	☐	☐	☐	☐
sonstiges Informationsmaterial des Herstellers	☐	☐	☐	☐
Technische Mitteilungen	☐	☐	☐	☐
Fachbücher/Fachzeitschriften	☐	☐	☐	☐
Erst im Arbeitsprozess	☐	☐	☐	☐
Sonstiges	☐	☐	☐	☐

Gibt es in Ihrem Betrieb ein geregeltes Verfahren für die Weitergabe von Informationen/Wissen?

Regelmäßige Besprechungen/Informationsaustausch des Werkstattpersonals	☐
Regelmäßige Unterweisungen durch eine bestimmte Person (z. B. Werkstattleiter)	☐
Regelmäßige Treffen außerhalb der Arbeitszeit	☐
Regelmäßige schriftlich für die Mitarbeiter zusammengestellte Informationen	☐
Aushänge oder zur Verfügung gestellte Dokumente/CDs des Herstellers	☐
Sonstige:	☐
Nein, es gibt <i>keine</i> <i>geregelten</i> Verfahren der Informationsweitergabe	☐

Im Arbeitsprozess lerne ich durch die Nutzung von ...

	<i>sehr viel</i>	<i>viel</i>	<i>eher wenig</i>	<i>wenig</i>
Fahrzeugeigendiagnose	☐	☐	☐	☐
Geführte Fehlersuche	☐	☐	☐	☐
Serviceinformationen	☐	☐	☐	☐
Reparaturanleitungen	☐	☐	☐	☐
Informationen zum Kennenlernen neuer Bauteile/ Systeme/ Arbeitsweisen	☐	☐	☐	☐
Messtechnik	☐	☐	☐	☐
Ein- und Ausbauanleitungen von neuen Bauteilen/ Systemen	☐	☐	☐	☐
Diskussion mit Kollegen	☐	☐	☐	☐

IV Werkstattausstattung

Können Sie mit Ihrem Diagnosegerät auf das öffentliche Internet (z. B. Google) zugreifen?

ja, per Netzkabel ☐ ja, per WLAN ☐ nein ☐

Steht Ihnen ein zusätzlicher Computer mit Internetzugang zur Verfügung?

ja, nur für mich ☐ ja, für mehrere Kollegen ☐ nein ☐

Anhang 2: Interviewleitfaden Experteninterview

Kurze Vorstellung des Forschers und des Vorhabens, Hinweis auf Anonymität

A Kenndaten des Betriebs

- Betrieb, Unternehmensform, Ansprechpartner?
- Werkstattmitarbeiter, Qualifikationen und Funktionen?
- Werkstattaufbau, Werkstattkonzept, Fahrzeugdurchläufe pro Tag?
- Aufgabenverteilung (Inspektion und Wartung, Reparatur, Diagnose)

B Werkstattarbeit

- Werkstattorganisation, Arbeitsteilung?
- Ausstattung: Diagnosesysteme, Informationssysteme, Kommunikationssysteme?
- Bedeutung von Informationsangeboten, sonstigen Werkstattmedien?
- Bedeutung von geführter Fehlersuche, geführten Funktionen?
- Umgang mit Wissenszuwachs und Wissensbedarf?

C Kommunikation, Informationsbeschaffung und Wissensmanagement

- Berücksichtigung von Kundenerfahrungen? Auftragsablauf?
- Interne Kommunikation/Kollaboration zwischen den Mitarbeitern, geregelter Austausch?
- Externe Kommunikation/Kollaboration, Bereitschaft der Fachkräfte/Geschäftsführung?
- Informationsbedarf und Informationsmangel, existieren Abhängigkeiten?
- Sicherung oder Rückmeldung von Erfahrungswissen, Wissensmanagement eingeführt?
- Kommunikation von Sinneseindrücken (Geräusche, Gerüche, Haptik) und Gefühlen bei Weitergabe von Erfahrungswissen möglich?

D Weiterbildung

- Teilnahme an Schulungen und Lehrgängen? Anbieter? Interne Multiplikation?
- Qualifikationsstrategie oder interne Weiterbildung vorhanden? Wer legt die fest?
- (Systematischer) Austausch von Erfahrungswissen? Förderung? Motivation?
- Welche Medien werden zum Lernen (im Arbeitsprozess) genutzt?
- Vorbereitung auf neue Technologien oder Arbeitsweisen?

Anhang 3: Dokumentation Fallstudien

Fallstudien in freien Kfz-Werkstätten

Fall	Werkstatttyp und ggf. Werkstattkonzept	Seite
A1	Freie Werkstatt: Meisterhaft Autoreparatur	249
A2	Freie Werkstatt: Meisterhaft Autoreparatur	254
A3	Freie Werkstatt: ad-Auto Dienst/Bosch Modulpartner	257
A4	Freie Werkstatt: Herstellerfokussierung Mercedes-Benz	261
A5	Freie Werkstatt	264
A6	Freie Werkstatt: [autoPRO]	267

Fallstudien in herstellergebundenen Kfz-Werkstätten

Fall	Werkstatttyp und Herstellerbindung	Seite
B1	Vertragswerkstatt: Volkswagen, Audi Service, Skoda Service	270
B2	Vertragswerkstatt: Volkswagen, Audi Service, Skoda Service	275
B3	Vertragswerkstatt: Volvo	277
B4	Vertragswerkstatt: Peugeot, Citroën	282
B5	Vertragswerkstatt: Mercedes-Benz, Smart	287
B6	Vertragswerkstatt: Mazda, Kia, Ford Service	289

Fallstudie A1

Die Fallstudie A1 wurde in einer freien Werkstatt in Hamburg durchgeführt, die sich einem Werkstattkonzept angeschlossen hat und Partner eines großen Kfz-Versicherungsunternehmens für der Unfallschadeninstandsetzung ist. Die untersuchte Werkstatt ist Musterwerkstatt des zuständigen Großhändlers für die Werkstattvernetzung nach dem asanetwork Standard.

A Kenndaten des Betriebs

Werkstatttyp	Freie Werkstatt
Werkstattkonzept	Meisterhaft Autoreparatur (ATR)
Bundesland	Hamburg
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	2 Meister (zugleich Geschäftsführer) 2 Kfz-Mechaniker 2 Karosseriemechaniker Keine Auszubildenden

Fahrzeugdurchläufe	120 pro Monat
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Bosch: FSA, KTS, [ESI]tronic; Hella Gutmann: Mega Macs 42; Matthies: Henry jr.; asanetwork
Aufgabenverteilung	60 % Unfallschadeninstandsetzung 30 % Wartung und Reparatur 10 % Diagnose

Die Fahrzeugannahme wird von den beiden Meistern und Geschäftsführern in einer Direktannahme neben dem Eingangs- und Empfangsbereich durchgeführt. Hier werden ebenfalls Abgasuntersuchungen, Fahrwerksvermessungen und Bremsenprüfungen durchgeführt. Auch die wöchentlichen Hauptuntersuchungen werden in der Direktannahme abgenommen. Von dort aus gelangt man in die eigentliche Werkstatt. Diese ist mit vier Hebebühnen ausgestattet und bietet darüber hinaus noch zwei weitere Fahrzeugstellplätze. Der Karosseriebereich ist in die Werkstatt integriert. Hinter dem Eingangsbereich und ebenfalls aus der Werkstatt erreichbar befinden sich das Ersatzteillager, die Sozialräume und die technischen Räumlichkeiten für Heizung und Druckluft-erzeugung. Der Kundenbereich, die Direktannahme und die Werkstatt sind durch großflächige Glaswände hell und einsehbar, um Kunden eine hohe Transparenz und einen guten Überblick zu ermöglichen.

B Werkstattarbeit

Personal und Organisation

Eine Arbeitsteilung bzw. Spezialisierung besteht in erster Linie darin, dass die Kfz-Mechaniker eher Diagnose, Nachrüst- und Reparaturarbeiten übernehmen und die Karosseriemechaniker Unfallschäden instand setzen. Diese Teilung wird in der Werkstatt aber flexibel gehandhabt und jeder Mitarbeiter sollte in der Lage sein, möglichst alle anfallenden Arbeiten zu erledigen. Dieses sei aufgrund der relativ geringen Mitarbeiterzahl notwendig. Am Tag der Fallstudie diagnostizierte und ersetzte beispielsweise ein Karosseriemechaniker die defekte Mechanik des elektrischen Fensterhebers eines Mercedes W124.

IT Ausstattung, Diagnosegeräte

Im untersuchten Betrieb wird eine Werkstattvernetzung nach dem asanetwork Standard verwendet. Mit diesem speziell für Kfz-Werkstätten geschaffenen System werden das Dealer-Management-System und andere Werkstattsoftware verbunden sowie sämtliche Diagnose-, Mess- und Prüfgeräte in das

Werkstattnetz integriert. Dieses ermöglicht eine nahezu papierlose Werkstattarbeit und spart Arbeitszeit durch die Vermeidung von unnötigen Eingaben an Geräten. Die untersuchte Werkstatt testet im Auftrag des zuständigen Großhändlers als Musterwerkstatt diese Vernetzung und neue Prüf- und Testgeräte in der Praxis.

Als Dealer-Management-System kommt die Software „Henry jr“ zum Einsatz. Dieses System arbeitet vollständig online, so dass sämtliche Kunden- und Fahrzeugdaten beim Großhändler auf Servern gespeichert werden. Eine Datensicherung in der Werkstatt entfällt somit ebenso wie Softwareupdates und der Wartungsaufwand für die Computerhardware vor Ort kann minimiert werden. Die Software ermöglicht die Ersatzteilbestellung, die Erstellung von Kostenvoranschlägen und Rechnungen sowie die Bereitstellung von technischen Informationen und gängigen Reparaturinformationen.

Als Diagnosegeräte kommen zwei Tablet-Computer „Henry’s mobil“ zum Einsatz. Diese speziellen Geräte vom zuständigen Großhändler sind via WLAN ins Werkstattnetz eingebunden. Als Diagnosesoftware wird Bosch ES[tronic] verwendet. Die Schnittstelle zum Fahrzeug wird mittels zweier Bosch KTS Module realisiert. Diese kommunizieren Drahtlos via Bluetooth mit den Diagnosegeräten. Zusätzlich verwendet die Werkstatt einen Bosch FSA Tester mit integrierter Messtechnik, der ebenfalls in das Werkstattnetz eingebunden ist. Als Stand-Alone Gerät (ohne Werkstattnetzanbindung) wird noch ein Hella Gutmann Mega Macs 42 verwendet. Dieses Gerät kommt nach Aussage des befragten Werkstattleiters immer dann zum Einsatz, wenn mit den Bosch Geräten kein Kommunikationsaufbau zu Fahrzeugen möglich ist. Da dieses Gerät ein Leihgerät ist, kann auf die Hella Gutmann Hotline nicht zugegriffen werden.

C Kommunikation, Informationsbeschaffung und Wissensmanagement

Kommen die Mitarbeiter im Betrieb mit den zur Verfügung stehenden Mitteln bei der Arbeit an Fahrzeugen nicht weiter, ist der erste Ansprechpartner die Hotline des zuständigen Großhändlers. Die Kommunikation wird telefonisch abgewickelt, benötigte Informationen (z.B. originale Schaltpläne) werden anschließend per E-Mail zugesandt. Nach Aussage des befragten Werkstattleiters kommt es dabei manchmal zu Missverständnissen, so dass die benötigten Informationen nicht zielführend sind (z.B. Zusendung von Schaltplänen, welche nicht zum betroffenen Fahrzeug passen). Als zweite Option für technische Unterstützung wird das Supportangebot der Firma Bosch genutzt. Dabei kann sowohl über das Internet mittels eines Trouble-Ticket-Systems oder auch synchron über eine kostenpflichtige Telefonhotline kommuniziert werden. Diese Möglichkeiten werden jedoch sehr selten genutzt.

In seltenen Fällen wird auch auf inoffizielltem Weg eine Anfrage bei benachbarten Vertragswerkstätten gestellt. Da die Vertragswerkstätten nach Vermutung des Befragten aber eine Anweisung der Hersteller haben, Informationen nicht weiter zu geben, sei dieses Verfahren eher zäh und hänge auch stark vom jeweiligen Mitarbeiter bzw. persönlichen Kontakten zur Werkstatt ab. Verbesserungsfähig sei bei komplizierten Diagnosearbeiten vor allem der benötigte Zeitaufwand.

Nach der Einschätzung des befragten Werkstattleiters ist die Diagnosearbeit in den letzten fünf bis zehn Jahren einfacher geworden, da die Diagnosegeräte besser geworden seien und eine wachsende Markenabdeckung sowie Diagnose-tiefe aufwiesen. Auch der Support seitens des Werkstatssystemanbieters bzw. der Diagnosegerätehersteller werde zunehmend besser und habe die Situation für freie Werkstätten wesentlich verbessert.

Eine aktuelle Herausforderung für freie Werkstätten sei derzeit die Möglichkeit, zu prüfen ob Softwarestände von Steuergeräten veraltet seien und daraus resultierend das Aktualisieren der Software der Steuergeräte. Dieses sei zwar mit der Einführung der Euro 5 Norm implementiert worden, betreffe aber auch Fahrzeuge vor der Einführung dieser Norm.

D Lernen und Weiterbildung

Schulungen der Mitarbeiter finden bis auf die gesetzlich vorgeschriebenen Schulungen für Abgasuntersuchung, Umgang mit Airbags und Gurtstraffern, Klimaanlage und Gasanlageeinbau eher unregelmäßig statt. Die Werkstattleitung und die Mitarbeiter nehmen nur an Schulungen teil, wenn gänzlich neue Technologien eingeführt werden (z. B. Common-Rail System in Dieselfahrzeugen, Unfallschadeninstandsetzung mittels Klebe- und Nietverfahren). Ansonsten findet eine Fortbildung eher im Arbeitsprozess statt. Die Werkstatt lässt regelmäßig neue Produkte von diversen Herstellern vorführen, was gleichzeitig auch immer dem Lernen diene. Zusätzlich werden zu Fortbildungszwecken ein- bis zweimal jährlich Aktionstage der Kfz-Innung Hamburg besucht, bei denen Fachexperten zu aktuellen Themen referieren. Auch Abendlehrgänge des Werkstatssystemanbieters werden zur Fortbildung in ausgewählten Themenbereichen genutzt. Um auf dem aktuellen Stand zu bleiben, ist weiterhin ein Abonnement einer Kfz-Fachzeitschrift in der Werkstatt vorhanden, die vorrangig die Themengebiete Kfz-Service, Kfz-Technik und Kfz-Recht behandelt. Auch das Internet wird von zwei Mitarbeitern zu Informations- und Lernzwecken genutzt.

E Typischer Diagnoseablauf

Ein typischer Diagnoseablauf gestaltet sich in der Werkstatt wie folgt:

- Abgabe des Fahrzeugs durch Kunden
- Befragung der Kunden zum Problem durch den Werkstattmeister
- Wenn erforderlich und möglich: Probefahrt mit Kunden zur Reproduktion des Fehlers
- Auftragserstellung mittels Dealer-Management-System durch Werkstattmeister
- Verbringung des Fahrzeugs in die Werkstatt zur Diagnose
- Aufrufen des Auftrags und Übernahme der Daten in Bosch ESI[tronic]
- Abfrage aller Fehlerspeicher über Bosch KTS und Sicherung des Diagnoseprotokolls
- Wenn Einträge im Fehlerspeicher vorhanden sind:
 - Fehlersuche mit Bosch SIS (Service-Information-System) und CAS (Computer-Aided-Service). Dabei erfolgt eine geführte Fehlersuche und Mess- und Diagnoseergebnisse werden automatisch in das Diagnoseprotokoll übernommen.
 - Zusätzlich evtl. Internetrecherche in gängigen Foren durch Eingabe der Fehlercodes (in erster Linie zur Absicherung der Diagnoseergebnisse)
- Wenn keine Einträge im Fehlerspeicher vorhanden sind:
 - Fehlersuche erfolgt erfahrungsbasiert bzw. unter Verwendung von Bosch ESI[tronic] und der „Fehlersuche nach Kundenbeanstandung“
 - Fehlende Informationen bzw. technische Anfragen werden über die Hotline des Großhändlers, seltener von Bosch, eingeholt
- Fehlerbeseitigung durch Reparatur oder Ersatz
 - Die Teileverkaufsstatistik des Großhändlers gibt Aufschluss, ob die benötigten Ersatzteile schon öfters verkauft wurden oder nicht. Dieses sichert bei nicht eindeutigen Diagnosefällen die getroffene Entscheidung ab.

Fallstudie A2

Die Fallstudie A2 wurde in einer freien Werkstatt in Hamburg durchgeführt, die sich einem Werkstattkonzept angeschlossen hat, aber nicht die Diagnosegeräte des Konzeptanbieters einsetzt.

A Kenndaten des Betriebs

Werkstatttyp	Freie Werkstatt
Werkstattkonzept	Meisterhaft Autoreparatur (ATR)
Bundesland	Hamburg
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	2 Meister, davon ein Geschäftsführer sowie ein technischer Betriebsleiter 5 Kfz-Mechaniker, davon einer für die Fahrzeugannahme und einer für Diagnosen zuständig Keine Auszubildenden
Fahrzeugdurchläufe	Keine Angabe
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Hella Gutmann: Mega Macs 66 (Bluetooth), Mega Macs 55, Nutzung des Diagnoseportals über separates Notebook; Bosch: FSA (auch für AU), [ESI]tronic mit TTS
Aufgabenverteilung	Keine Angabe

Die Werkstatt verfügt über fünf Hebebühnen, davon eine in einem Raum für Abgasuntersuchungen und eine mit einem Achsvermessungssystem. Die Fahrzeuge werden in der Regel von einem der beiden Meister, eher selten von einem spezialisierten Kfz-Mechaniker angenommen. Dabei wird der vorläufige Arbeitsumfang festgelegt, eine umfangreichere Eingangsdiagnose findet jedoch nur bei bereits bekannten oder „einfachen“ Fällen während der Annahme statt. In allen anderen Fällen übernimmt der jeweilige Mechaniker auch die Fehlersuche. Ein Arbeitsplatz in der Werkstatt ist für Diagnoseaufgaben optimiert und verfügt zu diesem Zweck (neben mehreren Diagnosegeräten und Supportzugängen) über einen Monitor an der Wand, der aus dem Innenraum des Fahrzeugs eingesehen werden kann und den Zugriff auf das Diagnoseportal von Hella Gutmann ermöglicht.

B Werkstattarbeit

Personal und Organisation

Die Mechaniker der Werkstatt sind für die Arbeit an speziellen Baugruppen geschult (Fahrwerk einschließlich Vermessung, Motorenreparatur, Getriebe- und

Kupplungsarbeiten, Karosseriearbeiten einschließlich klassischer Fahrzeuge). Diese Spezialisierung führt jedoch nicht zwangsläufig zu einer entsprechenden Aufteilung der Arbeiten. Jeder Mechaniker übernimmt in der Regel alle Aufgaben. Ein Kfz-Mechaniker hat sich auf Diagnoseaufgaben spezialisiert und nutzt dafür einen speziell ausgestatteten Arbeitsplatz. Dieser Mechaniker bearbeitet alle nicht offensichtlichen Diagnosefälle

IT Ausstattung, Diagnosegeräte

In der Werkstatt sind Diagnosegeräte von den Firmen Hella Gutmann und Bosch im Einsatz. Ein Bosch FSA Gerät wird neben den Diagnosetätigkeiten auch für Abgasuntersuchungen eingesetzt. Ein Hella Gutmann Mega Macs 55 und ein Mega Macs 66 als Stand-Alone-Geräte werden zur kabelgebundenen und kabellosen (Bluetooth) Fahrzeugdiagnose verwendet. Der Bildschirm des Mega Macs 66 wird auf einem separaten und größeren Monitor an der Werkstattwand dupliziert, so dass die Anzeige auch aus dem Fahrzeug eingesehen werden kann. Ein separates Notebook stellt die Verbindung zwischen dem Mega Macs 66 und den Onlineservices von Hella Gutmann her. Auf diesem Notebook läuft auch die Software [ESI]tronic von Bosch und es wird das Bosch-Trouble-Ticket-System über diesen Rechner genutzt. Das Notebook verfügt für Recherchen zudem über einen freien Internetzugang.

C Kommunikation, Informationsbeschaffung und Wissensmanagement

Aufgrund der hohen Arbeitsbelastung der begleiteten Fachkraft wurde das Vorgehen zur Beschaffung von Informationen nur kurz besprochen. Der Mechaniker schildert sein Vorgehen bei unbekannten Fehlersymptomen in vier Schritten. Zunächst sucht er nach dem Fehler in der Hella Gutmann Datenbank, anschließend verwendet er bei Bedarf die Bosch Wissensdatenbank in [ESI]tronic und erstellt ein Ticket im Bosch TTS. Wenn auch auf diesem Weg keine Lösung gefunden werden kann, nutzt er die Telefonhotline von Hella Gutmann um eine Lösung zu erarbeiten. Oftmals führe auch eine eigene Diagnosestrategie, die auf allen erhaltenen Informationen basiere zu einer Problemlösung.

D Lernen und Weiterbildung

Fortbildung erfolgt in dem untersuchten Betrieb hauptsächlich über den Besuch von Schulungen.

E Exemplarische Diagnosefälle

Während der Fallstudie konnten zwei Kundenaufträge begleitet werden, die von dem auf Diagnoseaufgaben spezialisierten Kfz-Mechaniker bearbeitet wurden:

Auftrag 1: Opel Zafira 1.8 16V, Fehler in Türverriegelung und Fensterheber hinten links

Ein Kunde bemängelt, dass die hintere linke Tür seines Fahrzeugs sich nicht mehr über die Zentralverriegelung schließen lasse und das Fenster sich ebenfalls nicht heben und senken lasse. Der Kfz-Mechaniker führt zunächst eine Sichtprüfung und einen Stellgliedtest mit dem Mega Macs 66 durch und kann die Kundenbeanstandung bestätigen. Der Mechaniker demontiert daraufhin die Türverkleidung (ohne eine Anleitung zu verwenden) und misst die Spannung am Stecker für das Türschloss. Es liegt sowohl ohne als auch mit Last durch den angeschlossenen Motor die korrekte Spannung an. Der Mechaniker äußert die Vermutung, der Motor im Türschloss sei defekt. Um diese Vermutung zu bestätigen, verbindet er die verschiedenen Klemmen des ZV-Motors mit einem langen Kabel direkt mit der Fahrzeugbatterie. Da nur vereinzelt schwergängige Geräusche zu hören sind, der Motor aber keine Funktion zeigt, sieht der Mechaniker seine Vermutung bestätigt. Einen Hinweis zur Ursache der zweiten Beanstandung findet der Mechaniker direkt bei der Demontage der Türverkleidung. Dabei fällt ihm auf, dass die Schiene, die eigentlich die Fensterscheibe halten soll und diese mit dem Fensterheber verbindet, lose im Hohlraum der Tür liegt. In einem Gespräch mit dem Meister wird nach diesem Befund entschieden, eine neue Scheibe einzubauen, da die Haltbarkeit einer Verklebung der Halteschiene mit der Scheibe nicht garantiert werden könne.

Auftrag 2: BMW 318i E36, Fehlerspeichereintrag der Wegfahrsperre

Beim Auslesen der Fehlerspeicher des nicht mehr startenden Fahrzeugs wird von dem Kfz-Mechaniker ein Fehlereintrag im Steuergerät der Wegfahrsperre gefunden. Der gefundene Fehler lässt den Mechaniker aufgrund seiner Erfahrung mit dem Fahrzeugtyp einen Defekt im Steuergerät vermuten. Er demontiert dieses daher und öffnet das Gehäuse. Bei genauer Betrachtung der mehrlagig bestückten Platine erkennt der Mechaniker eine nicht mehr intakte Lötstelle, die er daraufhin korrigiert. Nach dem erneuten Einbau des instandgesetzten Steuergeräts führt der Mechaniker eine Funktionsprüfung durch, bei der das Fahrzeug sich erfolgreich starten lässt. Der Kfz-Mechaniker weist jedoch darauf hin, dass er das Ergebnis der Prüfung dem Kunden zwar mitteile, aber dennoch aus Gründen der Gewährleistung ein neues Steuergerät bestellen und

verbauen müsse. Die Reparatur diene somit nur als Bestätigung der Vermutung des Fehlers.

Fallstudie A3

Die Fallstudie A3 wurde in einer freien Werkstatt in Schleswig-Holstein durchgeführt, die sich einem Werkstattkonzept angeschlossen hat und einen Modulvertrag mit einem Werkstattausrüster und Fahrzeugteilehersteller abgeschlossen hat.

A Kenndaten des Betriebs

Werkstatttyp	Freie Werkstatt
Werkstattkonzept	ad-Auto Dienst (Carat), Bosch Modulpartner
Bundesland	Schleswig-Holstein
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	2 Meister (zugleich Inhaber) 1 Werkstattmeister 2 Kfz-Mechaniker 1 Auszubildender
Fahrzeugdurchläufe	10–15 pro Tag
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Hella Gutmann: Mega Macs 66, Hella Gutmann Portal; Bosch: FSA, [ESI]tronic; VCDS; Autodata
Aufgabenverteilung	33 % Reparaturen 33 % Wartung und Inspektion 33 % Diagnose

Der untersuchte Betrieb verfügt über einen großen Werkstattbereich, der keine weiteren Aufteilungen vorweist sowie einen Empfangsbereich für Kunden. Beide Bereiche werden durch Sozialräume und ein Büro verbunden. Die Kfz-Werkstatt sieht sich in der Tradition eines Kfz-Elektrik-Betriebes, was sich auch in der Qualifikation eines Inhabers ausdrücke. Der befragte Meister legt Wert darauf, dass man sich frühzeitig und stärker als andere freie Werkstätten auf die Bereiche Elektronik und Diagnose spezialisiert habe. Der Anschluss an ein Werkstattkonzept sei lediglich für die Außenwirkung erfolgt, man nutze die angebotenen Systeme des Konzeptgebers nicht. Obwohl der Betrieb nie ein „Bosch-Dienst“ war, sei man aufgrund der Spezialisierung auf Kfz-Elektrik über lange Zeit als ein solcher wahrgenommen worden. Aktuell hat der Betrieb einen Vertrag als Bosch-Modulpartner über die Bereiche Elektrik/Elektronik, Bremsentechnik, Benzineinspritzung und Dieseleinspritzung abgeschlossen.

Dieser ermöglicht eine entsprechende werbewirksame Außenkennzeichnung dieser Modulbereiche und der Betrieb erhält Zertifikate wenn die entsprechend angebotenen und vorgeschriebenen Schulungen besucht werden und Bosch-Ersatzteile verwendet werden. Der befragte Meister sieht darin einen Wettbewerbsvorteil, da Bosch über einen guten Ruf bei den Kunden verfüge.

B Werkstattarbeit

Personal und Organisation

In der Kfz-Werkstatt übernehmen die beiden Inhaber und Meister die Fahrzeugannahme und die Festlegung des Auftragsumfangs. Sie sind auch bei Diagnosen beteiligt. Der befragte Meister beschreibt als größte Herausforderung, dass bei komplexen Problemen bereits während der Fahrzeugannahme in höchstens zwanzig Minuten entschieden werden müsse, ob man den Auftrag annehme oder nicht. Bei einer falschen Einschätzung bestehe die Gefahr, dass hohe Kosten entstünden, da für den Auftrag eine externe Unterstützung (z. B. durch eine herstellergebundene Werkstatt) in Anspruch genommen werden müsse.

Generell übernimmt jeder Mitarbeiter alle anfallenden Aufgaben in der Werkstatt, bei Bedarf tauschen sich die Mitarbeiter untereinander aus. Bestimmte Aufgaben werden von entsprechend geschulten Mitarbeitern übernommen (Abgasuntersuchung; Arbeiten an Gasanlagen, Klimaanlage, Airbags). In Bezug auf die Ausbildung weist der befragte Inhaber darauf hin, dass man seit der Neuordnung der Ausbildung zum Kfz-Mechatroniker nur den Schwerpunkt Personenkraftwagentechnik ausbilde, da die Auszubildenden sonst eine Landesberufsschule besuchen müssten, was mit den betrieblichen Anforderungen nicht zu vereinbaren sei. Er beklagt zudem eine Abnahme der Lernbereitschaft bei den Auszubildenden.

IT Ausstattung, Diagnosegeräte

In der Werkstatt werden Diagnosegeräte von Hella Gutmann und Bosch sowie das VAG-COM Diagnose-System (VCDS) eingesetzt. Das FSA Standgerät von Bosch verwendet die Software [ESI]tronic und wird hauptsächlich an einem festen Arbeitsplatz eingesetzt. Das mobile Mega Macs Gerät von Hella Gutmann wird in der Regel für die erste Diagnose eingesetzt, da in der Werkstatt mit diesem System bessere Erfahrungen gemacht wurden. Die geführten Fehler-suchfunktionen, die abhängig von Fehlercodes Lösungsvorschläge anbieten, werden oft erfolgreich eingesetzt. Für Fahrzeuge aus dem Volkswagen-Konzern wird zudem häufig VCDS eingesetzt, da es eine sehr hohe Diagnosetiefe,

insbesondere auch bei Codierungen (z.B. Nachrüstungen), ermögliche. Der Aufbau des Systems setzte aber mehr Systemkenntnisse voraus, als dieses bei den Systemen von Hella Gutmann und Bosch der Fall sei.

C Kommunikation, Informationsbeschaffung und Wissensmanagement

Wartungs- und Reparaturinformationen bezieht die Werkstatt zum größten Teil über das Angebot von Autodata. Auch die dort vorhandenen Tipps & Tricks werden verwendet. Das Portal AutoCompact des Werkstattkonzeptanbieters wird aufgrund der geringen Qualität nicht mehr verwendet. Diagnoseinformationen werden direkt im Diagnoseprozess über das Onlineangebot von Hella Gutmann auf dem Diagnosegerät aufgerufen, diese werden fehlercodebasiert vom Gerät vorgeschlagen. Neben dem Portal wird in sehr seltenen Fällen auch die Telefonhotline von Hella Gutmann genutzt. Für das vorhandene Bosch Diagnosegerät besteht kein Vertrag über Supportdienstleistungen, da man mit Hella Gutmann bessere Erfahrungen gemacht hat. Kurzzeitig hat der befragte Meister auch das Angebot von Alldata getestet, das sehr umfangreiche Originaldokumente der Fahrzeughersteller zur Verfügung stellt, als zusätzliches Angebot für die Werkstatt aber zu hohe Investitionen erforderte. Prinzipiell hält der Befragte die Möglichkeit, originale Dokumente und Unterlagen der OEM nutzen zu können, für sehr sinnvoll. Teilweise würden diese auch von Hella Gutmann zur Verfügung gestellt. Als weitere Möglichkeit für die Suche nach nicht dokumentierten Fehlerursachen, wird von den Mitarbeitern in der Kfz-Werkstatt eine Suche im Internet genutzt. Dabei wird in der Regel über eine Suchmaschine nach Fehlercodes oder Symptomen gesucht, die angezeigten Ergebnisse (häufig aus Diskussionsforen) müssten aber sehr aufmerksam nach Qualität und Sinnhaftigkeit differenziert werden.

Innerhalb der Werkstatt findet kein systematischer fachlicher Austausch unter den Mitarbeitern statt. Dieser erfolgt nur im Arbeitsprozess, z. B. während der Bearbeitung einer Diagnoseaufgabe, meistens indem Altgesellen oder „Spezialisten“, die sich in bestimmten Bereichen (z. B. Gasanlagen) besser auskennen, befragt werden. Einer Verschriftlichung von Erfahrungen oder gelösten Fällen steht der befragte Meister kritisch gegenüber. Er sieht vornehmlich zeitliche Probleme und hat Bedenken, dass bei einer Weitergabe von Know-how nicht alle Partizipierenden sich auch aktiv beteiligen würden. Den Nutzen von Internetforen beschreibt er hingegen am Beispiel eines Forums von Mechanikern aus herstellergebundenen Werkstätten, die aufgetretene Fehler so verifizieren würden. Über die eigene Werkstatt hinaus beschränkt sich die Kommunikation auf das Einholen von Informationen in herstellergebundenen Werkstätten bei spezifischen Problemen. Dieses funktioniert nach Angaben des Befragten ba-

sierend auf persönlichen Kontakten zu Mitarbeitern in regionalen Werkstätten nahezu jeden Fahrzeugherstellers.

D Lernen und Weiterbildung

Die Mitarbeiter des Betriebs besuchen nur Schulungen, die Voraussetzung für bestimmte Tätigkeiten sind (Abgasuntersuchung, Gassystemeinbau und Gasanlagenprüfung, Klimageservice, Airbag und Gurtstraffer). Ein Mitarbeiter ist zudem ausgebildet als Fachkundiger für HV-eigensichere Systeme, obwohl die Werkstatt sich aufgrund zu hoher Anforderungen an den Arbeitsplatz entschieden hat, keine Hochvolt-Fahrzeuge anzunehmen. Der Meister bezeichnet das Schulungsangebot für freie Werkstätten bei den Diagnosegeräteanbietern und Großhändlern als vielfältig und kostengünstig, jedoch sei es nicht einfach, zu entscheiden und festzulegen, welcher Bedarf bei den Mitarbeitern bestehe und ob dieser den zeitlichen und finanziellen Aufwand rechtfertige. Bisher sei ein „Learning by doing“ ausreichend und erfolgreich gewesen, indem man sich die benötigten Informationen und Fähigkeiten immer passgenau beschafft und angeeignet habe. Der neu abgeschlossene Bosch-Modulvertrag erfordere in naher Zukunft jedoch den Besuch ausgewählter Schulungen für die jeweiligen Module.

E Typischer Diagnoseablauf

Ein typischer Diagnoseablauf gestaltet sich nach der Beschreibung in der Werkstatt wie folgt:

- Auslesen der Fehlerspeicher mit Hella Gutmann Mega Macs Diagnosegerät
- Bei bestimmten Aufträgen und unklaren Befunden Entscheidung, ob das Fahrzeug angenommen wird (z. B. werden Aufträge abgelehnt, die übermäßig viel Spezialwerkzeug erfordern; das betrifft auch Wartungen und Reparaturen ohne vorhergehende Diagnose)
- Bei Einträgen im Fehlerspeicher:
 - Fehlersuche mit Funktionen des Diagnosegeräts und Hinweisen des Diagnoseportals
 - Zusätzlich evtl. telefonische Anfrage (selten) oder Internetrecherche mittels Suchmaschine durch Eingabe der Fehlercodes
 - Bei Bedarf Einsatz eines zweiten Diagnosegeräts zur Absicherung oder Vertiefung

- Ohne Einträge im Fehlerspeicher:
 - Fehlersuche erfolgt erfahrungsbasiert unter Verwendung von Prüf- und Messtechnik sowie Diagnosegeräten
 - Bei Bedarf werden Kollegen befragt oder externe Informationen (Hotline, Internet, befreundete Werkstätten) eingeholt

Fallstudie A4

Die Fallstudie A4 wurde in einer freien Werkstatt in Schleswig-Holstein durchgeführt, die zu einem Jahreswagen-Handelsbetrieb gehört und überwiegend Fahrzeuge von Mercedes-Benz betreut.

A Kenndaten des Betriebs

Werkstatttyp	Freie Werkstatt
Werkstattkonzept	Keines, Spezialisierung auf Mercedes-Benz-Fahrzeuge
Bundesland	Schleswig-Holstein
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	2 Meister, davon 1 (Senior-)Werkstattleiter, 1 Werkstattmeister 5 Kfz-Mechaniker/Kfz-Mechatroniker, davon 1 Kfz-Servicetechniker 1 Fahrzeugaufbereiter 1 Auszubildender
Fahrzeugdurchläufe	7–13 pro Tag
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Mercedes-Benz: Star-Diagnose, WIS, TIPS-Plattform; Bosch: [ESI]tronic; VCDS
Aufgabenverteilung	25 % Reparaturen 55 % Wartung und Inspektion 20 % Diagnose

Der Betrieb, der sich als freies Autohaus versteht, verfügt über zwei große Ausstellungshallen für Jahreswagen der Marke Mercedes-Benz und Gebrauchtwagen anderer Hersteller. Die Werkstatt liegt gemeinsam mit einer Tankstelle und Waschstraße auf dem Gelände und hat sich aufgrund des Jahreswagenhandels auf Fahrzeuge von Mercedes-Benz spezialisiert. Es werden alle herstellerspezifischen Informations- und Diagnosesysteme sowie eine Onlineanbindung zum Hersteller eingesetzt. In zwei getrennten Räumlichkeiten sind elf Hebebühnen einschließlich einer Achsvermessungsanlage vorhanden, zusätzlich steht Stellraum für mehrere Fahrzeuge in der Werkstatt zur Verfügung.

B Werkstattarbeit

Personal und Organisation

Aufträge werden in dem besuchten Betrieb vom Werkstattmeister terminiert, angenommen, im Umfang festgelegt und in die Werkstatt gegeben. Eine erste Durchsicht erfolgt gemeinsam mit den Kunden, bei Diagnose- oder Reparaturaufträgen wird nur eine Sichtprüfung durchgeführt und das Fahrzeug dann in die Werkstatt gegeben. Der Auftragsumfang wird dann telefonisch mit den Kunden besprochen. In der Werkstatt bearbeitet jeder Mechaniker prinzipiell alle Aufträge. Es gibt jedoch Spezialisierungen, die auf Erfahrungen beruhen. So übernimmt ein Mechaniker die häufig beauftragte Nachrüstung von Anhängerkupplungen und ein anderer überwiegend Serviceaufträge. Der ausgebildete Kfz-Servicetechniker sowie ein Kfz-Mechatroniker mit abgebrochenem Maschinenbaustudium übernehmen in der Regel schwierigere Diagnoseaufgaben.

Der befragte Werkstattmeister berichtet von einer zunehmenden Fokussierung von freien Werkstätten auf bestimmte Fahrzeugmarken, da aufgrund der benötigten Diagnose- und Informationssysteme sowie Onlinezugänge, beispielsweise für die Bearbeitung von digitalen Serviceheften, hohe Kosten für die Werkstätten anfallen würden. Er vermutet zukünftig eine noch stärkere Spezialisierung oder die Schließung sehr kleiner freier Werkstätten, die sich nicht auf einen oder wenige Fahrzeughersteller einschränken können.

IT Ausstattung, Diagnosegeräte

Die Werkstatt setzt aufgrund ihrer Fokussierung auf Fahrzeuge von Mercedes-Benz überwiegend lizenzierte herstellereigene Systeme ein. Es sind zwei Geräte mit der Star-Diagnose vorhanden und auf den Werkstattcomputern werden das Werkstatt-Informationssystem (WIS) sowie die TIPS-Plattform genutzt (alles MB). Für Fahrzeuge des Volkswagen-Konzerns ist zudem das VAG-COM Diagnose-System (VCDS) vorhanden und als allgemeines Multimarken-Diagnosesystem wird Bosch [ESI]tronic eingesetzt.

C Kommunikation, Informationsbeschaffung und Wissensmanagement

Benötigte Informationen für die Wartung oder Reparatur von Mercedes-Benz-Fahrzeugen bezieht die Werkstatt über das Werkstatt-Informationssystem (WIS). Hilfe bei der Fehlersuche steht mittels der TIPS-Plattform ebenfalls direkt vom Fahrzeughersteller zur Verfügung. Mit beiden Systemen ist der befragte Werkstattmeister sehr zufrieden. In Kombination mit der Star-Diagnose ließen sich nahezu alle Aufgaben und Probleme lösen. Eine externe Informationsbe-

schaffung ist nur für Fahrzeuge anderer Hersteller erforderlich. Bei Fahrzeugen des Volkswagen-Konzerns nutzt der Befragte seine eigenen Erfahrungen aus der Ausbildung und Arbeit in einer Volkswagen Werkstatt sowie den Kontakt zu einem befreundeten Werkstattbesitzer, der sich auf Volkswagen-Fahrzeuge spezialisiert hat und ebenfalls alle Herstellersysteme einsetzt. Die Werkstatt verfügt über keinen Supportvertrag mit einem Diagnosegerätehersteller. In sehr seltenen Fällen führt der Werkstattmeister eine Suche nach Informationen im Internet durch. Der Erfolg der Suche hänge dabei sehr stark von sinnvoll gewählten Suchbegriffen ab und die Qualität der Ergebnisse variere sehr stark.

Eine Kommunikation zwischen den Mitarbeitern der Werkstatt findet während der Arbeit und in Pausengesprächen statt. So kann in konkreten Fällen benötigtes Wissen weitergegeben werden und allgemeine interessante Informationen werden in Gesprächen ausgetauscht. Eine externe internetgestützte Kommunikation oder Kollaboration mit weiteren Werkstätten sieht der Befragte sehr skeptisch, da er ein ausgewogenes „Geben und Nehmen“ bezweifelt.

D Lernen und Weiterbildung

Die Mitarbeiter der Werkstatt besuchen nur Fortbildungen, die zwingend erforderlich sind (Abgasuntersuchung, Hochvolt-Systeme etc.). Lernen erfolgt bisher erfolgreich im Arbeitsprozess und mit den Systemen des Fahrzeugherstellers. Der Befragte gibt an, dass die Informationen im Werkstatt-Informationssystem (WIS) nach seinen Erfahrungen im Vergleich mit Systemen anderer Hersteller sehr umfangreich seien und sich für das Verständnis von Zusammenhängen und Ursachen eignen. Der Befragte liest zusätzlich regelmäßig die Zeitschriften „Kfz-Fachmann“ und „Kfz-Betrieb“, um sich über aktuelle Themen zu informieren. Diese Zeitschriften stehen im Gemeinschaftsraum auch den Kollegen zur Verfügung.

E Exemplarischer Diagnoseablauf

Der Befragte schildert zwei seiner Meinung nach typische Beispiele für komplexe Diagnosefälle, in denen die geführte Fehlersuche der Star-Diagnose nicht zur Fehlerursache geführt habe, sondern kostenintensive und unnötige Arbeiten verursacht hätte:

In einem ersten Fall brachte ein Kunde seinen Mercedes-Benz C 200 K, bei dem laut einer anderen Werkstatt der Luftmassenmesser ersetzt werden müsse. Bei genauer Untersuchung stellte sich heraus, dass der elektronische Anschluss des Flügelzellen-Nockenwellenverstellers undicht geworden war und der gesamte Kabelbaum durch die Kapillarwirkung mit Öl verschmutzt wurde.

Daraufhin wurden der Versteller ersetzt sowie Kabelbaum und Luftmassenmesser mehrfach gereinigt.

In einem zweiten Fall kam die geführte Fehlersuche an einem Mercedes-Benz C 204 zu dem Ergebnis, dass das Motorsteuergerät zu ersetzen sei. Bei genauer Analyse der Ist-Werte zeigten sich jedoch sporadische Ausfälle bei der Anzeige des Messwerts des Kraftstofftemperatursensors. Daraufhin wurde dieser ersetzt und das Fahrzeug konnte wieder einwandfrei genutzt werden.

Die beschriebenen Fehler lassen sich nach Angaben des befragten Werkstattmeisters nur mit kritischer Distanz zum Diagnosesystem und viel Erfahrung beheben, ohne unnötige oder nicht zielführende Arbeiten auszuführen. Prinzipiell sei er jedoch sehr zufrieden mit der eingesetzten Star-Diagnose.

Fallstudie A5

Die Fallstudie A5 wurde in einer freien Werkstatt in Schleswig-Holstein durchgeführt, deren Inhaber sich bewusst keinem Werkstattkonzept angeschlossen hat.

A Kenndaten des Betriebs

Werkstatttyp	Freie Werkstatt
Werkstattkonzept	Keines
Bundesland	Schleswig-Holstein
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	1 Meister (zugleich Inhaber) 2 Kfz-Mechatroniker
Fahrzeugdurchläufe	5–10 pro Monat
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Bosch: KTS, [ESI]tronic; VCDS; Alldata
Aufgabenverteilung	33 % Reparaturen 33 % Wartung und Inspektion 33 % Diagnose

Der untersuchte Betrieb in peripherer Lage verfügt über einen Werkstattbereich mit insgesamt fünf Hebebühnen, von denen eine auch für Achsvermessungen (manuelle Koch-Anlage) und Einstellarbeiten an Fahrassistenzsystemen genutzt wird. Die Werkstatt weist keine weiteren Teilungen auf, Karosseriearbeiten werden räumlich nicht getrennt durchgeführt. Der Empfangsbereich stellt zugleich das Büro des Meisters dar. Der Inhaber hat sich bewusst gegen den Anschluss an ein Werkstattkonzept entschieden, da er seine unternehme-

rischen Freiheiten nicht einschränken möchte, was sich beispielsweise in der individuellen Belieferung mit Teilen ausdrückt. Die Außendarstellung beschränkt sich aufgrund der dezentralen Lage auf eine Internetseite und regionale Bekanntheit.

B Werkstattarbeit

Personal und Organisation

In der Kfz-Werkstatt übernimmt der Meister die Annahme der Kundenfahrzeuge, bei seiner Abwesenheit sind aber auch beide Gesellen (Kfz-Mechatroniker) dazu in der Lage. Bei der Zuordnung der Aufträge werden persönliche Vorlieben der beiden Mechatroniker berücksichtigt, prinzipiell übernimmt aber jeder alle Aufgaben. Diagnosen werden vom Meister, aber auch von den Gesellen durchgeführt. Bei Bedarf tauschen sich alle Mitarbeiter untereinander aus, das geschieht permanent während der Arbeit, da aufgrund der kleinen Mitarbeiterzahl jeder immer alles mitbekommt.

IT Ausstattung, Diagnosegeräte

In der Werkstatt werden ein Diagnosegerät von Bosch mit der Software [ESI]tronic sowie das VAG-COM Diagnose-System (VCDS) eingesetzt. Die geführte Fehlersuchfunktion in [ESI]tronic wird nur sehr selten eingesetzt, die Fehlersuchanleitungen und Tipps führen aber häufig zur Problemlösung. Bei der Verwendung von VCDS bezeichnet der Meister die Messwertblöcke als „geführte Fehlersuche für gute Kfz-Mechatroniker“, dementsprechend häufig werden diese für eine Diagnose herangezogen. Zur Informationsbeschaffung wird das Onlineportal von Alldata verwendet, das die originalen technischen Informationen der meisten Fahrzeughersteller bereitstellt. Dazu gehören neben Wartungsinformationen und technischen Daten auch Hinweise auf Rückrufaktionen und Servicehinweise (z. B. Technische Produktinformationen von Volkswagen, TPI). Inzwischen sei der Zugang zu dem Portal zu einem angemessenen finanziellen Aufwand erhältlich.

C Kommunikation, Informationsbeschaffung und Wissensmanagement

Wartungs- und Reparaturinformationen bezieht die Werkstatt wie bereits erwähnt aus Bosch [ESI]tronic und dem Alldata Portal. Auch die in beiden Systemen vorhandenen Tipps & Tricks bzw. Servicehinweise werden verwendet. Anfragen bei den Diagnosesystemanbietern über ein Ticketsystem oder eine Hotline werden nicht durchgeführt. Bei nicht zu lösenden Problemen werden die guten Kontakte zu Mitarbeitern in herstellergebundenen Werkstätten ge-

nutzt und diese um Informationen gebeten. Auch eine Suche nach Informationen oder Tipps im Internet wird hin und wieder genutzt, dabei würden jedoch erfahrungsgemäß nur wenig sinnvolle Ergebnisse gefunden, da nur Probleme und Mängel diskutiert würden und Lösungen selten seien.

Innerhalb der Werkstatt findet aufgrund der kleinen Anzahl an Mitarbeitern ein permanenter fachlicher Austausch statt. Dieser erfolgt direkt im Arbeitsprozess bei Problemen, aber auch generell, da jeder Mitarbeiter in der Regel die Arbeit der Kollegen wahrnimmt. Der befragte Meister könnte sich eine Verschriftlichung von Erfahrungen oder gelösten Fällen im Internet durch seine Mitarbeiter gut vorstellen und würde auch die benötigte Zeit dafür zur Verfügung stellen. Er ist generell der Meinung, dass zu wenig kommuniziert und Wissen ausgetauscht werde. Dementsprechend nutzt er seine Kontakte zu herstellergebundenen Werkstätten und beschreibt ein Geben-und-Nehmen bei Informationen und Erfahrungswissen. Er erteilt seinen Kunden auch am Telefon Hinweise und Hilfestellungen bei kleinen selbst zu lösenden Problemen.

D Lernen und Weiterbildung

Die Mitarbeiter des Betriebs besuchen nur vorgeschriebene Schulungen. Früher wurden auch Schulungen eines regionalen Teilegroßhändlers zu verschiedenen Themen besucht. Da bisher kein Kontakt mit Elektrofahrzeugen bestand, wird eine entsprechende Qualifikation der Mitarbeiter vorerst nicht angestrebt. Bei Gasanlagen beschränkt sich die Werkstatt auf Prüfungen, da der Meister den Besuch eines Kurses nicht als ausreichend betrachtet, diese einzeln einzubauen, und dafür mehr Erfahrung als notwendig erachtet. Generell sei die Werkstatt mit einem Lernen im Arbeitsprozess durch die Nutzung von Informationen, besonders der Fahrzeughersteller, bisher erfolgreich gewesen.

E Typischer Diagnoseablauf

Ein typischer Diagnoseablauf ohne geführte Fehlersuche gestaltet sich nach der Beschreibung in der Werkstatt wie folgt:

Auslesen der Fehlerspeicher mit Diagnosegerät je nach Hersteller.

- Berücksichtigung aller möglichen Fehlerursachen, die einen Eintrag im Fehlerspeicher begründen könnten, basierend auf Erfahrungen und Systemverständnis.
- Nutzung von Fehlersuchanleitungen in Bosch [ESI]tronic oder Hinweisen der Hersteller über das Alldata Portal.

- Bei Bedarf Informationsbeschaffung in herstellergebundenen Werkstätten.
- Wenn möglich erfolgt immer eine Reparatur, sonst ein Ersatz des defekten Bauteils.

Fallstudie A6

Die Fallstudie A6 wurde in einer freien Werkstatt in Nordrhein-Westfalen durchgeführt, die sich zwar einem Werkstattkonzept ihres Teilegroßhändlers angeschlossen hat, dieses aber nicht nach außen kommuniziert, sondern nur die Schulungsangebote und Teileversorgung in Anspruch nimmt.

A Kenndaten des Betriebs

Werkstatttyp	Freie Werkstatt
Werkstattkonzept	autoPRO (WM SE), nur intern genutzt
Bundesland	Nordrhein-Westfalen
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	1 Meister 2 Kfz-Service Techniker 5 Kfz-Mechaniker/Kfz-Mechatroniker 2 Auszubildende
Fahrzeugdurchläufe	20 pro Tag
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Hella Gutmann: Mega Macs, Gutmann Hotline; Sun (Snap-on): PDL; Würth: WOW iQ
Aufgabenverteilung	25 % allg. Reparaturen 15 % Unfallreparaturen/Karosserie 45 % Wartung und Inspektion 15 % Diagnose

Die untersuchte Kfz-Werkstatt verfügt über neun Hebebühnen, eine moderne Achsvermessungsanlage und einen abgetrennten Karosseriebereich innerhalb der Werkstatt. Der Anschluss an ein Werkstattssystem erfolgte nur zum Zweck der Teileversorgung durch den systemgebenden Teilegroßhändler sowie der Nutzung der angebotenen Schulungen durch die Mitarbeiter der Werkstatt. Für eine Veränderung der Außenwirkung wird das Werkstattssystem nicht eingesetzt, da diese aufgrund regionaler Bekanntheit nicht gewünscht ist.

B Werkstattarbeit

Personal und Organisation

In der Kfz-Werkstatt werden Kundenaufträge je nach Art der Aufgabe verschiedenen Mitarbeitern zugewiesen. Ein Mechaniker übernimmt vorwiegend Karosseriearbeiten, während zwei weitere Standardaufgaben wie Wartung und Inspektion übernehmen. Insgesamt drei Mechaniker, davon zwei ausgebildete Kfz-Servicetechniker übernehmen komplexere Diagnoseaufgaben. Da nicht immer alle Aufgaben von den Mitarbeitern direkt beherrscht werden können, ist dem Befragten wichtig, dass diese ausreichend Einarbeitungszeit bekommen, welche zwar nicht abgerechnet werden könne, aber große Lerneffekte erziele und dringend benötigte Erfahrungen generiere. Bei Bedarf tauschen sich die Mitarbeiter der Werkstatt untereinander aus und helfen sich gegenseitig.

IT Ausstattung, Diagnosegeräte

In der Werkstatt werden Diagnosegeräte von Hella Gutmann, Sun und Würth eingesetzt. Für mobile oder schnell zu erstellende Diagnosen wird das PDL Gerät von Sun eingesetzt, während für umfangreichere Diagnosen und zur Informationsbeschaffung ein Mega Macs Gerät sowie Portal und Hotline von Hella Gutmann zum Einsatz kommen. Ein ebenfalls vorhandenes Diagnosesystem von Würth wird nur selten eingesetzt. Die besten Erfahrungen wurden mit den Systemen und Angeboten von Hella Gutmann gemacht. Die geführten Fehler-suchfunktionen führen in etwa der Hälfte der Fälle zur Problemlösung, ergänzt durch die Nutzung der Gutmann Hotline lassen sich 90 % der Probleme lösen. Dennoch sei immer mit irreführenden Angaben und Fehlercodes zu rechnen, so dass eine Reflexion der Angaben des Diagnosegeräts und individuelle Diagnosestrategien wichtig seien.

C Kommunikation, Informationsbeschaffung und Wissensmanagement

Wartungs- und Reparaturinformationen bezieht die Werkstatt über das Angebot von Hella Gutmann, das in den meisten Fällen alle benötigten Informationen zur Verfügung stelle. Dazu gehören auch Diagnoseinformationen, die über das Onlineangebot oder telefonisch angefragt werden. Bei komplexen markenspezifischen Problemen nutzen die Mitarbeiter der Werkstatt ihre guten persönlichen Kontakte zu herstellergebundenen Werkstätten in der Umgebung. Auch das Internet wird für die Suche nach Informationen und Hinweisen zu Fehlerursachen genutzt, dabei müssten jedoch viele der gefundenen Ergebnisse kritisch hinterfragt werden.

Innerhalb der Werkstatt findet zwar kein systematischer, aber ein regelmäßiger fachlicher Austausch unter den Mitarbeitern im Arbeitsprozess statt. Dieses führe zu einer guten Versorgung der Mitarbeiter mit Informationen. Eine Verschriftlichung von Erfahrungen oder gelösten Fällen, insbesondere in digitaler Form, sieht der Befragte sehr kritisch, da sie zeitaufwendig und nicht notwendig sei. Über die eigene Werkstatt hinaus beschränkt sich die Kommunikation, wie bereits beschrieben, auf das Einholen von Informationen in herstellergebundenen Werkstätten über persönliche Kontakte.

D Lernen und Weiterbildung

Die Mitarbeiter der Werkstatt besuchen nur die angebotenen Präsenz-Schulungen von zwei Großhändlern im Kfz-Aftermarket, von denen einer das genutzte Werkstattkonzept anbietet und die Teileversorgung übernimmt sowie ein anderer für die Werkstattaufrüstung zuständig ist. Zwei Mitarbeiter wurden zu Kfz-Servicetechnikern fortgebildet und übernehmen komplexe Diagnoseaufgaben. Es werden keine weiteren Lernmöglichkeiten oder Lernmedien eingesetzt, jedoch werden Inhalte von Schulungen betriebsintern gezielt weitergegeben (überwiegend durch die beiden Servicetechniker und einen weiteren Mechaniker mit Diagnoseerfahrung, die auch überwiegend die Schulungen besuchen).

E Typischer Diagnoseablauf

Ein typischer Diagnoseablauf ohne geführte Fehlersuche gestaltet sich nach der Beschreibung in der Werkstatt wie folgt:

- Auslesen der Fehlerspeicher mit Sun PDL oder Hella Gutmann Mega Macs Diagnosegerät.
- Bei unklaren Befunden erfolgen ein Löschen des Fehlerspeichers und eine Probefahrt zur Reproduktion des Fehlers.
- Basierend auf Erfahrungen und unter Berücksichtigung möglicher Einflüsse, die zum Fehlereintrag führen könnten, wird eine Diagnose gestellt.
- Falls nötig und sinnvoll werden auch testweise Teile ausgetauscht.
- Bei erfolgloser Diagnose wird die Hella Gutmann Hotline genutzt oder es wird eine Anfrage bei befreundeten herstellergebundenen Werkstätten gestellt.

Fallstudie B1

Die Fallstudie B1 wurde in einem herstellergebundenen Betrieb in Schleswig-Holstein durchgeführt, der Vertragswerkstatt und Vertragshändler für Volkswagen und zugleich Servicestützpunkt für die Konzernmarken Audi und Skoda ist.

A Kenndaten des Betriebs

Werkstatttyp	Vertragswerkstatt
Hersteller	Volkswagen, Audi Service, Skoda Service
Bundesland	Schleswig-Holstein
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	2 Serviceberater 1 Meister 9 Kfz-Mechaniker/Kfz-Mechatroniker 3 Auszubildende
Fahrzeugdurchläufe	Keine Angabe
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Diverse VAS mit ODIS (z. T. VAS-PC, ELSA); Werkstatt-PC mit ELSA; Hella Gutmann Mega Macs
Aufgabenverteilung	Keine Angabe

Der Betrieb wird von zwei Geschäftsführern geleitet, die sich auf die Bereiche Verkauf bzw. Service spezialisiert haben. Die Kfz-Werkstatt ist in das Autohaus integriert und den Verkaufsräumen nachgelagert. Ein Bereich für die Karosserieinstandsetzung befindet sich abgetrennt im Werkstattbereich. Das Teilelager ist aus den Verkaufsräumen und der Werkstatt erreichbar. Eine Direktannahme ermöglicht eine gemeinsame Begutachtung des Fahrzeugs mit den Kunden. Diese dient auch als Ausstellungsraum für Zubehör und wird für Hauptuntersuchungen verwendet. Die Werkstatthalle verfügt über mehrere Einfahrten, von denen zwei für Diagnoseaufgaben verwendet werden und der eigentlichen Werkstatt vorgelagert sind. Die Fahrzeugannahme erfolgt durch Serviceberater, die einen Auftrag für die Werkstatt erstellen, den Arbeitsumfang festlegen und ggf. eine erste Diagnose durchführen. Diese sind auch für den Kundenkontakt zuständig und geben die Informationen an die Fachkräfte in der Werkstatt weiter. Nur selten (z. B. bei Nachfragen zu komplexen Problemen) haben die Werkstattmitarbeiter direkten Kontakt zu Kunden.

B Werkstattarbeit

Personal und Organisation

Im untersuchten Betrieb werden die Aufträge von Serviceberatern angenommen und anschließend in die Werkstatt weitergegeben. Eine Arbeitsteilung besteht bei Karosseriearbeiten, die nur von einigen Mechanikern und in einem separaten Werkstattbereich durchgeführt werden. Auch bei diesen Arbeiten fallen aber laut befragter Fachkraft zunehmend häufiger komplexe Montage und Demontagearbeiten sowie Anlernprozesse elektronischer Komponenten an, sodass auch in diesem Bereich der Umgang mit Diagnosegeräten und Informationssystemen beherrscht werden muss. Eine weitere Spezialisierung besteht bei schwierigen Diagnoseaufgaben, die vorwiegend von ausgebildeten und zertifizierten Volkswagen Spezialisten Technik und Audi Diagnosetechnikern ausgeführt werden. Diese treten bei Bedarf in vertieften Austausch mit den Serviceberatern, die das Fahrzeug angenommen haben, sowie seltener auch in direkten Kontakt mit den Kunden. Sollten bei einer Diagnose langwierige Folgereparaturen als notwendig identifiziert werden, werden diese nicht zwangsläufig von den Diagnoseexperten durchgeführt, sondern das Fahrzeug an Kollegen übergeben, die „so etwas gerne machen“. Generell könne aber festgestellt werden, dass der zeitliche Anteil der Reparatur meistens sehr gering entgegen des Zeitbedarfs für die Diagnose eines Fahrzeugs ausfalle.

Die untersuchte Werkstatt ist sehr engagiert in der Ausbildung von Kfz-Mechatronikern und arbeitet dabei eng mit der zuständigen Berufsschule zusammen.

IT Ausstattung, Diagnosegeräte

In der Werkstatt werden die herstellerspezifischen Diagnosegeräte eingesetzt. Dabei handelt es sich zum einen um spezielle Geräte (z. B. VAS 5051B), die per Kabel mit dem Fahrzeug verbunden werden und auf denen neben der aktuellen Diagnosesoftware ODIS auch das ältere System VAS-PC noch betrieben wird, sowie um Panasonic Notebooks (VAS 6150) mit der Software ODIS, die über Bluetooth mit einem Diagnose-Interface kommunizieren. Auf den Notebooks und auf separaten Werkstatt-Computern wird die Software ELSA für die Suche nach fahrzeugspezifischen Fehlerursachen, technischen Produktinformationen und spezifischen sowie allgemeinen Reparatur- und Wartungsinformationen genutzt. An seinem Arbeitsplatz verfügt der Diagnosespezialist neben einem Panasonic Notebook als Diagnosesystem zusätzlich über einen ihm zugewiesenen PC mit großem Monitor, den er nutzt, um Informationen in den Herstellersystemen sowie im Internet (Suchmaschinen, Foren) zu suchen. Für besondere Funktionen hat er sich zusätzliche Software installiert, etwa für

Bildschirmausdrucke. Alle Computer und Diagnosegeräte verfügen, sofern dafür geeignet, über einen freien Internetzugang.

C Kommunikation, Informationsbeschaffung und Wissensmanagement

Die befragten Experten im Betrieb unterscheiden zwischen Standard-Diagnosefällen ohne erhöhten Zeitbedarf, für die entweder eine Technische Produktinformation (TPI) des Herstellers vorliegt oder die geführte Fehlersuche des Diagnosegeräts eine Lösung liefert, sowie komplexen Fehlerdiagnosen, die sehr langwierig sein können. Der Zeitaufwand für komplizierte Diagnosen ist nach Einschätzung des befragten Serviceleiters in den letzten fünf Jahren um 20–30 % gestiegen. Diese komplizierten Diagnosefälle träten zudem deutlich häufiger bei neueren Fahrzeugen auf.

Generell wird in der Werkstatt bei jeder Diagnose der Fehlerspeicher des Fahrzeugs ausgelesen und bei Reparaturen innerhalb des Gewährleistungs- und Garantiezeitraumes immer eine vorgeschriebene geführte Fehlersuche mit dem Diagnosegerät durchgeführt. Bei neueren Fahrzeugen können etwa 30 % der Diagnosefälle mithilfe von Technischen Produktinformationen im Informationssystem des Herstellers gelöst werden.

Bei Diagnosefällen, die mit den vorhandenen Werkstattinformationen nicht gelöst werden können, stellen die befragten Diagnoseexperten online und schriftlich eine Anfrage beim Technischen Servicecenter (TSC) des Herstellers. Wenn dieses eine Lösung für das Problem liefern kann, werden die schriftlich erhaltenen Hinweise werkstattintern auf einem Server abgelegt, damit diese jederzeit wieder aufgerufen werden können. Bei schwierigen Fällen kommuniziert der befragte Volkswagen Spezialist Technik zusätzlich auch telefonisch mit Kollegen aus seiner festen VST Workshop-Gruppe und tauscht Erfahrungen zu dem vorhandenen Problem aus. Um unbekannte Fehler einordnen zu können oder um Anregungen für Lösungsideen zu bekommen, verwendet der Diagnoseexperte auch eine Suchmaschine (Google) und öffentliche Kfz-Technik spezifische Foren (Motortalk) im Internet. Das herstellerinterne Forum im Intranet wird hingegen nicht verwendet, da es zu umständlich und die Suche nicht zielführend sei.

D Lernen und Weiterbildung

Die befragten Fachkräfte geben an, vorwiegend im Arbeitsprozess zu lernen. So seien CBTs zwar vorhanden, würden aber nicht genutzt. Hingegen werden die im Betrieb in Druckform vorhandenen Selbststudienprogramme (SSP) des Herstellers gelesen. Eine gezielte Fortbildung findet allerdings nur in Form von Seminaren statt. Der befragte Volkswagen Spezialist Technik besucht regelmä-

Big die Seminare in seiner Workshop-Gruppe und bei Bedarf weitere spezielle Fortbildungsseminare.

E Exemplarischer Diagnosefall

Am Tag der Fallstudie bekommt der begleitete VST den Auftrag, diverse Fehler an einem Volkswagen Phaeton zu beheben. Es sind mehrere Einträge im Fehlerspeicher vorhanden und die folgenden Kundenbeanstandungen liegen laut Auftrag vor:

- „Heckklappe wird nicht komplett zugezogen“
- „Autotelefon ohne Funktion“
- „Bremse rubbelt und macht Geräusche“

Der VST führt zunächst eine Probefahrt durch. Dabei stellt er fest, dass die Bremsen zwar nicht rubbeln, aber Geräusche verursachen. Anschließend liest er den Fehlerspeicher aus, der sehr viele Einträge aufweist, die auf den ersten Blick aber keine Systematik erkennen lassen und für den Experten keinen Sinn ergeben. Er beschließt daraufhin, die Fehlersuche auf die Kundenbeanstandungen einzuschränken.

Ein Problem mit der Heckklappe tritt bei dem Fahrzeug nicht zum ersten Mal auf. Der Fehler äußerte sich zunächst durch ein ungewöhnliches Schließverhalten, indem erst nach mehrmaligem Versuch das Schließen der Klappe und das Öffnen gar nicht mehr möglich waren. Der Experte vermutet daher einen Fehler im Schließmechanismus der Heckklappe und erinnert sich an eine vorhandene Anweisung des TSC zu diesem Problem. Er sucht und findet diese in einem speziell zum Speichern von TSC-Hinweisen genutzten Ordner. Daraufhin führt er gemäß der Empfehlung eine Kalibrierung der Heckklappe durch, die jedoch nicht zum gewünschten Erfolg führt. Der VST vermutet nun einen Fehler bei der Auslösung des Signals für die zweite Ziehstufe, obwohl die im Messwerteblock des Diagnosegeräts angezeigten Winkel in Ordnung sind. Er löst daraufhin den Bügel des Schlosses und verändert die Position nach oben. Ein erneuter Versuch ist nun erfolgreich und die zweite Stufe der Verriegelung löst aus und zieht die Klappe vollständig zu. Der VST schließt daraufhin die Batterien im Heck des Fahrzeugs an Ladegeräte an, da sich diese erfahrungsgemäß schnell entladen.

Die zweite Kundenbeanstandung „Autotelefon ohne Funktion“ kann vom VST nachvollzogen werden, da das Handteil des Telefons anzeigt, dass kein Netz verfügbar sei. Der Experte durchsucht zunächst die TPI des Herstellers, findet dort aber keinen passenden Eintrag zu diesem Problem. Daraufhin geht er

nach einem eigenen Prüfplan vor und vermutet zuerst einen Fehler an den Steckverbindungen des Steuergeräts, da dieses sich in der Heckklappe befindet und dort Arbeiten stattgefunden haben. Nach der Demontage der Trägerplatte zeigen sich dort allerdings keine Fehler. Der VST führt daraufhin eine direkte Rücksprache mit dem Kunden durch (dieses ist unüblich, in diesem Fall ist der Kunde jedoch persönlich bekannt) um den Zeitpunkt des Ausfalls zu erfragen und zugleich die Bremsengeräusche der dritten Beanstandung genauer zu definieren. Der Kunde erklärt, es sei eine neue SIM-Karte in das Telefon eingesetzt worden, er habe danach aber bereits wieder telefoniert und könne sich den Ausfall nicht erklären. Zu den Bremsengeräuschen verweist er auf seine Ehefrau, die die vom VST wahrgenommenen Geräusche bestätigt. Da kein Fehler im Telefonsystem auszumachen ist, plant der VST einen Quertausch mit einem zweiten Handteil aus einem Vorführrwagen. Keiner der beiden im Autohaus vorhandenen Phaetons verfügt jedoch über ein eingebautes Telefon, sodass dieser Plan verworfen wird. Als nächstes versucht der Experte einen Tausch der SIM-Karte und nutzt dazu eine Karte aus einem Service-Mobiltelefon der Werkstatt. Mit dieser Karte ist das Autotelefon sofort funktionsbereit. Im Gespräch mit dem VST äußert der Beobachter die Vermutung, das Mobiltelefon sei möglicherweise nicht für E-Netze ausgelegt, da die SIM-Karte des Kunden vom Netzbetreiber o2 und die SIM-Karte des Werkstatt-Mobiltelefons von Vodafone sei. Der Experte möchte diese Vermutung gerne prüfen und durchsucht daraufhin alle verfügbaren Unterlagen zum verbauten Autotelefon und das Handbuch des Fahrzeugs auf entsprechende Hinweise. Die Unterlagen enthalten jedoch keine technischen Daten zu dem verbauten NOKIA Mobiltelefon. Daher entschließt der VST sich, im Internet zu recherchieren. Er sucht bei Google und Motor-Talk nach der Problematik und findet dabei diverse konkrete Hinweise darauf, dass das Modell tatsächlich nur für D-Netze geeignet ist. Dieses wertet er als Bestätigung und vermutet eine falsche Angabe des Kunden, das komme durchaus häufiger vor. Er vermerkt das Problem für den Kunden auf dem Auftrag.

Als drittes Problem wurden vom Kunden Geräusche beim Bremsen bemängelt. Der Experte hat aufgrund seiner Erfahrungen mit dem Fahrzeugtyp sofort einen Verdacht und demontiert die Reifen des Fahrzeugs um dann einen Kollegen zu bitten, die Bremse zu treten. Er untersucht dabei die Bremsanlage und fühlt sich bestätigt, so dass er dann die Bremsbeläge demontiert. Jeder Bremsattel des Herstellers Brembo besitzt acht Bremskolben, von denen auf beiden Fahrzeugseiten mindestens einer bei genauer Betrachtung eine beschädigte Manschette aufweist. Der VST versucht daraufhin, diese beim Teiledienst zu bekommen, stellt dabei aber fest, dass nur ein hochpreisiges Gesamtreparatursset bestellbar, aber derzeit im Rückstand ist. Aus diesem Grund werden die

Bremsanlage sowie die Reifen wieder montiert und der Kunde über die Verzögerung informiert. Abschließend löscht der VST alle vorhandenen Fehlerspeichereinträge.

Fallstudie B2

Die Fallstudie B2 wurde ergänzend zur Fallstudie B1 in einem herstellergebundenen Betrieb des gleichen Herstellers durchgeführt, der jedoch einer anderen Größenklasse zuzuordnen ist. Der Betrieb befindet sich in Niedersachsen und ist Vertragswerkstatt und Vertragshändler für Volkswagen, Volkswagen Nutzfahrzeuge und Audi sowie Servicestützpunkt für die Konzernmarke Skoda. Die Fallstudie beschränkt sich auf eine Betriebsbegehung und Interviews mit dem Serviceleiter, dem Werkstattmeister und einem Kfz-Mechaniker, der als VST tätig ist.

A Kenndaten des Betriebs

Werkstatttyp	Vertragswerkstatt
Hersteller	Volkswagen, Audi, Skoda Service
Bundesland	Niedersachsen
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	(2 Serviceleiter, 10 Serviceberater) 5 Meister, 2 mitarbeitend 31 Kfz-Mechaniker/Kfz-Mechatroniker, davon 7 Kfz-Servicetechniker und 2 Volkswagen Spezialisten Technik 12 Auszubildende (VTA)
Fahrzeugdurchläufe	80–100 pro Tag (70 % Volkswagen, 30 % Audi)
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Diverse VAS mit ODIS; OBD Scan Tool (Datenlogger), Akustikkoffer; ELSA, ETKA, CROSS (VAUDIS)
Aufgabenverteilung	67 % Reparaturen 22 % Wartung und Inspektion 11 % Diagnose

Der Betrieb beschäftigt 48 Mitarbeiter in der Werkstatt, die in zwei Bereiche für Volkswagen und Audi aufgeteilt ist und insgesamt über 40 Hebebühnen, drei Achsvermessungsanlagen und einen Karosseriebereich verfügt. Zehn Serviceberater nehmen die Kundenfahrzeuge in zwei Direktannahmen (VW: drei Hebebühnen, Audi: eine Hebebühne) an und erstellen die Werkstattaufträge. Die Werkstatt wird von drei Meistern geleitet, zwei weitere sind mitarbeitend tätig. Die Werkstatt verbindet die getrennten Verkaufsräume für Volkswagen und Audi.

B Werkstattarbeit

Personal und Organisation

In dem untersuchten Betrieb werden Kundenaufträge von den Serviceberatern in der Direktannahme angenommen und als Werkstattauftrag an den Werkstattleiter weitergegeben. Diesem obliegt die Disposition und er weist die Aufträge den einzelnen Mechanikern zu. Die Werkstatt hat nach Auskunft des Serviceleiters auch einmal nach einem Teamkonzept gearbeitet, dieses habe sich jedoch nicht bewährt und wurde wieder abgeschafft. Die Mechaniker sind der Volkswagen oder Audi Werkstatt zugeordnet, könnten aber auch Arbeiten an Fahrzeugen der jeweils anderen Marke durchführen. Diagnoseaufgaben werden von den Volkswagen Spezialisten Technik durchgeführt, die auch den Kontakt mit dem Technischen Servicecenter des Herstellers führen. Bei komplizierten Erstdiagnosen ist immer einer der Meister beteiligt, der diese gemeinsam mit einem VST-Kollegen durchführt und eine Einschätzung abgibt. Wird eine Diagnosemöglichkeit mit der geführten Fehlersuche des Diagnosegeräts erwartet, wird die weitere Diagnosearbeit an einen Mechaniker abgegeben. Ist dieses aufgrund des Fehlercharakters (z. B. Geräusch) nicht zu erwarten, führt der Meister die Diagnose mithilfe eigener Erfahrungen, eigenen Wissens und der Nutzung von Messwerten weiter.

Alle zwölf Auszubildenden der Werkstatt werden über das Programm „Volkswagen Technologie für Auszubildende“ (VTA) schon während der Ausbildung gezielt gefördert. Der Betrieb legt hohen Wert auf eine gute Qualität der Ausbildung. Im Schnitt seien drei bis vier der Auszubildenden so gut, dass sie, sofern möglich, weiterbeschäftigt würden.

IT Ausstattung, Diagnosegeräte

In der Werkstatt werden die herstellerspezifischen Diagnosegeräte eingesetzt. Dabei handelt es sich um spezielle Geräte (VAS 5051B), die per Kabel mit dem Fahrzeug verbunden werden, sowie um Panasonic Notebooks (VAS 6150) mit der Software ODIS, die über Bluetooth mit einem Diagnose-Interface kommunizieren. Auf separaten Werkstatt-Computern wird die Software ELSA für die Suche nach fahrzeugspezifischen Fehlerursachen, technischen Produktinformationen und spezifischen sowie allgemeinen Reparatur- und Wartungsinformationen genutzt. Als Dealer Management System kommt derzeit noch VAUDIS zum Einsatz, ein Umstieg auf das neue Volkswagen System CROSS sei jedoch geplant.

C Kommunikation, Informationsbeschaffung und Wissensmanagement

In der untersuchten Werkstatt findet Kommunikation aufgrund der hohen Zahl an Mechanikern eher strukturiert statt. Kontakt zu den Kunden haben nur die Serviceberater, auch eventuelle Rückfragen werden nur von diesen ausgeführt. Die Kundeninformationen gelangen so über Serviceberater und Werkstattleiter zu den Mechanikern. Diese tauschen sich untereinander regelmäßig im Arbeitsprozess aus, da sie wissen, wer sich auf welchem Gebiet sehr gut auskennt. Die Kommunikation mit dem Technischen Servicecenter des Herstellers läuft über die VST und Werkstattmeister.

Aktuelle Informationen werden bei einer Besprechung zwischen den Meistern und Serviceberatern jeden Morgen ausgetauscht. Bei Bedarf finden auch Besprechungen mit den Mechanikern (in Gruppen) statt, bei sehr wichtigen Inhalten werden diese auch in der Kantine oder in einem Hotel durchgeführt, um die Wertigkeit der Arbeit der Mitarbeiter zu betonen.

Der Zeitaufwand für komplizierte Diagnosen hat sich nach Einschätzung des befragten Serviceleiters in den letzten fünf Jahren verdoppelt, da insbesondere mehr sporadische Fehler auftreten. Obwohl etwa 10 % der Fälle Diagnosearbeiten seien, umfasse der Arbeitszeitaufwand für diese deutlich weniger als 10 %, da der Montageaufwand insbesondere bei großen Fahrzeugen größer sei als der Diagnoseaufwand.

D Lernen und Weiterbildung

Fortbildung erfolgt im Betrieb bei den bereits genannten Besprechungen und durch eine Multiplikation der Inhalte der VST-Workshops durch die VST in der Werkstatt. Es wird auch der herstellerinterne Informations- und Trainingskanal Volkswagen TV von den Mitarbeitern genutzt, um sich weiterzubilden. Durchschnittlich nehmen die Werkstattmitarbeiter zusätzlich etwa fünf Tage pro Jahr an verschiedenen Qualifizierungsmaßnahmen teil.

Fallstudie B3

Die Fallstudie B3 wurde in einem herstellergebundenen Betrieb in Schleswig-Holstein durchgeführt, der Vertragswerkstatt und Vertragshändler für Volvo ist.

A Kenndaten des Betriebs

Werkstatttyp	Vertragswerkstatt
Hersteller	Volvo

Bundesland	Schleswig-Holstein
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	2 Meister 4 Kfz-Mechaniker/Kfz-Mechatroniker 1 Kfz-Elektriker 2 Auszubildende 2 Lageristen
Fahrzeugdurchläufe	30 pro Tag
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	VIDA mit DiCE & DoIP; TIE
Aufgabenverteilung	Keine Angabe

Die Werkstatt des besuchten Betriebs befindet sich im gleichen Gebäude wie die Verkaufsräume und verfügt über fünf Hebebühnen, die jeweils durch ein eigenes Tor zu erreichen sind. Eine Direktannahme trennt den Werkstatt- vom Verkaufsbereich. Ein Teilelager ist von der Werkstatt aus zu erreichen. Die Fahrzeugannahme erfolgt durch einen Meister oder einen Serviceberater, die auch den Auftrag für die Werkstatt erstellen und den Kundenkontakt übernehmen. In der Werkstatt bearbeiten ein Meister, fünf Gesellen und zwei Auszubildende die Aufträge.

B Werkstattarbeit

Personal und Organisation

Die Kundenaufträge werden im untersuchten Betrieb von einem Serviceberater und einem Meister angenommen. Letzterer leitet zugleich die Werkstatt. Für die Festlegung des Auftragsumfanges steht im Betrieb eine Direktannahme zur Verfügung. Der erstellte Auftrag enthält einen oder mehrere Kundensymptomcodes. Die Mechaniker in der Werkstatt erhalten den Auftrag in schriftlicher Form, können die Codierungen und alle weiteren Informationen zum Auftrag und Fahrzeug aber auch im System VIDA aufrufen. Die Werkstattorganisation sieht prinzipiell vor, dass jeder Mechaniker alle Aufgaben erledigen kann. Es gibt jedoch einen Kfz-Elektriker, der sich frühzeitig mit Diagnoseaufgaben beschäftigt hat, Fortbildungen besucht und die komplexeren Diagnosefälle übernimmt. In Ausnahmefällen hat dieser auch Kontakt zu den Kunden. Er lässt sich auch in neue Werkstattgeräte und Maschinen einweisen und übernimmt dann eine Multiplikatorenrolle für die Kollegen. Ein Kfz-Mechatroniker wurde bei Volvo zum Fachkundigen für Hochvolt-Systeme ausgebildet und übernimmt im Betrieb die (bisher seltenen) Arbeiten an Hybridfahrzeugen.

Ergänzend zur Fallstudie ist auf das Konzept „Volvo Personal Service“ hinzuweisen, dass in der Schweiz bereits angewendet wird. Dabei werden Werk-

stattmitarbeiter zu „Personal Service Technikern“ ausgebildet und übernehmen als langfristig feste Ansprechpartner für die Kunden den gesamten Werkstattprozess einschließlich der administrativen Tätigkeiten: Terminvereinbarung, Fahrzeugannahme, Reparatur bzw. Wartung, Fahrzeugübergabe und Fakturierung. Die Techniker arbeiten dabei in Zweierteams an einem Fahrzeug, um die Arbeit zu beschleunigen und sich gegenseitig zu ergänzen und auszutauschen. Dieses Konzept erfordert eine weitreichende Ausbildung und umfassende Kompetenzen bei den vormals rein technisch orientierten Kfz-Fachkräften. Diese Neustrukturierung könnte von einem etablierten nicht rein technischen Wissensmanagement in den Kfz-Betrieben möglicherweise stark profitieren.

IT Ausstattung, Diagnosegeräte

In der Werkstatt wird das herstellerspezifische Diagnose- und Informationssystem VIDA in Kombination mit dem Diagnoseinterface DiCE und der DoIP-Schnittstelle eingesetzt. Dieses kommuniziert über Bluetooth oder Netzwerkkabel mit dem Fahrzeug. Es wird ergänzt durch das Informations- und Kommunikationssystem TIE, welches als Internetplattform arbeitet.

VIDA enthält auf der Startseite ein Feld für die Anzeige von aktuellen Informationen des Herstellers, die in den Werkstätten beachtet werden sollen. Zudem kann es mit bis zu fünf Fahrzeugen gleichzeitig eine Verbindung herstellen und so von mehreren Mechanikern verwendet werden. Über verschiedene Ansichten integriert das Programm Informationsangebote und Diagnosefunktionen:

Die Ansicht „Planung“ ermöglicht die Anzeige von aktiven Claims (Aktionen), die am ausgewählten Fahrzeug durchzuführen sind. Ebenfalls lassen sich die Arbeitsaufträge, Kundensymptomcodes (mit der Möglichkeit, eine entsprechende Fehlersuche zu starten) und Technische Journale (ebenfalls in TIE zu finden) als Informationen und Lösung zu bekannten Problemen aufrufen. Ein Journal enthält Angaben zu den betroffenen Fahrzeuge, die Bezeichnung des Fehlers, Informationen zum durchzuführenden Service (Lösung, ggf. Anlagen) und die Angabe ob ein Bericht an den Hersteller erforderlich ist. Im Bereich Planung lassen sich weiterhin abrufen: Services (Wartungspläne), Operationen + Pakete (Arbeitspositionen), Ersatzteilkatalog und Software (verfügbare Updates).

Die Ansicht „Informationen“ umfasst den Bereich Reparaturen (allg. Sicherheitsinformationen, allg. Informationen, Lage von Bauteilen, Serviceprogramme, Ausbau/Tausch/Einbau, Reinigung/Inspektion/Einstellen, Einbauanweisungen), den Bereich Fehlersuche und Diagnostik sowie den Bereich Produktspezifikation (Stromlaufpläne, Sollwerte).

In der Ansicht „Diagnose“ finden sich die Funktionen Arbeitsliste, Netzwerk, Fehlersuche, Bauteile, Schaltplan, Signalinformationen und Servicefunktionen.

Das System VIDA deckt nach Aussage des Diagnosespezialisten in den meisten Fällen den gesamten Bedarf an Informationen und Diagnosemöglichkeiten ab.

C Kommunikation, Informationsbeschaffung und Wissensmanagement

Für die Informationsbeschaffung steht den Mechanikern in der Werkstatt das bereits beschriebene System VIDA zur Verfügung. Dieses wird ergänzt durch die Kommunikationsplattform TIE (Technical Information Exchange), die als Internetanwendung aufgebaut ist. Sie enthält zum einen Informationen zu Fahrzeugen (Technische Journale) und ermöglicht zum anderen eine Kommunikation mit dem Hersteller in Form von „Berichten“. Dabei wird auf einem Kundensymptomcode (CSC: Customer Symptom Code) basierend eine Unterhaltung mit Experten des Herstellers in Form eines asynchronen schriftlichen Chats geführt. Nach der Übermittlung der Informationen zum Problem durch den Mechaniker, erstellen die Experten des Herstellers eine Diagnose, die auch eine Beschreibung der Ursache und Hinweise zur Problemlösung bzw. Fehlerabhilfe enthält. Im Verlauf der Unterhaltung fordern die Experten teilweise auch weitere Informationen (z. B. in Form von Fotos) an oder veranlassen die Einsendung von ersetzten Teilen zur Analyse beim Hersteller. Eine zweite Möglichkeit des Kontakts mit den Experten des Herstellers besteht über eine telefonische Hotline, die jedoch kaum noch verwendet wird.

Die Experten des Herstellers können auch eine direkte Verbindung mit dem Diagnosesystem in der Werkstatt herstellen und Arbeiten am Fahrzeug durchführen. Dabei stehen sie in telefonischem Kontakt mit der Fachkraft vor Ort. Die dabei durchgeführten Arbeiten werden von der Fachkraft jedoch als nicht immer nachvollziehbar dargestellt (z. B. Verwendung und anschließende Entfernung spezieller Software).

Innerhalb der Werkstatt erfolgt ein Austausch mit den Kollegen nur während des Arbeitsprozesses über gezieltes Nachfragen. Ein systematischer Austausch ist nicht implementiert. Werkstattübergreifend ist im Extranet des Herstellers ein Forum zur Kommunikation mit anderen Volvo-Mechanikern eingerichtet, dessen Nutzung aber freiwillig ist und das nur selten genutzt wird (z. B. bei Problemen mit sehr neuen Fahrzeugen, die in VIDA und TIE noch nicht erfasst sind). Die befragte Fachkraft nutzt während der Arbeit und privat auch öffentliche Internetforen und Suchmaschinen, um Hinweise zu Problemen zu bekommen. Dieses sei jedoch nur selten notwendig und nicht immer hilfreich.

D Lernen und Weiterbildung

Die Fachkräfte des untersuchten Betriebes besuchen verschiedene Schulungen beim Hersteller. Eine Neuheiten-Schulung findet zweimal pro Jahr statt und informiert über neue Fahrzeuge und Systeme. Weitere Schulungen zu speziellen Themen wie Diagnose (VIDA), Hybrid- und Hochvolttechnik, Klimaanlage etc.) werden je nach Bedarf und nicht von allen Mechanikern besucht.

Es gibt ein Volvo Qualifizierungssystem mit vier Levels: Level 1 wird mit erfolgreichem Abschluss einer Ausbildung in einem fahrzeugtechnischem Beruf erreicht, Level 2 nach dem Besuch eines Volvo Grundkurses, Level 3 mit dem Erlangen einer Spezialisierung (z. B. Klimaanlage) und Level 4 mit dem Abschluss als Volvo Servicetechniker mit bestandener Prüfung.

Eine interne Schulung oder einen systematischen Wissensaustausch gibt es in der Werkstatt nicht, der befragte Mechaniker hält dieses aber für sinnvoll und wünschenswert.

E Typischer Diagnoseablauf

Bei einem typischen Diagnoseablauf fragt die Fachkraft zunächst den Fehlerpeicher des Fahrzeugs ab. Für jeden gefundenen Fehlereintrag (DTC) kann dann eine Informationsseite in VIDA aufgerufen werden, die eine Fehlerzeitleinie, einen Fehlerzähler und weitere Informationen zum aktuellen Zustand des fehlerhaften Systems enthält. Zu jedem Fehlercode sind vorgeschlagene Maßnahmen hinterlegt. Bei älteren Fahrzeugen erfolgt die Diagnose geführt mit zu beantwortenden Fragen und durchzuführenden Tests und Messungen. Für jeden Fehlercode sind zudem Angaben zu wahrscheinlichen Ursachen und auftretenden Symptomen hinterlegt, so dass die Fachkraft auch einer eigenen Diagnosestrategie folgen kann. Es sind außerdem Verknüpfungen zu passenden Technischen Journals hinterlegt, falls diese mit dem aufgetretenen DTC verknüpft sind. Nach Auskunft des befragten Mechanikers, richtet dieser sich bei bestimmten bereits bekannten Symptomen oft nach seiner Vermutung für die Ursache und kann so eine aufwendige Diagnose vermeiden.

Bei neuen Fahrzeugen wird den einzelnen Schritten der Fehlersuche (abhängig vom DTC) eine Priorität zugewiesen, an die sich die befragte Fachkraft meistens auch hält und die sich oft als sinnvoll erwiesen habe. Generell ist die befragte Fachkraft mit dem Erfolg der Fehlersuche mit den beschriebenen Systemen zufrieden und hat eine positive Einstellung zur Nutzung der Systeme.

Fallstudie B4

Die Fallstudie B4 wurde in einem herstellergebundenen Betrieb in Schleswig-Holstein durchgeführt, der Vertragswerkstatt und Vertragshändler für die Marken Peugeot und Citroën (Groupe PSA) ist und weitere Fahrzeugmarken an mehreren Standorten führt.

A Kenndaten des Betriebs

Werkstatttyp	Vertragswerkstatt
Hersteller	Peugeot, Citroën
Bundesland	Schleswig-Holstein
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	2 Serviceberater 2 Kfz-Mechaniker/Kfz-Mechatroniker (zugleich Peugeot/ Citroën Servicetechniker) 2 Auszubildende
Fahrzeugdurchläufe	25–30 pro Tag (alle Marken)
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Diagbox, Lexia; Servicebox; Vector Car Dealer Package
Aufgabenverteilung	45 % Reparaturen 45 % Wartung und Inspektion 10 % Diagnose

Die Werkstatt im besuchten Betrieb ist über eine Direktannahme mit der nach Fahrzeugmarken aufgeteilten Fahrzeugausstellung verbunden. Direkt neben der Ausstellung finden sich Arbeitsplätze für die Verwaltung des Autohauses und drei Plätze für Serviceberater zur Annahme der Kundenfahrzeuge. Zwei Serviceberater sind für Fahrzeuge der Marken Peugeot und Citroën zuständig (einer davon auch für weitere Marken) und einer für Karosseriearbeiten im angeschlossenen Karosseriebaubetrieb. Die Direktannahme verfügt über zwei Scheren-Hebebühnen, wovon eine zugleich für Achsvermessungen genutzt wird. In der Werkstatt sind insgesamt neun Hebebühnen vorhanden, von denen drei (räumlich etwas abgetrennte) Bühnen und ein Stellplatz überwiegend für Fahrzeuge der Hersteller Peugeot und Citroën genutzt werden. In diesem Bereich der Werkstatt arbeiten zwei Gesellen, die beide herstellerspezifische Servicetechniker (Peugeot bzw. Citroën) sind, sowie zwei Auszubildende.

B Werkstattarbeit

Personal und Organisation

Da die Werkstatt eine Filiale eines größeren Unternehmens ist, sind die Strukturen vor Ort relativ schlank. Wartungs- und Reparaturaufträge werden von zwei Serviceberatern in der Direktannahme angenommen. Dabei wird der Wartungsaufwand oder Reparaturumfang gemeinsam mit den Kunden besprochen und festgelegt. Diagnoseaufträge werden in den meisten Fällen direkt zu den Servicetechnikern in die Werkstatt gegeben. Die Auftragserstellung erfolgt am Arbeitsplatz der Serviceberater mit dem Dealer-Management-System der Firma Vector. Über das Peugeot oder Citroën Service Portal können direkt bei der Annahme passende Technical Service Bulletins (TSB) für bestimmte Fehler gesucht und dem Auftrag hinzugefügt werden. Dieses erfolgt automatisiert über Angaben zur Kundenbeanstandung und den Begleitumständen (Frequenz, Zeitpunkt, Umgebungstemperatur, Straßenart, Geschwindigkeit etc.) in einer umfangreichen Auswahl.

Die erstellten Aufträge werden von einem Serviceberater, der zugleich als Werkstattleiter agiert, den jeweiligen Gesellen zugewiesen. Dabei werden individuelle Qualifikationen sowie Vorgaben der Hersteller (in Bezug auf Gewährleistungsarbeiten) berücksichtigt. Prinzipiell sollte aber jeder Mitarbeiter in der Werkstatt in der Lage sein, alle Arten von Aufträgen an Fahrzeugen aller in dem Betrieb vertretenen Fahrzeughersteller bearbeiten zu können. Der Serviceberater hält auch persönliche Rücksprache mit den Gesellen in der Werkstatt, um auf Besonderheiten von Aufträgen einzugehen und diese zu diskutieren. Bei schwierigen Diagnoseaufgaben und einem hohen Auftrags-/Diagnoseaufkommen in der Werkstatt werden die Arbeiten an einem Fahrzeug zwischen verschiedenen Mitarbeitern aufgeteilt, der Servicetechniker übernimmt in diesem Fall nur die Diagnose. Die Werkstattmitarbeiter besuchen nur Schulungen beim jeweiligen Hersteller, diese umfassen neben der Ausbildung zum Servicetechniker auch sicherheitsrelevante Schulungen, beispielsweise zur Arbeit an HV-Fahrzeugen oder Airbags.

IT Ausstattung, Diagnosegeräte

In der Werkstatt werden regelmäßig die Systeme Diagbox (Diagnosesoftware) und Servicebox (webbasiertes Informationssystem) der Hersteller Peugeot und Citroën verwendet. Beide werden auf Notebooks genutzt, an die auch zusätzliche Messtechnik zu Diagnosezwecken angeschlossen werden kann. Die Systeme sind für beide Hersteller getrennt verfügbar (aber gleich zu bedienen) und die Werkstattmitarbeiter verfügen über separate Nutzerkennungen. Die

Verwendung der richtigen Kennung wird beispielsweise für Gewährleistungsabrechnungen vorausgesetzt und zwecks Erfassung der Arbeitsdauer dieser Aufträge auf Plausibilität geprüft.

Das Programm Diagbox verfügt über mehrere Bereiche: Empfang (Auswahl bestimmter Funktionen, z. B. Auslieferung), Reparatur (Auslesen aller oder gezielter Fehlerspeicher, Messwerte anzeigen), Dokumentation (Fehler- und Informationssuche in TSB), Messungen (zur Verwendung der separat anzuschließenden Messtechnik) und Berichte (automatische Dokumentation jeder Diagnosesitzung mit der Möglichkeit, ergänzenden Text hinzuzufügen und die Diagnose als Ticket an den Hersteller zu übermitteln). Übermittelte Berichte können zur weiteren Kommunikation in Servicebox angesehen und verwendet werden.

C Kommunikation, Informationsbeschaffung und Wissensmanagement

Die webbasierte Anwendung Servicebox stellt Informationen zu Fahrzeugen, technische Dokumentationen sowie Kataloge zur Verfügung. Sie ermöglicht auch die Suche nach TSB anhand von Funktionen und Symptomen und stellt technische Unterstützung des Herstellers in einem Ticketsystem zur Verfügung. In diesem System können die erstellten Tickets aus Diagbox eingesehen und Antworten des Herstellers gelesen werden. Nach erfolgter Reparatur wird eine Rückmeldung zum Vorgehen an den Hersteller übermittelt. Für mehrfach aufgetretene Probleme wird nach Angabe des befragten Serviceberaters ein TSB erstellt, das bei folgenden Diagnosen gefunden und genutzt werden kann.

Externe Kommunikation der Servicetechniker findet nur mit anderen Teilnehmern der Lehrgangsgruppe per WhatsApp und Telefon statt und beruht auf persönlichen Kontakten. Auf freiwilliger Basis findet ein sogenannter „Round-Table“ statt, an dem Fachkräfte aus den Werkstätten des Herstellers teilnehmen können, um dort an einem halben Tag Probleme und Neuigkeiten aus den Werkstätten auszutauschen. Die Ergebnisse dieser Treffen werden digital archiviert und auf diese Weise auch den nicht teilnehmenden Werkstätten zur Verfügung gestellt.

Innerhalb der Werkstatt existieren keine geregelten Verfahren des Austauschs oder der Wissensweitergabe, jedoch kommunizieren die Fachkräfte bei Bedarf untereinander im Arbeitsprozess und tauschen sich darüber hinaus nebenbei über Neuigkeiten aus. Das gute persönliche Verhältnis zwischen den Werkstattmitarbeitern schafft dafür laut den Befragten die Voraussetzung.

Die Kommunikation mit den Herstellern erfolgt wie bereits beschrieben über Berichte in einem Ticketsystem, auf die die Hersteller schriftlich oder telefonisch reagieren. In sehr seltenen Fällen, die auch auf diesem Weg nicht gelöst

werden können, kommt ein Experte der Hersteller in die Werkstatt und erarbeitet gemeinsam mit den lokalen Fachkräften eine Lösung.

D Lernen und Weiterbildung

Die Fachkräfte aus der Werkstatt besuchen zur Fortbildung nur Lehrgänge aus dem Angebot der Hersteller. Dieses umfasst neben technischen Kursen auch gesetzlich vorgeschriebene und sicherheitsrelevante Schulungen. Ein Mitarbeiter der Werkstatt ist auf diesem Weg zum Fachkundigen für Hochvolt-Systeme ausgebildet worden. Außerdem werden Onlineschulungen mit Tests angeboten, dessen erfolgreiche Durchführung in einem digitalen Portfolio gespeichert wird.

Die Ausbildung zum Servicetechniker, die beide Fachkräfte in der Werkstatt absolviert haben, stellt die höchste Qualifizierungsstufe für Diagnosespezialisten bei Peugeot und Citroën dar. Sie umfasst zwölf Schulungen und eine Prüfung innerhalb eines halben Jahres und verpflichtet daraufhin einmal jährlich zur Teilnahme an einer Schulung zu neuen Motoren, Fahrzeugen oder aktuellen Garantiefällen.

E Exemplarischer Diagnoseablauf

Während der Fallstudie konnten drei Kundenaufträge begleitet werden, die von einem Servicetechniker bearbeitet wurden:

Auftrag 1: Peugeot 207 SW, Kundenbeanstandung: Fahrzeug springt manchmal nicht an und läuft unrund.

Der Servicetechniker hatte diesen Auftrag zu Beginn der Fallstudie bereits begonnen und den Fehlerspeicher des Fahrzeugs am Vortag ausgelesen. Dieser enthielt drei Einträge zu Fehlern bei der Nockenwellenverstellung und der Gemischbildung, die zunächst nicht nachvollzogen werden konnten und für die es keine passenden TSB gab. Auch die Messwerteblocke, die sich der Servicetechniker daraufhin genauer ansah, waren unauffällig. Am nächsten Morgen begann er mit einer neuen Fehlersuche und ließ sich als erstes noch einmal die aktuellen Messwerte des Fahrzeugs von Diagbox anzeigen. Hierbei stellte er direkt nach Motorstart einen Anzeigewert von über 40 Grad Celsius für das Kühlwasser fest, obwohl in der Werkstatt nur etwa 20 Grad Raumtemperatur herrschten. Der Servicetechniker vermutet daraufhin einen Fehler des Kühlmitteltemperatursensors und schaut sich diesen nach Demontage des Steckers näher an. Dabei zeigen sich korrodierte Kontakte und Wasser in der Buchse des Sensors. Nach Ausbau des Sensors bestätigt sich ein Defekt an der inneren Abdichtung des Sensors, so dass dieser undicht geworden war und ausgetretenes

Kühlwasser vermutlich zu falschen Messwerten und damit einer falsch interpretierten Kühlmitteltemperatur im Motorsteuergerät geführt hat. Der Servicetechniker ersetzt den Temperatursensor und lässt das Fahrzeug warm laufen. Dabei zeigen sich keine Auffälligkeiten im Motorlauf und die Messwerte des neuen Sensors erscheinen plausibel. Der Servicetechniker prüft und korrigiert abschließend die Füllmenge des Kühlwassers und baut einige demontierte Luftführungen im Motorraum wieder ein, bevor er den Auftrag abschließt.

Auftrag 2: Citroën C6, vom ADAC eingeschleppt, da er sich vom Kunden nicht starten ließ.

Der Servicetechniker führt mit dem Batterietestgerät eine Diagnose der Batterie durch. Das Gerät empfiehlt den Austausch der Batterie, dem der Kunde zustimmt, da die Batterie bereits zehn Jahre alt sei. Der Servicetechniker sieht in Servicebox kurz nach, wie die Demontage der Batterie im Kofferraum zu erfolgen hat und entfernt dann die Verkleidung im Kofferraum links sowie den Ladekantenschutz des Kofferraums. Bevor er die Batterie vom Fahrzeug trennt, wartet der Servicetechniker noch einige Zeit, da er schlechte Erfahrungen mit nicht korrekt heruntergefahrenen Radiosystemen gemacht hat, die daraufhin nicht mehr zu starten waren und ausgetauscht werden mussten. Nach dem Lösen der Batterie und der Anschlussklemmen, entnimmt er die alte Batterie und baut eine neue in umgekehrter Reihenfolge ein. Das Fahrzeug springt daraufhin sofort an und der Auftrag ist abgeschlossen.

Auftrag 3: Peugeot 207, Rückrufaktion aufgrund möglicher Überhitzung der Sitzheizung und Zerstörung des Kabelbaums

Der Servicetechniker kennt diese Rückrufaktion bereits aus vorherigen Fällen und verzichtet auf das Lesen der dem Auftrag vom Serviceberater beigelegten Anleitung. Er beginnt direkt damit, den Kabelstrang der Sitzheizung unter dem Fahrersitz freizulegen und den Stecker zu trennen. Nach dem Entfernen der Isolierung des Kabelbaums, durchtrennt er ein Kabel kurz oberhalb des Steckers und ein weiteres etwa fünf Zentimeter vom Stecker entfernt. Das knapp oberhalb getrennte Kabel verbindet er daraufhin mit dem anderen Kabel, welches damit ebenfalls wieder verbunden wird, mittels eines Lötverbinders mit Schrumpfschlauch. Der Kabelbaum wird vom Servicetechniker dann mit Isolierband umwickelt und am Stecker mit einem Kabelbinder fixiert. Nach dem Verbinden des Steckers mit dem Steuergerät unter dem Fahrersitz führt der Servicetechniker die gesamte Prozedur analog auf der Beifahrerseite durch. Auf die Frage, welchen Zweck die durchgeführten Schritte hätten, antwortet der Servicetechniker, dass die Stromstärke reduziert werden solle, damit die maximale Heizleistung sich verringere. Was die Modifikation des Kabelbaums jedoch

direkt bewirke, werde in den Anleitungen des Herstellers nicht erklärt und sei nicht nachzuvollziehen.

Fallstudie B5

Die Fallstudie B5 wurde in einem herstellergebundenen Betrieb in Schleswig-Holstein durchgeführt, der Vertragswerkstatt und Vertragshändler für die Marken Mercedes-Benz und Smart ist. Neben dem besuchten Hauptstandort (auf den sich alle Angaben beziehen) verfügt der Betrieb über zwei weitere Filialen und ein Nutzfahrzeugzentrum.

A Kenndaten des Betriebs

Werkstatttyp	Vertragswerkstatt
Hersteller	Mercedes-Benz, Smart
Bundesland	Schleswig-Holstein
Mitarbeiter (in der Werkstatt)	1 Serviceleiter 5 Serviceberater 1 Meister 22 Kfz-Mechaniker/Kfz-Mechatroniker, davon 2 Diagnose- techniker
Fahrzeugdurchläufe	45 pro Tag
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Star-Diagnose; WIS; TIPS
Aufgabenverteilung	10 % Diagnose, keine weiteren Angaben

Der besuchte Betrieb verfügt am Hauptstandort über ein Ausstellungsgebäude und einen Werkstattkomplex mit zwei Dialogannahmen sowie angrenzendem Empfangs- und Verwaltungsbereich. In der Werkstatt finden sich 17 Hebebühnen, die von 22 Mechanikern genutzt werden. Die von fünf Serviceberatern erstellten Aufträge werden von einem Werkstattmeister organisiert und den Mechanikern zugewiesen.

B Werkstattarbeit

Personal und Organisation

Die fünf Serviceberater im untersuchten Betrieb nehmen die Kundenfahrzeuge in zwei Dialogannahmen entgegen und besprechen mit den Kunden am Fahrzeug die durchzuführenden Arbeiten. Dabei versuchen sie möglichst umfassend alle Informationen der Kunden auf dem Auftrag zu vermerken. Diesen

besprechen sie anschließend bei Bedarf auch persönlich mit den zuständigen Mechanikern in der Werkstatt. Die erstellten Aufträge werden von einem Werkstattmeister auf die Mechaniker verteilt. Dabei werden neben organisatorischen Gründen auch die Qualifikationen der Mechaniker berücksichtigt. Aufgrund der Komplexität der Fahrzeuge besuchen verschiedene Mechaniker Schulungen zu verschiedenen Fahrzeugsystemen oder Bauteilen (z.B. Dieselmotoren, Getriebe), so dass viele Spezialisten im Betrieb vorhanden sind. Für komplexere Diagnosen sind zwei Diagnosetechniker in der Werkstatt tätig, die über eine entsprechende Qualifizierung und Prüfung von Mercedes-Benz verfügen.

IT Ausstattung, Diagnosegeräte

In der Werkstatt wird das Diagnosesystem Star-Diagnose eingesetzt, das alle üblichen Diagnosemöglichkeiten einschließlich einer geführten Fehlersuche bietet. Informationen werden im Werkstatt-Informationssystem (WIS) beschafft, dazu zählen neben fahrzeugspezifischen Informationen auch Wartungsvorgaben und Kundendienstmaßnahmen.

C Kommunikation, Informationsbeschaffung und Wissensmanagement

Für die Informationsbeschaffung nutzen die Mechaniker das Werkstatt-Informationssystem (WIS) und die TIPS-Plattform. Für die Kommunikation mit dem Hersteller wird das TIPS-Fallmodul verwendet.

WIS enthält neben technischen Informationen (Reparatur- und Wartungsanleitungen, Schaltpläne, Einbauanleitungen, Prüf- und Einstellwerte, Anziehdrehmomente, Füllmengen etc.) auch ein Modul zur Generierung fahrzeugspezifischer Wartungsblätter (Maintenance Service System – MSS). Auftragspezifische Daten (Arbeits- und Standardtexte, Richtzeiten und Arbeitswerte) können über das ergänzende System ASRA bezogen werden. Die TIPS-Plattform ermöglicht die Suche nach technischen Informationen zu Fehlern im Feld und bereits vorhandenen Lösungen. Zur Bearbeitung noch nicht erfasster Fehler ermöglicht das TIPS-Fallmodul eine Unterstützung durch den Hersteller. Ein Serviceteam beantwortet die erstellte Anfrage aus der Werkstatt und gibt online oder per Telefon eine Rückmeldung an den Mechaniker und kann über das Diagnosesystem bei Bedarf auf relevante Fahrzeugdaten zugreifen.

Innerhalb der Werkstatt findet ein Austausch der Mechaniker untereinander eher beiläufig während der Arbeit und in Pausenzeiten statt. Für den Bereich der Wartung werden von der Werkstattdienstleitung Qualitätszirkel veranstaltet, um die hohe Servicequalität sicherzustellen und aktuelle Probleme anzusprechen.

Einmal jährlich findet zudem ein zentraler Erfahrungsaustausch beim Hersteller statt, der von einzelnen Mechanikern besucht werden kann.

D Lernen und Weiterbildung

Die Fortbildung der Mitarbeiter in der untersuchten Werkstatt erfolgt hauptsächlich über Schulungsangebote des Fahrzeugherstellers. Um der zunehmenden Komplexität der Fahrzeuge gerecht zu werden, verfügen die Mechaniker über Spezialisierungen zu bestimmten Fahrzeugsystemen oder Baugruppen, die sie in entsprechenden Fortbildungen beim Hersteller erwerben. Dazu sind vorab Onlineschulungen mit Tests zu absolvieren, die als Zugangsvoraussetzung für die Kurse gelten. Die erlangten Qualifikationen werden in einem Portfolio gespeichert. Auch die zwei Diagnosetechniker der Werkstatt sind auf diesem Weg ausgebildet. Neben technischen werden auch sicherheitsrelevante Schulungen beim Hersteller durchgeführt. Dazu gehört aktuell die Schulung zum Fachkundigen für Hochvolt-Systeme. Alle Mitarbeiter der Werkstatt sind zudem elektrisch unterwiesene Personen.

E Typischer Diagnoseablauf

Bei einem typischen Diagnoseablauf erfolgt nach dem Auslesen der Fehlerspeicher anhand der enthaltenen Einträge und weiterer Symptome zunächst eine Suche nach Hinweisen in der TIPS-Plattform. Nach Auskunft des befragten Serviceleiters ist dieses in etwa 70 % der Fälle erfolgreich und es kann mit der Reparatur begonnen werden. In allen anderen Fällen erfolgt eine erfahrungsbasierte Fehlersuche durch die Diagnosetechniker und bei Bedarf eine Kommunikation mit Hersteller über das TIPS-Fallmodul.

Fallstudie B6

Die Fallstudie B6 wurde in einem herstellergebundenen Betrieb in Nordrhein-Westfalen durchgeführt, der Vertragswerkstatt und Vertragshändler für die Marken Mazda und Kia und zugleich Servicestützpunkt für die Marke Ford ist. Der Betrieb nimmt regelmäßig auch Fahrzeuge anderer Hersteller zur Wartung oder Reparatur an.

A Kenndaten des Betriebs

Werkstatttyp	Vertragswerkstatt
Hersteller	Mazda, Kia, Ford Service
Bundesland	Nordrhein-Westfalen

Mitarbeiter (in der Werkstatt)	3 Annahmemeister 1 Werkstattmeister 9 Kfz-Mechaniker/Kfz-Mechatroniker, davon 1 Kfz-Service- techniker 3 Karosseriemechaniker 5 Auszubildende (Kfz-Mechatroniker)
Fahrzeugdurchläufe	20 pro Tag
Eingesetzte Geräte, Systeme und Dienste	Mazda, Kia, Ford: herstellerspezifische Diagnosegeräte, Onlineportale; Hella Gutmann Mega Macs, Hella Gutmann Portal; Bosch BEA
Aufgabenverteilung	Keine Angabe

Die Werkstatt des untersuchten Betriebs verfügt über zwei Fahrzeugannahmen, elf Hebebühnen und drei Karosseriearbeitsplätze. Die Fahrzeugannahme erfolgt durch drei Annahmemeister und einen Werkstattmeister. Letzterer ist auch für die Werkstattplanung zuständig und weist den Mechanikern die Aufträge zu. Prinzipiell sollte jeder Mitarbeiter der Werkstatt alle Aufgaben erledigen können, je nach Vorlieben oder Spezialisierungen erfolgt aber eine gezielte Zuweisung, teilweise auch bedingt durch Qualifikationsvorgaben der Fahrzeughersteller für bestimmte Gewährleistungsaufträge.

B Werkstattarbeit

Personal und Organisation

Die Kundenaufträge werden in dem Betrieb von drei Annahmemeistern und einem Werkstattmeister angenommen. Letzterer leitet zugleich die Werkstatt und ist für die Zuweisung der Aufträge zuständig. Die Werkstattorganisation sieht prinzipiell vor, dass jeder Mechaniker alle Aufgaben erledigen kann. Es gibt jedoch ältere und jüngere Mechaniker, die individuelle Kompetenzen haben und verschiedene Fortbildungen besuchen, was bei der Planung berücksichtigt wird. Es ist üblich, dass sich die Mitarbeiter der Werkstatt bei Bedarf untereinander austauschen und gegenseitig helfen.

IT Ausstattung, Diagnosegeräte

In der Werkstatt werden herstellerspezifische Diagnosegeräte (Mazda, Kia, Ford) und ein mehrmarkenfähiges Diagnosegerät (Mega Macs) von Hella Gutmann sowie ein Emissions-Analyse-Gerät von Bosch eingesetzt, mit dem auch eine eingeschränkte Diagnose möglich ist. Die drei vertretenen Fahrzeughersteller stellen zudem jeweils ein Onlineportal mit verschiedenen Diensten zur Verfügung. Eine geführte Fehlersuche bietet das Diagnosegerät von Ford, bei

Mazda und Kia ist eine ungeführte Diagnose üblich, die sich aber an Hinweisen aus Serviceinformationen orientieren kann. Bei Fahrzeugen anderer Marken werden Diagnosen überwiegend mit dem Gerät von Hella Gutmann durchgeführt. Im Vergleich der Systeme gibt der befragte Meister an, dass die herstellerspezifischen Geräte schnellere Diagnosen und eine erhöhte Diagnosetiefe ermöglichen, während bei dem Gerät von Hella Gutmann teilweise Informationen fehlen würden.

C Kommunikation, Informationsbeschaffung und Wissensmanagement

Für die Informationsbeschaffung nutzen die Mechaniker die bereits erwähnten Onlineportale von Mazda, Kia und Ford. Diese stellen u. a. Reparaturanleitungen, Teilekataloge, Stromlaufpläne, Wartungspläne und technische Serviceinformationen (Mazda: TSI; Kia: KTI; Ford: TSI) zur Verfügung. Bei Fahrzeugen von Fremdfabrikaten werden die benötigten Daten dem Hella Gutmann Portal entnommen.

Die Mechaniker in der Werkstatt kommunizieren bei komplexen Problemen mit dem jeweiligen Fahrzeughersteller. Dazu nutzen sie technische „Hotlines“ in den Portalen von Mazda, Kia und Ford, die onlinebasiert arbeiten.

Intern findet ein Austausch zwischen den Mechanikern bei Bedarf als „Problemfallbesprechung am Fahrzeug“ (befragter Meister) statt, weitere geregelte Verfahren des Austauschs oder Wissensmanagements sind nicht vorhanden. Eine externe Kommunikation findet bei Fahrzeugen fremder Marken mit Mitarbeitern der jeweiligen herstellerspezifischen Werkstatt informell statt und basiert auf Gegenseitigkeit. Dazu gehört auch eine gegenseitige Unterstützung bei der Fehlersuche am Fahrzeug durch Fahrzeugüberführungen. Der befragte Meister könnte sich eine Nutzung eines Systems zum Austausch zwischen den Fachkräften verschiedener Kfz-Werkstätten auf professionellem Niveau gut vorstellen und würde den Mechanikern dafür die benötigte Zeit zur Verfügung stellen.

Das Internet wird überwiegend für die Informationsrecherche bei Reparaturaufgaben an Fahrzeugen von Fremdfabrikaten eingesetzt (z. B. Demontage der Türverkleidung), in diesem Bereich würden sich mit gut gewählten Suchbegriffen oftmals entscheidende Hinweise finden lassen. Für die Diagnose und Fehlersuche eignet sich das Internet nach Aussage des befragten Meisters jedoch weniger, da viele Suchergebnisse auf unsinnige Diskussion verweisen und oftmals keine Lösung enthalten würden.

D Lernen und Weiterbildung

Die Fortbildung der Mitarbeiter in der untersuchten Werkstatt erfolgt markenunabhängig durch Schulungen bei einem regionalen Teilegroßhändler und herstellerspezifisch über Schulungsangebote der Fahrzeughersteller Mazda, Kia und Ford. Die Fortbildungen bei den Herstellern sind teilweise verpflichtend, da bestimmte Qualifikationen für die Mitarbeiter der Vertragswerkstätten vorgeschrieben werden. Zu den Herstellerschulungen gehören oftmals vorab zu absolvierende Onlinetrainings, die zur Teilnahme an der jeweiligen Schulung berechtigen. Zum eigenständigen Lernen liest der befragte Meister regelmäßig die neu erschienenen TSI und KTI, um über aktuelle technische Änderungen und Hinweise informiert zu sein.

Wissensmanagement und Kommunikationsprozesse gewinnen für das Arbeiten und Lernen von Fachkräften in Kfz-Werkstätten fortlaufend an Bedeutung. Im ersten Teil der vorliegenden Arbeit werden daher ausgewählte Aspekte zur Interdependenz von Wissen, Kommunikation und Facharbeit im Kfz-Service dargestellt. In diesem Kontext werden Theorien und Methoden des Wissensmanagements auf ihre Anschlussfähigkeit überprüft und ihre Relevanz für berufliche und betriebliche Lernprozesse diskutiert.

Im zweiten Teil zeigen empirische Ergebnisse aus freien und herstellergebundenen Kfz-Werkstätten auf, dass einem wachsenden Informations- und Wissensbedarf im Kfz-Service derzeit eine einseitige Abhängigkeit von Informationsangeboten spezialisierter Anbieter oder der Fahrzeughersteller gegenübersteht, dass eine Kollaboration zwischen Kfz-Fachkräften sowie ein Austausch und eine Sicherung bestehenden Erfahrungswissens nur vereinzelt in informeller Form stattfinden und dass Lernen und Arbeiten überwiegend als dichotome Sphären aufgefasst werden. Damit wird zum einen das Potential des in Kfz-Werkstätten verfügbaren Wissens weitgehend ignoriert und zum anderen ein Lernen durch Kommunikation und Reflexion im Arbeitsprozess nicht ausreichend unterstützt.

Im dritten Teil der Arbeit werden die identifizierten Ansätze zu Wissensmanagement und Kommunikation in den Kfz-Werkstätten reflektiert und zu einem Modell verdichtet sowie Perspektiven für ein Wissensmanagement zur Unterstützung der Facharbeit und des Lernens in Kfz-Werkstätten aufgezeigt.

Torben Karges

Dr. phil., Dipl.-Berufspäd., ist Wissenschaftlicher Mitarbeiter im Berufsbildungsinstitut Arbeit und Technik an der Europa-Universität Flensburg.



ISBN 978-3-7639-5899-3