Anja Schlöglmann

Forschungsinstitut für
Berufsbildung im Handwerk
an der Universität zu Köln

Tätigkeitsprofile und Qualifizierungsbedarfe in der LandBauTechnik-Branche

Analyse von Arbeits- und Geschäftsprozessen und Ableitung von Tätigkeitsprofilen und Qualifizierungsbedarfen im InnoVET-Projekt LBT Forward – erster Ergebnisbericht

Arbeitshefte zur berufs- und
wirtschaftspädagogischen Forschung
Heft A 54

FORSCHUNGSSCHWERPUNKTE BERUF-BILDUNG-ARBEIT IM
DEUTSCHES HANDWERKSINSTITUT

Arbeitshefte zur berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung

Herausgeber:

Forschungsinstitut für Berufsbildung im Handwerk

an der Universität zu Köln,

Forschungsinstitut im Deutschen Handwerksinstitut (D H I)

Köln, im Februar 2022

Das Projekt LBT Forward wird

GEFÖRDERT VOM

Bundesministerium für Bildung und Forschung

Bundesinstitut für Berufsbildung

Gefördert als InnoVET-Projekt aus Mitteln des Bundesministeriums für Bildung und Forschung.

Veröffentlichung des Forschungsinstituts für Berufsbildung im Handwerk an der Universität zu Köln (FBH)

(Forschungsinstitut im Deutschen Handwerksinstitut e.V.)

Gefördert durch:

Bundesministerium für Wirtschaft und Klimaschutz

aufgrund eines Beschlusses des Deutschen Bundestages

DHKT DEUTSCHER HANDWERKSKAMMERTAG

sowie die Wirtschaftsministerien der Bundesländer

Inhaltsverzeichnis

ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS III
ABBILDUNGSVERZEICHNIS IV
TABELLENVERZEICHNIS VII
ÜBER DIESEN BERICHT 8
1 PROJEKTHINTERGRUND UND ZIELSETZUNGEN 9
1.1 Über den Innovationswettbewerb InnoVET 9
1.2 Über das Projekt LBT Forward 9
1.3 Zielsetzungen des Berichts 11
2 DARSTELLUNG DES FORSCHUNGSPROZESSES 11
2.1 Begriffsklärungen 12
2.2 Beschreibung des Forschungsprozesses 13
2.2.1 Untersuchungsdesign 13
2.2.2 Stichprobenziehung 17
2.2.3 Datenerhebung 23
2.2.4 Datenanalyse 23
3 ERGEBNISDARSTELLUNG 28
3.1 Beschreibung der Branche 28
3.2 Ergebnisdarstellung nach Geschäftsfeldern 29
3.2.1 Außenwirtschaft 30
3.2.2 Innenwirtschaft 59
3.2.3 Baumaschinentechnik 75
3.2.4 Motorgerätetechnik 99
3.2.5 Flurfördertechnik 118
3.3 Ergebniszusammenfassung 135
3.3.1 Tätigkeitsprofile 135
3.3.2 Qualifizierungsbedarfe 137
3.3.3 Weiterbildungsverhalten 145
4 FAZIT UND AUSBLICK 146
5 LITERATURVERZEICHNIS VIII
6 ANHANG XI
6.1 Personalprozess-Matrix XII
6.2 Interviewleitfaden XIII
6.3 Kategoriensystem XVII

6.4 Oberthemen XX
6.5 Steckbriefe XXI
Außenwirtschaft ..... *XXII*
Innenwirtschaft ..... *XXVI*
Baumaschinentechnik ..... *XXX*
Motorgerätetechnik ..... *XXXV*
Flurfördertechnik ..... *XXXIX*

Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Text
BIBB	Bundesinstitut für Berufsbildung
BMBF	Bundesministerium für Bildung und Forschung
LBT	LandBauTechnik
LBT-BV	LandBauTechnik Bundesverband e.V.

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1 - Darstellung der vier Projektphasen von LBT Forward 10

Abbildung 2 - Typische Prozesskette im kunden- bzw. serviceorientierten Handwerk (Lilienthal & Rehbold, 2014, S. 30) 15

Abbildung 3 - Geografische Verortung der Interview-teilnehmenden..... 20

Abbildung 4 - Prozentuale Verteilung der durchgeführten Interviews auf die Geschäftsfelder der LBT-Branche 21

Abbildung 5 - Absolute Verteilung der durchgeführten Interviews nach Betriebsgröße und Geschäftsfeldzugehörigkeit..... 22

Abbildung 6 - Prozentuale Verteilung der Validierungen auf die Geschäftsfelder der LBT-Branche..... 26

Abbildung 7 - Absolute Verteilung der Validierungen nach Geschäftsfeldzugehörigkeit und Interviewteilnahme der Personen 27

Abbildung 8 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter:innen im Außendienst im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Außenwirtschaft 31

Abbildung 9 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter:innen im Innendienst im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Außenwirtschaft 35

Abbildung 10 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Außenwirtschaft 40

Abbildung 11 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der koordinierenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Außenwirtschaft 46

Abbildung 12 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der leitenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Außenwirtschaft 46

Abbildung 13 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter:innen im Außendienst im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Innenwirtschaft 61

Abbildung 14 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Innenwirtschaft 66

Abbildung 15 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der koordinierenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Innenwirtschaft 69

Abbildung 16 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der leitenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Innenwirtschaft 70

Abbildung 17 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter:innen im Außendienst im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Baumaschinentechnik 77

Abbildung 18 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter:innen im Innendienst im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Baumaschinentechnik 81

Abbildung 19 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Baumaschinentechnik 83

Abbildung 20 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der koordinierenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Baumaschinentechnik 87

Abbildung 21 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der leitenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Baumaschinentechnik 88

Abbildung 22 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter:innen im Innendienst im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Motorgerätetechnik 101

Abbildung 23 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter:innen mit Spezialisierung auf Mähroboter im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Motorgerätetechnik 104

Abbildung 24 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Motorgerätetechnik 107

ABBILDUNG 25 - VERORTUNG DER AUFGABEN- UND TÄTIGKEITSBEREICHE DER KOORDINIERENDEN MITARBEITER:INNEN IM GESAMTPROZESS DER AUFTRAGSBEARBEITUNG IM GESCHÄFTSFELD DER MOTORGERÄTETECHNIK 111

ABBILDUNG 26 - VERORTUNG DER AUFGABEN- UND TÄTIGKEITSBEREICHE DER LEITENDEN MITARBEITER:INNEN IM GESAMTPROZESS DER AUFTRAGSBEARBEITUNG IM GESCHÄFTSFELD DER MOTORGERÄTETECHNIK 111

ABBILDUNG 27 - VERORTUNG DER AUFGABEN- UND TÄTIGKEITSBEREICHE DER MITARBEITER:INNEN IM AUßENDIENST IM GESAMTPROZESS DER AUFTRAGSBEARBEITUNG IM GESCHÄFTSFELD DER FLURFÖRDERTECHNIK 119

ABBILDUNG 28 - VERORTUNG DER AUFGABEN- UND TÄTIGKEITSBEREICHE DER MITARBEITER:INNEN IM INNENDIENST IM GESAMTPROZESS DER AUFTRAGSBEARBEITUNG IM GESCHÄFTSFELD DER FLURFÖRDERTECHNIK 122

ABBILDUNG 29 - VERORTUNG DER AUFGABEN- UND TÄTIGKEITSBEREICHE DER KOORDINIERENDEN UND LEITENDEN MITARBEITER:INNEN IM GESAMTPROZESS DER AUFTRAGSBEARBEITUNG IM GESCHÄFTSFELD DER FLURFÖRDERTECHNIK..... 124

ABBILDUNG 30 - VERORTUNG DER AUFGABEN- UND TÄTIGKEITSBEREICHE DER KOORDINIERENDEN MITARBEITER:INNEN IM GESAMTPROZESS DER AUFTRAGSBEARBEITUNG IM GESCHÄFTSFELD DER FLURFÖRDERTECHNIK 127

ABBILDUNG 31 - VERORTUNG DER AUFGABEN- UND TÄTIGKEITSBEREICHE DER LEITENDEN MITARBEITER:INNEN IM GESAMTPROZESS DER AUFTRAGSBEARBEITUNG IM GESCHÄFTSFELD DER FLURFÖRDERTECHNIK 127

ABBILDUNG 32 - VERORTUNG DER AUFGABEN- UND TÄTIGKEITSBEREICHE DER UNTERSCHIEDLICHEN TÄTIGKEITSPROFILE ÜBER ALLE GESCHÄFTSFELDER HINWEG 137

ABBILDUNG 33 - PERSONALPROZESSMATRIX XII

Tabellenverzeichnis

TABELLE 1 - TABELLARISCHE DARSTELLUNG DER GEPLANTEN STICHPROBENZUSAMMENSETZUNG..... 19

TABELLE 2 - DARSTELLUNG DER STICHPROBE IM GESCHÄFTSFELD DER AUßENWIRTSCHAFT, GEMESSEN AN DER ZAHL DER BESCHÄFTIGTEN..... 30

TABELLE 3 - DARSTELLUNG DER STICHPROBE IM GESCHÄFTSFELD DER INNENWIRTSCHAFT, GEMESSEN AN DER ZAHL DER BESCHÄFTIGTEN..... 60

TABELLE 4 - DARSTELLUNG DER STICHPROBE IM GESCHÄFTSFELD DER BAUMASCHINENTECHNIK, GEMESSEN AN DER ZAHL DER BESCHÄFTIGTEN..... 76

TABELLE 5 - DARSTELLUNG DER STICHPROBE IM GESCHÄFTSFELD DER MOTORGERÄTETECHNIK, GEMESSEN AN DER ZAHL DER BESCHÄFTIGTEN..... 100

TABELLE 6 - DARSTELLUNG DER STICHPROBE IM GESCHÄFTSFELD DER FLURFÖRDERTECHNIK, GEMESSEN AN DER ZAHL DER BESCHÄFTIGTEN..... 118

TABELLE 7 – KURZDARSTELLUNG DER GESCHÄFTSFELDÜBERGREIFENDEN QUALIFIZIERUNGSBEDARFE 139

TABELLE 8 – KURZDARSTELLUNG DER AUßENWIRTSCHAFT-SPEZIFISCHEN QUALIFIZIERUNGSBEDARFE 141

TABELLE 9 - KURZDARSTELLUNG DER INNENWIRTSCHAFT-SPEZIFISCHEN QUALIFIZIERUNGSBEDARFE 142

TABELLE 10 - KURZDARSTELLUNG DER BAUMASCHINENTECHNIK-SPEZIFISCHEN QUALIFIZIERUNGSBEDARFE 143

TABELLE 11 - KURZDARSTELLUNG DER MOTORGERÄTETECHNIK-SPEZIFISCHEN QUALIFIZIERUNGSBEDARFE 144

TABELLE 12 - KURZDARSTELLUNG DER FLURFÖRDERTECHNIK-SPEZIFISCHEN QUALIFIZIERUNGSBEDARFE 144

TABELLE 13 - INTERVIEWLEITFADEN XIII

TABELLE 14 - KATEGORIENSYSTEM XVII

Über diesen Bericht

In diesem Dokument werden die Ergebnisse eines Analysestrangs des FBHs aus der ersten Projektphase des InnoVET-Projekts LBT Forward vorgestellt.

Ziel dieser Analyse war es, neben den Tätigkeitsprofilen auch die Qualifizierungsbedarfe und das Weiterbildungsverhalten in den Betrieben der LandBauTechnik-Branche zu erfassen.

Hierzu wurden insgesamt 38 Personen aus den Geschäftsfeldern der Außenwirtschaft, der Innenwirtschaft, der Baumaschinentechnik, der Motorgerätetechnik und der Flurfördertechnik befragt.

Der Forschungsprozess wird in Kapitel 2 ab Seite 11 dargelegt.

Die Ergebnisse werden ab Seite 28 entlang der einzelnen Geschäftsfelder der LandBauTechnik-Branche dargelegt. Die Reihenfolge lautet wie folgt:

- Außenwirtschaft, ab Seite 30,
- Innenwirtschaft, ab Seite 59,
- Baumaschinentechnik, ab Seite 75,
- Motorgerätetechnik, ab Seite 99 und
- Flurfördertechnik, ab Seite 118.

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse erfolgt ab Seite 135, das Fazit und der Ausblick auf die weiteren Projektaktivitäten wiederum ab Seite 146.

1 Projekthintergrund und Zielsetzungen

1.1 Über den Innovationswettbewerb InnoVET

Im Jahr 2019 startete das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) den Wettbewerb ‚Zukunft gestalten – Innovationen für eine exzellente berufliche Bildung' (kurz: InnoVET). Ziel der Förderinitiative ist die Stärkung der beruflichen Aus- und Weiterbildung; Die berufliche Bildung soll zukunftsfest gemacht werden, um auf die unterschiedlichen Herausforderungen des Arbeitsmarktes reagieren zu können (BMBF, 2020a).

Eine Expertenjury wählte in einem zweistufigen Auswahlverfahren unter insgesamt 176 eingereichten Konzeptideen die 17 besten Projekte aus, die im Herbst 2020 in ihre jeweils vierjährige Erprobungs- und Umsetzungsphase starteten (BMBF, 2020a; BIBB, 2020). LBT Forward ist eines dieser bundesweit 17 geförderten InnoVET-Projekte.

Die Zielsetzungen der InnoVET-Projekte lassen sich in die folgenden sechs Themen-Cluster einordnen (BMBF, 2020a):

- Gleichwertigkeit schaffen
- Branchen stärken
- Digitalen Wandel gestalten
- Lernortkooperationen ausbauen
- Ausbildungsqualität steigern
- Hybride Bildungsmodelle erproben

Durchgeführt wird das Programm vom Bundesinstitut für Berufsbildung (BIBB) in Bonn (BIBB, 2020).

1.2 Über das Projekt LBT Forward

Das Projekt LBT Forward befasst sich mit der Modernisierung und Weiterentwicklung der Berufsbildung in der LandBauTechnik und dem Berufsbild Land- und Baumaschinenmechatroniker/-in. Es werden insgesamt drei übergeordnete Ziele angestrebt:

(1) Die Steigerung der Attraktivität der beruflichen Ausbildung für diesen Sektor.

(2) Die Gestaltung von Anschlussmöglichkeiten in den hochschulischen Bereich (Durchlässigkeit).

(3) Die Steigerung der Gleichwertigkeit zur akademischen Bildung.

Damit ist es folgenden InnoVET-Themenclustern zugehörig: ‚Gleichwertigkeit schaffen', ‚Lernortkooperationen ausbauen' und Branchen stärken' (BMBF, 2020b).

Während der Gesamtlaufzeit von vier Jahren werden in den unterschiedlichen, jedoch aufeinander aufbauenden Arbeitsphasen der Analyse, der Konzeption, der Entwicklung und der Erprobung sowie des Transfers jeweils unterschiedliche Zielsetzungen verfolgt, die in Abbildung 1 dargestellt sind.[1]

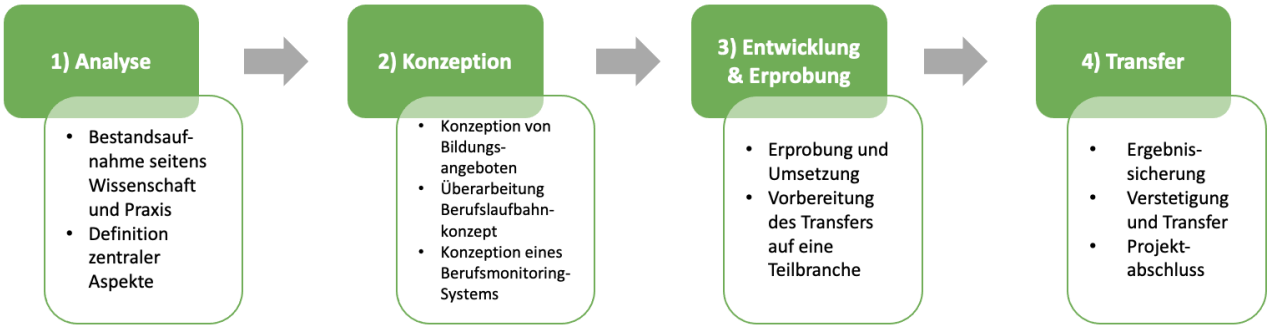


Abbildung 1 - Darstellung der vier Projektphasen von LBT Forward

In Phase 1) wird seitens der Wissenschaft und der Praxis eine Bestandsaufnahme durchgeführt. Darin enthalten sind Studien zur Erfassung der technologischen und wirtschaftlichen Entwicklungen sowie der Tätigkeitsprofile, der Qualifizierungsbedarfe, der Angebots- und Nachfragesituation (Marktanalyse) und eine Analyse der Ordnungsmittel. Basierend auf den Analyseergebnissen wird anschließend in Phase 2) das Berufslaufbahnkonzept der Branche überarbeitet. Um dessen Aktualität, Zukunftsfähigkeit und Flexibilität sicherzustellen, wird ein Berufsmonitoring-System konzipiert und etabliert, welches später auch in andere Gewerke und Branchen übertragbar sein soll. Daneben entwickeln die Projektpartner innovative modulare Bildungsangebote auf den DQR-Stufen 4 bis 7, die im Laufe des Projekts erprobt, weiterentwickelt und evaluiert werden (Phase 3). Die vierte und letzte Projektphase befasst sich mit der Ergebnissicherung, der -verstetigung und des -transfers sowie dem Abschluss des Projekts.

Neben dem Forschungsinstitut für Berufsbildung im Handwerk (FBH) an der Universität zu Köln sind außerdem das Heinz-Piest-Institut für Handwerkstechnik (HPI) an der Universität Hannover, die Handwerkskammer Braunschweig-Lüneburg-Stade mit dem Kompetenzzentrum Nutzfahrzeug- und Landmaschinentechnik am Technologiezentrum Lüneburg (KOMZET Lüneburg), die Handwerkskammer Freiburg mit dem KOMZET

[1] Weiterführende sowie aktuelle Informationen zum Projekt LBT Forward: https://www.inno-vet.de/innovet/de/die-projekte/alle-projekte-von-a-bis-z/lbt-forward.html und https://www.landbautechnik.de/bildung-karriere/projekt-innovet/

Fahrzeugtechnik Baden-Württemberg und Digitale Zahntechnik (KOMZET Freiburg) und der Verband des landtechnischen Handwerks Baden-Württemberg (LTHW) bei der Geschäftsstelle des Verbandes der Agrargewerblichen Wirtschaft (VdAW) Verbundpartner des Projektes. Die Verbundkoordination obliegt dem LandBauTechnik Bundesverband e.V. (LBT-BV) in Essen.

1.3 Zielsetzungen des Berichts

Dieser Bericht konzentriert sich auf die Analyseergebnisse des FBHs aus Phase 1), in der mit Hilfe von Arbeitsprozess- und Tätigkeitsanalysen die Tätigkeitsprofile und Qualifizierungsbedarfe in der LandBauTechnik ermittelt werden.

Konkret werden folgende Fragen beantwortet:

- Welche Tätigkeitsprofile[2] existieren derzeit und unter Berücksichtigung möglicher zukünftiger Veränderungen in den Betrieben der LBT-Branche?
- Welche Qualifizierungsbedarfe[3] besitzen die Fachkräfte?
- Wie ist das betriebliche Weiterbildungsverhalten zu beschreiben?

Daneben wird in Phase 1) seitens des FBHs eine Marktanalyse (Erfassung der Angebots- und Nachfragesituation) durchgeführt; Diese Ergebnisse werden in einem gesonderten Bericht dargestellt (in Vorbereitung).

Die parallele Erfassung der technologischen und wirtschaftlichen Entwicklungen obliegt dem HPI (s. hierzu HPI, In Vorbereitung), die Ordnungsmittelanalyse den berufspraktischen Partner:innen.

2 Darstellung des Forschungsprozesses

Das Forschungsdesign für die oben genannten Fragestellungen begründet sich in erster Linie aus dem im Projektantrag skizzierten Vorgehen, welches gemeinschaftlichen von den Projektpartner:innen im Rahmen der Antragstellung festgelegt wurde. Die konkrete Ausgestaltung der einzelnen Phasen des Forschungsprozesses wird im Folgenden

[2] Wiederkehrende Aufgaben- und Rollenverteilung innerhalb eines Betriebes, die in einem Tätigkeitsprofil zusammengefasst und verallgemeinert dargestellt werden können.

[3] S. hierzu Abschnitt 2.1

beschrieben und begründet. Dabei werden auch (geänderte) Rahmenbedingungen berücksichtigt, die aus den Auswirkungen der Corona-Pandemie resultieren.

Zuerst werden jedoch noch einige Begriffsklärungen vorgenommen, die für die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisdarstellung relevant sind.

2.1 Begriffsklärungen

Wie in Kapitel 1.3 bereits dargelegt, sollen neben *Tätigkeitsprofilen* auch die *Qualifizierungsbedarfe* der Mitarbeiter:innen in den Betrieben der LandBauTechnik-Branche erfasst werden.

Die Beschreibung der *Tätigkeitsprofile* umfasst dabei alle typischen und wiederkehrenden Aufgaben und Tätigkeiten, die eine Person in ihrer spezifischen Rolle in ihrem Arbeitsalltag zu bewältigen hat.
Daraus abgeleitet ergeben sich die betrieblichen *Qualifikationsanforderungen*, d. h. alle Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten, die eine Person benötigt, um die profiltypischen Aufgaben und Tätigkeiten ausführen zu können.
Der *Qualifikationsbedarf* folgt aus der Diskrepanz zwischen den *Qualifikationsanforderungen* und den vorhandenen *Kompetenzen*[4] der Mitarbeiter:innen. Diese Lücke kann durch Qualifizierungsmaßnahmen, dem Durchlaufen eines Lernprozesses, der am Ende zum Erwerb neuer Kompetenzen oder Qualifikationen führt, geschlossen werden (Buschfeld, Rasch, & Rehbold, 2016, S. 177 ff.).

I. e. S. ist mit *Qualifizierungsbedarf* somit lediglich die Lücke zwischen dem, was die Mitarbeitenden der Branche bereits können, und dem, was sie können sollten, gemeint. Da im Rahmen von LBT Forward parallel zur Erstellung dieser Studie weitere Analysen durchgeführt wurden, findet eine umfassende Deckungsanalyse unter Berücksichtigung der technologischen und wirtschaftlichen Entwicklungen sowie der aktuellen Ordnungsmittel erst zu einem späteren Zeitpunkt statt.
Aufgrund dessen hat dieser Bericht nicht den Anspruch die o. g. Lücke aufzudecken, weshalb im Folgenden der Begriff des *Qualifizierungsbedarfs* synonym zu dem der *Qualifikationsanforderungen* verwendet wird. Es werden in der Ergebnisdarstellung alle notwendigen Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten beschrieben, was sowohl den Bedarf i. S. einer Diskrepanz als auch die vorhandenen Kompetenzen darstellt.

[4] Zur weiteren Auseinandersetzung mit dem Kompetenzbegriff vgl. (Sloane, Twardy, & Buschfeld (2004), S. 105 ff.)

2.2 Beschreibung des Forschungsprozesses

2.2.1 Untersuchungsdesign

2.2.1.1 Derzeitige Datenlage

Branchenintern führt der LBT-BV jährliche Zufriedenheitsumfragen bei seinen Mitgliedern durch, bei denen verschiedene Aspekte, wie bspw. die Innen- und Außendarstellung, der Diebstahlschutz oder die Informations- und EDV-Services, unter den Händlern abgefragt werden (LandBauTechnik Bundesverband e.V., 2022, S. 99 ff.). Die Umfragen sind auf einzelne Geschäftsfelder der Branche (Landmaschinen, Motorgeräte) fokussiert und werden für die interne Arbeit im Verband verwendet. Zu den Baumaschinen existiert keine gesonderte Umfrage.

Sowohl für interne als auch für externe Interessenten gibt es den jährlichen Geschäftsbericht des LBT-BV, in dem die Geschehnisse, Neuerungen, Entwicklungen und Zahlen des vergangenen Geschäftsjahres der Branche dargestellt werden (vgl. z.B. LandBauTechnik Bundesverband e.V., 2022).

Aus externer Sicht wurden die Branche und der Ausbildungsberuf als Land- und Baumaschinenmechatroniker/-in von Ranft & Zinke (2019) unter die Lupe genommen. Ziel der Untersuchung war es, festzustellen, welche Auswirkungen digitale Anwendungen und Technologien auf aktuelle und zukünftige Aufgaben und Tätigkeiten in diesem Beruf haben. Nach einer eingehenden Sektoranalyse mit Hinblick auf die Digitalisierung und die Vernetzung in der deutschen Wirtschaft (S. 18) wurde eine qualitative Datenerhebung in Form von leitfadengestützten Einzel- oder Gruppeninterviews durchgeführt. Das Ergebnis war die Erfassung der aktuellen Situation, der geplanten Maßnahmen der Digitalisierung und der damit einhergehenden Qualifikationsbedarfe der Fachkräfte. Nach Abschluss der Empirie wurden Handlungsempfehlungen ausgesprochen, die insbesondere die Vermittlung eines Prozess- und Systemverständnisses als zentrales Anliegen beinhalten (S. 10). Daneben sollen auch IT-Sicherheit und Datenschutz eine größere Rolle in der Ausbildung spielen. Außerdem soll die Anrechnung der Inhalte des Servicetechnikers auf die Meisterprüfung Teil I geprüft werden (S. 11).

2.2.1.2 Begründung des qualitativen Vorgehens

Obgleich bereits Einschätzungen und Handlungsempfehlungen bezüglich benötigter Qualifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit im Ausbildungsberuf als Land- und Baumaschinenmechatroniker/-in (Ranft & Zinke, 2019) existieren, fehlt nach derzeitiger Datenlage eine detaillierte Erfassung von derzeitigen und zukünftigen

Tätigkeitsprofilen und die daraus abzuleitenden Qualifikationsbedarfe auf allen Tätigkeitsebenen in der LandBauTechnik. In Anbetracht der hier verfolgten Zielsetzungen (Kapitel 1.3) werden deshalb Primärdaten erhoben. Sekundärdaten wurden zu Beginn des Projekts für die Generierung eines Vorverständnisses der Branche genutzt (u.a. Sebastian & Zinke, 2019; LandBauTechnik Bundesverband, 2019).

Außerdem wird eine qualitative Datenerhebung gegenüber einer quantitativen Datenerhebung bevorzugt, denn qualitative Methoden sind insbesondere dann empfehlenswert, wenn ein detaillierter Einblick und ein tieferes Verständnis des betrachteten Phänomens verfolgt wird (Bortz & Döring, 2006, S. 300; Silverman, 2011, S. 8-9, 17). Außerdem ermöglicht eine qualitative Datenerhebung sowohl die Anwendung bzw. die Betrachtung vorab festgelegter Faktoren als auch das Deuten bzw. Interpretieren und somit die Generierung von neuen Aspekten (Bortz & Döring, 2006, S. 301). Dabei sei zu erwähnen, dass dies keinen Erfolgsgaranten verkörpert (Silverman, 2011, S. 18), in Anbetracht der bereits dargelegten Datenlage und der Zielsetzungen jedoch die erfolgversprechendste Vorgehensweise darstellt.

Diese Studie kann insgesamt als explorativ bezeichnet werden (Döring & Bortz, 2016, S. 192).

2.2.1.3 Entwicklung des Erhebungsinstruments

Die Erhebung qualitativer Daten erfolgt meist anhand nichtstandardisierter oder teilstandardisierter Befragungen (Bortz & Döring, 2006, S. 308). Zur Erfassung der Tätigkeitsprofile und Qualifizierungsbedarfe der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen werden hier sogenannte Fachinterviews genutzt. Diese Form der Interviews wurde als eine Methode zur Datenerhebung der berufswissenschaftlichen Qualifikationsforschung entwickelt und ist durch ihren Fokus *„auf die Inhalte der Arbeit bzw. der Arbeitsprozesse und die diese Inhalte determinierenden Faktoren“* (Niethammer, 2018, S. 723) gekennzeichnet. Die Informationen werden in Gesprächen mit relevanten Repräsentant:innen generiert. Anders als eine teilnehmende Beobachtung sind diese Befragungen leichter zu organisieren und aufzuzeichnen, sodass sie später unverzerrt wiedergegeben werden können (Niethammer, 2018, S. 723). Außerdem sind die Befragten in mündlichen Gesprächen meist offener und spontaner in ihren Antworten als in schriftlichen Interviews (Bortz & Döring, 2006, S. 308). Daneben schmälern schriftliche Befragungen, wie auch ganzheitlich strukturierte Interviews die Möglichkeit der Verständnis- oder Rückfragen und lassen keinen Raum für spontane und subjektorientierte Fragen.

Befragt wird zumeist nur eine Person, die aufgrund ihrer Position oder ihrer formellen, wie informellen Qualifikation im Stande ist, die Fragen zu beantworten, was wiederum nicht ausschließt, dass weitere Vertreter:innen angehört werden. Dabei wird im Rahmen der Erhebung einer Stichprobe auch akzeptiert, dass der/die eine Fachmann/-frau, der/die über alle Zusammenhänge Bescheid weiß, nicht existiert (Niethammer, 2018, S. 724).

Um die Vollständigkeit und die spätere Vergleichbarkeit der Interviews untereinander zu garantieren und möglichst repräsentative Tätigkeitsprofile und Qualifizierungsbedarfe ableiten zu können, wird im Vorfeld ein Interviewleitfaden erstellt. Dieser gliedert sich grob in fünf Abschnitte, die sich sowohl inhaltlich als auch in ihrer Reihenfolge an den zu beantwortenden Forschungsfragen dieser Studie orientieren.
Der erste Teil beinhaltet unverfängliche Fragen zur allgemeinen (Beschäftigten-) Struktur im Unternehmen, deren Beantwortung den Interviewten nicht schwerfallen. So lässt sich schnell eine Beziehung zwischen den Teilnehmenden aufbauen und eventuelle Nervosität oder Anspannung verringern (Berg, 2009, S. 112-113). Im Anschluss an diesen strukturierten Interviewteil folgt die Frage nach dem Ablauf eines typischen Kundenauftrages und der Verortung der Aufgaben und Tätigkeitsbereiche der einzelnen Mitarbeiter:innen im Geschäftsprozess (Teil 2 des Interviewleitfadens).

Für eine berufswissenschaftliche Arbeits- bzw. Tätigkeitsanalyse bieten außerdem Strukturierungsmodelle einen wichtigen Anknüpfungspunkt im Interview. In diesem Fall wurde im Vorfeld eine Personalprozessmatrix erstellt, die den Interviewten bei Bedarf vorgelegt werden kann und anhand derer sie die Tätigkeiten der einzelnen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter reflektieren und verorten sollen. Als Grundlage für diese Matrix wurde eine klassische Prozesskette im kunden- bzw. serviceorientierten Handwerk herangezogen, die wie folgt aussieht:

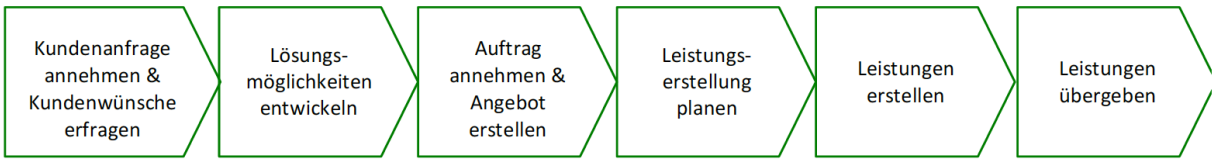


Abbildung 2 - Typische Prozesskette im kunden- bzw. serviceorientierten Handwerk (Lilienthal & Rehbold, 2014, S. 30)

Da das hier verfolgte Erkenntnisinteresse darauf abzielt sowohl die Tätigkeitsprofile als auch die derzeitigen und zukünftigen Qualifizierungsbedarfe der Mitarbeitenden der LBT-Branche zu erfassen, wurden neben dem Strang des eigentlichen Geschäftsprozesses auch ein Management- und ein Unterstützungsprozessstrang eingefügt (Vgl. Rüegg-Stürm & Grand, 2020, S. 74 ff.), um alle Mitarbeiterebenen und die Rahmenbedingungen der

Geschäftsprozesse möglichst vollständig zu erfassen. Eine Abbildung der erstellten Personalprozessmatrix befindet sich im Anhang dieses Berichts auf Seite XII.

Die o. g. Frage nach dem Ablauf und den Beteiligten eines Geschäftsprozesses lässt offen, womit die Teilnehmenden beginnen. Dadurch wird ihnen die Möglichkeit geben, erste von ihnen selbst ausgewählte Informationen preiszugeben, an die dann weitere Fragen in Bezug auf die Interviewabschnitte 3, 4 und 5 angeschlossen werden. Dieses Vorgehen soll den Übergang von der reinen ‚Faktenabfrage' hin zu ‚persönlichen' Fragen erleichtern. Alle weiteren Fragen folgen keiner spezifischen Reihenfolge mehr, sondern müssen an die Situation angepasst werden (Bortz & Döring, 2006, S. 309). Mit Hilfe dieser Teilstrukturierung werden die Strukturierungsangebote der Interviewten erfasst und darauf eingegangen, jedoch gedanklich immer mit dem verfolgten Erkenntnissinteresse und somit mit den Leitfadenabschnitten 3, 4 und 5 abgeglichen (Niethammer, 2018, S. 725).
Teil 3 des Leitfadens verfolgt die Erfassung der derzeitigen Ausgestaltung der Tätigkeitsprofile und beinhaltet daher Fragen zu aktuellen Arbeitsaufgaben der Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter, zu Überschneidungen, zu spezifischen Rollen und Funktionen, zu verwendeten Arbeitsmitteln und Techniken und den mit den heutigen Tätigkeitsprofilen verbundenen bzw. dafür notwendigen Kompetenzen und Qualifikationen. Der vierte Teil des Interviewleitfadens knüpft daran an und hat die Berücksichtigung möglicher zukünftiger Veränderungen und damit die Erfassung der potenziell zukünftigen Ausgestaltung der Tätigkeitsprofile und Arbeitsaufgaben zum Ziel. Hierfür wird nach den erwarteten Veränderungen und Gegebenheiten der Technik, des Geschäftsfeldes und der Tätigkeiten bzw. der damit verbundenen Kompetenzen und Qualifikationen der Mitarbeitenden gefragt. Die vom HPI parallel zu den Erhebungen des FBHs aus der Literatur abgeleiteten technologischen Entwicklungen werden hier mitgedacht (HPI, In Vorbereitung), ebenso wie die Ergebnisse von Ranft & Zinke (2019). Zusammen mit dem fünften und letzten Abschnitt des Interviewleitfadens, der die betriebliche Sicht auf die Weiterbildungsangebote für die Branche abfragt, können so die heutigen und zukünftigen Qualifizierungsbedarfe erfasst und abgeleitet werden.

Den Interviewer:innen liegen somit zu jedem Bestandteil des verfolgten Erkenntnisinteresses dieser Studie einzelne Leitfragen vor, die an die Situation angepasst zu verschiedenen Zeitpunkten und in unterschiedlicher Reihenfolge gestellt werden können (Berg, 2009, S. 111). Durch die Auflistung beispielhafter Detailfragen und der vorgenommenen Vorabstrukturierung kann die Vollständigkeit und die spätere Vergleichbarkeit der durchgeführten Interviews garantiert werden. Der beschriebene Interviewleitfaden befindet im Anhang dieses Berichts.

2.2.2 Stichprobenziehung

2.2.2.1 Vorauswahl der teilnehmenden Betriebe anhand strukturgebender Merkmale

Der Beruf der Land- und Baumaschinenmechatroniker ist in Deutschland sowohl in der Industrie als auch im Handwerk vertreten, wobei der Großteil der Ausbildungen und der Beschäftigungsverhältnisse in Handwerksbetrieben angesiedelt ist (Sebastian & Zinke, 2019, S. 25, 28; informelles Gespräch mit Vertreter:innen des LBT-BV). Deshalb konzentriert sich die Datenerhebung in erster Linie auf eingetragene Handwerksbetriebe.

Neben den unterschiedlichen Wirtschaftsbereichen sind in der LandBauTechnik außerdem verschiedene Technologiefelder zu betrachten: Die Landmaschinentechnik, die Baumaschinentechnik und die Motorgerätetechnik (Sebastian & Zinke, 2019, S. 29). Ebendiese Bereiche finden sich auch in der Ausbildung der Land- und Baumaschinenmechatroniker wieder, die in einem der drei genannten Bereiche absolviert wird, abhängig vom Schwerpunkt des ausbildenden Unternehmens (LandBauTechnik Bundesverband e.V., 2017).
Daneben existieren vorrangig zwei Geschäftsmodelle; Dies ist zum einen die Herstellung von land- und forstwirtschaftlichen Maschinen und Geräten sowie von Bau- und Baustoffmaschinen, die allesamt in Industrieunternehmen von Statten gehen, und zum anderen die Vermietung, der Verkauf, der Service, die Instandhaltung und/oder die Reparatur von Land-, Bau und/oder Forstmaschinen sowie von Motorgeräten (Sebastian & Zinke, 2019, S. 29). Nach Informationen des LandBauTechnik Bundesverbandes (LBT-BV) sind die meisten Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen in Service-Unternehmen im Bereich der Land- und Baumaschinentechnik angestellt (Information aus einem informellen Gespräch mit Vertreter:innen des LBT-BV). Das Feld der Motorgeräte macht den kleinsten Teil der Beschäftigungsverhältnisse der Absolventinnen und Absolventen aus. Aufgrund dieser Verteilung werden hauptsächlich Service-Unternehmen aus den Bereichen der Landmaschinentechnik und der Baumaschinentechnik zu Interviews eingeladen, aber auch Vertreter:innen der Motorgerätetechnik, wobei die Verteilung der Kapazitäten zur Abhaltung von Interviews in erster Linie zu Gunsten der Land- und Baumaschinentechnik vorzunehmen ist, um die beschriebene Beschäftigtenstruktur zu repräsentieren.
Daneben bieten sich den Mechatroniker:innen auch im Bereich der Innenwirtschaft (Melk- und Futtertechnik), sowie dem verwandten Gewerk der Flurfördertechnik entsprechende Beschäftigungsalternativen. Da LBT Forward den Anspruch hat auch eine horizontale Erweiterung des Fortbildungsangebotes auf die Innenwirtschaft und die Flurfördertechnik zu initiieren (LandBauTechnik Bundesverband e.V., 2020, S. 18-19, 23), werden auch Angehörige dieser Geschäftsfelder in die Erhebungen miteinbezogen.

Weiterhin gibt es in der LandBauTechnik-Branche neben unterschiedlichen Herstellern auch verschiedene Händlertypen, die entsprechend ihrem Händlerstatus und der damit verbundenen Herstellergebundenheit als A-Händler, B-Händler oder C-Händler[5] betitelt werden. A-Händler haben Exklusivverträge mit bestimmten Herstellern und damit einhergehend spezifische Vorgaben. B-Händler sind wiederum vertraglich mit den A-Händlern vernetzt, jedoch nicht exklusiv an eine Herstellermarke gebunden. Die C-Händler sind im Gegensatz zu den A- und B-Händlern in der Wahl ihres Markenportfolios frei von Verträgen und Markenbindung (Informationen aus einem informellen Gespräch mit einem Vertreter des LBT-BV). Mit der Herstellergebundenheit eines Unternehmens sind mitunter spezifische Anforderungen an dessen Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter verbunden, da die Service-Schwerpunkte je nach Händler-Status auf anderen Service-Prozessen liegen (Sebastian & Zinke, 2019, S. 29). Aufgrund dessen ist die Berücksichtigung des Händler-Status für die Auswahl der zu interviewenden Betriebe ebenfalls von Bedeutung. Laut interner Hochrechnungen im Jahresbericht 2019 des LandBauTechnik Bundesverbandes waren im Jahre 2018 ca. 11,8 % der Landmaschinen-Fachbetriebe sogenannte Händlerstandorte mit A-Händlerstatus (LandBauTechnik Bundesverband, 2019, S. 94). Daneben existieren keine weiteren eindeutigen und verlässlichen Daten zur Verteilung der Händlergebundenheit unter den Betrieben in der LBT-Branche (informelle Gespräche mit Vertretern des LBT-BV und des VdAW). Entsprechend sollen, angelehnt an die Daten des LBT-BV, ca. 10 % der zu befragenden Betriebe aus der Landmaschinentechnik, der Baumaschinentechnik und der Motorgerätetechnik einen A-Händler Status besitzen. In den übrigen Interviews sollen zu möglichst ausgewogenen Teilen B- und C-Händler befragt werden.

Neben den bereits erläuterten Eigenschaften ist die LandBauTechnik-Branche geprägt von kleinen und mittleren Unternehmen (KMUs) (Sebastian & Zinke, 2019, S. 30). Wie viele KMUs es in den einzelnen Technologiefeldern und Geschäftsbereichen der LandBauTechnik gibt, wurde bisher in keiner Statistik erfasst, wodurch auch keine allumfassende und eindeutige Branchenstruktur existiert. Um jedoch die Auswahl der hier zu interviewenden Betriebe anhand der Unternehmensgröße möglichst repräsentativ zu gestalten, wird die aktuelle Fassung der Handwerkszählung des Zentralverbandes des Deutschen Handwerks (ZDH) herangezogen. Der Beruf der Land- und Baumaschinenmechatroniker fällt dabei unter den Gewerbezweig III *„Handwerke für den gewerblichen Bedarf“* (ZDH, 2019, S. 7, 101). Danach gab es im Jahr 2017 insgesamt 3.703

[5] Die Unterscheidung in A-, B- und C-Händler ist keine festgeschriebene, definitionsgebundene Unterscheidung; Sie wird jedoch i. S. einer umgangssprachlichen Kategorisierung von vielen Mitgliedern der Branche genutzt.

zulassungspflichtige Handwerksunternehmen, die zusammen 41.438 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter beschäftigten (ZDH, 2019, S. 10). Knapp 72 %[6] der Unternehmen waren gemessen an der Zahl der Beschäftigten[7] sog. Kleinst-Unternehmen. Als kleine Unternehmen galten ca. 24 % und als mittlere Betriebe 4 %. Diese Verteilungen werden bei der Teilnehmenden-Auswahl im Rahmen der Möglichkeiten mitberücksichtigt.

Unter Einbezug aller beschriebenen Eigenschaften ergibt sich eine Auswahl der zu interviewenden Betriebe anhand folgender strukturgebender Merkmale: dem Wirtschaftsbereich, dem Technologiefeld, dem Geschäftsmodell, der Herstellerbindung und der Betriebsgröße. Angelehnt an obige Erläuterungen ergibt sich untenstehende Gesamtübersicht zur erwünschten Gestaltung der Stichprobe:

Tabelle 1 - Tabellarische Darstellung der geplanten Stichprobenzusammensetzung

Handwerk		
8x Service-Unternehmen Landmaschinentechnik (Außenwirtschaft)	1x A-Händler 7x B- und C-Händler	• 7x Kleinst- und kleine Unternehmen • 1x Mittleres Unternehmen
8x Service-Unternehmen Baumaschinentechnik	1x A-Händler 7x B- und C-Händler	• 7x Kleinst- und kleine Unternehmen • 1x Mittleres Unternehmen
4x Service-Unternehmen Motorgerätetechnik	1x A-Händler 3x B- und C-Händler	• 3x Kleinst- und kleine Unternehmen • 1x Mittleres Unternehmen

[6] Eigene Berechnungen, basierend auf der aktuellen Fassung der Handwerkszählung und den Kriterien des Amtsblatts der Europäischen Union (2003).

[7] Hier wurde die Anzahl der Mitarbeitenden als für die Betriebsgröße maßgebliches Kriterium auserwählt, da nicht davonausgegangen werden kann, dass alle Angehörigen eines Unternehmens Einblick in die Umsatz- und Bilanzsummen des Betriebs haben.

2x Service-Unternehmen Innenwirtschaft	Möglichst unterschiedliche Größe, herstellerungebunden und -gebunden
2x Service-Unternehmen Flurfördertechnik	Möglichst unterschiedliche Größe, herstellerungebunden und -gebunden
= 24 Betriebe	

2.2.2.2 Tatsächlich befragte Stichprobe

Aufgrund der anhaltenden Corona-Pandemie und damit einhergehenden zeitweisen Beschränkungen im vergangenen Jahr, konnten die Erhebungen nicht wie geplant durchgeführt werden. Die Einschränkungen hatten sowohl Auswirkungen auf das Erhebungsverfahren selbst, als auch auf die Zusammensetzung der Stichprobe dieser Studie, da viele Betriebe einen persönlichen Besuch ablehnten und sich dadurch die Menge an potenziellen Teilnehmenden deutlich verringerte.

Um dennoch in die Erhebungsphase starten zu können, wurde das Teilnehmerpotenzial um eine Personengruppe erweitert, die zu Beginn nicht geplant war: Personen in einer beruflichen Qualifizierungsphase (Servicetechniker- oder Meisterkurs). Die Ansprache der potenziellen Teilnehmenden erfolgte dabei über die berufspraktischen Partner des Projekts (die HWK Braunschweig-Lüneburg-Stade und die HWK Freiburg).

Insgesamt wurden 38 Personen aus unterschiedlichen Regionen Deutschlands interviewt, wovon sich 14 Teilnehmende zum Zeitpunkt der Befragung in einer beruflichen Qualifizierung befanden. Die weiteren 24 Befragten wurden ebenfalls über die Kontakte der Handwerkskammern, des VdAW und des LBT-BVs angesprochen.

Abbildung 3 - Geografische Verortung der Interviewteilnehmenden

Die geografische Verortung der interviewten Personen zeigt Abbildung 3.

Die 38 Teilnehmenden teilen sich darüber hinaus wie folgt auf die einzelnen Geschäftsfelder auf: 16 Teilnehmende aus der Außenwirtschaft [8], vier aus der Innenwirtschaft, neun Personen aus der Baumaschinentechnik, fünf aus dem Bereich der Motorgerätetechnik und ebenfalls vier Interviewte aus dem Feld der Flurfördertechnik. Die jeweiligen prozentualen Anteile an der Gesamtmenge zeigt untenstehende Grafik.

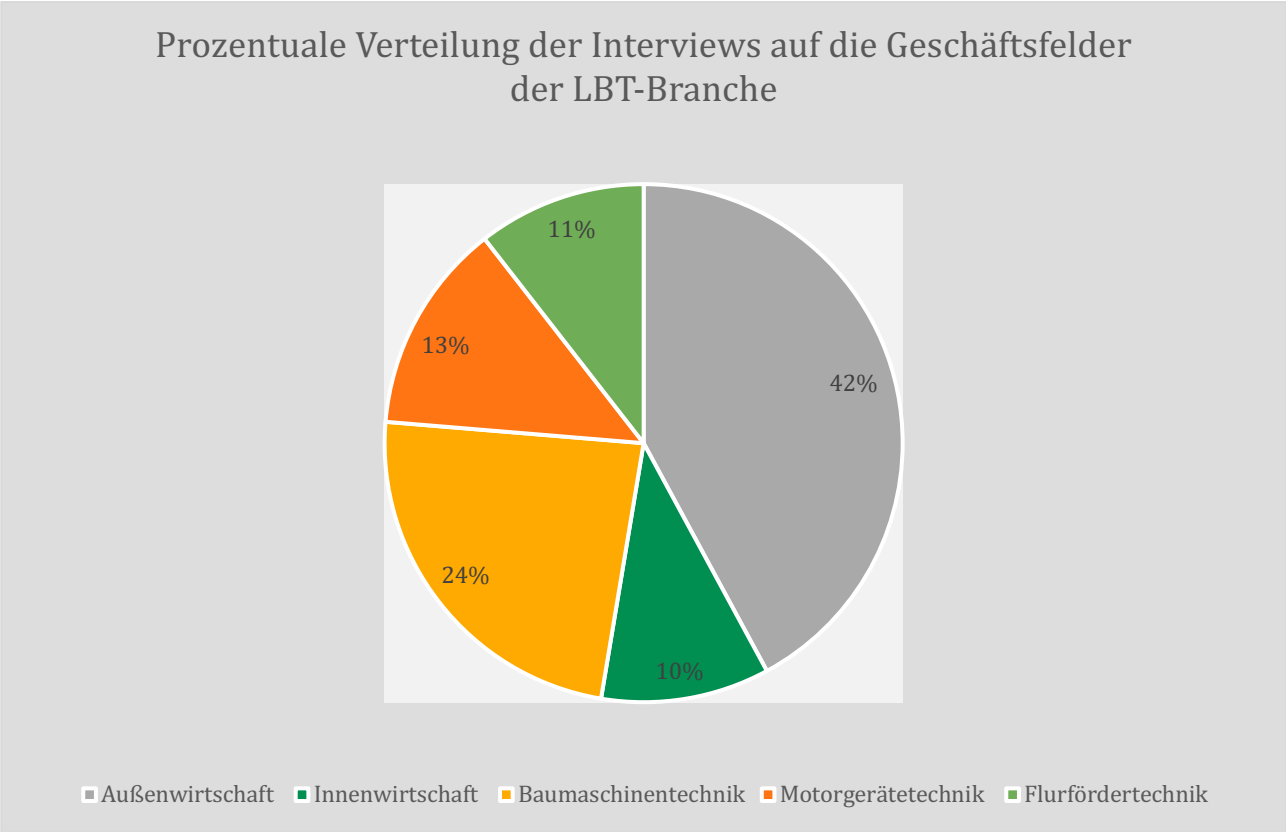


Abbildung 4 - Prozentuale Verteilung der durchgeführten Interviews auf die Geschäftsfelder der LBT-Branche

Die 38 Teilnehmenden gehören außerdem unterschiedlich großen Betrieben an; Die Verteilung der Interviewten nach ihrer Betriebsgröße zusammen mit der Geschäftsfeldzugehörigkeit zeigt folgende Abbildung:

[8] Zwei der 16 Interviews wurden mit Personen aus dem Bereich der Forsttechnik geführt; Da sie sich aber selbst inhaltlich der Außenwirtschaft zuordnen, wurde auf eine weitere Ausdifferenzierung verzichtet.

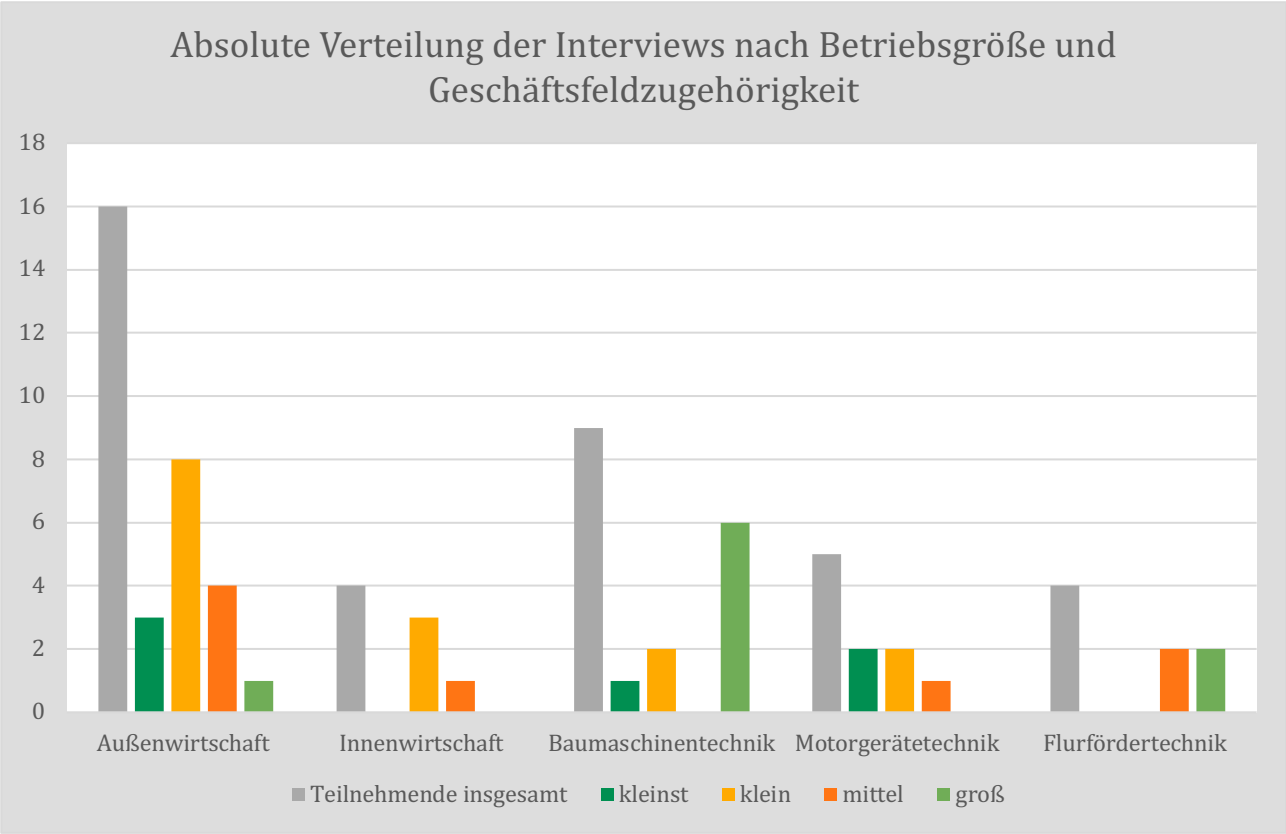


Abbildung 5 - Absolute Verteilung der durchgeführten Interviews nach Betriebsgröße und Geschäftsfeldzugehörigkeit

Das im vorangegangenen Abschnitt ausgegebene dritte strukturgebende Merkmal dieser Stichprobe, nämlich der Händler-Status der einzelnen Betriebe, ließ sich in der Praxis nur schwer erfassen. Abhängig von der Position der Interviewten konnten diese die Frage nach dem Händlerstatus nur teilweise beantworten. Aufgrund dessen und den bereits beschriebenen erschwerten Bedingungen in der Teilnehmenden-Akquise durch die Pandemie-Situation, wurde dieses Merkmal in den Befragungen vernachlässigt.

Verglichen mit der in Tabelle 1 dargestellten geplanten Stichprobenzusammensetzung kann resümiert werden, dass die gewünschte Anzahl der Betriebe und ihrer Geschäftsfeldzugehörigkeit in allen fünf Feldern teils deutlich übertroffen wurde. Die Forderungen nach den unterschiedlichen Betriebsgrößen konnten hingegen nicht gänzlich erfüllt werden.
Insgesamt wurden deutlich mehr Interviews als geplant durchgeführt, was zu einer größeren Datenmenge führt und folglich die Repräsentativität der Ergebnisse erhöht. Abschließend kann daher gesagt werden, dass trotz der widrigen Umstände eine für dieses Vorhaben passende und aussagekräftige Stichprobe befragt werden konnte.

2.2.3 Datenerhebung

Zu Beginn der Erhebungsphase wurde mit einigem zeitlichen Abstand zur Haupt-Erhebungsphase ein Testinterview durchgeführt. Dieses fand im November 2020 in Präsenz statt. Anschließend wurden nur marginale Änderungen am Interviewleitfaden vorgenommen, weshalb das Testinterview in die Auswertung mit einfließt.
Die weiteren 37 Interviews wurden alle im Zeitraum von Februar bis Juni 2021 entweder online oder per Telefon durchgeführt. Die meisten Befragungen wurden mittels der Online-Kommunikationsplattformen *Zoom* oder *Microsoft Teams* abgehalten, wobei es den Teilnehmenden freigestellt war ihre Kamera zu aktivieren.

Da die Personen in den Fachinterviews zu ihrer berufsspezifischen Arbeitswirklichkeit befragt werden, bedarf es auch auf Seiten der Interviewenden entsprechender Fachkenntnisse, denn vollkommen fachfremden Personen werden keine arbeitsspezifischen Inhalte anvertraut (Niethammer, 2018, S. 724). Aufgrund dessen wurde der Großteil der Interviews von zwei Personen durchgeführt, einer fachfremden Person (Vertreterin des FBH) und einer, die über entsprechendes Domänenwissen verfügt (Vertreter des LBT-BV).

Die Interviews liefen wie folgt ab: Zu Beginn eines jeden Gesprächs stellten sich die Interviewenden zunächst selbst vor; Anschließend wurde nochmals die Intention der Erhebungen sowie das Projekt LBT Forward beschrieben. Daraufhin wurden die Teilnehmenden um ihre Zustimmung zur Aufnahme der Unterredung gebeten, was der anschließenden Teiltranskription und der Datenauswertung dient. Sie wurden darüber unterrichtet, dass die gesammelten Daten im Anschluss vollständig anonymisiert werden und sich somit keine Rückschlüsse auf einzelne Personen oder deren Institutionen ziehen lassen (Bortz & Döring, 2006, S. 28). Die Datenschutzinformationen erhielten sie außerdem teils im Nachgang, teils auch im Vorfeld, zusätzlich in schriftlicher Form.

Die Gespräche dauerten im Schnitt 75 Minuten und wurden größtenteils aufgezeichnet.

2.2.4 Datenanalyse

2.2.4.1 Auswertung und vorläufige Beschreibung der Ergebnisse

Aufgrund der Fülle der generierten Daten wird auf eine vollumfängliche Transkription der Interviews verzichtet.
Da die Fragen in Bezug auf die Beschäftigtenstruktur des Unternehmens i. d. R. strukturiert gestellt werden, werden auch die Antworten der Befragten strukturiert ausgewertet und erfasst. Für eine spätere Gegenüberstellung und Vergleichbarkeit der einzelnen Befragungen werden die Daten in tabellarischer Form gebündelt.

Um dennoch aussagekräftige Zitate und Einsichten in die wichtigsten Interviewthemen, Meinungen und Aussagen zu erhalten, werden kurze Fallbeschreibungen zu den durchgeführten Befragungen angefertigt (Döring & Bortz, 2016, S. 604), sodass das finale Transkript eine Kombination aus Stichpunkten, Zusammenfassungen und Zitaten darstellt.

Inhaltlich sind die Fallbeschreibungen analog der Struktur des Interviewleitfadens zu gliedern, der sich wiederum am Erkenntnisinteresse dieser Studie orientiert. Daraus leitet sich gleichzeitig ein Basis-Kategorienschema ab, anhand dessen eine strukturierende qualitative Inhaltsanalyse erfolgen soll (vgl. Mayring). Entsprechend der in Punkt 1.3 dieses Berichts genannten Ziele finden sich im hier zugrunde gelegten Kategoriensystem die Definitionen der betrachteten Personengruppen bzw. der Ebenen und der aus bereits existierenden Forschungen übernommenen, grundlegenden Arbeits- und Geschäftsprozesse im Handwerk. Anhand dieser Definitionen kann geprüft werden, ob eine spezifische Interviewaussage einer der deduktiv abgeleiteten Kategorien zuzuordnen ist. Da die Daten zur allgemeinen Beschäftigtenstruktur der befragten Unternehmen strukturiert erfasst werden, bedarf es hierzu keiner Definitionen. Neben den hier deduktiv gebildeten Kategorien ist außerdem eine Kategorie für ‚sonstige' Aussagen enthalten, deren Inhalt im späteren Verlauf der Auswertung zu induktiv gebildeten Kategorien führen kann. Selbstverständlich können auch innerhalb der bereits deduktiv entstandenen Kategorien weitere, in diesem Fall induktive Unterkategorien gebildet werden. Es handelt sich hiermit um eine deduktiv-induktive Kategorienbildung (Bortz & Döring, 2006, S. 330). Die Zuordnung einzelner Aussagen zu mehreren Kategorien ist möglich.

Im Zuge der Auswertung werden die Inhalte der einzelnen Fallbeschreibungen den unterschiedlichen Ebenen und Arbeits- bzw. Geschäftsprozessschritten zugeordnet. Außerdem werden Aussagen zum Weiterbildungsverhalten direkt in der entsprechenden Kategorie einsortiert, ebenso wie konkrete Informationen zum Qualifizierungsbedarf. Letztere werden anschließend anhand thematischer Inhalte gruppiert; Hierfür steht eine Liste an Oberthemen zur Verfügung, die auch in anderen Arbeitspaketen genutzt wird und durch die berufspraktischen Verbundpartner des Projektes erstellt wurde. Auf eine exakte Kodierung wird hierbei allerdings verzichtet.

Auf diese Art und Weise kann jeder Einzelfall entlang des vorab festgelegten Kategorienschemas geprüft und beschrieben werden. Die fallbezogenen Auswertungen bilden die Grundlage für den anschließenden intersubjektiven Vergleich der Einzelfälle, die zu ähnlichen oder kontrastierenden Gruppen zusammengefasst werden (Döring & Bortz, 2016, S. 603-606). Das angestrebte Ergebnis der Interview-Auswertung stellt sich dann in Form von unterschiedlichen Tätigkeitsprofilbeschreibungen und gebündelten

Qualifizierungsbedarfen sowie einem Einblick in das Weiterbildungsverhalten der Betriebe der LBT-Branche dar.

2.2.4.2 Ergebnisvalidierung

Nach erfolgreicher Auswertung der Interviewdaten wurden die Ergebnisse zusätzlich validiert. Wie bereits die Durchführung der Interviews wurde auch dieses Vorhaben maßgeblich durch die vorherrschende Corona-Pandemie beeinflusst, sodass die geplante Vorgehensweise neu gedacht und an die Gegebenheiten angepasst werden musste.

Durch drei Betriebsbesuche (ein interviewter Betrieb, ein nicht befragtes Unternehmen und ein Hersteller), die im Sommer 2021 nach der eigentlichen Erhebungsphase nachgeholt wurden, konnten die Auswertungsergebnisse bereits grob mit den Gegebenheiten in der Praxis abgeglichen werden. Um jedoch eine gleichzeitig Corona-konforme sowie breite Streuung der Analyseergebnisse und ein umfangreiches Feedback zu erlangen, wurden die gewonnenen Erkenntnisse in kurzen Videosequenzen zusammengefasst und in eine Online-Umfrage implementiert. Diese wurde anschließend an alle Interviewteilnehmenden sowie über verschiedene Kanäle an weitere Mitglieder der Branche verteilt.
Durch den Einbezug der Befragten ist es möglich, die Vertrauenswürdigkeit der Ergebnisse zu überprüfen, wohingegen die Teilnahme weiterer, im Vorfeld nicht interviewter Personen dazu beiträgt die Übertragbarkeit der Ergebnisse zu erfassen (Lincoln & Guba, 1985, S. 301, zitiert in Döring & Bortz, 2016, S. 109).

Aus allen Teilnahmen an der o.g. Online-Umfrage zur Validierung der Interviewergebnisse wurden insgesamt 56 als ‚gültig' gekennzeichnet und in die Validierung miteinbezogen. Ihre prozentuale Verteilung auf die verschiedenen Geschäftsfelder zeigt untenstehende Grafik:

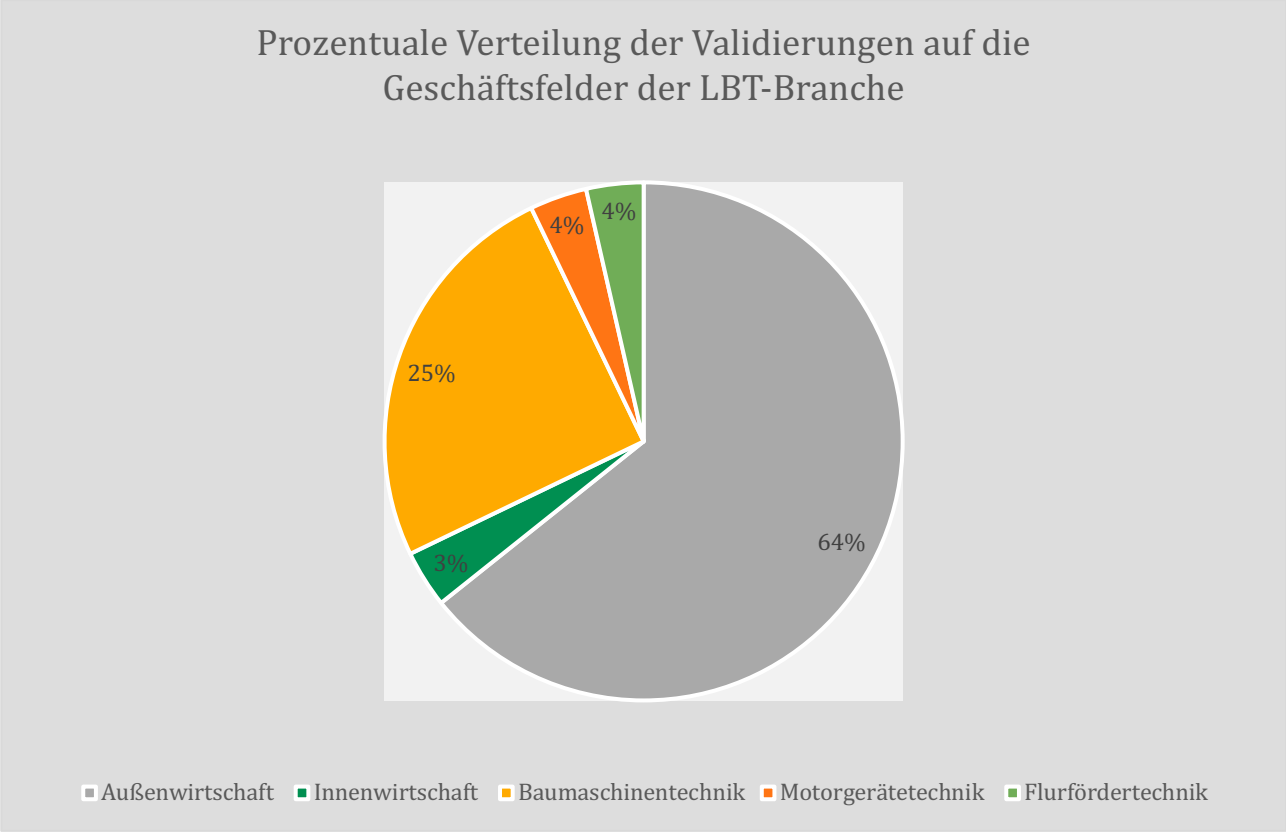


Abbildung 6 - Prozentuale Verteilung der Validierungen auf die Geschäftsfelder der LBT-Branche

Zehn der insgesamt 56 Teilnahmen stammen von Personen, die im Zuge der Datenerhebung interviewt wurden. Die weiteren 45 Teilnahmen hingegen von Personen, die angaben im Vorfeld nicht befragt worden zu sein. Eine Person enthielt sich der Antwort auf diese Frage. Die nachstehende Grafik zeigt sowohl die Geschäftsfeldzugehörigkeit als auch die Interviewteilnahme der Umfrageteilnehmer:innen.

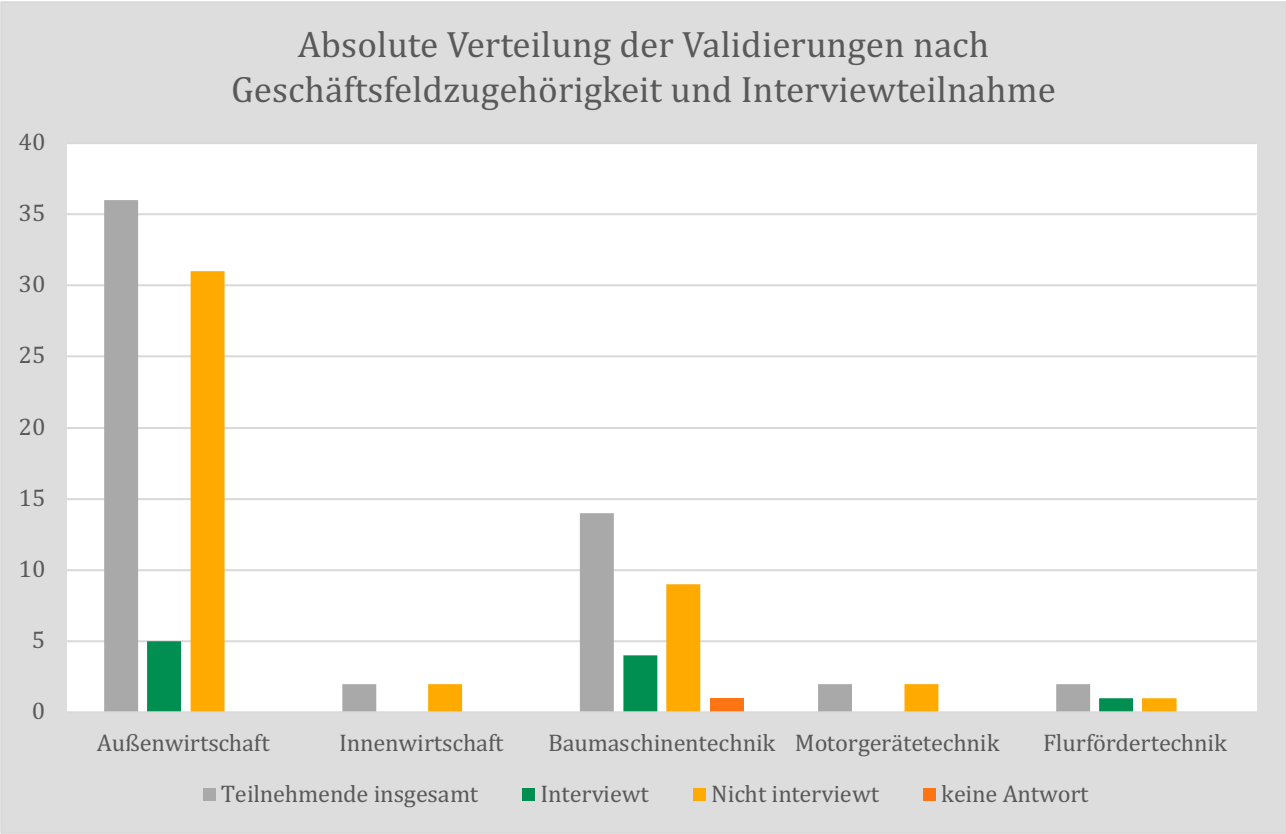


Abbildung 7 - Absolute Verteilung der Validierungen nach Geschäftsfeldzugehörigkeit und Interviewteilnahme der Personen

In der Online-Umfrage hatten die Teilnehmenden die Möglichkeit die Aussagen der einzelnen Videosequenzen zu bejahen, sie zusätzlich mit Kommentaren zu ergänzen, sie zu verneinen oder sich zu enthalten. Alle abgegebenen Kommentare wurden mit den Auswertungsergebnissen abgeglichen und diese ggfs. geändert oder ergänzt[9].

Aufgrund der Tatsache, dass die zehn im Vorfeld interviewten Personen, die an der Validierungsumfrage teilgenommen haben, alle Fragen mit ‚Ja' oder ‚Ja, und ich möchte noch etwas hinzufügen' beantwortet haben, wobei lediglich zwei bekräftigende Kommentare abgegeben wurden, kann die Vertrauenswürdigkeit der Ergebnisse als sehr hoch angesehen werden.

Auch die weiteren 46 Umfrageteilnahmen waren allesamt geprägt durch bejahende und ergänzende sowie bekräftigende Aussagen. Unter allen Antworten gab es lediglich vier ‚Neins', wovon drei nicht weiter erläutert wurden und eines auf eine von der Mehrheit abweichende Betriebs- und Kundenstruktur zurückzuführen ist.

[9] Aussagen aus der Ergebnisvalidierung sind mit dem Buchstaben „V" gekennzeichnet (z.B. V 14), die vorangegangenen Interviewaussagen hingegen mit einem „I". Zu den V-Aussagen zählen außerdem die Auskünfte aus den drei Betriebsbesuchen.

Basierend auf dem durchweg positiven Feedback der weiteren Teilnehmenden ist die Übertragbarkeit somit als gegeben anzusehen.

3 Ergebnisdarstellung

In diesem Kapitel werden die Analyseergebnisse des FBHs aus dem ersten Projektjahr von LBT Forward dargestellt. Dem Branchenüberblick (Kapitel 3.1) folgt eine zusammenfassende Beschreibung der Ergebnisse entlang der Geschäftsfelder der LandBauTechnik-Branche (Kapitel 3.2.1 bis 3.2.1). Zuletzt folgt eine Zusammenfassung der Ergebnisse (Kapitel 3.3).

3.1 Beschreibung der Branche

Die Branche und Ihre Berufsbildung

Die LandBauTechnik-Branche ist eine der am weitesten digitalisierten Wirtschaftsbranchen, in der jährlich ein Umsatz von ca. 11 Mrd. Euro erwirtschaftet wird (LandBauTechnik Bundesverband e.V., 2022, S. 12). Deutschlandweit ist die Zahl der aktiven Betriebe seit Jahren konstant und lag Jahr 2021 bei 5.738 (LandBauTechnik Bundesverband e.V., 2022, S. 101). Davon bilden knapp 2.700 Betriebe aktiv aus (LandBauTechnik Bundesverband e.V., 2020a, S. 5). Insgesamt beschäftigt die Branche knapp 43.000 Mitarbeiterinnen und Mitarbeiter (LandBauTechnik Bundesverband e.V., 2022, S. 12). Die Zahl der Auszubildenden in der Handwerksrolle beläuft sich aktuell auf 5.738, wovon sich der Großteil derzeit im zweiten Lehrjahr befindet (LandBauTechnik Bundesverband e.V., 2022, S. 104-105). Die Anzahl der Lehrlinge im Bereich der LandBauTechnik ist die letzten Jahre außerdem konstant gestiegen (LandBauTechnik Bundesverband e.V., 2020a, S. 6-7). Auch der Anteil der weiblichen Auszubildenden erfährt seit einigen Jahren einen Aufschwung und lag im Jahre 2020 bundesweit auf einem Level von 2,24 %; Der Gesamtanteil der weiblichen Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen belief sich 2020 auf 2,27 % (LandBauTechnik Bundesverband e.V., 2022, S. 105).

Neben der Ausbildung als Land- und Baumaschinenmechatroniker/-in gibt es außerdem die Möglichkeit der Weiterbildung als Servicetechniker/-in (DQR 5) und als Land- und Baumaschinenmechatronikermeister/-in (DQR 6). Die Verordnung über das Meisterprüfungsberufsbild stammt vom 05.04.2001 (zuletzt geändert am 18.01.2022 (Bundesministerium der Justiz, LandBauMechMstrV, 2022)); Die Verordnung über die Berufsausbildung stammt vom 25.07.2008 (zuletzt geändert am 19.06.2014

(Bundesministerium der Justiz, 2014)). Eine Fortbildung auf DQR-Niveaustufe 7 existiert derzeit nicht.

Technologische Entwicklungen

Die Arbeit in der LandBauTechnik ist hoch digitalisiert und der Einsatz der modernen Technik schreitet weiter voran. Derzeit gibt es verschiedene technologische Entwicklungen, wobei sich der Einsatz ‚smarter' Arbeitsmittel fast überall wieder findet. Daraus resultiert außerdem die Zunahme der Vernetzung, der Konnektivität und der Digitalisierung der Techniken und Maschinen. Die Elektrifizierung und Automatisierung von Maschinen hält ebenfalls Einzug in die Branche (HPI, In Vorbereitung).

Das uns Bekannte wird allerdings nicht spurlos verschwinden, denn die Teilbranchen bzw. auch die Kundenstrukturen sind (noch) zu heterogen, um unmittelbar und in Gänze auf modernstem Niveau ausgestattet zu sein und entsprechend arbeiten zu können. Daher wird sich die Branche um einen weiteren, noch moderneren Part ergänzen, was wiederum veränderte und zunehmende Ansprüche an das Wissen und Können der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen nach sich zieht.

3.2 Ergebnisdarstellung nach Geschäftsfeldern

Im Folgenden werden die Ergebnisse dieser Studie entlang der einzelnen Geschäftsfelder der LandBauTechnik-Branche dargestellt. Zu Beginn eines jeden Abschnitts befindet sich eine Beschreibung der zugrunde gelegten Teil-Stichprobe; Anschließend werden die erfassten Tätigkeitsprofile detailliert beschrieben, ebenso wie der nachfolgende Abschnitt der Qualifizierungsbedarfe. Das betriebliche Weiterbildungsverhalten ist jeweils im Unterpunkt ‚Spezialisierung der Mitarbeiter:innen' des Abschnitts der Qualifizierungsbedarfe mit ausgeführt. Nach der geschäftsfeldbezogenen Ergebnisdarstellung folgt eine Zusammenfassung und eine Reflexion des Beschriebenen.

In Bezug auf die in diesem Kapitel enthaltenen Abbildungen zur Verortung der Aufgaben und Tätigkeitsbereiche ist außerdem auf Folgendes hinzuweisen: Die Intensität der Einfärbung der einzelnen Arbeitsschritte kennzeichnet das Involvement der Mitarbeiter:innen des beschriebenen Tätigkeitsprofils an der entsprechenden Stelle; Das bedeutet, je heller die einzelnen Abschnitte eingefärbt sind, desto geringer ist die Beteiligung der Personen des betreffenden Profils an diesem Schritt. Je dunkler die Prozessbestandteile hingegen sind, desto mehr Verantwortung übernehmen die Mitarbeitenden dort.

3.2.1 Außenwirtschaft

Insgesamt wurden 14 Interviews mit Mitarbeiter:innen aus ebenfalls 14 Betrieben im Geschäftsfeld der Landmaschinentechnik geführt. Sieben der interviewten Personen befand sich zum Zeitpunkt der Gespräche in einer beruflichen Qualifizierungsphase (Meister- oder Servicetechniker-Kurs), die weiteren sieben Interviewten bekleiden in ihren Unternehmen eine Führungsposition.

Außerdem wurden zwei Interviews mit leitenden Mitarbeitenden aus einem Forsttechnik-Unternehmen geführt; Da diese Teil-Branche jedoch sehr klein ist und die Befragten sich inhaltlich selbst der Außenwirtschaft zuordnen, wurden ihre Interviewaussagen mit in dieses Geschäftsfeld aufgenommen.

Die Anzahl der befragten Unternehmen, klassifiziert nach ihrer Unternehmensgröße, gemessen an der Gesamtzahl ihrer Beschäftigten[10], stellt sich wie folgt dar:

Tabelle 2 - Darstellung der Stichprobe im Geschäftsfeld der Außenwirtschaft, gemessen an der Zahl der Beschäftigten

Klassifizierung	Anzahl Unternehmen
Kleinstunternehmen	3
Kleine Unternehmen	8
Mittlere Unternehmen	3
Große Unternehmen	1
Gesamt	**15**

Sieben der insgesamt 14 Landtechnik-Betriebe verorten sich einzig im Geschäftsfeld der Außenwirtschaft, die anderen bedienen neben der Landmaschinentechnik noch weitere Technologiefelder. Hierbei wurden bis auf die Baumaschinentechnik alle anderen, in diesem Bericht ebenfalls beschriebenen, Geschäftsfelder der LandBauTechnik-Branche genannt. Der Hauptteil entfällt dabei auf die Motorgerätetechnik. Eines der Unternehmen ist auf Sonderbauten spezialisiert.

Allen hier befragten Betrieben ist gemein, dass sie das Berufsbild Land- und Baumaschinenmechatroniker/-in ausbilden. Außerdem besitzen alle, bis auf ein

[10] Gegliedert nach Mitarbeiterzahlen: Kleinstunternehmen bis 9 Mitarbeiter:innen, Kleine Unternehmen bis 49 Beschäftigten, Mittlere Unternehmen bis 249 Arbeitnehmer:innen und Großunternehmen mit über 249 Mitarbeiter:innen (vgl. hierzu Europäische Kommission, 2015, S. 11)

Unternehmen, Händlerverträge mit unterschiedlichen Herstellermarken. Insgesamt waren unter den Beteiligten zehn verschiedene Haupt-Fabrikate zu finden.

3.2.1.1 Tätigkeitsprofile

In den Interviews ließen sich drei Haupt-Tätigkeitsprofile identifizieren: Mitarbeiter:innen im Außendienst, Mitarbeitende im Innendienst, *„wobei es nicht in jedem Betrieb Mitarbeiter gibt, die nur Innen- oder Außendienst tätig sind. Oft müssen die Mitarbeiter beides beherrschen"* (V 36), sowie Mitarbeiter:innen mit koordinierender und leitender Funktion. Ausgewiesene Mitarbeiter:innen auf DQR 7 Niveau gab es zum aktuellen Zeitpunkt in den befragten Unternehmen nicht. Zur besseren Darstellung und Erläuterung der unterschiedlichen Tätigkeitsprofile und Aufgaben, wird ein klassischer 6-Schritt der Arbeitsprozesse zu Grunde gelegt (vgl. hierzu Lilienthal & Rehbold, 2014). Dieser wurde induktiv aus dem Material heraus um den Arbeitsschritt der ‚Nachbereitung' ergänzt.

Die Betriebe der hier betrachteten Stichprobe haben unterschiedliche Kundenstämme. Daher sind einige *„nicht so sehr vom Erntestress betroffen, weil sie wenig Mähdrescher haben, mehr Traktoren"* (I 21.3.4), andere hingegen haben in dieser Zeit ein sehr hohes Arbeitsaufkommen zu bewältigen. Aufgrund dessen werden in den folgenden Tätigkeitsprofilbeschreibungen unterschiedliche Einzelfälle und Sichtweisen dargelegt, um die Arbeit im Geschäftsfeld der Außenwirtschaft so repräsentativ wie möglich darzustellen.

Mitarbeiter:innen im Außendienst

Abbildung 8 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter:innen im Außendienst im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Außenwirtschaft

Prozessschritt 1 – Kundenanfrage annehmen, Kundenwünsche erfragen und ggfs. Erstdiagnose durchführen

Die Annahme einer Kundenanfrage für den Außendienst ist in den hier befragten Unternehmen unterschiedlich geregelt. Entweder nehmen die Koordinator:innen, oder leitenden Mitarbeiter:innen, die Anfragen zentral entgegen, oder die Monteur:innen im Außendienst werden direkt von den Kund:innen angesprochen, bspw. über ein Firmenhandy. Ist letzteres der Fall, führen Sie auch selbst eine telefonische Erstdiagnose

durch, nehmen die Daten der Kund:innen auf und entwickeln bereits erste Lösungsmöglichkeiten.

Prozessschritt 2 – Lösungsmöglichkeiten entwickeln

Bevor ein Außendiensteinsatz angetreten wird, versuchen die Mechatroniker:innen bereits telefonisch abzuschätzen, ob der Auftrag vor Ort bei den Kund:innen durchgeführt werden kann, oder ob die Maschine in die Werkstatt gebracht werden muss. Die Möglichkeit der Ferndiagnose war in den hier befragten Unternehmen noch nicht flächendeckend möglich. Kann eine solche Abschätzung am Telefon nicht abschließend vorgenommen werden, wird der Außeneinsatz angetreten und vor Ort abgewogen, wie umfangreich die Reparatur ist und welche die beste Lösungsmöglichkeit ist. Handelt es sich bspw. um einen Getriebeschaden, wird das Fahrzeug auf direktem Wege mit Hilfe eines Tiefladers in die Werkstatt gebracht, um weitere Schäden zu vermeiden. Handelt es sich um weniger schwerwiegende Störungen, bspw. einen platten Reifen, oder einen kaputten Hydraulikschlauch, kann die Instandsetzung vor Ort durchgeführt werden.

Neben der Einschätzung der Schwere des vorliegenden Schadens und der passenden Lösungsansätze, müssen die Außendienstmitarbeiter:innen, die in die Annahme der Kundenanfragen involviert sind, außerdem die Priorisierung der Kundenaufträge vornehmen können. Erreichen sie zeitglich zwei Anfragen, bedarf es neben der Einschätzung des Umfangs auch einer Bewertung der Dringlichkeit. Infolge dessen finden teaminterne Gespräche mit Kolleg:innen und ggfs. die Weitergabe von Informationen statt.

Werden die Kundenanfragen im Unternehmen zentral angenommen, werden die beschriebene Entwicklung von Lösungsansätzen von den dafür zuständigen Personen vorgenommen und die Aufträge anschließend an die jeweiligen Mitarbeiter:innen im Außendienst verteilt.

Prozessschritt 4 – Leistungserstellung planen

Wurde entschieden die Instandsetzung vor Ort durchzuführen, beginnt die Planung der Leistungserstellung, wozu es einer ausführlichen Fehlersuche und Diagnose bedarf.

> *„Man fängt mit der Diagnose nochmal von vorn an und meistens ist dann wieder alles anders"* (I 21.1.1).

> *„Am besten lass ich mir den Fehler erst mal vom Kunden vorführen, ob er denn auch kommt und ob ich den auch herbeiführen kann. Das haben wir nämlich auch öfter, dass es nur Bedienfehler sind"* (I 21.2.5).

Liegen eindeutig mechanische Probleme vor, bedarf nicht zwingend einer Diagnosesoftware; *„Diagnose ist nicht nur Laptop sondern Augen und Ohren des Mechanikers und eine gute Mängelbeschreibung des Kunden"* (V 49). Andernfalls nutzen die Mechatroniker:innen ihre Laptops, oder Tablets zur Fehlerdiagnose. *„Teils sagt der Laptop bereits in Zusammenhang mit dem Fehlercode welche Bauteile betroffen sind und was gemacht werden muss"* (I 21.2.3). Ist die Fehlerursache weniger offensichtlich, werden Schaltpläne und Handbücher herangezogen, *„da stehen die entsprechenden Messwerte drin und die benötigt man dann zum Vergleich"* (I 21.2.5). Über ihre mobilen Endgeräte haben die Mitarbeiter:innen im Außendienst online Zugriff auf die genannten Dateien, jedoch *„muss man sich vorher schon vorbereiten, Handbücher runterladen, offline nutzbar machen, oder ausdrucken, weil man oft kein Netz hat"* (I 21.2.5). Alternativ erhalten sie oft Zugang zum WLAN ihrer Kund:innen, oder nutzen Internet-Hotspots.

Benötigen die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen bei ihrem Außeneinsatz Unterstützung, haben sie verschiedene Möglichkeiten. Im ersten Schritt werden meist Kolleg:innen oder Vorgesetzte angesprochen und um Hilfe gebeten. Der schnellste Weg zu einer Zweitmeinung ist dabei ein Telefonat, oder das Versenden von Bildern und Nachrichten über unterschiedliche Messenger-Dienste. Daneben bieten auch die Hersteller eigene Plattformen an, auf denen verschiedene Problemfälle aufgelistet und beschrieben sind. Dort werden außerdem passende Lösungsansätze dargelegt und dokumentiert, sodass man seinen eigenen Problemfall dort suchen und die dargebotenen Lösungswege darauf anwenden kann.

Nach erfolgreicher Fehlerdiagnose werden die zur Instandsetzung der Maschine benötigten Ersatzteile zusammengetragen. Auf die dafür benötigten Ersatzteillisten können die Mechatroniker:innen ebenfalls mit ihren mobilen Endgeräten zugreifen. Teilweise übernehmen sie die Bestellung von Ersatzteilen selbst, teils aber auch andere Personen im Unternehmen, wie bspw. Lagermitarbeiter:innen oder durch die koordinierenden und leitenden Mitarbeitenden.

Ihre Arbeit müssen die Mitarbeiter:innen im Außendienst ausführlich dokumentieren:

> *„Zur Diagnose gehört auch die passende Dokumentation vor und nach der Diagnose. Maschinendaten, Datensicherung von Einstellungen, Fehlercodes, Schadensbild, Bilder, Maschinenreporte.... insbesondere bei Gewährleistungsarbeiten Damit "Dritte" diesen Vorgang auswerten und weiterbearbeiten können" (V 52).*

Dies geschieht entweder direkt vor Ort mit Hilfe eines mobilen Endgeräts oder händisch auf Papierarbeitskarten. Handelt es sich um Garantiefälle müssen die Fehler bzw. die kaputten Bauteile außerdem fotografisch dokumentiert und die fehlerhaften Teile aufgehoben werden.

Prozessschritt 5 – Leistungserstellung durchführen

Die Instandsetzung der Maschinen führen die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen im Außeneinsatz eigenverantwortlich und selbstständig durch. Abhängig von der Art der Fehlerquelle, werden hierbei unterschiedliche Fähigkeiten und Fertigkeiten benötigt. Liegen bspw. elektronische Fehlermeldungen vor, *„reicht [es] dann teils schon, das Ganze wieder auf Werkseinstellungen zurückzusetzen"* (I 21.2.5). Bei der Parametrierung von Maschinen ist es besonders wichtig, dass die Mechatroniker:innen wissen, welche Auswirkungen einzelne Einstellungsveränderungen auslösen.

Treten im Laufe der Reparatur Probleme, oder Fragen auf, sind auch hier die in *Prozessschritt 4* beschriebenen Unterstützungsmöglichkeiten verfügbar.

Wie bereits im vorangegangenen Prozessschritt beschrieben wurde, müssen auch die Reparaturvorgänge nachvollziehbar und vollständig dokumentiert werden, insbesondere bei Garantiefällen. *„Dann wird aufgeschrieben von Anfang bis Ende was wir gemacht haben an der Maschine"* (I 21.2.3). Daneben werden die verwendeten Ersatzteile aufgelistet, aber auch die Menge an verwendetem Öl, verbrauchter Klein- sowie Zusatzmaterialien, sowie die benötigte Arbeitszeit erfasst.

Prozessschritt 6 – Endkontrolle und Leistung übergeben

Nach Abschluss der Instandsetzung *„macht [der/die Außendienstmitarbeiter:in] die Probefahrt selbst und entscheidet dann, ob das so passt oder nicht"* (I 21.2.3). Da vor Ort niemand anwesend ist, der ihre Arbeit fachlich beurteilen und kontrollieren kann, sind die Mitarbeitenden im Außendienst somit selbst für die Endkontrolle und die Qualität ihrer Arbeit verantwortlich.

In einigen der hier befragten Unternehmen begleiten die Mechatroniker:innen im Außendienst die Übergabe von Neumaschinen und übernehmen die damit verbundene Einweisung der Kund:innen. Hierfür benötigen sie neben guten *kommunikativen Fähigkeiten* auch Kenntnisse über die Einsatzfelder der Fahrzeuge, in diesem Fall *landwirtschaftliches Hintergrundwissen*.

Prozessschritt 7 – Nachbereitung

Nachdem der Kundenauftrag beendet wurde, bedarf es einiger Nachbereitungen. Wie bereits beschrieben, werden die Arbeitsprozesse durch die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen laufend dokumentiert. In einigen Unternehmen bereiten sie, basierend auf diesen Dokumentationen, die Rechnungen an die Kund:innen

vor. Abschließend werden diese an die zuständigen Personen im Unternehmen weitergeleitet, von diesen geprüft und versandt.

Handelt es sich um neuartige Probleme, werden, ähnlich wie bei Garantiefällen, Berichte für die Hersteller verfasst. Dabei werden die vorliegenden Fehler beschrieben und mit Fotos untermauert.

Mitarbeiter:innen im Innendienst

Abbildung 9 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter:innen im Innendienst im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Außenwirtschaft

Prozessschritt 1 – Kundenanfrage annehmen, Kundenwünsche erfragen und ggfs. Erstdiagnose durchführen

In den hier befragten Unternehmen werden unterschiedliche Vorgehensweisen in der Annahme von Kundenanfragen verfolgt. Der Großteil der befragten Personen gab an, dass bei ihnen Kundenanfragen grundsätzlich von den koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen entgegengenommen werden. Sind diese Personen nicht verfügbar, übernehmen die Mitarbeiter:innen im Innendienst diese Aufgabe. In einigen Betrieben gehört dies wiederum grundsätzlich zu den Aufgaben der Mechatroniker:innen im Innendienst. Hier organisiert sich die Werkstatt sozusagen selbst. In zwei der Unternehmen werden die Anfragen und Aufträge von fachfremden Angestellten aufgenommen und anschließend an die Werkstatt weitergeleitet. Welche Strategie in den einzelnen Betrieben verfolgt wird, hängt maßgeblich von ihrer Größe ab. Je kleiner die Unternehmen, desto weniger wird in der Zuständigkeit unterschieden, bzw. desto mehr sind die Mitarbeiter:innen im Innendienst in diesen Prozessschritt involviert.

Prozessschritt 2 – Fahrzeugannahme und Lösungsmöglichkeiten entwickeln

Treffen die Kund:innen mit ihren Maschinen im Betrieb ein, erfolgt die Fahrzeugannahme. Auch hier existieren unterschiedliche Zuständigkeitsszenarien, die neben der Betriebsgröße auch von der Art der erwarteten Reparatur abhängig sind. Die befragten Personen unterscheiden zwischen Aufträgen mit ‚kleinerem', oder geringerem Umfang, z.B. *„ein [kaputter] Hydraulikschlauch, Inspektionen und Reifenreparaturen, Dinge wo die Kosten im Vorhinein kalkulierbar sind"* (I 21.3.5) und größere Fälle, bei denen der *„Schaden*

nicht direkt ersichtlich ist, bspw. bei einem Leistungsverlust des Motors, Geräusche im Getriebe oder mangelnde Hydraulikleitung" (I 21.3.5).

Handelt es sich bei dem vorliegenden Fall um kleinere, bereits geplante Reparaturen, oder um Wartungen, ist *„der Auftrag eh schon am Telefon besprochen worden. (…) Dann geht's nur noch um das Unterschreiben des Auftrags"* (I 21.3.5). Dennoch wird das Fahrzeug nochmal eingehend begutachtet, wie folgendes Beispiel zeigt:

> *„Kunde X bringt Schlepper her und hat z.B. eine Wartung. Dann gibt's unseren Dialogannahmebogen. (…) Man geht mit dem Kunden mit raus, spricht mit den Kunden, schaut welche Wartung dran ist, wird durchgegangen: Bei der Wartung wird dies und das gemacht. Hast du noch irgendwas dazu? Oder sollen wir irgendwas anders machen? (…) Dann geht man noch einmal um den Schlepper rum, schaut z.B. wann der nächste TÜV dran ist, und spricht nochmal mit dem Kunden. Und nehm' noch Kleinigkeiten auf. Spiegel ist kaputt, Kotflügel lose. Das wird dann alles aufgenommen und dann fährt der Kunde los, der Auftrag wird geschrieben und die Teile werden rausgesucht"* (I 21.3.6).

Verantwortlich für diesen Prozess sind, abhängig von der Größe des Betriebs, entweder die Mitarbeiter:innen im Innendienst, oder die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen.

Liegen ‚größere' Probleme vor, gehen in allen befragten Unternehmen die Person in leitender Funktion mit an die Maschine und nehmen im Beisein der Kund:innen die vorliegenden Fehler auf, um anschließend einen Kostenvoranschlag erstellen zu können. In Einzelfällen übernimmt diese Aufgabe auch eine Person in koordinierender Funktion (s. dazu das Tätigkeitsprofil *koordinierende und leitende Mitarbeiter:innen*). Vereinzelt wird die Fahrzeugannahme und -erstbegutachtung auch zusammen mit der/m im weiteren Verlauf für den Auftrag zuständigen Mitarbeiter:in gemacht, sodass diese/r über den Status Quo im Bilde ist. Andernfalls erhält die Person die Aufträge im Nachhinein.

Inwieweit die Mitarbeiter:innen im Innendienst in den Prozessschritt der Fahrzeugannahme und der Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten involviert sind, hängt somit neben der Größe des Betriebs auch von der Art der Reparatur ab.

Selbiges gilt für die Planung individueller Um- oder Sonderbauten:

> *„Wenn wir für irgendeinen Bauern aus'm Nachbardorf schnell eine neue Idee zusammenschweißen wie er vorne seine Zinken an den Traktor macht, dann machen wir [die Mitarbeiter:innen im Innendienst] das selber. Dann nimmt der, unter dessen Fachgebiet, das fällt, der macht das dann alles selber. Der nimmt die Anfrage auf und macht die Einweisung"* (I 21.2.4).

Prozessschritt 4 – Leistungserstellung planen

Nach erfolgreicher Fahrzeug- und Auftragsannahme beginnt die konkrete Planung der Leistungserstellung. Die dafür notwendigen Daten aus der Erstdiagnose haben die Mitarbeiter:innen im Innendienst entweder selbst erfasst, oder erhalten diese durch die dafür zuständigen Personen.

Im Zuge der Fehlersuche werden meist Laptops und Tablets genutzt, die mit einer Diagnosesoftware versehen sind. In Unternehmen mit mehreren Händlerverträgen besitzen immer nur diejenigen Personen eine Nutzungslizenz, die auch die dazugehörigen Herstellerlehrgänge besucht haben. Neben der Software werden außerdem Werkstatthandbücher zu Rate gezogen, um die mittels Oszilloskope und Multimeter erlangten Messwerte mit den Sollwerten zu vergleichen und so die Fehlerursache zu finden. Die Fehlersuche wird im Grunde selbstständig von den Mitarbeiter:innen im Innendienst durchgeführt. In einigen Betrieben sprechen sie ihr Ergebnis und die geplante Vorgehensweise zur Instandsetzung der Maschinen im Anschluss mit ihren Vorgesetzten ab, bevor diese realisiert wird.

> *„Wir haben viele Fahrzeuge, wo ein Fehler vorhanden ist, aber absolut nicht ersichtlich ist. Der findet im Hintergrund in der Elektronik statt – dafür hab ich einen mords Aufwand, um den Fehler zu lokalisieren"* (I 21.3.5).

In solchen speziellen Fällen benötigen die Mechatroniker:innen oftmals Unterstützung. Die Kolleg:innen fragen und helfen sich untereinander, oder können die leitenden Mitarbeiter:innen ansprechen und um Hilfe bitten. Bestimmte Fehlersuchen, bspw. am Getriebe, bedürfen ebenfalls Unterstützung: *„Dann sitzt man zusammen drauf, dann kann auch einer besser hinten dran hören, der andere fährt"* (I 21.3.4).

Ist die betriebsinterne Hilfe nicht möglich, oder zielführend, haben die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen im Innendienst außerdem die Möglichkeit sich an den Kundendienst der Hersteller zu wenden. Dies ist sowohl telefonisch als auch schriftlich in Form eines kurzen Berichts möglich:

> *„Da können wir den Fehler beschreiben, da muss man dann die Maschine eingeben, die Stunden und so weiter, und dann den Fehler beschreiben, falls es Fehlercodes gibt, alles da eingeben und dann kann man halt seine Frage zu dieser Maschine stellen, oder sein Problem schildert man dann was man schon alles gemacht hat und dann kann man diesen Bericht da hinschicken und die haben dann auch nochmal Ideen und helfen einem dann auch nochmal weiter wenn der Meiste nicht so viel Zeit hat, oder Urlaub hat, das kommt ja auch mal vor, dann kann man sich da auch Hilfe holen" (I 21.1.2).*

Daneben haben sie über spezielle Plattformen der Hersteller Zugriff auf die Problemschilderungen und Lösungsansätze anderer Nutzer:innen. In die Kontaktaufnahme

zu den Herstellern, oder auch die Recherche von Fehlerursachen sind oftmals die Personen in leitender Funktion mit involviert.

Stellt sich im Verlauf des Diagnoseprozesses heraus, dass noch weitere Schäden zu beheben sind, wird dies den leitenden Mitarbeiter:innen mitgeteilt, die wiederum die Kund:innen darüber in Kenntnis setzen.

Nach erfolgreich abgeschlossener Diagnose und Fehlerlokalisation folgt die konkrete Planung der Instandsetzung der Maschine, wozu auch die Beschaffung von Ersatzteilen gehört. In einigen Betrieben unterstützen hier die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen, indem sie bereits nach der von ihnen durchgeführten Erstdiagnose die Teile im Ersatzteillager anfordern:

> *„Das wird dann alles aufgenommen und dann fährt der Kunde los, der Auftrag wird geschrieben und die Teile werden rausgesucht. Die Teile gehen zum Lageristen und in der Zeit geht der Meister zu den Monteuren. Dann wird durchgegangen was gemacht werden soll. In der Zeit hat der Lagerist die Teile gepackt, Der Geselle geht zum Lagerist, holt seine Teile und kann arbeiten" (I 21.3.6).*

Beim Großteil der befragten Personen ist es jedoch so, dass die Mechatroniker:innen im Innendienst die von ihnen benötigten Ersatzteile selbst beschaffen bzw. diese im Ersatzteillager in Auftrag geben.

Der gesamte Prozess wird von den Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen eigenständig, schriftlich und für Dritte nachvollziehbar dokumentiert, besonders bei Garantiefällen.

Prozessschritt 5 – Leistungserstellung durchführen

Die Durchführung der Leistungserstellung liegt im Allgemeinen ebenfalls vollständig in der Verantwortung der Innendienstmitarbeiter:innen. Auch Auszubildende dürfen dabei unterstützen und gewisse Tätigkeiten eigenständig durchführen. Im Zuge der Instandsetzung von Maschinen müssen diese oftmals parametriert werden. Hierbei ist es von besonderer Bedeutung, dass die Mechatroniker:innen wissen, welche Auswirkungen ein Reset oder eine andere Änderung der Einstellungen nach sich zieht. Zu den regelmäßig wiederkehrenden Wartungen gehört auch die Kontrolle und das Updaten der Motorsoftware. Hierbei benötigen die verantwortlichen Personen *IT-Anwenderkenntnisse*.

Im Rahmen der Leistungserstellung stehen den Monteur:innen die gleichen internen, wie externen Hilfs- und Unterstützungsangebote zur Verfügung, wie im Prozess der Planung der Leistungserstellung. Dabei muss nicht zwingend ein nicht lösbare Problem vorliegen,

„manchmal ist es nur so, dass man mal einen anderen Gedanken braucht, weil man sich sonst festbeißt" (I 21.1.1).

Auch dieser Prozessschritt muss von den ausführenden Personen ausführlich dokumentiert werden. Handelt es sich bei dem vorliegenden Auftrag um einen Garantiefall, werden die defekten Bauteile gesondert gelagert. Außerdem müssen sie *„Fehlerbilder aufschreiben, [und] dokumentieren welche Fehler wie behoben wurden"* (I 21.3.4). Die Dokumentation der verwendeten Ersatzteile ist hier von besonderer Bedeutung.

Besonders kritisch ist die korrekte Dokumentation der einzelnen Bauteile bei der Anfertigung von Sonderbauten, für die im Anschluss Ersatzteillisten und Bedienungsanleitungen entworfen werden. Hier ist die Dokumentation nicht nur für spätere Reparaturen relevant, sondern auch ein signifikanter Kostenpunkt:

> *„Wir haben vor einem Jahr ein anderes Scanner-System eingeführt, in dem es sehr umständlich ist, was zu ändern und dann wird's oft nicht gemacht und das ist dann ärgerlich am Ende und in Summe summiert sich das am Ende. Dann ist es ein Kostenfaktor und es stimmt einfach nicht"* (I 21.2.4).

Prozessschritt 6 – Endkontrolle und Leistung übergeben

Die Verantwortlichkeiten der Endkontrolle sind bei den hier befragten Betrieben sehr unterschiedlich geregelt und orientieren sich an denselben Kriterien, die bereits in *Prozessschritt 2 – Fahrzeugannahme und Lösungsmöglichkeiten entwickeln* dargelegt wurden: Dem Umfang der Reparatur und der Größe des Betriebs.

In vielen Betrieben wird bei Kundendiensten und Regelfällen die Endkontrolle nicht durch die leitenden Mitarbeiter:innen durchgeführt, stattdessen lassen die Mechatroniker:innen *„bei kleineren Aufträgen meistens noch einen Kollegen drüber gucken, bevor wir was raus geben"* (I 21.2.4). Sie ‚kontrollieren' sich somit gegenseitig im Sinne eines Vier-Augen-Prinzips. *„Bei größeren Reparaturen wird schon mal durch den Meister Probegefahren"* (I 21.3.4).

Die Vorgehensweise bei der Übergabe der Maschinen an die Kund:innen ist ebenfalls einzelfallabhängig. Grundsätzlich *„kann es sein, dass der Kunde mal fragt, was gemacht wurde. Dann wird der Geselle ran geholt und erläutert das nochmal, wenn der Meister das nicht [machen] will oder kann"* (I 21.2.8). Bei umfangreichen Reparaturen war dieses Vorgehen in der betrachteten Stichprobe die Regel. Teils werden sogar die getauschten Teile aufbewahrt:

> *„Wir bewahren auch immer die kaputten Bauteile auf, zeigen die dem Kunden, das ist dann immer das einfachste, weil dann sehen die, was man gewechselt hat. Man kann genau*

erklären, was daran kaputt ist und dann hat sich das [mit den Reklamationen im Nachgang] auch schon erledigt" (I 21.1.2).

Daneben hängt die Form der Übergabe insbesondere vom Umfang der Reparatur ab: *„Wenn es eine einfache Inspektion war bspw., dann kommen die Kunden rein, der Meister sagt nimm mit passt alles und fertig"* (I 21.1.1). In den meisten Unternehmen übernimmt jedoch die Person die Rückgabe des Fahrzeuges, die sie auch angenommen hat. *„Es kommt beim Kunden besser an, wenn es immer dasselbe Gesicht ist, anstatt immer jemand andres"* (I 21.1.1).

Prozessschritt 7 – Nachbereitung

Im Anschluss an die abgeschlossenen Kundenaufträge werden in einigen Betrieben die Rechnungstexte ebenfalls von den Mitarbeiter:innen im Innendienst angefertigt. Hierfür sind die vollständigen Dokumentationen der vorangegangenen Arbeitsprozesse essenziell. *„Wenn alles drauf ist, dann geht's nochmal über den Chef, der schaut, ob alles passt und schickt dann die Rechnung raus"* (I 21.2.3).

Traten neuartige Problemfälle auf, werden außerdem ausführliche Problemberichte an die Hersteller verfasst. Auch dies wird von den für den betreffenden Auftrag verantwortlichen Mechatroniker:innen übernommen.

Mitarbeiter:innen mit koordinierender und leitender Funktion

Abbildung 10 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Außenwirtschaft

Prozessschritt 1 – Kundenanfrage annehmen, Kundenwünsche erfragen und ggfs. Erstdiagnose durchführen

Wie bereits in den Tätigkeitsprofilbeschreibungen der Mitarbeiter:innen im Außendienst und im Innendienst beschrieben wurde, sind die Verantwortlichkeiten in der Annahme der Kundenanfragen in den hier betrachteten Unternehmen unterschiedlich geregelt.
In einigen Betrieben sind alle Mitarbeiter:innen in diesen Prozessschritt involviert, in anderen hingegen hauptsächlich die koordinierenden und leitenden und Mitarbeiter:innen. *„Entweder der Kunde kommt direkt mit der kaputten Maschine in die Werkstatt, oder es gibt eine telefonische Anfrage, weil nichts mehr geht"* (I 21.2.5). Besonders bei

telefonischen Anfragen ist es daher wichtig, bereits am Telefon so viel wie möglich über das vorliegende Problem in Erfahrung zu bringen, um im nächsten Schritt den, oder die dafür geeignetste Monteur:in zu entsenden. *„Unser Meister fragt am Telefon immer direkt ob da ein Fehlercode ist und den kann man dann schon in der Firma nachschauen was dahintersteckt"* (I 21.1.2). Neben konkreten Fehlercodes versuchen die Kund:innen die vorliegenden Probleme so gut wie möglich zu beschreiben, allerdings ist es so, dass *„das was der Kunde am Telefon sagt, trifft in 90% der Fälle nicht zu!"* (I 21.1.1). Aufgrund dessen bedarf es im Zuge der Fahrzeugannahme bzw. der Planung der Leistungserstellung im Außeneinsatz einer detaillierten Diagnose.

In Einzelfällen ist es sogar möglich vorab eine Ferndiagnose durchzuführen, bei der man bereits einige grundlegende Dinge, wie z.B. den Kraftstoffstatus einer Maschine, einsehen kann. Jedoch ist dies noch nicht sehr verbreitet, bzw. derzeit noch auf einzelne Hersteller beschränkt.

Prozessschritt 2 – Fahrzeugannahme und Lösungsmöglichkeiten entwickeln

Abhängig davon, welche Fehler (-codes) die Kund:innen am Telefon beschreiben, wird bereits am Telefon versucht das Problem zu beheben: *„Man versucht die Kunden bereits am Telefon durchzuleiten, über einen Neustart o.ä. Man gibt Tipps und versucht den Außeneinsatz zu vermeiden"* (I 21.3.4). Ein Aufschalten per Ferndiagnose ist noch nicht in dem Umfang möglich, als dass man Fehler direkt aus dem Büro beheben könnte. Stattdessen werden die Kund:innen durch die Werkstätten möglichst anschaulich und praktisch angeleitet: *„Wir haben meistens ein ähnliches Gerät aufm Hof stehen, dass du dann auch selber aufm Schlepper sitzen kannst und dann durchklicken kannst. Dann funktioniert das auch relativ gut"* (I 21.3.4).

Ist dennoch ein Außeneinsatz notwendig, verteilen die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen die Aufträge an die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen im Außeneinsatz. Abhängig davon, um welche Maschinen es sich handelt, werden die entsprechenden Personen beauftragt. Liegen zeitgleich mehrere Anfragen vor, müssen die Koordinator:innen in der Lage sein die Dringlichkeit der einzelnen Fälle gegeneinander abzuwägen und entsprechende Prioritäten zu setzen.

Stellen die Kolleg:innen vor Ort bei den Kund:innen fest, dass sie das Problem nicht abschließend beheben können, oder *„ist es ungewiss, was dran ist, dann holt man den Trecker in die Werkstatt, weil man da mehr Möglichkeiten hat"* (I 21.3.4). Fast alle interviewten Personen gaben an, dass ihr Unternehmen über einen Tieflader verfüg, mit dem die Fahrzeuge abgeholt und in die Werkstatt gebracht werden können. Die

Organisation dieser Transporte obliegt wiederum den koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen.

Kommen die Maschinen ohne einen vorangegangenen Außeneinsatz in den Werkstätten an, findet eine Fahrzeugannahme statt. *„Man geht mit den Kunden raus, guckt sich die Maschine an, was muss gemacht werden, macht eine Liste, mit ungefährem Zeit- und Materialaufwand"* (I 21.1.1). Teils werden Mechatroniker:innen der Werkstatt hinzugezogen, sodass sie bei der Erstdiagnose dabei sein und anschließend mit Vorwissen in die Planung der Instandsetzung übergehen können. *„Man kann schon nach der Erstdiagnose ungefähr abschätzen was gemacht werden muss und was es kostet"* (I 21.2.8). In einzelnen Fällen werden die geschätzten Kosten auch direkt an die Kund:innen kommuniziert.

In den meisten der betrachteten Unternehmen besitzen die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen einen Meistertitel, vereinzelt sind sie auch Servicetechniker:in, oder sehr erfahrene Gesell:innen, die die leitenden Personen in den ersten Schritten des Gesamtprozesses unterstützen. Auf wie viele Personen die administrativen Verantwortlichkeiten verteilt sind, hängt hauptsächlich mit der Größe der Betriebe zusammen.

Prozessschritt 3 – Auftragsannahme und Angebotserstellung

Im Werkstattalltag, bspw. bei defekten Reifen, einer neuen Batterie oder einem kaputten Hydraulikschlauch, *„da braucht der Kunde kein großes Angebot. Der Auftrag wird am Rechner geschrieben, der Kunde unterschreibt und geht wieder"* (I 21.3.5). Die Erstellung eines Angebotes hängt somit vom Leistungsumfang und der Dringlichkeit des Auftrags ab. Wird ein Kostenvoranschlag benötigt, wird dieser von den leitenden Mitarbeiter:innen kalkuliert und erstellt. In allen befragten Betrieben sind dies Personen mit einem Meistertitel oder einer akademischen Ausbildung.

Ist während der Instandsetzung der Maschine absehbar, dass zum eigentlichen Auftrag noch weitere Reparaturen hinzukommen, oder sich die Kosten aufgrund anderer Umstände erhöhen, setzen die leitenden Mitarbeiter:innen die Kund:innen darüber in Kenntnis. Sie sind somit für die Kommunikation etwaiger Auftragsänderungen verantwortlich.

Prozessschritt 4 – Leistungserstellung planen

Nachdem die defekten Maschinen angenommen wurden, beginnen die Monteur:innen mit ihrer Arbeit. Die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen unterstützen sie dabei in

vielfältiger Weise: *„Der Meister ist sehr vorausschauend, schaut was es sein könnte, sucht schon mal Teile raus, Kleinigkeiten, die man austauschen könnte und unterstützt so die Gesellen"* (I 21.1.2). Neben der Vorbereitung benötigter Ersatzteile, die in einigen Betrieben durch die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen unterstützt wird, stehen diese insbesondere als Ansprechpartner:innen bei Problemen zur Verfügung.

> *„Die Diagnose mach ich zum Teil mit, den größten Teil machen die Gesellen. Der schaut sich das an, baut's teils auseinander. Dann werde ich dazu gerufen und gebe meine Meinung dazu ab und rufe den Kunden an" (I 21.3.6).*

Kontakt zu den Kund:innen wird dann aufgenommen, wenn sich bei einer ausführlichen Diagnose herausstellt, dass die tatsächlichen Kosten die erwarteten Kosten deutlich übersteigen werden, oder wenn weitere Defekte behoben werden müssen, als die die abgesprochen waren (s. dazu auch *Prozessschritt 3 – Auftragsannahme und Angebotserstellung*).

In manchen Betrieben besprechen die Mechatroniker:innen ihren Vorschlag zur Instandsetzung der Maschinen grundsätzlich vorab mit ihren Vorgesetzten, in anderen Unternehmen ist dies nur der Fall, wenn sie eine Frage haben oder *„auf was Spezielles"* (I 21.3.5) stoßen. *„Die Gesellen machen es selbst, bis auf was Spezielles. Dabei geht's meist um Erfahrungswissen"* (I 21.3.5). Erfahrungswissen ist besonders bei alten Maschinen gefragt, die vor allem in kleinen landwirtschaftlichen Betrieben noch immer im Einsatz sind.

Umfangreiche Recherchen zu neuartigen, oder seltenen Fehlern, sowie Anfragen bei Herstellern werden ebenfalls häufig von den leitenden Mitarbeiter:innen übernommen.

Prozessschritt 5 – Leistungserstellung durchführen

Auch während der Leistungserstellung an sich sind die leitenden Mitarbeiter:innen ansprechbar:

> *„Dann passiert was, bspw. kriegt der Monteur aus irgendwelchen Gründen den Ölfilter nicht los. Dann geht der zum zweiten Meister und sagt ‚kannst du mir mal helfen, hast du ne Idee wie wir das machen?'. Dann hilft der" (I 21.3.6).*

Sie unterstützen ihre Mitarbeiter:innen bspw. bei der Fehlersuche an Getrieben, oder bei der Vornahme von Getriebeeinstellungen, denn *„da darf nichts schief gehen, dann sichert man sich ab und holt den Meister dazu der dann sagt ist ok so, oder nicht"* (I 21.2.3). Ebenso wird bei der Einstellung von Bremsen verfahren, *„das macht zwar der Geselle, aber der Meister muss drauf schauen"* (I 21.2.3).

In seltenen Fällen arbeiten die leitenden Mitarbeiter:innen sogar ganz konkret mit:

> *„Ich schraub leidenschaftlich gerne und mach überwiegend Großmaschinen, 80% der Forsttechnik und auch aus der Ernte. Die Feldernte teil ich mir mit zwei Meisterkollegen, weil das Kundensegment und die Maschinen selbst sind alles Reparaturen, wo ich nebenbei was anderes machen kann, bzw. unterbrechen kann. Das sind Dinge, die ich selbst einteilen kann, weil kein zeitlicher Druck dahinter steht. Ich fahr auch mal gern in den Außendienst, wenn da was Spezielles zu klären ist oder so. Man wird auch anders akzeptiert, wenn man mitarbeitet und auch mal mit repariert" (I 21.3.5).*

Prozessschritt 6 – Endkontrolle und Leistung übergeben

Die Vorgehensweise bei der Endkontrolle der Kundenaufträge und der Übergabe der Maschinen ist in den hier betrachteten Unternehmen unterschiedlich geregelt. In einigen Betrieben werden grundsätzlich Endkontrollen durchgeführt, wohingegen andere Interviewte Folgendes berichten: *„Qualitätssicherung sollte ich [machen], aber aus zeitlichen Gründen wird's nicht gemacht. Außer bei großen Reparaturen, wo viel gemacht wurde"* (I 21.3.5). In vielen Betrieben wird daher auf stichprobenartige Endkontrollen gesetzt. Vieles hängt aber auch von den für die Leistungserstellung verantwortlichen Mitarbeiter:innen ab:

> *„Den Meisterkollegen kann ich einschätzen, da guck ich quasi nicht. Ich kontrolliere ihn nicht in dem Sinne. Der Geselle, dem ich nicht ganz traue, da geh ich schon mal öfter hin und guck nochmal drüber" (I 21.3.5).*

Neben dem Umfang der Reparatur ist somit auch das Können der einzelnen Mitarbeiter:innen bzw. das Vertrauen der leitenden Mitarbeiter:innen diesen gegenüber ausschlaggebend für die Vorgehensweise in der Endkontrolle. Bedingt wird diese außerdem durch die verfügbaren zeitlichen Ressourcen, die oftmals mit der Größe des Betriebs einhergehen.

Die Übergabe der Maschinen an die Kund:innen wird in vielen Fällen durch die koordinierenden oder leitenden Mitarbeiter:innen durchgeführt.

> *„Dann kommt wieder der Meister und geht einmal alles durch, notiert wir haben alles erledigt. Der Kunde hat ja auch mit dem Meister gesprochen, dann geht der Meister wieder raus, geht das alles mit dem Kunden nochmal durch und dann nimmt der den Trecker wieder mit" (I 21.3.6).*

Grundsätzlich gilt, dass immer die Person die Maschine übergibt, die sie auch angenommen hat. Die Kriterien hierfür wurden im *Prozessschritt 6 – Endkontrolle und Leistung übergeben* in der Tätigkeitsprofilbeschreibung der *Mitarbeiter:innen im Innendienst* ausführlich erläutert. Auch die Übergabe von Neumaschinen zählt in einigen Unternehmen zu den Aufgaben der koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen.

Wurden individuelle Sonderbauten angefertigt, läuft die Übergabe der Maschine wie folgt ab:

> *„Die Einweisung ist für uns versicherungstechnisch wichtig, dass einmal richtig eingewiesen worden ist und auch später so gewährleistungsmäßig, ob das jetzt ein Anwendungsfehler war oder nicht. Das machen die beiden Chefs Wenn wir für irgendeinen Bauern aus'm Nachbardorf schnell eine neue Idee zusammenschweißen, wie er vorne seine Zinken an den Traktor macht, dann machen wir das selber. Dann nimmt der, unter dessen Fachgebiet, das fällt, der macht das dann alles selber. Der nimmt die Anfrage auf und macht die Einweisung."* *(I 21.2.4).*

Hier wird wiederum das Kriterium des Reparaturumfangs deutlich.

Prozessschritt 7 – Nachbereitung

Nachdem die Aufträge abgeschlossen sind, gilt es noch einige Dinge nachzubereiten. Besonders die Kontrolle der Arbeitsdokumentationen und die davon abhängige Rechnungserstellung gehören zu den Aufgaben der leitenden Mitarbeiter:innen.

Kommt es im Nachgang zu Reklamationen seitens der Kund:innen, bspw. aufgrund der Reparaturkosten, werden diese ebenfalls durch die leitenden Mitarbeiter:innen bearbeitet.

Liegen Garantiefälle vor, müssen im Anschluss entsprechende Gewährleistungsanträge gestellt und Gespräche mit den Herstellern geführt werden. Auch dieser Aufgabe nehmen sich ausschließlich leitende Mitarbeiter:innen mit Meistertitel an.

In den Interviews wurde deutlich, dass der Großteil der Verantwortlichkeiten bzw. deren Aufteilung von der Größe des Betriebes abhängt. So gab es in einzelnen Betrieben sogar zwei, oder drei Meister:innen, die die Prozessschritte untereinander aufteilten, bspw. in arbeitsvorbereitende Themen, Reparaturbegleitung, Qualitätssicherung und Kommunikation mit den Kund:innen. In anderen Betrieben werden wiederum die Meister:innen durch andere Mitarbeiter:innen unterstützt:

> *„Bei uns sind die Meister im Betrieb diejenigen, die am meisten gefordert sind und von allen Seiten am meisten unter Druck stehen. Früher war er der Allwissende, hat die schwierigsten Fälle bekommen, die komplizierteste Reparaturen gemacht. Das hat sich aber total gewandelt. Heute ist der Meister eher der Manager der Werkstatt. Er teilt die Mechaniker ein, schaut, dass die Werkstatt profitabel läuft. Die Ausbildung übernehmen viel mehr die Gesellen. Kundentermine, Reklamationen am Telefon, das nimmt mehr zu. Garantieabwicklung und Werkstatt-Abwicklung versuchen wir zentral zu machen und dem Meister ‚wegzunehmen'"* *(I 21.5.2).*

Die unterstützenden Mitarbeiter:innen sind häufig (Jung-) Meister:innen oder Servicetechniker:innen, oder Personen die viel Erfahrung mitbringen. Sie nehmen oftmals eine gewisse ‚Vorarbeiter'-Rolle ein und bilden eine *„Schnittstelle zwischen Kunde und Meister"* (I 21.3.6). In kleinen Unternehmen existiert meist keine Aufteilung, da hier größtenteils nur ein/e Meister:in angestellt ist.

Aufgrund der beschriebenen Aufgabenverteilung und Unterstützung ließen sich nochmals zwei Ausprägungen des Tätigkeitsprofils der Mitarbeiter:innen in koordinierender und leitender Funktion ableiten. Die koordinierenden Mitarbeiter:innen ohne Meistertitel waren lediglich in die *Prozessschritte 1* und *2* involviert. Eine fachliche Unterstützung in den *Prozessschritten 4* und *5* gab es ihrerseits nur, wenn die betreffenden Personen eine Servicetechnikerausbildung absolviert haben. Die *Prozessschritte 3* bis *7* waren bis auf die Vorbereitung der Ersatzteile und die teilweise Übergabe der Maschinen vorwiegend den leitenden Mitarbeiter:innen vorbehalten, sodass die beiden Varianten dieses Tätigkeitsprofils grafisch wie folgt dargestellt werden können:

Koordinierende Mitarbeiter:innen:

Abbildung 11 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der koordinierenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Außenwirtschaft

Leitende Mitarbeiter:innen:

Abbildung 12 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der leitenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Außenwirtschaft

3.2.1.2 Qualifizierungsbedarfe

Aus den beschriebenen Aufgaben und Tätigkeiten der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen in der Außenwirtschaft und den darin relevanten Technologien, sowie anderen Rahmenbedingungen, ergeben sich weitere Anforderungen

an ihre Kenntnisse, ihre Fertigkeiten und ihre Fähigkeiten.[11] Diese werden im Folgenden themenbezogen dargelegt und mit Beispielen untermauert.

Landwirtschaftliches Grundwissen

Aus der Sicht der Befragten sollten die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen für ihre Arbeit ein gewisses Maß an landwirtschaftlichem Hintergrundwissen besitzen. Dieses ist insbesondere bei der Übergabe von Neumaschinen und der dazugehörigen Einweisung von Bedeutung. *„Die erste Einweisung ist besonders in Bezug auf die Kundenzufriedenheit sehr wichtig, wenn man dem Kunden das nicht erklären kann, dann ist es unglaubwürdig und dann kauft der Kunde nichts"* (I 21.3.4). Außerdem benötigt man landwirtschaftliches Wissen in Bezug auf die Beratung der Landwirt:innen und die Vornahme von *Maschineneinstellungen*. *„Im Zuge von vermehrt smarter und Präzisionstechnik, Spritzen bspw., sollten die Monteur:innen wissen, wie ein Saatbild aussehen muss etc. Sie können über die Satellitenbilder entscheiden was fehlt – Pflanzenschutz, Wasser, oder Dünger"* (I 21.5.3). In der Ergebnisvalidierung wird dieses Zitat jedoch relativiert und auf eine bestimmte Personengruppe innerhalb der Landtechnik-Unternehmen bezogen: *„Definitiv muss ein Landmaschinenmechatroniker ein landwirtschaftliches Grundwissen haben. Der angesprochene Punkt mit Hilfe bei Saatbildern und Pflanzenschutz ist aber eher für den Verkäufer wichtig"* (V 29).

Der Nutzen eines landwirtschaftlichen Hintergrundwissens erstreckt sich jedoch nicht nur auf die Arbeit bei den Kund:innen, oder auf reine Verkaufsgespräche, sondern begleitet die Mechatroniker:innen in allen Einsatzgebieten, wie folgende Aussage anschaulich zusammenfasst:

> *„Es ist noch viel verbreitet so, dass die Landwirte in die Werkstatt kommen und sprechen mit den Mechanikern, im Außendienst sowieso, da musst du einfach kompetent auftreten und ich find jetzt grad wenn's um so Sachen wie Smart Farming geht, da bist du automatisch als Mechatroniker irgendwo Berater und wenn du dem Kunden da Scheiße erzählst und der Kunde weiß es eigentlich besser, dann war der auch das letzte Mal dein Kunde." (I 21.2.8).*

Nachstehende Aussage aus der Online-Validierung bringt die Signifikanz und die Relevanz des landwirtschaftlichen Grundwissens nochmals auf den Punkt:

> *„Die Wichtigkeit der Landwirtschaftlichen Grundlagen wird von den Landtechnischen Unternehmern seit Jahren berichtet. Die Land- und Baumaschinenmechatroniker/innen müssen Ihren Kunden und seine einzelnen Arbeitsschritte auf dem Feld kennen. Darüber*

[11] Eine Erläuterung der hier verwendeten Begrifflichkeiten findet sich in Abschnitt 2.1 ‚Begriffsklärungen'

> *hinaus benötigen die Auszubildenden und später die Gesellen, Servicetechniker und Meister dieses Grundlagenwissen, um die modernen Landtechnischen Maschinen zu verstehen, diese dem Kunden erklären und ggf. reparieren zu können" (V 57).*

Smarte Technologien, Präzisionstechnik, Konnektivität und Datenmanagement

Wie bereits erwähnt, ist ein gewisses Maß an *landwirtschaftlichem Grundwissen* insbesondere mit dem zunehmenden Einsatz von smarten Technologien und Präzisionstechniken von Bedeutung. Die interviewten Personen kommen in diesem Zusammenhang immer wieder auf den Pflanzenschutz zu sprechen und sehen hier sogar ein neues Geschäftsfeld: Die Beratung der Landwirt:innen.

> *„Insbesondere studierte Landwirte lernen das und beschäftigen sich damit – die wollen auch, dass er da beraten wird und das entsprechend eingestellt wird. Z.B. wenn ich im Feld eine Schräge hab, wenn da die Spritze abstellt und nicht spritzt und das über fünf Jahre hochrechne was ich da spare" (I 21.2.8).*

Neben Einsparpotenzialen spielen hierbei aber auch Umweltrichtlinien eine Rolle, die laut den Befragten immer schärfer werden. *„Die Frage ist auch wer haftet, wenn wir denen empfehlen was für einen Pflanzenschutz sie nehmen sollen, das können die [Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen] ja aber gar nicht beantworten"* (I 21.5.2).

Außerdem wurde in Zusammenhang mit smarten Technologien vermehrt die Konnektivität zwischen zwei Maschinen, bzw. zwischen Fahrzeug und Anbaugerät angesprochen:

> *„Nehmen wir an, der Schlepper fährt automatisch übers Feld (..) und auf einmal bleibt stehen, dann ist die Frage, wo liegt jetzt das Problem? Funktioniert das Lenksystem nicht oder hat der Schlepper ein Problem? Oder wo liegt das Problem? Das wird noch sehr schwierig werden die Schnittstelle zu bekommen" (I 21.3.6).*

Szenarien wie dieses führen wiederum zu geänderten Ansprüchen in der *Durchführung von Diagnosen* und einem umfangreichen *System- und Prozessverständnis*. *„Mittelfristig muss sich auch in der Werkstatt einer drauf spezialisieren"* (I 21.3.6), prophezeite eine der interviewten Personen. In einigen Betrieben gibt es bereits Spezialist:innen für Precision Farming, in anderen kümmert sich eine oder mehrere Personen standortübergreifend um Fälle dieser Art.

Ebenfalls zur Sprache kam in Bezug auf smarte Technologien und Möglichkeiten der Ertragskartierung und Telemetrie das Thema des Datenschutzes.

> *„Aktuell gibt's eine Datenschutzerklärung, die der Kunde beim Kauf einer Maschine unterschreibt oder nicht (…) Die wissen wahrscheinlich noch gar nicht unbedingt, was mit ihren Daten gemacht wird" (I 21.3.6).*

Bisher spielt dieses Thema noch keine große Rolle im Alltag der Befragten, gehen jedoch auch davon aus, dass dies noch kommen muss, denn

> *„Fakt ist: wir stellen fest, dass es uns nicht gelingen wird, die entsprechende Technik zu verkaufen, wenn wir diesen Service nicht abbilden können. Telemetriedaten, Flächendaten, Abläufe, Tagespläne, Applikationskarten etc. – wenn man investiert in die Technik braucht man auch einen entsprechenden Partner. (..) Wir können den Kunden hier aber noch nicht entsprechen betreuen" (I 21.5.3).*

Zusammenfassend stellt sich die derzeitige Situation wie folgt dar: Die beschriebenen Technologien betreffen (noch) nicht alle Land- und Baumschinenmechatroniker:innen gleichermaßen. Derzeit gibt es in vielen Betrieben Spezialist:innen für diese Themen, zukünftig erhöht sich hier jedoch der Bedarf. Im Zuge der Ergebnisvalidierung wurde dieser Eindruck bestätigt und durch weitere Aussagen, Beispiele und Einschätzungen ergänzt. Diese werden im Folgenden aufgelistet.

> *„Aus meiner Erfahrung bilden die Betriebe hier individuell Spezialisten aus. In der Zukunft werden diese Themen in der Aus- und Weiterbildung eine große Rolle spielen und mehr in Fokus rücken" (V 57).*

> *„Beim Thema "Smarte Technologien" werden bereits Spezialisierungen im Handel vorgenommen, diese werden aber mittelfristig nicht ausreichen. Neben den sehr nah an der Maschine befindlichen Technologien wie z.B. dem GPS Lenksystem, sind die in den landwirtschaftlichen Betrieben befindlichen Datenströme zu berücksichtigen. Hier bieten sich perspektivisch neue Dienstleistungsbereiche" (V 4).*

Einige der Aussagen bekräftigen die Notwendigkeit eines allgemeinen Grundverständnisses dieser Themen und Technologien bei allen Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen:

> *„Ich war bisher der Meinung, diese Systeme sind zu teuer und für unsere doch klein strukturierte Kundschaft zu aufwändig. Allerdings ist der Verkauf im letzten halben Jahr bei uns so stark angestiegen, dass ich sagen muss: Wir brauchen bei allen Landmaschinen-Mechatronikern das Grundverständnis für diese Systeme und Spezialisten, die sich intensiv mit diesen Systemen auseinandersetzen können. Hierbei spielt die Verbindung Maschine-Computer-Internet eine große Rolle" (V 31).*

> *„Gerade die Themenbereiche werden in Zukunft ein beträchtlicher Teil der Arbeiten einnehmen, somit sollten die Grundkenntnisse früh erworben werden" (V 48).*

> *„Präzisions- Landwirtschaft spielt bei uns im Betrieb eine immer größere Rolle. Mittlerweile sollte jeder Mechatroniker Grundkenntnisse davon haben und wir benötigen Spezialisten" (V 32).*

Sensortechnik

Eine große Rolle spielt bei den smarten Technologien auch die Sensortechnik. Aber *„man braucht Sensoren nicht nur bei Feldspritzen, sondern auch in der Abgaskontrolle"* (I 21.2.4). Daher sollten die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen *„wissen, wie ein Sensor funktioniert, da das die Basis für vieles andere ist, z.B. auch Smart Farming"* (I 21.2.8). Dabei müssen sie diese jedoch *„nicht nur austauschen, sondern die Sensoren anlernen und die Bauteile [der Maschine] damit verbinden können"* (I 21.2.3).

Zusammengefasst benötigen die Mechatroniker:innen ein grundlegendes Wissen und Verständnis bzgl. der Funktionsweise von Sensoren.

GPS-Lenksysteme

Neben der Präzisionstechnik bei Feldspritzen und anderen Maschinen, halten auch GPS-gesteuerte Lenksysteme weiter Einzug in die Landmaschinentechnik. Inzwischen hat *„jede zweite Neumaschine ein solches Spurhaltesystem"* (I 21.3.4), allerdings ist dies auch regionenabhängig: *„Wir sind ein schwaches Gebiet was Lenksysteme angeht. Obst und Gemüsebau da wird's schlimmer, die haben mehr damit zu tun"* (I 21.3.5). Viele haben ihre Maschinen inzwischen auch nachgerüstet:

> *„Zum Nachrüsten gehört auch das Parametrieren und Einstellen der Maschine. Man muss viele Dinger selber bauen, Halter anfertigen z.B. und die Elektrik verlegen, das ist bei alten Schleppern nicht so einfach wie bei neuen" (I 21.3.4).*

In Zusammenhang mit Lenksystemen kommt es in der Praxis hauptsächlich zu Softwareproblemen, weniger zu Mechanischen; *„Es wird immer mehr diagnostizieren, man muss wissen, wo der Fehler liegt"* (I 21.3.5).

> *„Ein gängiges Problem ist z.B. mit der SIM-Karte. Das sind meist billige Prepaid-Karten und dann kann's sein, dass kein Geld mehr auf der SIM-Karte drauf ist, oder die Maschine findet den Satelliten nicht mehr. (..) Man muss nur ins Untermenü des Boardcomputers rein und muss den Satelliten auswählen" (I 21.3.4).*

Um entsprechende *Diagnosetätigkeiten durchführen* zu können und Fehler wie den beschriebenen zu beheben, wünschen sich die Befragten ein Grundverständnis des Lenksystems, *„wie bspw. die Funktionsweise des Satellitensystems, das könnte man einbauen"* (I 21.2.2). Allerdings sind sie sich auch einig, dass im Zusammenhang mit den Lenksystemen zu viele Herstellerspezifika existieren, als dass man diese allgemeingültig im Rahmen der beruflichen Erstausbildung vermitteln könnte. Es sei *„wichtig, aber eigentlich zu viel für die Ausbildung"* (I 21.2.2). Die Validierungsergebnisse unterstützen dies.

Im Moment gibt es in vielen Unternehmen Spezialist:innen für Lenksysteme, die ihr Wissen ausschließlich über Herstellerschulungen generieren.

Umweltschutz

Neben dem, im Zusammenhang mit der Präzisionstechnik bereits erwähnten, umweltrelevanten Umgang mit Pflanzenschutzmitteln wurde in den Gesprächen auf weitere Aspekte des Umweltschutzes eingegangen. Besonders wichtig war hierbei die korrekte Vorgehensweise bei der Entsorgung von Gefahrstoffen: *„Es werden auch teilweise noch Öl Lappen in Tonnen im Hof verbrannt."* (I 21.2.4). Es ist wichtig ein Bewusstsein für die Folgen dieser Aktivitäten zu schaffen und die Mitarbeiter:innen aufzuklären.

Durchführen von Diagnosen

Wie bereits an einigen Stellen dieses Dokuments angedeutet häufen sich in der Praxis die elektronischen Fehler, wobei mechanische Probleme nicht zu vernachlässigen sind, sondern weiterhin zum Arbeitsalltag der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen gehören.

Besonders herausfordernd in Zusammenhang mit der Planung der Leistungserstellung ist die Fehlersuche, denn *„Teile wechseln kann jeder, der Vorgang, bis man den Fehler findet ist das Schwierige"* (I 21.4.1). Dabei bedarf es einer aktiven Fehlersuche und einer methodischen Vorgehensweise, *„eben nicht trial and error, weil's teure Bauteile sind"* (I 21.3.6). Die Mechatroniker:innen müssen wissen *„wo fang ich an? Im Ausschlussverfahren. Wo muss ich anfangen und was muss ich messen. Dieses methodische Vorgehen muss man gelernt haben"* (I 21.4.1).

> *„Es geht nicht mehr nur um zwölf Volt, sondern um Sensoren mit acht, zwölf und 14 Volt. Dafür braucht man anderes Werkzeug, nicht nur eine Prüflampe. In der Praxis brauchen wir Multimeter und Drückemesser, um Aufzeichnungen zu fahren. Ich schalte ein Elektroventil und sehe, wie der Druck steigt, pulsiert und so weiter" (I 21.4.1).*

Neben dem Umgang mit den entsprechenden Mess-Werkzeugen müssen die Mitarbeiter:innen vor allem in der Lage sein, die gemessenen Werte zu interpretieren. *„Teils gibt's vom Hersteller Soll-Werte für einzelne Sensoren"* (I 21.2.2), die entweder im Diagnosesystem selbst oder in anderen Herstellerunterlagen zu finden sind. Dabei ist es essenziell, dass die Monteur:innen wissen, *„wo man es findet und [sie] es anwenden können"* (I 21.2.8). Neben der Fähigkeit Spannungen messen zu können, müssen sie vor allem nachvollziehen können, welche Verbindungen zwischen einzelnen Bauteilen bestehen: *„Man schaut sich den Schaltplan an – welche Bauteile haben damit zu tun und*

dann checkt man, an welchen es liegt. Man muss es immer enger einkreisen" (I 21.2.2). *„Man muss sich damit auseinandersetzen, sich reinversetzen, um den Fehler zu finden"* (I 21.2.8), nicht zuletzt im Sinne der Kund:innen und der Wirtschaftlichkeit, wie folgendes Beispiel zeigt:

> *„Wir nehmen an, es gibt einen Kurzschluss im Kabelbaum, der das Motorsteuergerät kaputt gemacht hat. Dann geh ich hin, oh Motorsteuergerät kaputt, ich bau mal ein Neues dran. Zack – neues dran. Dann geht es immer noch nicht. Haben wir ein kaputtes Motorsteuergerät geliefert bekommen? Dann geht's los. Haben wir wohl ein kaputtes geliefert bekommen, also bestellt man ein neues, baut das an und es funktioniert immer noch nicht. Und dann wird erst gedacht, oh es könnte ja an was Anderem liegen. Dann sind aber schon 7.000€ verbrannt" (I 21.3.6).*

Eine zielgerichtete und erfolgreiche Fehlersuche basiert daher vor allem auf einem ausgeprägten *System- und Prozessverständnis* der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen.

Die Fehlerdiagnose wird jedoch auch von anderer Seite beeinflusst, nämlich durch die unterschiedlichen Diagnosetools der Hersteller. *„Die Diagnosesysteme sind einfach vollständig unterschiedlich"* (I 21.4.1), *„wenn ich nicht da drauf geschult bin, krieg ich das teils gar nicht hin"* (I 21.2.8). Zukünftig erwarten die Interviewten außerdem Probleme in der Ferndiagnose von Maschinengespannen, denn *„die Fabrikate müssen auch zusammenpassen"* (I 21.4.1). Im Zuge der Beschreibung von Diagnosetätigkeiten wurde außerdem auf ein praktisches Problem in Zusammenhang mit der Kompatibilität von Traktoren und Anbaugeräten hingewiesen:

> *„Für die Konnektivität und Kommunikation zwischen den Systemen – dafür braucht es einen Ansprechpartner. Die Frage ist nur, welches Abrechnungssystem etc. Das ist ein praktisches Problem, dafür gibt's noch kein Konzept in der Branche, das der Kunde akzeptiert. Eine spannende Frage für die Zukunft. Die Akzeptanz der Kunden muss erreicht werden" (I 21.5.3).*

Inwieweit dies die tägliche Arbeit der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen beeinflusst, kann an dieser Stelle nicht abschließend geklärt werden.

Maschineneinstellungen vornehmen

Im Arbeitsschritt der Instandsetzung von Maschinen müssen oftmals Maschineneinstellungen an den Fahrzeugen vorgenommen werden, um die vorliegenden Fehler zu beheben. Die Lösungswege sind hierbei sehr vielfältig und reichen vom Neustart bis hin zu der unter dem Punkt GPS-Lenksysteme beschriebenen Auswahl von Satelliten. Die Ausführungen in den Tätigkeitsprofilbeschreibungen haben bereits deutlich gemacht,

dass die Mechatroniker:innen wissen müssen, was die einzelnen Parameter bedeuten und wie sich Änderungen an diesen auswirken. *„Der Land- und Baumaschinenmechatroniker sollte dem Kunden seine Landtechnik erklären können. Der Lehrling soll dem Kunden die Maschine technisch erklären können"* (I 21.4.1). Besonders wichtig ist dieses Wissen bei der konkreten Einstellung von Maschinen in Abstimmung auf die Bedürfnisse der Kund:innen. Hierbei ist außerdem *landwirtschaftliches Grundwissen* gefragt. Die Monteur:innen sollten wissen, *„wenn der Bauer rausfährt, warum pflügt der jetzt und nicht später. Der Lehrling sollte die Hintergrundinfos haben! Der Pflug muss dann so und so eingestellt werden, weil, .."* (I 21.4.1).

Einen weiteren Hauptaspekt der Arbeit an den Maschineneinstellungen bildet das Updaten der Fahrzeugsoftware. *„Bei jeder Wartung wird der Schlepper auf den neuesten Stand geupdated"* (I 21.2.2).

> *„Weil in einer kleineren Werkstatt sehr viele verschiedene Fabrikate und Hersteller repariert werden, muss hier oft der jeweilige Hersteller vor Ort oder über ein Netzwerk die Software updaten" (V 49).*

Dabei ist es besonders wichtig, die vorherigen Parametereinstellungen auf einem USB-Stick, oder anderweitig zu speichern, bevor die Updates durchgeführt werden. Außerdem sind *IT-Anwenderkenntnisse* bei der Arbeit an der Maschinensoftware hilfreich.

IT-Anwenderkenntnisse

Mobile Endgeräte, wie bspw. Laptops und Tablets, gehören inzwischen zu den alltäglichen Arbeitsmitteln der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen. Aufgrund dessen sollten sie *„schon grundlegend gut umgehen können mit einem Rechner"* (I 21.1.1). Das bedeutet, dass sie bspw. wissen müssen, dass *„wenn man die Software runterlädt, dann wird das in einem speziellen Ordner gespeichert und hat ganz komische Pfade, die muss man dann erst mal wiederfinden"* (I 21.1.1). Daneben sollten sie erkennen, wenn eine Software fehlerhaft und diese gegebenenfalls entfernen können.

Dieses Wissen sichert einerseits die Einsatzfähigkeit ihrer eigenen Arbeitsmittel und hilft den Monteur:innen gleichzeitig bei der Vornahme von Maschineneinstellungen.

System- und Prozessverständnis

Wie bereits in Zusammenhang mit den Punkten der *Durchführung von Diagnosen* und *Smarte Technologien, Präzisionstechnik, Konnektivität und Datenmanagement*

angesprochen, ist ein ausgeprägtes System- und Prozessverständnis für die Arbeit der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen unabdingbar.

> *„Ich kann ja z.B. einen Claas Schlepper haben und ein ganz anderes Lenksystem, ein Digitalpaket einer anderen Firma. Es wird schwierig das zu differenzieren. Da braucht's Mitarbeiter, die das in sich haben und die Prozesse verstehen, dass man genau rausfiltern kann ‚wo liegt das Problem?'" (I 21.3.6).*

Die Mechatroniker:innen müssen die Frage beantworten können, *„durch was konnte das jetzt entstehen?"* (I 21.3.4). Dafür müssen sie die Funktionsweise und den Aufbau der einzelnen Maschinenkomponenten kennen und verstehen, sowie ein Verständnis für die Kommunikation der Maschinen und der Schnittstellen besitzen.

> *„Man sollte schon genau wissen was da passiert, wenn das jetzt nicht so genau funktioniert, was da alles zusammenhängt, gerade bei Mähdreschern, wo es gefühlt um jede Minute geht, dass man da alles so schnell wie möglich findet" (I 21.1.2).*

Sie benötigen ein Verständnis des Gesamtkonstrukts, wie einzelne Komponenten darin eingebettet sind, wie diese zusammenhängen und wie sie sich gegenseitig beeinflussen.

Dieses Wissen hilft ihnen außerdem bei der Einweisung von Kund:innen an Neumaschinen und einer nachvollziehbaren Erläuterung von Fehlern und Reparaturvorgängen.

Metalltechnische Grundlagen

In der Landmaschinentechnik herrschen in Bezug auf die Vermittlung und die Notwendigkeit metalltechnischer Grundlagen unterschiedliche Meinungen vor. Dennoch ist der Großteil der befragten Personen der Meinung, dass Fertigkeiten wie Schweißen und Hartlöten weiterhin zur Grundausbildung der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen zählen sollten. Insbesondere im Außendienst bedarf es oftmals schneller Improvisationen, um *„mal eben eine Maschine ans Laufen zu kriegen, damit sie entweder noch vier Stunden läuft oder zumindest noch in die Werkstatt kommt"* (I 21.2.3).

Außerdem erstellen die Monteur:innen im Zuge von Fahrzeugumbauten oder Reparaturen oftmals Halterungen o.ä., inklusive Lackierungen und Korrosionsschutz. Dabei ist es wichtig, dass sie wissen *„wie verhalten sich die Metalle, was passiert, wie heiß kann ich das Material machen, wenn ich den Stahl zu heiß mache, kann man den härter machen?"* (I 21.3.4). Sie benötigen somit grundlegendes Wissen aus dem Bereich der Werkstoffkunde.

Elektroden schweißen wird laut der Interviewten nicht mehr benötigt, stattdessen hätten die Befragten gerne gelernt, *„wie man bspw. einen Bohrer richtig anschleift und den wieder scharf macht"* (I 21.2.2).

Besondere Bedeutung kommt den mechanischen Grundlagen zu, wenn es um die Kundenzufriedenheit geht, wie folgendes Beispiel veranschaulicht:

> *„Mitten in der Hochsaison der Erntezeit stand ein 300.000€ Schlepper, da war eine Hydraulikleitung kaputt, da war ein minimales Loch drinnen, aber der konnte nicht weiterfahren, weil er Öl verteilt hat. Diese Leitung wurde bestellt und wurde nicht mitgeliefert. Dann stand der Schlepper da und es war Freitagnachmittag. Der Kunde hatte schon die Nerven blank, weil die Maschine stand da und er sie nicht nutzen konnte. Ich hab gefragt ‚kann einer von euch Hartlöten?' und alle so ‚ne, ne noch nie gemacht'. Dann hab ich [der Werkstattmeister] das gemacht und dann konnte der Kunde wieder weiterfahren und alles war gut" (I 21.3.6).*

Im Zuge der Ergebnisvalidierung wurde auch dieses Thema zur Diskussion gestellt; Nachstehende Aussage fasst die Signifikanz der metalltechnischen Fertigkeiten nochmal zusammen:

> *„Ich denke, es sind nicht nur metalltechnische Grundlagen gefragt, sondern eher schon ausgeprägte metalltechnische Fertigkeiten und Kenntnisse. Die Mitarbeiter:innen im Außendienst übernehmen die Verantwortung für die von ihnen angefertigten mechanischen Reparaturen" (V 9).*

Kommunikative Fähigkeiten

Wie in den Tätigkeitsprofilbeschreibungen dargelegt wurde, haben alle Mitarbeiter:innen in der Landmaschinentechnik auf unterschiedliche Art und Weise Berührungspunkte mit den Kund:innen. Besonders im Außeneinsatz kann es dabei zu unschönen Szenen kommen, wie eine der interviewten Personen beschreibt:

> *„In der Ernte wird oft rausgefahren und die Reparatur beginnt mit einer Brüllerei. Der Kunde hat ein teures Produkt gekauft und hat einen Schaden. Eine neue Maschine und er kann nicht damit arbeiten. Dann kommt einer, da kommt ne Rechnung hinterher, und dann läuft das Fass schon zweimal über – das können nicht alle" (I 21.3.5).*

Um ihre Mitarbeiter:innen entsprechend auf solche Situation vorzubereiten, bedienen sich die Unternehmen unterschiedlicher Kursangebote:

> *„Unser Hersteller ist bei dem Angebot sehr stark. Management-Kurse für Werkstattleiter, Telefontraining, Konflikttraining mit Kunden etc. Das gehört alles zu den Schulungen bei den Meistern" (I 21.5.2).*

> *„Wir hatten vor Ort eine Schulung von der Handwerkskammer zum Thema ‚wie gehe ich mit schwierigen Kunden um?'" (I 21.4.1).*

Einige Betriebe berichten sogar, dass schwierige Kund:innen der Grund für die Abgänge von Mitarbeiter:innen waren. *„Landwirte haben eine gewisse Eigenart, wenn man das nicht*

kennt, dann kann man auch vor 'ne Wand laufen" (I 21.2.3), fasst es einer der Teilnehmenden zusammen. *„Der Monteur, der rausfährt, der muss das verkraften können. Zur Not werde ich oder der Verkauf eingeschaltet, wenn's mal überkocht"* (I 21.3.5).

Für die leitenden Mitarbeiter:innen hat dies zur Folge, dass anschließende Reklamationen und klärende Kundentermine zunehmen.

> *„[Die] Aussagen von Mitarbeitenden im Außendienst beeinflussen wesentlich die Erwartungshaltung des Kunden. Wenn der Monteur sagt das ist schon der Dritte Fall diese Woche kann der Werkstattleiter die Leistung nur sehr schwer in Rechnung stelle, da der Kunde von einer Kulanz aufgrund der Aussage ausgeht. Mitarbeitende müssen in diesem Punkt „Aussage gegenüber Kunden" besonders geschult werden" (V 37).*

Um den nachgelagerten Klärungsbedarf zu minimieren, wünschen sich viele der Befragten bereits in der Ausbildung eine kommunikative Komponente. Besonders die zukünftigen Außendienstmitarbeiter:innen benötigen ein *„sauberes Auftreten und müssen mit den Kunden kommunizieren können"* (I 21.3.5), sie sollten sich *„vernünftig anmelden beim Kunden, nicht einfach anfangen zu reparieren"* (I 21.3.6). *„Hier stellt man oft Defizite fest, da bei den Mechatroniker:innen einfach das Verständnis für die Notwendigkeit fehlt"* (V 17).

„Am besten bekommt man die Kunden mit Kompetenz beruhigt" (I 21.1.1), empfehlen mehrere der interviewten Personen; *„Man muss ihm erklären, wieso die Fehlersuche so lange dauert, man muss das plausibel erklären können, so dass er es versteht"* (I 21.1.1). Einer der befragten schlägt in diesem Zusammenhang den Bogen zum *landwirtschaftlichen Grundwissen* indem er berichtet, dass ihm sein landwirtschaftliches Wissen und Verständnis dabei hilft auf die Kund:innen zuzugehen und auf ihre Fragen und Argumente zu reagieren.

Im Zuge der Ergebnisvalidierung zieht eine Person abschließend folgendes Resümee zum Beschriebenen: *„Die Betonung liegt auf Sollten haben. Aber lieber einen wortkargen guten Mechaniker als einen der nur schön redet und nichts taugt"* (V 29).

Dokumentation von Arbeitsprozessen

Neben der mündlichen Kommunikation mit den Kund:innen nimmt aufgrund diverser Garantieregelungen und Reklamationsanfragen auch die schriftliche Kommunikation in Form von Arbeitsdokumentationen an Bedeutung zu. *„Wenn man das richtig macht, dann kann man vielen Streitereien aus'm Weg gehen und viel Geld sparen"* (I 21.3.6). Die korrekte Dokumentation der Reparaturprozesse stellt somit auch einen signifikanten Kostenfaktor dar, wie folgendes Beispiel eines Teilnehmenden verdeutlicht:

> *„[Der] Monteur repariert ein Achsschenkellager einer Achse. Man weiß ungefähr als Meister der ist da ungefähr maximal drei Stunden dabei, das ist in Ordnung. Dann kriegt man einen Zettel, da sind fünf Stunden drauf und dann fragt man sich schon ‚okay, wo kommt die Extrazeit her?'. Ich könnte jetzt als Meister denken ‚was soll das, ich schreib fünf Stunden auf', berechne das dem Kunden. Die Rechnung geht zum Kunden und der ruft mich sofort an. ‚Was war da los, das war doch ganz schön lange?' und dann sagst du als Meister entweder ‚ja der hat halt so lange gebraucht, da kann ich auch nix für', oder der Monteur schreibt auf ‚ich hab so lange für gebraucht, weil die Schraube XY so fest war und konnte sie nicht loskriegen. Da musste ich mir noch extra Spezialwerkzeug anfertigen' Dann kann ich das direkt im Rechnungstext mit reinschreiben, warum das so lang gedauert hat, und dann weiß der Kunde ‚okay, da kann ich mit leben'. Und noch wichtiger ist das bei Gewährleistungsanträgen. Da wird uns die Zeit ja massig gekürzt. Der Hersteller will ja nicht mehr Geld ausgeben als es unbedingt notwendig ist. Und da ist es eben sehr wichtig diese Dokumentation beizubehalten: Welchen Schaden habe ich? Was für eine Diagnose habe ich durchgeführt und wie hab ich den Schaden behoben? Und das entscheidet eben auch zwischen ‚Geld vergütet bekommen oder nicht vergütete bekommen'" (I 21.3.6).*

Die Befragten regen an, dass bereits in der Ausbildung mehr Verständnis für die Dokumentationspflichten geschaffen wird und die angehenden Gesell:innen lernen, ihre Arbeit in schriftlicher Form nachvollziehbar und vollständig zu dokumentieren, denn *„von 25 Monteuren haben fünf eine optimale textliche Darstellung des Reparaturablaufes und Ersatzteile sauber aufgelistet etc., sodass ich eine Rechnung schnell und ohne nachfragen machen kann"* (I 21.5.3).

Wie in den Tätigkeitsprofilbeschreibungen bereits angesprochen, werden diese Fähigkeiten außerdem bei der Erstellung von Berichten an die Herstellerfirmen benötigt. Ebenso wichtig sind sie bei Umbauten, oder der Anfertigung von Sonderbauten, da hierzu oftmals Ersatzteillisten und Bedienungsanleitungen angefertigt werden.

Fremdsprachenkenntnisse

Ebenfalls an Bedeutung gewinnen die Fremdsprachenkenntnisse der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen. In welchem Maße sie diese benötigen, hängt jedoch auch davon ab, welche Herstellerfabrikate in den einzelnen Unternehmen geführt werden. Eine der interviewten Personen erkläre beispielsweise, dass Englisch für sie *„super wichtig"* (I 21.3.6) ist, da die Kommunikation mit einem französischen Werk andernfalls teilweise nicht möglich ist. *„Englische Fachbegriffe sind der Knackpunkt, dabei tut man sich dann schwer. Smalltalk und allgemeines Englisch geht, aber die Fachspezifika nicht"* (I 21.3.6). Andere Teilnehmende beziehen Ersatzteile aus dem Ausland: *„Man hat oftmals Anleitungen auf Englisch, oder bspw. aus dem Italienischen schlecht ins Englische*

übersetzte Anleitungen von Ersatzteilen o.ä." (I 21.2.5). In diesen Fällen benötigen sie neben ‚Alltagsenglisch' insbesondere fachbezogene Englischkenntnisse.

Spezialisierung der Mitarbeiter:innen

Die für die Verteilung der Kundenaufträge verantwortlichen Personen achten dabei auf die Spezialisierungen ihrer Mitarbeiter:innen, die sich aufgrund der Vielfältigkeit der Außenwirtschaft herausgebildet hat. In den hier betrachteten Unternehmen wurde grundsätzlich in Innen- und Außendienst unterschieden. Nur vereinzelt gibt es keine feste Zuordnung der Mechatroniker:innen, da die Betriebe hierfür zu klein sind bzw. die Auftragslage dies nicht dauerhaft ermöglicht. Des Weiteren differenziert der Großteil zwischen Spezialist:innen für verschiedene Maschinenarten, z.B. Erntemaschinen, Schlepper, Anbaugeräte, Sähtechnik, Maschinen zur Bodenbearbeitung, Ballenpressen, oder Feldspritzen. Darüber hinaus gibt es Mitarbeiter:innen, die sich auf die ‚Sonderthemen' des Pflanzenschutzes und auf GPS-Lenksysteme spezialisiert haben. Ferner wurden Expert:innen für Weinbaugeräte angetroffen; Dieses Wissen ist jedoch sehr regionenspezifisch. Außerdem berichten einige Interviewte von Kolleg:innen, die sich auf Getriebe bzw. Motorentechnik konzentrieren. Zusätzlich differenzieren die Unternehmen, die mehrere Herstellermarken führen, ihre Mechatroniker:innen auch in Spezialist:innen für die entsprechenden Fabrikate.

Für die aufgezählten Unterteilungen gibt es verschiedene Begründungen. Zwei davon sollen hier beispielhaft verdeutlichen, warum auf diese Arten differenziert wird:

> *„Von der mechanischen Seite sind Diagnosen immer relativ einfach. Wenn ich weiß, wie der Hydraulik-Kreislauf funktioniert an einem Schlepper, weiß man wo man messen muss. Wenn das jetzt ein Mähdrescher wäre, müsste man sich erst mal informieren, wie der Öl-Kreislauf ist, damit man weiß, wo man messen muss" (I 21.1.2).*

> *„Hydraulik- oder Elektronik Spezialisten hingegen gibt es nicht, wenn dann immer nur Motortechnik. (…) Hydraulik ist in jeder Maschine drin, Elektronik ebenfalls – aber bei jedem Maschinentyp, bei jedem Hersteller anders verbaut. Z.B. ist der Schaltkasten schon woanders, daher hängt es schlussendlich doch wieder an der Art der Maschine bzw. am Hersteller. (…) Außerdem weiß man ja nie, welcher Fehler auf einen wartet. Zwar kann man [bei einigen wenigen Herstellern] eine Fernwartung durchführen und fragt bei der telefonischen Erstdiagnose nach den angezeigten Fehlern und Problemen, aber das ist nie 100%ig" (V 2).*

Ein weiteres Kriterium zur Einteilung der Mitarbeiter:innen in der Außenwirtschaft sind ihre originären Tätigkeiten. Fast alle Unternehmen beschäftigen in irgendeiner Form Quereinsteiger:innen aus verwandten Gewerken, bspw. aus dem Kfz- oder Metallbereich. Besonders letztere werden eingesetzt, wenn eine Vielzahl an Metallarbeiten durchzuführen

ist. Einzelne Betriebe besitzen sogar eine eigene Metallabteilung. Für eben diese Quereinsteiger:innen könnte im Zuge ihrer Einarbeitung das *landwirtschaftliche Grundwissen* von Vorteil sein.

Die Rollenverteilungen entstammen einer Mischung aus den Präferenzen der betreffenden Personen und den Bedürfnissen der Betriebe, bzw. deren Kundenstämme.

Das Wissen für ihre spezifischen Aufgaben erlangen die Mechatroniker:innen hauptsächlich bei Herstellerschulungen. Alle interviewten Personen, deren Arbeitgeber einen Händlervertrag besitzen, gaben an, dass sie und ihre Kolleg:innen regelmäßig an entsprechenden Schulungen teilnehmen.

Eines der Unternehmen bietet inzwischen sogar eigene Schulungen an, für die die Hersteller-Unterlagen genutzt werden. Der Grund dafür ist neben den Kosten insbesondere zeitliche Aufwand bzw. die Ausfallzeiten der Mitarbeiter:innen. *„Abhalten tun die Kurse unsere Produktspezialisten. Vorteil der eigenen Kurse ist, dass man mehr ins Detail gehen kann und mehr auf die Bedürfnisse der einzelnen Teilnehmenden eingehen kann"* (I 21.5.2).

Darüber hinaus werden auch herstellerunabhängige Schulungsangebote genutzt, bspw. Kommunikationsschulungen der Handwerkskammern oder Klimaanlagen-Kurse.

Die Unterstützungsbereitschaft seitens der Betriebe wurde von fast allen Teilnehmenden als hoch beschrieben. *„Wir gehen sogar aktiv auf die Leute zu und bieten den Servicetechniker an"* (I 21.3.6). In Bezug auf die Auszubildenden existieren unterschiedliche Herangehensweisen: Die meisten Betriebe schicken ihre Mechatroniker:innen erst nach abgeschlossener Ausbildung auf Herstellerlehrgänge, andere bieten dies bewusst bereits während der Lehrzeit an, um die angehenden Gesell:innen so an das Unternehmen zu binden.

3.2.2 Innenwirtschaft

Insgesamt wurden vier Interviews mit Mitarbeiter:innen aus vier Betrieben im Geschäftsfeld der Innenwirtschaft geführt, die allesamt daneben auch das Geschäftsfeld der Außenwirtschaft bedienen. Alle Teilnehmenden haben eine Führungs- und/oder Koordinierungsposition inne und wurden ausschließlich zu Ihrer Arbeit in der Innenwirtschaft befragt.

Die Anzahl der befragten Unternehmen, klassifiziert nach ihrer Unternehmensgröße, gemessen an der Gesamtzahl ihrer Beschäftigten[12], stellt sich wie folgt dar:

Tabelle 3 - Darstellung der Stichprobe im Geschäftsfeld der Innenwirtschaft, gemessen an der Zahl der Beschäftigten

Klassifizierung	Anzahl Unternehmen
Kleinstunternehmen	0
Kleine Unternehmen	3
Mittlere Unternehmen	1
Große Unternehmen	0
Gesamt	**4**

Den einzelnen Standorten, denen die Befragten angehören, sind zwischen elf und 35 Mitarbeiter:innen zugeordnet, wobei ein Melktechnik-Team durchschnittlich aus sechs Personen besteht und in keinem der Betriebe mehr als neun Beschäftigte der Innenwirtschaft zuzuordnen sind. Folgt man der oben angewandten Definition handelt es sich somit bei allen Innenwirtschaft-Abteilungen um ‚Kleinst-Abteilungen'.

Alle vier Unternehmen bieten nicht nur Service- und Reparaturarbeiten an, sondern verkaufen, errichten und installieren auch neue Maschinen bei den Kund:innen vor Ort. Dabei vertreten und bearbeiten sie vorwiegend fünf verschiedene Herstellermarken. Außerdem wird in allen befragten Betrieben das Berufsbild Land- und Baumaschinenmechatroniker/-in ausgebildet, vereinzelt sogar mit dem Fokus und Haupteinsatzgebiet im Bereich der Melktechnik.

3.2.2.1 Tätigkeitsprofile

In zwei der vier befragten Unternehmen gibt es einen Meister, bzw. Geschäftsführer, der für die Innenwirtschaft verantwortlich ist. Beide sind jedoch nicht vorwiegend für die Koordination und Einteilung ihrer Mitarbeiter:innen zuständig, wie es in anderen Geschäftsfeldern der Fall ist, sondern fahren auch zu den Kund:innen und führen dort selbst Service- und Reparaturarbeiten durch. In den anderen Teams gibt es keine Meister:innen,

[12] Gegliedert nach Mitarbeiterzahlen: Kleinstunternehmen bis 9 Mitarbeiter:innen, Kleine Unternehmen bis 49 Beschäftigten, Mittlere Unternehmen bis 249 Arbeitnehmer:innen und Großunternehmen mit über 249 Mitarbeiter:innen (vgl. hierzu Europäische Kommission, 2015, S. 11)

die der Innenwirtschaft zugeordnet sind. Stattdessen übernimmt ein/e Gesell:in die koordinierenden Aufgaben für die Abteilung. Organisatorisch und offiziell für die Ausbildung der Auszubildenden verantwortlich ist in diesen Fällen der/die Werkstattmeister:in des Landtechnik-Teams. Die Melktechnik-Abteilungen stellen sich in der hier befragten Stichprobe als abgegrenzte und sich selbst organisierende Einheiten dar, wobei die organisierenden Mitarbeiter:innen nicht zwingend Meister:innen sind.

Zur besseren Darstellung und Erläuterung der unterschiedlichen Tätigkeitsprofile und Aufgaben, wird ein klassischer 6-Schritt der Arbeitsprozesse zu Grunde gelegt (vgl. hierzu Lilienthal & Rehbold, 2014). Dieser wurde induktiv aus dem Material heraus um den Arbeitsschritt der ‚Nachbereitung' ergänzt. In diesem Geschäftsfeld entfällt außerdem die Fahrzeugannahme im zweiten Prozessschritt des Gesamtprozesses, da die Aufträge *„zu 98% beim Kunden vor Ort"* (I 21.5.9) stattfinden, weshalb es hier keine reinen Werkstattmitarbeiter:innen (Innendienst) wie in anderen Geschäftsfeldern gibt.

Aufgrund der vorgestellten Rollenverteilung und Gegebenheiten wird hier zwischen Mitarbeiter:innen im Außendienst und Mitarbeiter:innen mit koordinierender und leitender Funktion unterschieden. Ausgewiesene Mitarbeiter:innen auf DQR 5 oder DQR 7 Niveau gab es zum Zeitpunkt der Interviews in keinem der Betriebe.

Mitarbeiter:innen im Außendienst

Abbildung 13 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter:innen im Außendienst im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Innenwirtschaft

Das hier beschriebenen Tätigkeitsprofil repräsentiert die Aufgaben und Tätigkeiten aller Mitarbeiter:innen, die im Außendienst eingesetzt sind, ungeachtet ihres Qualifikationsniveaus oder zusätzlicher Aufgaben.

Prozessschritt 1 – Kundenanfrage annehmen, Kundenwünsche erfragen und ggfs. Erstdiagnose durchführen

In Unternehmen, die keine ausgewiesenen Ansprechpartner:innen für Kundenanfragen haben, sind alle Mitarbeiter:innen eines Teams in den Prozessschritt der Anfragenannahme involviert. Damit geht einher, dass auch alle eine entsprechende Informationsaufnahme

und Erstdiagnose durchführen. Sind die Voraussetzungen bei den Kund:innen gegeben, ist hier auch eine Ferndiagnose per Tablet oder Smartphone möglich.

Abhängig von der Struktur eines Unternehmens sind die Mitarbeiter:innen im Außendienst auch in den Verkauf und die Beratung von Neumaschinen eingebunden, sodass auch diese Art von Kundenanfragen an sie herangetragen werden können. Aufgrund dessen ist dieser Prozessschritt in Abbildung Abbildung 13 in hellem grün gekennzeichnet.

Prozessschritt 2 –Lösungsmöglichkeiten entwickeln

Ebenfalls bedingt durch die vorherrschende Betriebsorganisation und die Teamzusammensetzung erfolgt die Abstimmung der Mitarbeitereinsätze und der Zuteilung der Aufträge nicht durch eine bestimmte Person, sondern durch Kommunikation innerhalb der Gruppe, z. B. *„nebenbei im Team-internen WhatsApp Chat"* (I 21.4.2).

Grundsätzlich sind die Monteur:innen allein im Einsatz. Ausnahmen bilden hierbei jedoch geplante Wartungsarbeiten, oder *„offensichtlich schwere Fälle"* (I 21.6.2). Liegt eines der beiden Kriterien vor, wird ein/e zweite/r Mechatroniker:in für den Auftrag eingeplant. Außerdem haben viele von ihnen einen persönlichen Schwerpunkt, oder auch spezielle Berechtigungen, bspw. für die Arbeit mit Kältetechnik. In der Melktechnik müssen jedoch grundsätzlich alle Mitarbeiter:innen alle Themenfelder bedienen können, da die befragten Unternehmen für ihre Kund:innen einen 24h-Notdienst anbieten und aufgrund der durchweg kleinen Melktechnik-Teams bei diesem Service niemand außen vor gelassen werden kann.

Wie bereits erwähnt, zählt, wiederum bedingt durch die Arbeitsteilung innerhalb eines Betriebs, stellenweise auch die Kauf-Beratung der Landwirt:innen zu den Aufgaben der Außendienstmitarbeiter:innen. Dies ist in den Augen der Befragten sinnvoll, da *„man weiß was man technisch verkauft (…) man verkauft, was gebraucht wird und technisch Sinn macht (…) nicht nur reiner Verkauf"* (I 21.6.1). Da dies nicht in allen Unternehmen wie beschrieben abläuft, ist dieser Prozessschritt in Abbildung 13 farblich heller gestaltet als andere Schritte.

Prozessschritt 4 – Leistungserstellung planen

Im Zuge der Planung der Leistungserstellung steht zu Anfang i.d.R. die Fehlersuche bzw. -eingrenzung. Diese hat sich im Bereich der Innenwirtschaft in den letzten Jahren von rein mechanischen bzw. rein elektrischen Fehlern hin zur Diagnose an elektronischen Systemen, Computer- und Netzwerktechnik entwickelt. Hierfür stehen den Monteur:innen seitens der Hersteller entsprechende Diagnosetools zur Verfügung. Diese sind jedoch nicht immer

marken- und modellübergreifend nutzbar, sodass die Außendienstmitarbeiter:innen in ihren Diagnosemöglichkeiten teilweise eingeschränkt sind.

Von Melkrobotern werden potenzielle Fehlerquellen größtenteils automatisch angezeigt, sind jedoch oftmals wenig konkret: *„Wenn ein Fehler kommt, wo Vakuum draufsteht, dann ist das ein ganz großer Begriff (…) überall im Roboter ist Vakuum drin"* (I 21.5.9). Aufgrund dessen sind die Fehlersuchen oftmals sehr aufwendig und langwierig, auch weil in der Praxis eine Vielzahl verschiedener Fehlercodes existiert. *„Wenn der Roboter einen Fehler bringt, dann funktioniert was nicht und anhand von dem können wir die Bauteile eingrenzen"* (I 21.5.9). Hierfür haben die Mitarbeiter:innen vor Ort in allen befragten Unternehmen z. B. mit ihrem Tablet Zugang zu diversen Produktinformationen, Schaltplänen, Betriebsanleitungen und Handbüchern. Diese können sie nutzen, um bspw. spezielle Parameter zu überprüfen. Außerdem haben sie darüber Zugriff auf entsprechende Ersatzteillisten, die sie für die konkrete Vorbereitung der Reparaturdurchführung nutzen.

Benötigen die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen vor Ort Hilfestellung, wenden sie sich in erster Linie an ihre Kolleg:innen und helfen sich gegenseitig weiter. Abhängig von der Teamzusammensetzung stehen auch Meister:innen als Ansprechpartner:innen zur Verfügung, wobei die team-interne Unterstützung bei den hier befragten Betrieben eindeutig im Vordergrund steht. *„Telefonieren und WhatsApp schicken geht schon mal, sieht der Kunde aber nicht so gerne"* (I 21.6.2), weshalb es für die Mitarbeiter:innen im Außendienst besonders wichtig ist sich mit den o.g. Informationen selbst weiterzuhelfen und selbstständig arbeiten zu können.

Sind die eigenen Kolleg:innen nicht in der Lage zu unterstützen, besteht die Möglichkeit sich direkt an die Hersteller und die für einen selbst bzw. die Region zuständige Servicetechniker:innen zu wenden. Dies ist z.B. notwendig,

> *„wenn wir Keimprobleme haben in der Melkanlage. Dann kann es vorkommen, dass wir die Ursache nicht finden und dann kann man die Kuhdaten an den Hersteller schicken. Da ist eine Tierärztin, die wertet das aus und sagt die Keime kommen von der Melkanlage, oder von der Kuh, von der Fütterung, vom Wasser. (..) Keime sind was Tückisches, da kann man die Anlage nicht ausschließen als Ursache" (I 21.5.9).*

Neben den Ansprechpartner:innen der Hersteller spielt im Zuge der Fehlersuche vor allem die Erfahrung der Mitarbeiter:innen eine große Rolle, denn einerseits ist *„die Erreichbarkeit der Hersteller [teils] unzureichend (…) [und] die können oft auch nicht immer bei allem helfen"* (I 21.6.2).

Die Fehlersuche und das Ergebnis, sowie die benötigte Arbeitszeit und die geplanten, oder noch zu bestellenden Ersatzteile werden von den Mechatroniker:innen während des gesamten Prozesses schriftlich dokumentiert.

Prozessschritt 5 – Leistungserstellung durchführen

Im Rahmen von Neuinstallationen sind die Land- und Baumaschinenmechatroniker vom Aufbau der Maschine bis zur Inbetriebnahme aktiv eingebunden. Um alles an die Gegebenheiten des Stalls anzupassen, muss bei der Montage neuer Maschinen nicht nur individuell geplant, sondern auch justiert werden. Hierfür werden insbesondere metalltechnische Grundfertigkeiten wie Löten und Schweißen benötigt. Neben Metallarbeiten führen sie auch Rohrleitungsarbeiten durch und nehmen maschineninterne Verkabelungen vor, jedoch nur bis zu 24 Volt. Alles was darüber hinaus geht wird an eine/n Elektroniker:in übergeben. Von besonderer Bedeutung ist hierbei die Fähigkeit Schaltpläne und Konstruktionspläne lesen und anwenden zu können.

Nachdem die Maschine aufgebaut und angeschlossen wurde, folgt die Installation und ‚Programmierung' (Mehr dazu unter dem Punkt *Maschineneinstellungen vornehmen*). Dabei gibt es

> *„eine Grundeinstellung, die wird im Großen und Ganzen nicht arg verändert, außer der Kunde wünscht das. Bei Robotern müssen wir eine Betriebseröffnungsdatei anfordern. Dafür gibt mir der Kunde seine ganzen Kuhdaten, alle Daten für alle Tiere, die gemolken werden müssen. Die gehen an den Hersteller und die machen die Datei. Wir spielen die dann auf die Maschine auf und dann sind alle Daten da und man muss nicht alles einzeln eingeben" (I 21.5.9).*

Nachdem dies geschehen ist, folgt das sog. ‚Einmelken':

> *„Dann geht die erste Kuh in den Roboter oder Melkstand und dann sehen wir, was der Roboter zu der Kuh meint, ob er sie melken will oder ob er was hat. (…) Sehen wir ob's läuft oder nicht. Dann erst nach zwei, drei Wochen müssen Sachen nachgefasst werden und die Parameter eingestellt werden" (I 21.5.9).*

Für diese nachgelagerten Einstellungen sind üblicherweise sog. Herdenmanagement-Berater:innen der Hersteller zuständig. Sie kommen an einem vereinbarten Termin zu den landwirtschaftlichen Betrieben und weisen die Anwender:innen in die Herdenmanagement-Software ein. Zusammen nehmen sie diverse Einstellungen vor, bspw. Vakuumeinstellungen, die wiederum abhängig sind von den Kuhdaten, die der Roboter übermittelt. *„Der Herdenmanager ist immer ansprechbar, wenn's um die Software geht"* (I 21.5.9), jedoch im Alltag nicht jederzeit sofort verfügbar. Daher werden auch die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen bei notwendigen Parametrierungen zu Rate gezogen. Hierfür benötigen auch sie einen entsprechenden fachlichen Hintergrund zum Verhalten und zu den Bedürfnissen einer Kuh. *„In der Tiefe ist der Herdenmanager tiefer drin als wir, das kleine Einmaleins sollten wir haben, das Große hat der Herdenmanager"* (I 21.5.9). Die häufigsten Veränderungen an SPS-Steuerungen einer Maschine, die die Mitarbeiter:innen

im Außendienst in diesem Zusammenhang vornehmen, sind Vakuumeinstellungen, die Anpassung zeitlicher Vorgaben und Mengenangaben bei der Kraftfutterzugabe.

Programmierungen, wie die eben beschriebene, prägen zusammen mit anderen Fehlern an elektronischen Bauteilen, wie bspw. Kabelbrüchen, die Einsätze bei den Kund:innen. Daneben werden aber auch Teile repariert und ausgetauscht. Instandgesetzt werden z. B. Zylinder, wohingegen elektronisch geschaltete Ventile oder Relais ersetzt werden.

Gängige mechanische Reparaturen sind mitunter der Tausch von Membranen, das Zerlegen und Zusammensetzen von Milchmengenmessungssystemen, das Wechseln von Dichtungsringen an Vakuumpumpen und das Tauschen von Zitzengummis und Milchschläuchen (dies sollte einmal jährlich im Rahmen von Servicearbeiten durchgeführt werden).

Auch in diesem Prozessschritt sind die Außendienstmitarbeiter:innen für die vollständige Dokumentation ihrer Arbeit, der verbrauchten Materialien und Ersatzteile sowie der benötigten Arbeitszeit verantwortlich.

Prozessschritt 6 – Endkontrolle und Leistung übergeben

Nach erfolgreichem Aufbau und der Installation einer neuen Maschine wird ein Übergabeprotokoll des Herstellers ausgefüllt und dieses zusammen mit etwaigen Bedienungsanleitungen und anderen Produktinformationen z. B. in der Cloud von FarmView (einer App zur Überwachung der Melkanlage) abgelegt. Wie bereits im vorangegangenen Prozessschritt ausführlich erläutert, wird eine detaillierte Einarbeitung und Einstellung des Herdenmanagementsystems zu einem späteren Zeitpunkt seitens der Hersteller zusammen mit den Landwirt:innen vorgenommen, sodass hier keine Einweisung der Kund:innen durch die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen erfolgt.

Die Endkontrolle einer Reparatur wird durch die durchführenden Monteur:innen selbst vorgenommen, da vor Ort niemand in der Lage ist ihre Arbeit fachlich zu beurteilen. Sind die Auftraggeber:innen anwesend, werden ihnen die durchgeführten Arbeiten erläutert und sie unterschreiben nach vollendeter Instandsetzung das Protokoll.

Prozessschritt 7 – Nachbereitung

Neben der Dokumentation ihrer Arbeit sind die Mitarbeiter:innen im Außendienst bzw. ohne koordinierende Funktion vereinzelt auch für die anschließende Rechnungserstellung verantwortlich, bzw. dafür, dass alle notwendigen Unterlagen vorliegen und die von ihnen bearbeiteten Kundenaufträge abgeschlossen werden können.

Mitarbeiter:innen mit koordinierender und leitender Funktion

Abbildung 14 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Innenwirtschaft

Mitarbeiter:innen mit koordinierender Funktion haben entweder ausschließlich koordinierende und organisierende Aufgaben, oder erfüllen diese zusätzlich zu ihrer Tätigkeit im Außendienst. Ersteres verantworten in der hier betrachteten Stichprobe ausschließlich Gesell:innen ohne spezifische Weiterbildung. Letztere sind Meister:innen bzw. Geschäftsführende kleiner Unternehmen, die sowohl Koordinations- und Führungsaufgaben, als auch gängige Außendienstaufgaben übernehmen.

Prozessschritt 1 – Kundenanfrage annehmen, Kundenwünsche erfragen und ggfs. Erstdiagnose durchführen

Kundenanfragen gehen, falls vorhanden, an die/den entsprechende/n Mitarbeiter:in in koordinierender Funktion. Diese erfassen telefonisch bereits erste Informationen. Abhängig davon, welche Herstellermarke und welches System bei den Kund:innen installiert ist, existiert die Möglichkeit der Ferndiagnose, mit der die Informationen und Beobachtungen der Kund:innen geprüft und untermauert werden können.

Neben akuten Kundenanfragen erhalten die Betriebe auch Anfragen zu Neuinstallationen. Hierfür werden Termine zur Vor-Ort-Beratung und Planung vereinbart.

Prozessschritt 2 –Lösungsmöglichkeiten entwickeln

Handelt es sich bei den Kundenanfragen um einen kurzfristigen Auftrag i.S. einer Reparatur, dann müssen die die Koordinator:innen auf Basis der Erstdiagnose schnell reagieren und entscheiden, welche/r Monteur:in den Auftrag erhält. Hierbei müssen sie neben dem Können der Mechatroniker:innen außerdem auf die vorhandenen Berechtigungen achten, bspw. in Bezug auf die Arbeit mit Kältetechnik.

Neben ad-hoc Anfragen werden von den Mitarbeiter:innen in koordinierender Funktion außerdem Wartungen geplant und die Mitarbeitereinsatzplanung dahingehend angepasst.

Handelt es sich um eine geplante Neuinstallation, so findet die Beratung und Entwicklung der möglichen Ausgestaltung vor Ort bei den Kund:innen statt. Hierfür sind auch die Koordinator:innen im Außeneinsatz.

> *„Wenn der Kunde eine neue Anlage will, dann fahren wir hin, schauen uns den Stall an und beraten ihn wie wir das machen würden, oder machen Verbesserungsvorschläge. Dann wird ein Plan gezeichnet, grad beim Roboter, wo man den platziert. Wegen dem Kuhverkehr und dem Tierwohl muss das ja alles passen. Dann kommt's zum ersten Angebot"* *(I 21.5.9).*

Da die Konfigurationsmöglichkeiten sehr variantenreich sind, wird eine Neuinstallation vorab aufwendig und individuell geplant. Zu beachten ist dabei insbesondere das Verhalten der Kühe: *„Wie kommen die Kühe an den Stall, um die Ecke, [und] die Wege zurück"* (I 21.6.1). Stallpläne (technische Zeichnungen des Stallaufbaus) erhalten sie von den Landwirt:innen. Diese werden zusammen mit den Planungen an die Verkäufer:innen der Hersteller weitergeleitet.

Prozessschritt 3 – Auftragsannahme und Angebotserstellung

Sobald die Angebote für Neuinstallationen von den Herstellern zurückgeschickt wurden, werden diese durch die koordinierenden Mitarbeiter:innen ergänzt und anschließend an die Kund:innen kommuniziert.

Bei Aufträgen ohne Vorlaufzeit, also bei ad hoc Reparaturen, entfällt der Prozessschritt der Angebotserstellung selbstverständlich. Hierbei folgt unmittelbar an die Instandsetzung der Maschine die Rechnungserstellung.

Prozessschritt 4 – Leistungserstellung planen

Auf Basis der im Zuge der Annahme der Kundenanfrage durchgeführten Erstdiagnose ist es den koordinierenden Mitarbeiter:innen teilweise möglich bereits im Vorfeld Ersatzteile und Ähnliches für ihre Kolleg:innen vorzubereiten. Dadurch sind sie vereinzelt in die Planung der Leistungserstellung einbezogen.

Insbesondere die Meister:innen in koordinierender und leitender Funktion stehen außerdem als Ansprechpartner:innen für Ihre Mitarbeiter:innen zur Verfügung. Wenn die Monteur:innen Hilfe benötigen, stellen Sie ihre Anfragen entweder telefonisch, oder schriftlich, z.B. via WhatsApp, und untermauern ihre Fragen oftmals mit Videos oder Fotos.

Prozessschritt 5 – Leistungserstellung durchführen

Auch im Prozess der Leistungserstellung stehen vor allem die Meister:innen in ihrer sowohl koordinierenden, als auch leitenden Funktion ihren Mechatroniker:innen mit Rat und Tat zur Seite und sind bei Problemen und Fragen ansprechbar. Die Gesell:innen mit koordinierender Funktion übernehmen in der hier betrachteten Stichprobe keine Ansprechpartner-Funktionen; Sind dem Team keine Meister:innen zugeordnet, so unterstützen sich die Mitarbeiter:innen im Außendienst gegenseitig, oder richten ihre Fragen an die zuständigen Ansprechpartner:innen der Hersteller.

Prozessschritt 6 – Endkontrolle und Leistung übergeben

Da die Aufträge fast ausschließlich bei den Kund:innen vor Ort durchgeführt werden und die Monteur:innen größtenteils allein arbeiten, existiert keine Möglichkeit der externen Leistungskontrolle. Durch die Mitarbeiter:innen mit Koordinierungsfunktion wird lediglich die Nachbereitung der Arbeiten abgewickelt.

Prozessschritt 7 – Nachbereitung

Nachdem die Mitarbeiter:innen im Außendienst ihre Aufträge abgeschlossen haben, werden diese, teils automatisch über eine Netzwerkverbindung digitaler Endgeräte, an die Koordinator:innen weitergeleitet. Diese überprüfen die Vollständigkeit der Dokumentationen und erledigen ggfs. noch offene Punkte, wie z.B. das Nachsenden fehlender Ersatzteile.

Eventuelle Reklamationen seitens der Kund:innen, bspw. aufgrund der Rechnungshöhe, werden von den Meister:innen oder auch von den Geschäftsführenden bearbeitet. Vereinzelt kann es auch vorkommen, dass seitens des Betriebs das Gespräch mit den Kund:innen gesucht wird. Dies ist dann der Fall, wenn die Monteur:innen demotiviert von ihren Einsätzen ins Unternehmen zurückkehren, weil sie vor Ort als ‚Prellbock' wahrgenommen wurden. Solche Situationen benötigen viel Aufbauarbeit seitens des Betriebs und führen vereinzelt auch dazu, dass die Führungskräfte auf die Auftraggeber:innen zugehen und ihnen sagen, *„so kannst du nicht mit meinen Mitarbeitern reden"* (I 21.6.2).

Im Tätigkeitsprofil der Mitarbeiter:innen mit koordinierender und leitender Funktion zeigt sich in einzelnen Prozessschritten ein deutlicher Unterschied in der Ausgestaltung der Aufgaben, abhängig vom Qualifikationsniveau der betreffenden Personen. Davon sind insbesondere die *Prozessschritte 4, 5* und *7* betroffen. Werden z. B. koordinierende Aufgaben von Meister:innen übernommen, dann ist diese/r in *Prozessschritt 4* und *5* zusätzlich für die Unterstützung und Beratung der Mechatroniker:innen verantwortlich, wohingegen diese Aufgabe bei Gesell:innen mit koordinierender Funktion nicht existiert. In *Prozessschritt 7* liegt der Unterschied zwischen Meister:innen und Gesell:innen in der Mitarbeiterführung und in der Kommunikation nach außen: Zwar sind Gesell:innen in koordinierender Funktion in *Prozessschritt 3* durchaus mit den Kund:innen in Kontakt und kommunizieren bspw. Angebote und beraten im Zuge von Neuinstallationen, jedoch bearbeiten sie keine Reklamationen oder andere konflikthaltige Situationen.

Tätigkeiten wie die eben beschriebenen verbleiben auch im Geschäftsfeld der Innenwirtschaft bei den Personen mit Meisterausbildung, wohingegen ebenfalls ‚klassische' Meisteraufgaben wie die Annahme von Kundenanfragen, die Beratung von Kund:innen, die Koordination der Mechatroniker:innen und die Erstellung von Angeboten hier auch von Gesell:innen durchgeführt werden, obwohl sie keine berufliche Weiterqualifizierung absolviert haben.

In diesem Geschäftsfeld ist daher keine trennscharfe Zuordnung der Tätigkeitsprofile zu spezifischen Qualifikationsniveaus möglich. Der Grund für diese Besonderheit mag in der bereits erwähnten geringen Anzahl an Mitarbeiter:innen im Bereich der Melktechnik und dem vergleichsweise kleinen Geschäftsfeld liegen. Grafisch lassen sich die beiden Ausprägungen des Tätigkeitsprofils der Mitarbeitenden mit koordinierender und leitender Funktion wie folgt darstellen:

Koordinierende Mitarbeiter:innen:

Abbildung 15 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der koordinierenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Innenwirtschaft

Leitende Mitarbeiter:innen:

Abbildung 16 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der leitenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Innenwirtschaft

3.2.2.2 Qualifizierungsbedarfe

Aus den beschriebenen Aufgaben und Tätigkeiten der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen in der Außenwirtschaft und den darin relevanten Technologien, sowie anderen Rahmenbedingungen, ergeben sich weitere Anforderungen an ihre Kenntnisse, ihre Fertigkeiten und ihre Fähigkeiten.[13] Diese werden im Folgenden themenbezogen dargelegt und mit Beispielen untermauert.

Kältetechnik

In der Melktechnik haben die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen auch

> *„viel mit Wasser zu tun und auch mit Kälteanlagen. Wir müssen gewährleisten, dass die Milch maximal vier Grad hat im Tank, alles drüber ist nicht gut und unter drei Grad fängt die an zu gefrieren, das ist auch nicht gut. Wenn's gefriert ist es ein Hinweis, dass was mit der Reinigung nicht funktioniert" (I 21.5.9).*

Basierend auf gesetzlichen Regelungen muss in Zusammenhang mit Arbeiten an der Kältetechnik

> *„alles was gemacht wird beim Kunden in ein Logbuch eingetragen werden (…) alles dokumentiert werden, damit später nachvollzogen werden kann, welches Kältemittel [benutzt wurde], wie viel, und so weiter. (…) die Gewerbeaufsicht will das alles wissen, was kaufen wir ein, wie viel verbrauchen wir, entsorgen wir" (I 21.6.2).*

Um diese Arbeiten durchführen zu dürfen, müssen die Monteur:innen eine Kältetechnikausbildung absolvieren, wofür sie wiederum mindestens drei Jahre Berufserfahrung nachweisen können müssen.

[13] Eine Erläuterung der hier verwendeten Begrifflichkeiten findet sich in Abschnitt 2.1 ‚Begriffsklärungen'

Mit den Dokumentationspflicht in diesem Arbeitsfeld geht einher, dass die Mitarbeiter:innen ihre Arbeit nachvollziehbar und vollständig schriftlich dokumentieren können.

Kommunikative Fähigkeiten

„Kommunikation ist das A und O" (I 21.5.9), darüber sind sich die Befragten in dieser Stichprobe einig, besonders aufgrund der speziellen Umstände im 24h-Notdienst und der Bedeutung der Technik für die Kund:innen. Einige berichten von Negativerfahrungen (ehemaliger) Außendienstmitarbeiter:innen, wie *„im ersten Moment ist man dann eben auch mal Opfer"* (I 21.5.9). In den Augen der Teilnehmenden sind kommunikative Fähigkeiten im Geschäftsfeld der Innenwirtschaft für alle Mitarbeiter:innen unabdingbar, ungeachtet ihres Qualifikationsniveaus.

> *„[Das] wär sehr wichtig, weil wie gesagt, wie gehst damit um – der eine Charakter hat da gar keinen Schmerz, beim einen Ohr rein, beim anderen raus, und der sensible Mitarbeiter nimmt's persönlich, nimmt sich's zu Herzen und das macht er einmal, macht es zweimal und irgendwann sagt er – mach ich doch lieber was anderes" (I 21.5.9)*

Einige wurden durch das Verhalten der Landwirt:innen regelrecht *„verjagt"* (I 21.6.2). Daher sollten die Mechatroniker:innen entsprechende Umgangsformen beherrschen und mit den Kunden umgehen und sie einschätzen können. Negativ-Erfahrungen kann man nicht gänzlich eliminieren, aber man sollte ihnen ermöglichen in einem geschützten Raum zu lernen, wie man mit aufgebrachten und schwierigen Kund:innen umgeht.

Auch in Zusammenhang mit der Beratung der Nutzer:innen sind kommunikative Fähigkeiten hilfreich.

Grundwissen zum Milchvieh

Neben *kommunikativen Fähigkeiten* trägt auch ein Grundverständnis für die Situation des Gegenübers zu einer guten Arbeitsatmosphäre bei den Kund:innen bei. Besonders hilfreich für dieses Verständnis ist im Geschäftsfeld der Melktechnik ein gewisses Maß an Grund- und Hintergrundwissen zum Milchvieh. Die Mechatroniker:innen sollten wissen,

> *„wie die Kuh funktioniert, um nachvollziehen zu können, dass die Kuh nicht zum Roboter hinläuft, weil sie Bock hat, gemolken zu werden, sondern wie sie Bock hat auf das Kraftfutter da drin – man soll dann schauen, was man füttert, wie viel, was das für Einflüsse auf die Kuh hat, damit die Kuh funktioniert" (I 21.6.1).*

Entsprechende Kenntnisse können die Arbeit mit den Kund:innen erleichtern, da bspw. die Verwendung desselben Vokabulars eine gewisse Akzeptanz seitens der Landwirt:innen schaffen kann. Es spielt aber auch bei der Parametrierung von Maschinen eine bedeutende Rolle, denn die Melkroboter sollen auf die Herde und deren Bedürfnisse abgestimmt sein. (Mehr dazu unter dem Punkt *Maschineneinstellungen vornehmen*.)

Grundwissen im Bereich des Herdenmanagements und der Physiologie bzw. des Verhaltens der Kuh bringt somit einerseits einen fachlichen Vorteil in Bezug auf die originäre Arbeit der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen mit sich und fungiert andererseits gleichzeitig als eine Art ‚soziale Brücke' in der Interaktion mit den Kund:innen.

Daher sehen Befragten in der Vermittlung von Grundwissen zum Milchvieh sowohl großes Potenzial, um ihre Mitarbeiter:innen im Geschäftsfeld zu halten, als auch potenzielle Quereinsteiger:innen besser auf die Arbeit vorzubereiten. Problematisch gestaltet sich allerdings die Vermittlung des Wissens, da dies im Betrieb nicht möglich ist.

Durchführen von Diagnosen

Im Zuge der Diagnose sollen die Mechatroniker:innen in der Lage sein, eine Fehlersuche selbstständig und vollständig durchzuführen. Hierbei müssen sie insbesondere Vakuummessungen und elektrische Messungen vornehmen und die Ergebnisse interpretieren können. Elektrische Messungen beschränken sich dabei auf elektrische Spannungen bis 24 Volt.

Neben der Elektronik müssen selbstverständlich auch weitere Maschinenkomponenten in die Fehlersuche einbezogen werden, um die Ursache einzugrenzen und zu finden. Daher benötigen die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen neben Funktionswissen der einzelnen Komponenten auch ein entsprechendes *System- und Prozessverständnis* wie es bereits in anderen Geschäftsfeldern ausführlich beschrieben wurde.

Sensortechnik

Auch in der Melktechnik sind zahlreiche Sensoren verbaut; Die Mechatroniker:innen müssen in der Lage sein festzustellen, ob ein Sensor fehlerhaft ist und ihn ggfs. ersetzen können. Dabei sollten sie den Aufbau, die allgemeine Funktionsweise und die Grundprinzipien der Sensortechnik beherrschen.

Maschineneinstellungen vornehmen

Wie bereits in den Beschreibungen der Tätigkeitsprofile erläutert, gehört auch das Parametrieren der Maschinen zu den alltäglichen Aufgaben der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen in der Innenwirtschaft. Hierbei ist es wichtig, dass sie, wie auch in anderen Geschäftsfeldern, wissen, was die einzelnen Parameter besagen und die Werte interpretieren können. Besonders bedeutsam ist in der Melktechnik, dass sie in der Lage sind die Folgen einer Steuergrößenveränderung abzuschätzen, bspw. wenn es darum geht die Vakuumhöhe, die Pulsation und die Stimulationszeiten einzustellen. Die Monteur:innen sollten wissen, *„was das bewirkt"* (I 21.6.1) und welchen Einfluss diese Parametereinstellungen bspw. auf die Ausschüttung von Oxytocin haben und, *„dass es mal eine Minute dauert bis die Milch einströmt"* (I 21.6.1).

Dabei kommt dem *Grundwissen zum Milchvieh* wiederum eine besondere Bedeutung zu, da die Steuergrößen eines Melkroboters einen signifikanten Einfluss auf die Laktation und das Tierwohl haben.

Neben Parametereinstellungen im Bereich des Herdenmanagements müssen sie auch diverse andere Funktionen, wie bspw. Reinigungsvorgänge, Wassermengen und Leitungslängen aktivieren und konfigurieren, ähnlich wie bei der Einprogrammierung von neuen Anbauten an Maschinen in anderen Geschäftsfeldern.

Daneben werden insbesondere im Roboterbereich von den Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen auch Updates an den Maschinen vorgenommen. Hierbei spielen ihre *IT-Anwenderkenntnisse* eine Rolle.

IT-Anwenderkenntnisse

Bei der Beschreibung der Tätigkeitsprofile wurde bereits darauf hingewiesen, dass die Fehlersuche sich vermehrt in die Bereiche der elektronischen Systeme, der Computer- und der Netzwerktechnik verlagert hat. Hierfür, wie auch für die Vornahme von Maschineneinstellungen im Bereich der Software und der Parameter, bedarf es entsprechenden Hintergrundwissens. Die Mitarbeiter:innen sollten wissen, wie ein bspw. Betriebssystem oder eine Software aufgebaut ist, was ein Update bewirkt und wie man dieses (de-)installiert. Außerdem sollten sie, neben der notwendigen schriftlichen Dokumentation, auch in der Lage sein ihre Arbeit an diesen ‚unsichtbaren' Maschinenkomponenten den Kund:innen gegenüber nachvollziehbar zu erläutern.

Netzwerktechnik und Konnektivität der Maschinen

Eng mit den *IT-Anwenderkenntnissen* verbunden ist die Netzwerktechnik, die die Grundvoraussetzung für die Datenübertragung und die Kommunikation der Maschinen darstellt.

Im Rahmen von Neuinstallationen bei den Kund:innen wird nicht nur die Maschine selbst aufgebaut und in Betrieb genommen, sondern auch Netzwerkkabel abgelängt und aufgelegt. Anschließend, müssen die Netzwerke konfiguriert werden, d.h. Netzwerkadressen vergeben und festgelegt werden, welche Geräte im Netzwerk wie kommunizieren sollen. Hierfür müssen die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen wissen, wie ein Computernetzwerk aufgebaut ist, was eine Netzwerkadresse ist und wie man diese zuweist. Außerdem müssen Sie Netzwerkmessungen vornehmen können.

Wurden diese Installationen erfolgreich durchgeführt, werden später beim Melken *„die Aktivitäten der Kühe gemessen und an den Herdenmanagement-PC übertragen, der kommuniziert wieder mit dem Roboter der Service-Unit"* (I 21.6.1), wobei die gesamte Kommunikation rein über Netzwerke von Statten geht.

Mögliche Probleme und Fehlerquellen können hier bspw. Updates des Betriebssystems sein; ist auf dem Herdenmanagement-PC z. B. das Betriebssystem *Windows* installiert und wird hier ein Update durchgeführt, kann es zu veränderten Faktoreinstellungen kommen, die wiederum die Kommunikation unterdrücken. Diese Einstellungen müssen die Mitarbeiter:innen im Außendienst anpassen und so die Kommunikation der Geräte wiederherstellen.

Für eine erfolgreiche Fehlersuche und -behebung im Bereich der Computer- und Netzwerktechnik benötigen die Land und Baumaschinenmechatroniker:innen daher sowohl Grundwissen und -Verständnis im Bereich der IT-Anwendungen sowie im Bereich der Netzwerktechnik.

Spezialisierung der Mitarbeiter:innen

Da Mitarbeiter:innen ihre Aufträge im Außeneinsatz größtenteils alleine durchführen sind sie auch, wie bereits dargestellt, für den gesamten Arbeitsprozess verantwortlich. Hierfür benötigen sie ein ausgeprägtes Maß an Arbeits- und Selbstorganisation. Sie müssen in der Lage sein ihren gesamten Arbeitsprozess zu strukturieren, sich selbständig Informationen zu beschaffen, ihr Vorgehen zu planen, dieses durchzuführen und anschließend zu kontrollieren und zu bewerten.

Da sich Fehler in der Innenwirtschaft selten wiederholen und auch nicht in jedem Unternehmen zu jeder Zeit ein/e Meister:in ansprechbar ist, ist es besonders wichtig sich die notwendigen Informationen eigenständig beschaffen und anwenden, oder auf bereits Bekanntes und zurückgreifen zu können. Hierfür bedarf es sowohl einer Reflexionsfähigkeit als auch einer ausgeprägten Transferfähigkeit.

Spezifisches Wissen, bspw. zur Robotertechnik, zum Thema Kältetechnik, aber auch zu herstellerspezifischen Themen, erlangen die Mitarbeiter:innen in der Innenwirtschaft durch die regelmäßige Teilnahme an (Hersteller-) Schulungen, denn *„ohne regelmäßige Fortbildung geht's nicht"* (I 21.6.1).

Aufgrund des allgemein vorherrschenden Fachkräftemangels in der LBT-Branche werden vermehrt Quereinsteiger:innen angeworben, so auch im Geschäftsfeld der Innenwirtschaft. Hier werden Neuankömmlinge in der Regel einem/r erfahrenen Mitarbeiter:in zugewiesen und begleiten diese/n einige Monate bei der Arbeit. Dabei vertiefen Sie ihr Wissen in Bezug auf Elektrik, Elektronik, Vakuumeinstellungen, Hydraulik, Pneumatik und Metallverarbeitung. Zusätzlich zu den genannten zählen außerdem die Themenbereiche der Robotertechnik, der Kältetechnik und der Computer- und Netzwerktechnik zur *„Basis"* (I 21.5.9) für die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen in der Melktechnik. Dabei ist es von Bedeutung, dass die Monteur:innen über ein entsprechendes Grundwissen und -verständnis der einzelnen Thematiken verfügen, sowie über deren Zusammenhänge. Vereinzelt dürfen die Neueinsteiger:innen auch die Herdenmanager:innen der Herstellerfirmen bei ihren Kundenterminen begleiten, oder auch dem Melkvorgang im Stall beiwohnen. Beides hat wiederum zwei Funktionen: Zum einen fördert es den Aufbau des Fachwissens und zum anderen hilft es dabei die ‚andere Seite zu verstehen', wie es bereits unter dem Punkt *Grundwissen zum Milchvieh* bereits angesprochen wurde.

Erst nach einigen Monaten nehmen Quereinsteiger:innen an Herstellerschulungen teil, um sich weiter zu spezialisieren und später selbstständig Kundenaufträge vor Ort bearbeiten zu können.

3.2.3 Baumaschinentechnik

Insgesamt wurden neun Interviews mit Mitarbeiter:innen aus acht Betrieben im Geschäftsfeld der Baumaschinentechnik geführt. Vier der Teilnehmenden befanden sich zum Zeitpunkt der Gespräche in einer beruflichen Qualifizierungsphase (Meisterkurs oder Servicetechniker-Kurs), die weiteren Interviewten haben eine Führungsposition inne.

Eines der Unternehmen ist neben dem Geschäftsfeld der Baumaschinen auch der Landtechnik zuzuordnen, drei lassen sich hingegen einzig in der Baumaschinentechnik

verorten und vier der acht Betriebe sind große Bau-Unternehmen, die eine firmeninterne Werkstatt zur Reparatur des eigenen Fuhrparks besitzen, denen wiederum die Interviewten angehören. In den Werkstätten werden neben dem Baumaschinen-Fuhrpark i.d.R. auch alle weiteren Fahrzeuge, wie bspw. PKW und LKW bzw. Nutzfahrzeuge betreut.

Die Anzahl der befragten Unternehmen, klassifiziert nach ihrer Unternehmensgröße, gemessen an der Gesamtzahl ihrer Beschäftigten[14], stellt sich wie folgt dar:

Tabelle 4 - Darstellung der Stichprobe im Geschäftsfeld der Baumaschinentechnik, gemessen an der Zahl der Beschäftigten

Klassifizierung	Anzahl Unternehmen
Kleinstunternehmen	1
Kleine Unternehmen	2
Mittlere Unternehmen	0
Große Unternehmen	5
Gesamt	**8**

Betrachtet man lediglich die Anzahl der Mitarbeiter:innen an den einzelnen Standorten der Interviewteilnehmer:innen, ist jeweils von zehn bis 34 Personen die Rede, sodass die Unternehmen selbst zwar teils groß sind, die betrachteten Unternehmenseinheiten hingegen nach oben angewandter Definition klein.

Zwei der acht Betriebe besitzen konkrete Händlerverträge mit großen Herstellerfirmen. In den Bau-Unternehmen stammte der Fuhrpark vorwiegend von bestimmten Herstellern und auch die freien Werkstätten waren teils auf einzelne Marken spezialisiert. Insgesamt waren unter den Beteiligten elf unterschiedliche Herstellermarken vorherrschend.

Außerdem bilden sieben der acht Betriebe neben anderen Berufen wie z.B. Kfz-Mechatroniker/-in auch den Beruf Land- und Baumaschinenmechatroniker/-in aus. Im achten Betrieb ist dies derzeit noch nicht der Fall, jedoch in Planung.

[14] Gegliedert nach Mitarbeiterzahlen: Kleinstunternehmen bis 9 Mitarbeiter:innen, Kleine Unternehmen bis 49 Beschäftigten, Mittlere Unternehmen bis 249 Arbeitnehmer:innen und Großunternehmen mit über 249 Mitarbeiter:innen (vgl. hierzu Europäische Kommission, 2015, S. 11)

3.2.3.1 Tätigkeitsprofile

In den Interviews ließen sich unterschiedliche Tätigkeitsprofile identifizieren; es wird grundsätzlich in Mitarbeiter:innen im Innen- und Außendienst unterschieden. Darüber hinaus gibt es Mitarbeiter:innen mit koordinierender und leitender Funktion. Lediglich in einem der hier einbezogenen Unternehmen existiert kein Außendienst; dort werden alle Reparaturen in der Werkstatt vorgenommen. Ausgewiesene Mitarbeiter:innen auf DQR 5 oder DQR 7 Niveau gab es zum aktuellen Zeitpunkt nicht. Zur besseren Darstellung und Erläuterung der unterschiedlichen Tätigkeitsprofile und Aufgaben, wird ein klassischer 6-Schritt der Arbeitsprozesse zu Grunde gelegt (vgl. hierzu Lilienthal & Rehbold, 2014). Dieser wurde induktiv aus dem Material heraus um den Arbeitsschritt der ‚Nachbereitung' ergänzt.

Mitarbeiter:innen im Außendienst

Abbildung 17 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter:innen im Außendienst im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Baumaschinentechnik

Prozessschritt 1 – Kundenanfrage annehmen, Kundenwünsche erfragen und ggfs. Erstdiagnose durchführen

Es kommt vor, dass Kund:innen direkt bei den ihnen bekannten oder i.d.R. für sie zuständigen Außendienstmitarbeiter:innen anrufen, anstelle ihre Anfrage an eine zentrale Anlaufstelle zu richten. Folglich nimmt derjenige den Auftrag an und erfragt telefonisch die Problemlage. Man versucht sich bereits im Vorfeld ein Bild von der Situation zu machen, bevor man in den Außeneinsatz startet. Wichtig ist bei diesem Weg der Kontaktaufnahme, dass der/die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen über den Auftrag informiert werden, damit die Gesamt-Personalplanung des Betriebs entsprechend angepasst werden kann.

Prozessschritt 2 – Lösungsmöglichkeiten entwickeln

Geht die Anfrage der Kund:innen direkt bei den Mitarbeitenden des Außendienstes ein, ist derjenige neben der Erstdiagnose auch für die Entwicklung eines passenden Lösungsweges verantwortlich. Die Mitarbeiter:innen müssen hierfür abschätzen können wie umfangreich eine Reparatur werden könnte und aufgrund ihrer eigenen Einschätzung entscheiden, ob eine Instandsetzung vor Ort durchgeführt werden kann, oder die

betreffende Maschine in die Werkstatt gebracht werden muss. Ist dies der Fall, wird wiederum mit den koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen kommuniziert und der Transport in die Wege geleitet.

Abhängig von der Art des Problems kann es auch vorkommen, dass der Fehler bereits am Telefon behoben werden kann. Der Lösungsweg besteht dann aus einer telefonischen Anleitung seitens der Außendienstmitarbeiter:innen an die Kund:innen, bspw. die Fahrer:innen der Maschine, die dann die Anweisungen ausführen.

Prozessschritt 4 – Leistungserstellung planen

Bei den Kund:innen angekommen hat man aufgrund der Informationen, die man entweder selbst am Telefon erfragt, oder von den dafür zuständigen Personen erhalten hat, bereits ein grobes Bild der Problemlage. Abhängig vom Umfang der vorab generierten Informationen sind die Mechatroniker:innen bereits mit potenziell benötigten Ersatzteilen oder Garantiedaten ausgestattet. Nichtsdestotrotz nehmen die Außendienstmitarbeiter:innen, nachdem sie sich bei den Kund:innen angemeldet haben, nochmals eine vollständige Diagnose vor, denn im Zuge der Kommunikationswege zwischen Kund:innen, Vorgesetzten und Mitarbeiter:in kann *„auch gerne mal was verloren gehen"* (I 21.2.6.1). Man sollte daher *„am besten bei Null anfangen"* (I 21.2.6.1) und sich nicht einzig auf die Informationen der Kund:innen verlassen. *„Man sollte die Diagnose auf jeden Fall immer nochmal selbst feststellen, sonst verrennt man sich ganz schnell"* (I 21.2.6.2).

Um herauszufinden welches Teil fehlerhaft ist, aber auch welche Bauteile noch funktionieren und damit eine Fehlereingrenzung vornehmen zu können, werden oftmals Diagnosesysteme eingesetzt. In den Interviews wurde deutlich, dass hier eine große Diskrepanz zwischen den Betrieben mit und ohne Händlerverträge vorherrscht, denn die Zugriffe und Berechtigungen sind für Nicht-Vertragshändler und -werkstätten oftmals sehr eingeschränkt. Teilweise existiert die Möglichkeit im Werk anzurufen und sich selbst für unterschiedliche Funktionen freischalten zu lassen, andernfalls muss der Auftrag an eine/n Monteur:in einer Vertragswerkstatt übergeben werden. Hierbei ist es wichtig, die übernehmenden Kolleg:innen über die bisher vorgenommenen Schritte und die Ergebnisse zu informieren.

Neben der Diagnose des akut vorliegenden Fehlers muss in jedem Fall auch die Historie einer Maschine berücksichtigt werden. Insbesondere in Unternehmen, die ihre Arbeitsprozesse digital dokumentieren, kann schnell auf die vergangenen

Reparaturberichte zugegriffen werden, sodass man ein umfassendes Bild der zu bearbeitenden Maschine erhält.

Nachdem die Fehlerdiagnose abgeschlossen ist, wird die anschließende Instandsetzung geplant. Hierzu gehört neben der Bereitstellung des benötigten Werkzeugs auch die Organisation von Ersatzteilen, die die Außendienstmonteur:innen teils selbst vornehmen und teils an die Werkstatt übermitteln. Ist eine abschließende Fehlerdiagnose vor Ort nicht möglich, wird die Maschine nach Absprache mit den koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen in die Werkstatt verlegt und der Außendiensteinsatz an diesem Punkt abgebrochen.

Sollte man in einem der Teilschritte Hilfe oder weiterführende Informationen benötigen, bspw. einen Schaltplan o.ä., der anderweitig nicht zugänglich ist, fragen die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen bei den leitenden Mitabeiter:innen nach und erhalten von ihnen die benötigten Informationen.

Die Ergebnisse der Diagnose werden zusammen mit der dafür benötigten Arbeitszeit schriftlich dokumentiert.

Prozessschritt 5 – Leistungserstellung durchführen

Bei der Durchführung der Instandsetzung selbst muss *„man (…) mit dem arbeiten und leben, was man im Auto hat"* (I 21.3.2) und teils viel improvisieren. Ziel ist es selbstverständlich die Reparatur vollständig abschließen zu können. Ist dies jedoch bspw. aufgrund fehlender Ersatzteile nicht möglich, wird so weit improvisiert, *„dass das Ding läuft, bis die Ersatzteile kommen, oder läuft, dass man es auf den Tieflader laden kann"* (I 21.3.2). Während des Reparaturvorgangs vor Ort kommt es vor, dass Baustellenverantwortliche den Mechatroniker:innen Fragen zum Reparaturprozess oder dessen Dauer stellen. Hierbei muss man *„redegewandt sein"* (I 21.3.2) und den Beteiligten erklären können, weshalb und was genau man tut.

Sollten die Mitarbeiter:innen vor Ort nicht weiterkommen, oder sie *„brauchen mal ein Dach überm Kopf, oder einfach mal Ruhe"* (I 21.5.11), wird auch in diesem Prozessschritt, wie bereits im vorangegangenen Abschnitt beschrieben, der Einsatz vor Ort abgebrochen und nach Absprache mit ihren Vorgesetzten die Maschine in die Werkstatt gebracht, um den Prozess dort fortzusetzen.

Auch in dieser Phase haben die Mechatroniker:innen jederzeit die Möglichkeit bei ihren leitenden Mitarbeiter:innen um Hilfe zu bitten. Diese meist telefonischen Anfragen werden oftmals mit Hilfe von Bildern oder Videos unterfüttert. Daneben helfen sich die

Außendienstmitarbeiter:innen auch gegenseitig, denn *„man muss nicht immer den Meister anrufen wenn man zu bestimmten Maschinen was wissen will"* (I 21.2.7).

Alle vorgenommenen Reparaturen, verwendeten Materialien und Ersatzteile werden während des gesamten Prozesses für die spätere Rechnungserstellung dokumentiert. Hierzu gehört neben einem Beschreibungstext oftmals auch eine Fotodokumentation.

Prozessschritt 6 – Endkontrolle und Leistung übergeben

Für die Endkontrolle und die damit verbundene Qualitätssicherung sind die Mitarbeitenden im Außeneinsatz selbst verantwortlich. Vereinzelt kontrollieren die leitenden Mitarbeiter:innen die vorgenommenen Reparaturen im Anschluss anhand der Dokumentationen und den darin enthaltenen Beschreibungen und Fotos, die die Mechatroniker:innen im Betrieb abgeben. Bei der Maschinenübergabe vor Ort hingegen ist jedoch niemand in der Lage ihre Arbeit technisch zu bewerten.

Die Maschinenführer:innen, denen die reparierten Maschinen oftmals anstelle der Baustellenverantwortlichen übergeben werden, können lediglich eine optische Einschätzung vornehmen bzw. die Maschine Probefahren und anschließend die Funktionsweise beurteilen. Im Regelfall werden die behobenen Fehler und die Arbeitsergebnisse kurz und vor allem nachvollziehbar präsentiert, denn der Kundenanspruch hat sich in dieser Hinsicht sehr verändert. Die Kund:innen möchten über alle vorgenommenen Schritte und deren Notwendigkeit unterrichtet werden. Ein Grund hierfür ist z.B. die Abrechnung von Verschleiß und sog. Gewaltschäden, die beim Baustelleneinsatz an den Maschinen auftreten können. Vor diesem Hintergrund sind die Dokumentationen der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen auch für die Kund:innen von großer Bedeutung.

Abschließend ist es wichtig, sich nach erfolgreicher Instandsetzung der Fahrzeuge bei den Baustellenverantwortlichen oder den Maschinenführenden wieder abzumelden, damit diese über die Wieder-Einsatzfähigkeit ihrer Arbeitsmittel informiert sind.

Einen Sonderfall der Leistungsübergabe bilden in vereinzelten Unternehmen die Übergaben von Neumaschinen. Dies findet häufig vor Ort bei den Kund:innen statt, sodass die Übergaben und Einweisungen oftmals von den Mitarbeiter:innen im Außendienst durchgeführt werden.

Prozessschritt 7 – Nachbereitung

Ist der Auftrag ein Garantiefall, muss im Nachgang ein entsprechender Bericht für den Händler verfasst werden. Außerdem müssen Altteile verpackt, beschriftet und in der Niederlassung eingelagert werden. Auch bei Nicht-Garantiefällen müssen Altteile korrekt entsorgt werden. Daneben werden die Dokumentationen ggfs. vervollständigt und zur Rechnungserstellung weitergeleitet.

Mitarbeiter:innen im Innendienst

Abbildung 18 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter:innen im Innendienst im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Baumaschinentechnik

Prozessschritt 2 – Fahrzeugannahme und Lösungsmöglichkeiten entwickeln

Die Mitarbeiter:innen im Innendienst haben im Regelfall keine Berührungspunkte mit der ersten Kundenanfrage, da diese von den koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen angenommen wird. Diesen obliegt außerdem die Fahrzeugannahme. Ist die Reparatur jedoch geplant, oder handelt es sich um eine turnusmäßige Wartung der Maschine, kann die Fahrzeugannahme und die damit verbundene Bestandsaufnahme auch von den Mechatroniker:innen vorgenommen werden. Dabei ist es besonders wichtig, dass vorhandene Beschädigungen dokumentiert und vom Kund:innen gegengezeichnet werden.

Prozessschritt 4 – Leistungserstellung planen und Prozessschritt 5 – Leistungserstellung durchführen

Ebenso wie im Außendienst führt die Person, der der Auftrag zugeteilt wird, nochmals eine umfassende Diagnose durch. Auch hier wird Wert auf ein umfassendes Bild gelegt und sowohl die Historie als auch auf den ersten Blick nicht akut wirkende Fehler aufgenommen. Sollten hierbei weitere reparaturbedürftige Mängel diagnostiziert werden, die nicht bereits Ergebnis der Bestandsaufnahme im Zuge der Fahrzeugannahme waren, melden die Monteur:innen dies den leitenden Mitarbeiter:innen, die wiederum das Gespräch mit den Kund:innen suchen. Die Innendienstmitarbeiter:innen selbst übernehmen diese Außen-Kommunikation nur in absoluten Ausnahmefällen.

Wie bereits in Zusammenhang mit dem Tätigkeitsprofil der Mitarbeiter:innen im Außendienst beschrieben, sind die Nutzungsmöglichkeiten von Diagnoseprogrammen teils beschränkt, weshalb oftmals beim Händler nachgefragt werden muss. Wichtig ist hierbei, dass die Monteur:innen ihrem Gegenüber das Problem und das bisherige Vorgehen beschreiben können. Die Vertragshändler versuchen dann so gut wie möglich weiterzuhelfen und anzuleiten, sie *„(…) fragen auch, haben Sie mal hier probiert, das gemessen, dies gemacht"* (I 21.2.6.2).

Nach erfolgreicher Diagnose ist der/die beauftragte Mitarbeiter:in dafür verantwortlich die entsprechenden Ersatzteile zu beschaffen, oder dies in die Wege zu leiten. Abhängig von der Werkstattorganisation werden diese entweder von ihnen selbst, durch die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen, oder von zuständigen Kolleg:innen beschafft. Wichtig ist hierbei, dass in jedem Fall eine Rückmeldung an die Werkstattleiter:in erfolgt, sodass diese bei fehlenden Ersatzteilen ggfs. die Werkstattplanung anpassen können.

Nachdem die Planungen und Vorbereitungen abgeschlossen sind, werden die Maschinen wieder instandgesetzt.

Bei Rückfragen und Hilfebedarf werden entweder Kolleg:innen, oder die leitenden Mitarbeiter:innen konsultiert.

Alle festgestellten Fehler, vorgenommenen Reparaturen, verwendeten Materialien und Ersatzteile sowie die benötigte Arbeitszeit werden während des gesamten Prozesses für die spätere Rechnungserstellung dokumentiert. Teils wird dies mittels Fotos untermauert.

Prozessschritt 6 – Endkontrolle und Leistung übergeben

Abhängig vom Umfang und der Komplexität der Reparatur wird die Endkontrolle entweder durch den/die bearbeitende/n Mechatroniker:in vorgenommen oder durch die leitenden Mitarbeiter:innen. Teilweise überprüft auch ein/e Kolleg:in die durchgeführte Reparatur im Sinne eines Vier-Augen-Prinzips. In vielen Betrieben existieren vorstrukturierte Protokolle, die im Zuge der Endkontrolle abgearbeitet werden müssen.

Die Übergabe der fertigen Maschine an den Kund:innen übernehmen in den meisten Fällen die leitenden Mitarbeiter:innen, manchmal auch die Monteur:innen selbst. Wenn der Auftrag besonders umfangreich oder kompliziert war, übergeben die Mechatroniker:innen die Maschinen oft selbst, da sie selbst am besten über die behobenen Fehler und durchgeführten Reparaturvorgänge berichten können.

Prozessschritt 7 – Nachbereitung

Ebenso wie im Außendienst müssen auch die Mitarbeiter:innen im Innendienst bei Garantiefällen entsprechende Berichte und Protokolle ausfüllen und Altteile verpacken, beschriften und einlagern, sowie Altteile entsorgen. Hinzu kommen kann außerdem die Abklärung von Folgeterminen und die Bearbeitung von Wareneingangsformularen. Zuletzt werden die im Vorfeld angefertigten Dokumentationen falls nötig ergänzt und zur Rechnungserstellung weitergeleitet.

Mitarbeiter:innen in koordinierender und leitender Position

Abbildung 19 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Baumaschinentechnik

Prozessschritt 1 – Kundenanfrage annehmen, Kundenwünsche erfragen und ggfs. Erstdiagnose durchführen

Die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen nehmen Kundenanfragen an und erfassen die vorliegenden Probleme. Sie führen eine telefonische Erstdiagnose durch und versuchen die Problemlage einzugrenzen und herauszufinden, ob es sich bspw., um ein Elektronik-, oder einen Hydraulikproblem handelt. Abhängig vom Händlerstatus kann auch eine Ferndiagnose durchgeführt werden.

Prozessschritt 2 – Fahrzeugannahme und Lösungsmöglichkeiten entwickeln

Abhängig vom Ergebnis der Erstdiagnose wird entschieden, ob die Instandsetzung vor Ort bei den Kund:innen durchgeführt werden kann, oder die betroffene Maschine in die Werkstatt gebracht werden muss.

Kann die Reparatur im Außendienst vorgenommen werden, dann wählen die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen den/die entsprechende Mitarbeiter:in aus und übermitteln ihnen die notwendigen Informationen. Dies geschieht abhängig von der Betriebsorganisation und -ausstattung, teilweise vollständig elektronisch mit Hilfe von sog. Tickets, die den Mitarbeiter:innen zugewiesen werden, oder mit Hilfe von Formularen und Notizen.

Wird die Maschine auf Basis der Erstdiagnose in die Werkstatt gebracht und dort bearbeitet, nehmen die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen das Fahrzeug in

der Regel selbst an. Auch hier existieren vereinzelt Protokolle, die im Zuge der Maschinenannahme abgearbeitet und ausgefüllt werden. Ein besonderes Augenmerk ist dabei auf die Ausstattung der Fahrzeuge zu legen; Es ist festzuhalten ob und welche Werkzeuge zusammen mit der Maschine in der Werkstatt ankommen, sodass diese später auch wieder vollständig an die Kund:innen übergeben werden kann. Insbesondere bei ‚Problemmaschinen', oder denen, die es aufgrund der ersten Einschätzung noch werden könnten, sind die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen aktiv in die Fahrzeugannahme eingebunden, denn eine umfassende Begutachtung der Maschinen im Beisein der Kund:innen erspart meist nachgelagerte Gespräche und Abklärungen. Nach der Annahme in der Werkstatt wird die Maschine an eine/n Mechatroniker:in übergeben.

Die Herausforderung für die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen besteht im Zuge der Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten darin, die eigenen Mitarbeiter:innen hinsichtlich ihres Wissens und ihrer Fähigkeiten korrekt einschätzen zu können und ihnen die Aufträge passend zuzuteilen.

Prozessschritt 3 – Auftragsannahme und Angebotserstellung

Auf Basis der (telefonischen) Erstdiagnose erstellen die leitenden Mitarbeiter:innen ein Angebot, das sie nach außen kommunizieren und gegenüber den Kund:innen erklären können müssen. Hierbei spielen häufig die Kosten eine große Rolle, bspw. sind *„linke Seitenspiegel kostengünstiger als die rechten Spiegel, da diese öfter abgefahren werden und somit eine höhere Umschlagshäufigkeit besteht"* (I 21.5.11).

Zusammenhänge wie diese müssen den Kund:innen nachvollziehbar erläutert und die kalkulierten Kosten gerechtfertigt werden. Daneben stellen Auftraggeber:innen vermehrt Fragen zu Garantieleistungen und Versicherungen, die die leitenden Mitarbeiter:innen beantworten müssen.

Prozessschritt 4 – Leistungserstellung planen und Prozessschritt 5 – Leistungserstellung durchführen

Teilweise übernehmen die leitenden Mitarbeiter:innen sowohl in der Planungs- als auch in der Erstellungsphase eigene Aufträge, die oftmals als ‚schwierig' betitelt werden. Damit sind insbesondere Reparaturen gemeint, die sehr aufwendig sind, eine lange Vorlaufzeit haben, oder auch großen organisatorischen Aufwand mit sich bringen, wie bspw. einen notwendigen Gefahrentransporten. Aufträge dieser Art können oftmals nicht sinnvoll in den

Werkstattalltag der Mitarbeiter:innen integriert werden, weshalb sie ihnen von den leitenden Personen abgenommen werden.

Ist dies der Fall, führen sie, analog dem beschriebenen Vorgehen der Monteur:innen eine umfassende Fehlerdiagnose durch, planen die Reparatur und führen diese anschließend aus.

Verbleibt der Kundenauftrag bei den Innendienstmitarbeiter:innen, betreuen die leitenden Mitarbeiter:innen die Projekte während des gesamten Prozesses der Planung und der Leistungserstellung und fungieren als Ansprechpartner:innen und Helfer:innen.

Abhängig von der Werkstattorganisation und des vorliegenden Problems bzw. dem Ergebnis der (telefonischen) Erstdiagnose, bereiten die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen vor allem für ihre Außendienstmitarbeiter:innen z. B. Teile-Bestellungen vor, oder recherchieren im Vorfeld die von den Kund:innen genannten Fehlercodes. Meldet sich bspw. ein/e Maschinenführer:in mit einer den koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen bereits bekannten Problematik, wird eine entsprechende Ersatzteilbestellung ans Teilelager weitergegeben und nicht nur das Ersatzteil präpariert, sondern zusätzlich alle weiteren Hilfsstoffe, wie bspw. Kühlflüssigkeit, vorbereitet.

Bedingt durch die Art und den Umfang der Reparatur, sprechen die Mechatroniker:innen ihr geplantes Vorgehen teils mit den leitenden Mitarbeiter:innen ab. Oftmals werden Aufträge auch Auszubildenden in höheren Lehrjahren zugewiesen. Hier ist die Absprache des Vorgehens besonders wichtig: *„Die Azubis machen das selbstständig bis Punkt X, dann gibt's wieder ein Update und wir besprechen die nächsten Punkte"* (I 21.6.3).

Sind die Monteur:innen vor Ort bei den Kund:innen und haben Fragen oder benötigen Informationen, teilen sie dies den leitenden Mitarbeiter:innen meist telefonisch mit. Auf Basis der Problembeschreibung ihrer Mitarbeiter:innen recherchieren diese anschließend Fehlercodes, telefonieren mit den Herstellern, organisieren Schaltpläne, die sie wiederum per Scan oder Foto an ihre Mechatroniker:innen weiterleiten. Selbige Hilfestellungen erhalten auch die Monteur:innen im Innendienst. Der Unterschied liegt darin, dass hier die Problembeschreibungen an der Maschine vorgenommen werden können, wohingegen die Außendienstmechatroniker:innen ihre Fragen und die vorliegenden Mängel telefonisch nachvollziehbar beschreiben können müssen und ihre Ansprechpartner:innen hierfür ein anderes Vorstellungsvermögen benötigen. Sie selbst müssen sicherstellen, dass ihre Anleitungen für die Monteur:innen vollständig und verständlich sind.

Grundsätzlich unterscheiden die Befragten insbesondere folgende Gründe, aus denen die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen zu Aufträgen hinzugezogen werden:

- organisatorische Gründe, bspw. die Maschine ist noch nicht eingetroffen, oder Ersatzteile fehlen, oder
- technische Probleme, wobei oftmals Fehler nicht offensichtlich sind. Die Problematik liegt hier in der Diagnose.

„Die meisten Fehler sind eigentlich einfach, (…) sie [die Mechatroniker:innen] denken oft zu kompliziert und missachten die Grundregeln" (I 21.5.11). In vielen Fällen zeigen die leitenden Personen ihren Mitarbeiter:innen daher alternative Prüf- oder Lösungswege auf, wobei sie oftmals von ihrem eigenen Erfahrungswissen profitieren. Andere Fällen bergen einen hohen organisatorischer Aufwand, der aus dem Werkstatt-Büro einfacher zu bewerkstelligen ist als vor Ort bei den Kund:innen. Oftmals ist es auch ausreichend den Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen zuzuhören, sie in ihren Vorhaben zu bestärken und sich zu ‚kümmern'.

Prozessschritt 6 – Endkontrolle und Leistung übergeben

Nach Abschluss einer Reparatur wird diese in der Regel von den leitenden Mitarbeiter:innen kontrolliert, teils unter Zuhilfenahme eines firmeninternen Protokolls, und die Maschine anschließend an die Kund:innen übergeben.

Bei den Reparaturen, die vor Ort bei den Kund:innen durchgeführt werden, ist dies selbstverständlich nicht möglich, wie im vorangegangenen Abschnitt bereits beschrieben wurde. Vereinzelt findet hier eine Qualitätskontrolle ‚nach Aktenlage' statt.

Wurde der Auftrag in der Werkstatt durchgeführt, hängt es vom Umfang und der Komplexität der Reparatur, sowie von der Erfahrung der verantwortlichen Mitarbeiter:innen ab, ob diese die Endkontrolle selbst durchführen, oder die leitenden Mitarbeitenden diesen Schritt übernehmen. Lag eine sehr umfangreiche und komplexe Reparatur vor, überprüfen üblicherweise letztere die Maschinen und fahren diese teils zusätzlich Probe. Meist werden die Aufträge jedoch nur stichprobenartig kontrolliert, da für eine vollständige Endkontrolle aller Aufträge die zeitlichen Ressourcen zu knapp sind.

Abhängig vom Kundenstamm und der internen Organisation der Kund:innen findet oftmals keine klassische Übergabe statt. Anstelle dessen informieren die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen die Kund:innen über die Fertigstellung des Auftrages und anschließend werden die Fahrzeuge von Speditionsfirmen in den Werkstätten abgeholt und zurück auf die Baustellen gebracht werden. Die Abholung beaufsichtigen wiederum die Innendienstmitarbeiter:innen.

Prozessschritt 7 – Nachbereitung

Nach Abschluss und Übergabe des Kundenauftrages folgt die Nachbereitung. Hierzu zählt insbesondere die Verbuchung von Materialien, Ersatzteilen und Arbeitszeit in den firmeninternen Systemen. Außerdem werden die Dokumentationen und die abgeschlossenen Aufträge der Mechatroniker:innen kontrolliert und sim System freigegeben, sodass anschließend eine Rechnung erstellt werden kann.

Teilweise kommt es im späteren Verlauf zu Reklamationen seitens der Kund:innen. Ist dies der Fall führen die leitenden Mitarbeiter:innen diese Gespräche. In Einzelfällen werden die Kund:innen auch in die Werkstatt eingeladen und der Fall zusammen mit den verantwortlichen Monteur:innen besprochen.

In den Ausführungen des Tätigkeitsprofils der *koordinierenden* und *leitenden* Mitarbeiter:innen zeigen sich deutliche Unterschiede zwischen diesen beiden Ausprägungen. Die koordinierenden Personen sind insbesondere zu Beginn des Gesamtprozesses involviert und übernehmen an dieser Stelle organisatorische Aufgaben. Die leitenden Mitarbeitenden sind darüber hinaus auch für die Kalkulation der Angebote zuständig und stehen den Mechatroniker:innen als Ansprechpartner:innen bei Problemen zur Verfügung. Außerdem übernehmen sie große Teile der Auftragsnachbereitung. Die beiden Personengruppen unterscheidet außerdem, dass in allen hier betrachteten Unternehmen die leitenden Mitarbeiter:innen einen Meistertitel besitzen. Die Koordinierenden sind teils ebenfalls (Jung-) Meister:innen, oder erfahrene (Alt-) Gesell:innen. Sie nehmen eine Art ‚Vorarbeiter'-Rolle ein und unterstützen damit die leitenden Mitarbeitenden in der Werkstattorganisation.

Basierend auf den beschriebenen Unterschieden können die beiden Ausprägungen des Tätigkeitsprofils der koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen grafisch wie folgt dargestellt werden:

Koordinierende Mitarbeiter:innen:

Abbildung 20 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der koordinierenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Baumaschinentechnik

Leitende Mitarbeiter:innen:

Abbildung 21 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der leitenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Baumaschinentechnik

3.2.3.2 Qualifizierungsbedarfe

Aus den beschriebenen Aufgaben und Tätigkeiten der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen in der Außenwirtschaft und den darin relevanten Technologien, sowie anderen Rahmenbedingungen, ergeben sich weitere Anforderungen an ihre Kenntnisse, ihre Fertigkeiten und ihre Fähigkeiten.[15] Diese werden im Folgenden themenbezogen dargelegt und mit Beispielen untermauert.

Alternative Antriebe

Wie auch in der Automobilindustrie existieren in der Baumaschinentechnik inzwischen verschiedene alternative Antriebsmöglichkeiten, wie bspw. Hybrid-, Akku- oder Elektro-Antriebe.

Alternative Antriebe im Allgemeinen sind vermehrt in Stadtnähe, im Garten- und Landschaftsbau sowie im Pflasterbau antrifft. Die Einschätzung der Befragten zur aktuellen Praxisrelevanz ist hier allerdings geteilt, insbesondere in Bezug auf hybride Antriebe, die *„heute nicht mehr relevant [sind] in der Praxis"*. Außerdem sind *„reine Elektroantriebe in der Baumaschinentechnik nicht realistisch"* (I 21.4.3), da auf Baustellen keine ausreichenden Lademöglichkeiten zur Verfügung stehen und das Aufladen der Maschinen zu Unterbrechungen des Bauprozesses führt.

Zum jetzigen Zeitpunkt mussten die Befragten an hybrid betriebenen Maschinen lediglich mechanische Fehler beheben. Grundsätzlich wird für Reparaturen an diesen Geräten ein elektronisches Grundverständnis benötigt, *„(…) mehr nicht. (…) [Es] wurde mit dem Multimeter ausgemessen, wo kommt der Strom an, das konnte man so rauskriegen"* (I 21.3.2). Fahrzeuge mit Elektro-Antrieb bringen generell mehr elektronische Ausstattung

[15] Eine Erläuterung der hier verwendeten Begrifflichkeiten findet sich in Abschnitt 2.1 ‚Begriffsklärungen'

mit, was die Reparatur und Wartung erschwert. *„Man kann weniger Instand setzen (…) man benötigt Spezialwerkzeuge, Heißluftlötkolben und Vakuumpinzetten"* (I 21.5.4).

Akkubetriebene Geräte findet man vor allem im Bereich kleinerer Maschinenarten, z. B. bei Stampfern und Rüttelplatten, *„allerdings [ist das] nur ein geringer Bestand im Unternehmen"* (I 21.4.3).

Infolge der Ausführungen der Befragten benötigen die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen im Umgang mit alternativen Antrieben ein gutes elektronisches Verständnis und ggfs. Fertigkeiten im Umgang mit Spezialwerkzeugen. Eine Person schlug hierzu konkret die Inhalte der Zusatzausbildung zur Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten vor, die unter anderem Inhalte wie den Aufbau und die Funktion eines Stromnetzes beinhaltet.

Sensortechnik

In nahezu allen Baugruppen und Teilen der Baumaschinen sind inzwischen Sensoren zu finden, z.B. Positionssensoren am Drehwerk einer Baumaschine. Ist hier ein Problem verortet, dann

> *„muss der [alte Sensor] ausgebaut werden, der neue eingebaut werden und dann muss er auch kalibriert werden. (…) Die Sensoren sind mit CAN-Bus kodiert, man muss die richtige CAN-Bus Adresse auswählen und dann macht man eine Referenzfahrt und der kalibriert sich. (…) Das System sagt mir, wo ich hinfahren muss [in der Referenzfahrt]" (I 21.3.2).*

Um diesen Austausch korrekt vornehmen, bzw. feststellen zu können, welcher Sensor fehlerhaft ist, müssen die Mechatroniker:innen den Aufbau, die allgemeine Funktionsweise und die Grundprinzipien der Sensortechnik beherrschen. Insbesondere im Zusammenhang mit anderen Trends, bspw. der *digitalen Baustelle*, ist es wichtig zu wissen, wie die Datenübertragung der Sensoren von Statten geht und wie sie kommunizieren, um ihre Funktionsweise überprüfen zu können.

Konnektivität und Datenmanagement

In Bezug auf die vollständige Konnektivität und die Vernetzung der einzelnen Maschinen einer Baustelle untereinander sind die Befragten sich einig, dass dies noch ‚zu weit weg' ist, um den Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen im Alltag zu begegnen. Stattdessen weisen sie auf die Speicherung und Verarbeitung der Daten hin, die bspw. in integrierten Wiegesystemen, aber auch an anderen Stellen eines Fahrzeuges gesammelt werden können. Mit Hilfe dieser Daten kann man unter anderem Materialflüsse auf

Baustellen verfolgen und anhand der Betriebsstunden einer Maschine ihren nächsten Wartungstermin bestimmen.

Hier liegt die Fehlerursache häufig in der fehlenden Internetverbindung der Systeme und der Maschinen. Die Monteur:innen müssen in der Lage sein festzustellen, weshalb die Verbindung fehlschlägt und dies beheben. Weitere Hintergründe sind unter dem Punkt *Maschineneinstellungen vornehmen* dargelegt.

Außerdem fallen in Zusammenhang mit der Konnektivität und Kommunikation von Maschinen die Begriffe GPS-Technik und CAN-Bussysteme. Auch hier liegen der Wunsch und der Bedarf der Interviewten im grundlegenden Verständnis der Funktionsweise des Systems, die wiederum eine Fehlersuche erleichtert.

Digitale Baustelle

Der Trend der digitalen Baustelle schließt sich an die allgemeine Digitalisierung der Arbeitsprozesse an. Dadurch soll die gesamte Baustelle transparenter und die Plangenauigkeit erhöht werden (HPI, In Vorbereitung).

> *„Bislang ist der Fahrer der Computer, wenn aber das System später ganz in die Steuerung eingreift (…) verlagert sich die Fehlersuche in die Fahrerkabine. (…) Später benötigen sie vielleicht nicht mehr den USB-Stick [auf dem der Baustellenleiter den Plan hinterlegt und diese Daten dann den Maschinen:führerinnen übergibt], sondern der Datentransfer läuft über mobile Daten" (I 21.2.7).*

Im Zusammenhang mit der digitalisierten Baustelle wurden die Begriffe des BIM (Building Information Modeling), autonomes Fahren und die 3D-Steuerungstechnik genannt, die wachsende Anforderungen an die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen mit sich bringen. Oftmals sind Kabelbrüche die Ursache für Fehlermeldungen. Dabei ist die Herausforderung den Fehlerursprung einzugrenzen und festzustellen, welche Kabel betroffen sind.

Bei der Fehlersuche an der 3D-Steuerungstechnik *„hilft bisher der Baggerfahrer"* (I 21.2.7), da hier noch viel Kommunikation zwischen Hersteller und Endkunde abläuft. Für die Monteur:innen wäre es hilfreich *„die Grundprinzipien der Steuerung zu kennen, zu wissen wie es funktioniert, um dann die Fehlersuche dabei (…)"* (I 21.2.7) entsprechend durchführen zu können. Dabei spielt außerdem die Sensortechnik eine große Rolle, weshalb auch in dieser Thematik ein entsprechender Wissensstand vorhanden sein sollte (vgl. dazu den Punkt *Sensortechnik*).

Elektronik und Steuerungstechnik

In den vorangegangenen Erläuterungen zu den Themen der alternativen Antriebe, der Konnektivität und der digitalen Baustelle wurde bereits der Stellenwert und die Wichtigkeit der elektronischen Bauteile der Baumaschinen und der Steuerungstechnik deutlich. Folglich verlagern sich die Fehler in der Praxis häufig weg von mechanischen hin zu elektronischen Problemen.

Zur elektronischen Fehlersuche werden Spezialwerkzeuge wie Multimeter und Strommesszahngen benutzt, *„um zu schauen, ob das Kabel kaputt ist (…) und Strom ankommt"* (I 21.2.7). Außerdem werden Laptops, Kabel und Prüflampen eingesetzt, *„mit denen sie [die Mitarbeiter:innen] umgehen können sollten"* (I 21.5.11). Die Monteur:innen müssen wissen, *„welche Informationen gibt die Maschine raus, wie ermittle ich es [die Informationen], wie messe ich das raus, ob die Werte richtig sind"* (I 21.5.11).

Für die Eingrenzung und die Diagnose ist es somit von großer Bedeutung, dass die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen nicht nur Informationen über Parameter sammeln und Werte messen, sondern diese auch interpretieren und dadurch den Fehler im Detail erkennen können, um diesen anschließend zu beheben. Hierfür benötigen sie außerdem *System-* und *Prozessverständnis* und müssen mit Diagnose-Software umgehen können und *Maschineneinstellungen vornehmen* können.

Dokumentation der Arbeitsprozesse

Die Dokumentationspflichten und die Wichtigkeit korrekter und umfassender Dokumentationen haben sich in den letzten Jahren stark erhöht. *„Bei kleinen Reparaturen muss mehr dokumentiert als repariert werden"* (I 21.5.10). Wie bereits die Ausführungen in den Tätigkeitsprofilen zeigen, hängt dies sowohl mit Garantieanrechten in Zusammenhang als auch mit dem veränderten Kundenanspruch und deren Wunsch nach mehr Transparenz.

Daher sollten die Mechatroniker:innen in der Lage sein, die von ihnen festgestellten Fehler und Mängel, sowie die durchgeführten Reparaturen in schriftlicher Form nachvollziehbar und vollständig darzulegen. Außerdem sollten sie sich der Notwendigkeit und der Folgen bzw. des späteren Nutzens ihrer Dokumentationen bewusst sein und einen Blick für den Zweck und die spätere Verwendung ihrer Beschreibungen erlangen.

Kommunikative Fähigkeiten

Neben der eben beschriebenen Fähigkeit ihre Arbeitsprozesse schriftlich darzulegen, müssen die Land- und Baumschinenmechatroniker:innen in der Baumaschinentechnik

ebenso dazu in der Lage sein, das vorliegende Problem, die Notwendigkeit von Reparaturen, die durchgeführten Arbeiten und die Arbeitsergebnisse mündlich nachvollziehbar und vollständig zu kommunizieren. Diese Anforderungen sind insbesondere durch die Situationen im Außendienst und der Fahrzeugübergabe in *Prozessschritt 6* der Auftragsbearbeitung begründet. Im Rahmen von (fachlichen) Nachfragen bei Kolleg:innen, leitenden Mitarbeitenden, oder bei Herstellern sind diese Fähigkeiten ebenfalls gefordert.

Im Rahmen der Übergabe und der Einweisung von Kund:innen in Neumaschinen ist es wichtig, dass die dafür zuständigen Personen alle Funktionen des Fahrzeugs nachvollziehbar erklären können.

Kommt es im Zuge der Angebotserstellung oder im Nachgang der Aufträge zu Fragen und Reklamationen seitens der Kund:innen sind die leitenden Mitarbeiter:innen und ihre kommunikativen Fähigkeiten gefragt; Sie müssen in diesen Situationen in der Lage sein, bspw. die Höhe Rechnungssumme nachvollziehbar und plausibel zu begründen.

In allen Situationen helfen außerdem Grundlagenkenntnisse der Gesprächsführung.

Lebenslanges Lernen

Im Zuge der sich schnell weiterentwickelnden Technologien in der Branche ist es für die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen bedeutend, auf dem neuesten Stand zu sein. Einige nutzen bspw. die Social-Media-Kanäle der Hersteller, um sich über neue Produkte zu informieren. Dadurch erfahren Sie bereits vor der Teilnahme an einer entsprechenden Herstellerschulung welche Neuerungen auf den Markt kommen.

Auch in Bezug auf mögliche Fehler und Reparaturen empfiehlt sich die Nutzung von Netzwerken und Medien, denn *„durch neue Medien wissen die teils schon wie es geht (…) der Baggerfahrer weiß schon von den anderen [Maschinenführer:innen] welche Fehler aktuell sind“* (I 21.5.11).

Die schnellen Veränderungen und Informationsmöglichkeiten betreffen auch die interne Kommunikation in den Werkstätten: *„Ich wäre schon froh, wenn die [Auszubildenden] mal alle zwei Tage in ihre Mails schauen würden“* (I 21.5.11), um neue Unterweisungen und allgemeine Neuigkeiten zu erfassen.

Aufgrund dessen sollten die Auszubildenden und Monteure auch für alternative Informationsbeschaffungswege, sowie lebenslanges Lernen sensibilisiert werden, insbesondere da die Vielfalt in der Branche stetig steigt und die leitenden Mitarbeiter:innen zwar als Ansprechpartner:innen und Helfer:innen fungieren, nach eigenen Aussagen jedoch

nicht die Kapazitäten besitzen sich dauerhaft in allen Bereichen selbst weiterzubilden, oder entsprechende Schulungen zu besuchen.

Durchführen von Diagnosen

Wie bereits in den Tätigkeitsprofilen beschrieben, spielen Diagnosesysteme in der Fehlersuche für alle Beteiligten eine große Rolle. Es wurde auch deutlich, dass die Diagnosesysteme der unterschiedlichen Hersteller sich in der Anwendung unterscheiden und Werkstätten ohne Händlerverträge in ihren Zugriffen und Berechtigungen oftmals eingeschränkt sind. Da die Voraussetzungen der einzelnen Mitarbeiter:innen somit sehr unterschiedlich sind, ist es wichtig, sich insbesondere in der Ausbildung auf die Grundfertigkeiten im Umgang und in der Anwendung von Diagnosesystemen zu konzentrieren, denn *„die spezifischen Kenntnisse kommen im Betrieb"* (I 21.5.4).

Besonders hervorgehoben wurde die Notwendigkeit eines systematischen Vorgehens bei der Fehlersuche und die Fähigkeit einen *„Schaltplan lesen [zu] können"* (I 21.4.3). Nicht-Vertragswerkstätten bekommen häufig auch Bedienungsanleitungen inklusive Fehlercodes geliefert, die von den Mitarbeiter:innen zu Rate gezogen werden. Sowohl beim Schaltplan als auch bei anderem Informationsmaterial ist es von essenzieller Wichtigkeit, die Informationen auch anwenden zu können. Besonders bei Schaltplänen besteht die Schwierigkeit darin, die abstrakte Darstellung des Plans auf die zu reparierende Maschine zu übertragen. *„Was ist der Fehler, was funktioniert nicht? Dann muss ich überlegen, wie funktioniert's, wie ist was geschalten, und wo muss ich messen?"* (I 21.3.2). Bei der Fehlerdiagnose muss außerdem *„das große Ganze mitbedacht werden"* (I 21.4.3), bspw. ob die Maschine genügend Kraftstoff hat, ob die Batterie ausreichend mit Strom versorgt wird, oder ob tatsächlich der Anlasser die Ursache des Problems darstellt.

Es kann daher festgehalten werden, dass neben einem systematischen Vorgehen in der Fehlersuche und der Berücksichtigung des Gesamtsystems insbesondere in Zusammenhang mit dem Lesen und Anwenden von Schaltplänen eine hohe Transferleistung von den Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen gefordert wird. Neben der Anwendung der Diagnose-Software selbst ist bei der Fehlersuche daher insbesondere *System-* und *Prozessverständnis* gefragt und die Fähigkeit, Informationen und Daten interpretieren zu können.

Maschineneinstellungen vornehmen

Zur Fehlerbehebung müssen oft Änderungen in den Maschineneinstellungen in Form von Einstellarbeiten und Kalibrierungen vorgenommen werden. Wurden einer Maschine bspw. neue Anbaugeräte, oder ein GPS-Überwachungssystem hinzugefügt, dann müssen diese Features im System freigeschaltet, bzw. hinzugefügt werden. Für diese ‚Parameter-Programmierung' müssen die Land- und Baumschinenmechatroniker:innen den entsprechenden *„Haken anklicken [und die] Software drauf laden, die passt"* (I 21.6.3). Wurden z. B. an einem Radlader Zusatzscheinwerfer mit LED montiert, existiert im Boardcomputer ein Button, mit dem diese eingeschaltet werden können. Allerdings funktioniert dieser erst, wenn die Schweinwerfer in die Maschine ‚einprogrammiert' wurden. Damit ist gemeint, dass das Feature im System angeklickt und hinzugefügt werden muss. Gegebenenfalls muss zusätzlich eine Software der Anbauten installiert werden und anschließend ist der Button aktiv. Das Verfahren ähnelt dem Anlernen und Kalibrieren neuer Sensoren, das unter dem Punkt *Sensortechnik* beschrieben wurde.

In einigen Fällen müssen die Mechatroniker:innen auch Software-Updates und Programminstallationen vornehmen können, d.h. diese mit Hilfe eines USB-Sticks, oder über eine Internetverbindung in das Maschinensystem einspeisen. Hierzu sollten die Mitarbeiter:innen auch über Hintergrundwissen zur Software im Allgemeinen verfügen, bspw. wie funktioniert ein Update, was sind die Auswirkungen und wie kann man ein fehlerhaftes Update entfernen. Nach einem Software-Update können unter Umständen auch Parametereinstellungen verloren gehen, deshalb *„muss man die vorher sichern. (…) Die Maschine fährt dann noch, aber hat vielleicht drei Funktionen verloren, bspw. Scheinwerfer anmachen"* (I 21.6.3).

Zusammengefasst sollten die Land- und Baumschinenmechatroniker:innen unterschiedliche Parametereinstellungen im Maschinensystem vornehmen können. Hierbei ist wichtig zu wissen, wofür einzelne Parameter stehen. Außerdem sollten sie über grundlegende *IT-Anwenderkenntnisse* verfügen.

IT-Anwenderkenntnisse

Der Großteil der befragten Betriebe hat bereits, oder wird in naher Zukunft auf die Nutzung von Tablets oder anderen mobilen Endgeräten im Außendienst übergehen. Ähnlich wie bereits unter dem Punkt *Maschineneinstellungen vornehmen* beschrieben, sollen auch hier die Nutzer:innen über grundlegende IT-Anwenderkenntnisse in Bezug auf ihre Arbeitsmittel mitbringen. Hierbei wird erwartet, dass ein/e Monteur:in sein/ihr eigenes Gerät *„mal flashen und ein Betriebssystem erneuern kann. (…) Z. B. werden die Tablets mit*

einem neuen MDM Device bespielt (…)" (I 21.5.11). Solche und ähnliche Begriffe sollten die Mechatroniker:innen kennen und wissen was sich dahinter verbirgt. Außerdem sollte ihnen der Aufbau eines Computer-Betriebssystems bekannt sein. Zusätzlich halten es die Teilnehmenden für sinnvoll, wenn die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen auch grundlegende Fertigkeiten im Umgang mit Textverarbeitungs- und Tabellenkalkulationsprogrammen besitzen, *„insbesondere für die Leute, die einmal Meister werden wollen"* (I 21.5.10).

Neben der Fähigkeit die eigenen Endgeräte und digitalen Arbeitsmittel einsatzbereit und auf dem neuesten Stand zu halten, sollen die Mitarbeiter:innen somit auch entsprechendes Basis-Hintergrundwissen mitbringen.

System- und Prozessverständnis

In den vorangegangenen Punkten wurde bereits auf ein notwendiges System- und Prozessverständnis hingewiesen. Nachfolgendes Beispiel aus der Praxis soll dies nochmal verdeutlichen. Das hierbei vorliegende Problem gestaltet sich folgendermaßen: An einem Kettenbagger ist der Hydraulikdruck nicht ausreichend.

> *„Ich muss auf jeden Fall, wenn ich einen [solchen] Fehler an einer Maschine habe, zuerst den Druck messen – was habe ich und was brauche ich – das ist eine Einbahnstraße. Ich hab meinen vorgeschriebenen Weg und gehe davon aus, dass an der Pumpe was kaputt ist. Dann kommt die Maschine vom Außendienst rein [Anm.: die Reparatur einer Hydraulikpumpe ist zu umfangreich, um sie vor Ort beim Kunden durchzuführen], wir haben die Pumpe zerlegt und es war nichts dran. Selbst die besten Leute verrennen sich manchmal. (…) Wir müssen schauen, in dem Bereich ist der Fehler – aber mit welchen anderen Bereichen ist der noch vernetzt? Alle Bauteile haben früher für sich allein funktioniert und hatten nichts miteinander zu tun (…)" (I 21.5.11).*

Um Fehler dieser Art zu finden, müssen sich die Verantwortlichen *„ins Gesamtsystem reindenken"* (I 21.5.4) und die Zusammenhänge zwischen den einzelnen Komponenten betrachten. *„Welche hängt mit welcher zusammen? Systematisch abhaken. Ich muss mir das Gesamtsystem im Kopf vorstellen können"* (I 21.5.4). Dabei muss man gar nicht alles im Detail wissen, stattdessen wird ein Grundverständnis der Funktionsweise und der internen Prozesse in einer Maschine benötigt. Außerdem sollte man wissen, wo man gegebenenfalls weitere Informationen, bspw. Schaltpläne, findet und

> *„mit den technischen Informationen Systeme erarbeiten können. Man legt sich die Schaltpläne [vor die Maschine] hin und wenn ich in der Lage bin eine Maschine, die ich nicht kenne, dass ich mir aneigne, wie ist das verknüpft und so weiter – dann bin ich gut" (I 21.5.4).*

Damit die Vorstellung eines Gesamtsystems insbesondere bei den angehenden Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen erwachsen kann, ist es notwendig, dass in verschiedenen Bereichen ein Grundlagenwissen und -verständnis vorliegt. Hier wurden insbesondere Themen wie ein physikalisches Grundverständnis, Hydraulik, Elektronik, Motorentechnik, Antriebskomponenten und Maschinenkomponenten genannt. Die Mechatroniker:innen sollten wissen, wie diese *„einzeln funktionieren, bspw. eine Lichtmaschine oder ein Anlasser, und das Zusammenspiel kennen"* (I 21.5.4). Aber auch die Funktionsweisen von Zylindern und Filtern zählen zum Grundwissen. Mehrfach hervorgehoben wurde außerdem die elektronische Einspritztechnik, oder auch ‚Common Rail': *„Wenn ich die Grundlagen kenne, kann ich auch verstehen, warum die mit anderen Drücken arbeiten und sensibler sind"* (I 21.2.6.1).

Die vorangegangenen Ausführungen zeigen deutlich, dass ein Grundverständnis der einzelnen Maschinenkomponenten und deren Zusammenhänge, sowie ein System- und Prozessverständnis der Maschine die Grundlage und Voraussetzung für eine eigenständige, systematische und erfolgreiche Fehlersuche und die anschließende Instandsetzung der Fahrzeuge bildet. Damit werden viele der in den vorangegangenen Punkten bereits beschriebenen Bedarfe mit abgedeckt werden.

Metalltechnische Grundlagen

Zwar geht der Trend im Allgemeinen, auch bedingt durch die alternativen Antriebsmöglichkeiten der Maschinen und die Digitalisierung der Arbeitsprozesse, in vielen Bereichen in Richtung elektronischer Fehlersuche und -behebung, allerdings sind auch die metalltechnischen Grundlagen weiter ein konstanter und wichtiger Faktor in der Arbeit der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen.

„(…) [Das] Schweißgerät wird jede Woche gebraucht, klassischerweise wenn Halterungen bspw. gerissen, eingerissen sind von der Vibration (…) oder Halterungen an Baggern wurden abgerissen" (I 21.2.7), aber auch um *„in der Baggerschaufel Zähne in den Löffel einzuschleifen"* (I 21.3.2). Da im Baubereich der Verschleiß teilweise sehr hoch ist, sind neben Schweißarbeiten auch Fertigkeiten wie Löten, Feilen, Bohren und Drehen hier nicht wegzudenken.

Im Zuge des Tätigkeitsprofils der Mitarbeiter:innen im Außendienst wurde bereits dargelegt, dass oftmals improvisiert werden muss, um die Baustelle vor einem vollständigen Stillstand zu bewahren. Damit diese Improvisationsfähigkeit gewährleistet werden kann, ist die Fähigkeit Schweißarbeiten durchführen zu können von hoher

Bedeutung. Aufgrund dessen müssen die Mitarbeiter:innen fähig sein *„ein Schweißgerät einstellen [zu] können um bspw. ein Provisorium anfertigen zu können"* (I 21.4.3).

Individuelle Kundenaufträge und Erschließung neuer Geschäftsfelder

Speziell in den Werkstätten ohne Händlerverträge werden zahlreiche individuelle Kundenwünsche erfüllt. Zum einen werden verschiedene Anbauten, z. B. Schaufeln, Greifer, Hydraulikhammer für Bagger, an die Maschinen angebracht und angepasst, wobei auch Materialstärken zu berechnen und zu beachten sind. Die Arbeit beschränkt sich jedoch nicht nur auf die mechanischen Bauteile, sondern schließt auch die elektronischen Verbindungen und das Hinzufügen des neuen Features ein (hierzu mehr unter dem Punkt *Maschineneinstellungen vornehmen*).

Des Weiteren gehört es auch zu den Spezialaufträgen die Steuerungstechnik der Fahrzeuge umzurüsten:

> *„(…) bspw. einen großen 30 Tonnen Kettenbagger, der wird komplett umgebaut von uns. Den machen wir komplett Funk-ferngesteuert, da hockt dann keiner mehr in der Kabine (…) den kann man dann vollständig mit der Fernbedienung fahren" (I 21.3.2),*

damit diese an speziellen Einsatzorten, wie bspw. bei Tunnelbohrarbeiten, von den Maschinenführer:innen sicher aus der Ferne gesteuert werden können.

Die Individualaufträge der Kund:innen reichen sogar bis hin zur Schaffung einer völlig neuen Maschine, die *„es so quasi noch nicht gibt"* (I 21.3.2). Bei diesen Sonderbauten werden viele Bauteile selbst konstruiert und gebaut. Dabei müssen entsprechende (Maschinen-) Richtlinien beachtet und Bedienungsanleitungen geschrieben werden. Außerdem müssen die Entwürfe und Pläne mit den Kund:innen abgesprochen werden, die Kosten kalkuliert und entsprechende Angebote erstellt werden.

Die genannten Beispiele stammen zum größten Teil aus dem Bereich des Tunnelbaus und zeigen, dass sich besonders ‚freie' Unternehmen ohne Händlerverträge bereits Nischen gesucht und sich hierauf spezialisiert haben. Diese Spezialmaschinen werden von einem *„besonderen Kundenklientel"* (I 21.5.4) beauftragt. Der Bau eines solchen Fahrzeuges *„muss schnell sein und gut sein, das Geld ist egal"* (I 21.5.4), weshalb das Geschäftsfeld der Sonderbauten und die Bearbeitung individualisierter Kundenaufträge auch ein großes finanzielles Potenzial birgt und neue Geschäftsfelder eröffnet.

Für die zuständigen Mitarbeiter:innen bringen diese Aufträge besondere Anforderungen in der Kundenbetreuung mit. In der Auftragsannahme bedarf es einer außerordentlichen Beratungsleistung seitens der Werkstätten, für die Angebotserstellung sind weiterführende

kalkulatorische Kenntnisse notwendig. Für die Erstellung der Sonderbauten müssen die verantwortlichen Personen in der Lage sein die Konstruktionen sowohl zu planen, als auch durchzuführen. Zusätzlich müssen sie geltende Richtlinien kennen und anwenden können. Für die Erstellung einer dazugehörigen Bedienungsanleitung müssen sie außerdem in der Lage sein, die Funktionen und die Bedienung der Maschine im Detail nachvollziehbar erläutern zu können.

Zu diesem Abschnitt seien folgende Validierungsaussagen zu ergänzen:

> *„Diese Aufgaben kommen häufig bei uns vor. Ich bin jedoch der Meinung, dass die Planung, Berechnung usw. nicht in den Aufgabenbereich eines "normalen" Land- und Baumaschinenmechatronikers fällt, sondern Aufgabe eines Meisters oder Technikers ist (…)"* *(V 23).*

> *„Das gesagte stimmt, wird aber nur in wenigen Betrieben auch so angewandt. Umbauten mit der nötigen Dokumentation werden nur bei wenigen Betrieben durchgeführt"* *(V 42).*

Spezialisierung der Mitarbeiter:innen

Sowohl bei der Auftragsverteilung an die Mitarbeiter:innen im Außen- wie im Innendienst werden seitens der leitenden Mitarbeiter:innen deren Fähigkeiten und Spezialgebiete, sowie ihre Interessen mitberücksichtigt. Alle in dieser Stichprobe befragten Unternehmen beschäftigen neben Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen auch Arbeitnehmer:innen aus anderen Gewerken, vorwiegend aus dem KFZ und Nutzfahrzeuge-Bereich, aber auch Elektriker:innen und Zerspaner:innen. Es hat sich in den Interviews gezeigt, dass diese Quereinsteiger:innen insbesondere für Aufträge eingesetzt werden, die ihren originären Berufen und Tätigkeiten entsprechen, sodass bspw. Zerspaner:innen zum Kund:innen geschickt werden, wenn sich in der Erstdiagnose abzeichnet, dass vorwiegend Schweiß-Arbeiten zu verrichten sind. Daneben haben sich die Mitarbeiter:innen in vielen Unternehmen auf bestimmte Maschinenarten spezialisiert, was insbesondere bei Vertragshändlern und größeren Werkstätten der Fall ist. Außerdem sind die Beschäftigten vorwiegend nach ihrem Wissen und Können in Bezug auf einzelne Maschinenkomponenten (bspw. Hydraulik, Lenksysteme) zu unterscheiden.

> *„Schwerpunkte gibt es in der Praxis und sie sind auch gewollt, aber sie [die Werkstätten] wehren sich. Das ist aber schwierig, denn wenn es eine neue Generation Kettenbagger gibt und man ein halbes Jahr nicht dran war, hat man wieder keine Ahnung mehr. (…) Das erschwert es den Generalisten"* *(I 21.5.11).*

Die Spezialisierungen der Mitarbeiter:innen auf einzelne Maschinenarten geschieht vorwiegend in Herstellerschulungen, was sich auch im Weiterbildungsverhalten der Unternehmen wiederspiegelt. Auch die Werkstätten ohne Händler-Verträge schicken ihre

Monteur:innen zu Herstellerunterweisungen, allerdings nicht so häufig wie die Vertragswerkstätten, aber vor allem *„wenn neue Hersteller oder Fahrzeuggenerationen in den Firmenfuhrpark aufgenommen werden"* (I 21.2.7). Außerdem wurde in den Interviews vermehrt darauf hingewiesen, dass seitens der Hersteller unterschiedliche Schulungen für ihre Vertrags-Werkstätten und den Endkund:innen existieren und somit nicht derselbe Spezialisierungsgrad erreicht werden kann.

3.2.4 Motorgerätetechnik

Insgesamt wurden fünf Interviews mit Mitarbeiter:innen aus ebenfalls fünf Betrieben aus dem Geschäftsfeld der Motorgerätetechnik geführt. Zwei der Teilnehmenden befanden sich zum Zeitpunkt der Gespräche in einer beruflichen Qualifizierungsphase (Meisterkurs oder Servicetechniker-Kurs), die weiteren Interviewten haben eine Führungsposition inne.

In allen fünf Unternehmen bildet die Motorgerätetechnik den Hauptteil der Geschäftstätigkeiten ab. Daneben wird in jedem Betrieb mindestens ein weiteres Geschäftsfeld mit bedient, z.B. die Landmaschinentechnik, die Forsttechnik, die Baumaschinentechnik, oder die Flurfördertechnik. Hierbei wird jedoch zwischen Verkauf und Reparatur zu unterschieden: Neugeräte und die damit verbundene Verkaufsberatung beschränken sich auf das Haupttätigkeitsfeld der Motorgeräte, Reparaturen hingegen werden auch an Maschinen anderer Geschäftsfelder vorgenommen.
Im Rahmen der Interviews wurden die Teilnehmenden ausschließlich zum Bereich der Motorgerätetechnik befragt.

Die Anzahl der befragten Unternehmen, klassifiziert nach ihrer Unternehmensgröße, gemessen an der Gesamtzahl ihrer Beschäftigten[16], stellt sich wie folgt dar:

[16] Gegliedert nach Mitarbeiterzahlen: Kleinstunternehmen bis 9 Mitarbeiter:innen, Kleine Unternehmen bis 49 Beschäftigten, Mittlere Unternehmen bis 249 Arbeitnehmer:innen und Großunternehmen mit über 249 Mitarbeiter:innen (vgl. hierzu Europäische Kommission, 2015, S. 11)

Tabelle 5 - Darstellung der Stichprobe im Geschäftsfeld der Motorgerätetechnik, gemessen an der Zahl der Beschäftigten

Klassifizierung	Anzahl Unternehmen
Kleinstunternehmen	2
Kleine Unternehmen	2
Mittlere Unternehmen	1
Große Unternehmen	0
Gesamt	**5**

Die Produktportfolios der befragten Unternehmen weisen eine unterschiedliche Anzahl an Herstellermarken auf. Teils ist ihre Produktpalette so umfangreich, dass die Interviewten nicht alle Marken nennen konnten. Eine Person erläuterte bspw., dass sie *„acht Hauptmarken, ansonsten über 50 Marken insgesamt"* (I 21.3.1) führen. Zwei der Befragten nannten jeweils nur eine Herstellermarke, die anderen drei Teilnehmenden deutlich mehr. Daraus lässt sich schließen, dass zwei der Unternehmen als A-Händler einzuordnen sind, wohingegen die anderen als ‚freie Werkstätten' ohne konkrete Händlerbindung bezeichnet werden können.

Allen gemein ist wiederum die Tatsache, dass sie grundsätzlich das Berufsbild Land- und Baumaschinenmechatroniker/-in ausbilden; Einer der Betriebe hat seine Ausbildungstätigkeiten jedoch derzeit ausgesetzt, möchte diese aber nach erfolgreicher Unternehmensnachfolge wieder aufnehmen.

3.2.4.1 Tätigkeitsprofile

In der Auswertung der Interviews im Bereich der Motorgerätetechnik ließen sich folgende Tätigkeitsprofile identifizieren: Mitarbeiter:innen im Innendienst, Mitarbeiter:innen im Außendienst und Mitarbeiter:innen mit koordinierender und leitender Funktion. Bei den Tätigkeiten der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen im Außendienst wird nochmals unterschieden, ob diese in Zusammenhang mit Maschinen aus benachbarten, oder im Feld der Motorgerätetechnik ausgeführt werden. Da die Tätigkeitsprofile der Mechatroniker:innen im Außendienst der anderen Geschäftsfelder in den entsprechenden Kapiteln dieses Berichts ausführlich beschrieben sind, wird diese Profilvariation hier vernachlässigt. Die verbleibenden Arbeiten der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen im Außendienst der Motorgerätetechnik stehen

ausschließlich in Verbindung mit der Installation und Instandsetzung von Mährobotern. Deshalb wird im Folgenden neben Mitarbeiter:innen im Innendienst und Mitarbeiter:innen mit koordinierender und leitender Funktion von *Mitarbeiter:innen mit Spezialisierung auf Mähroboter* gesprochen.

Ausgewiesene Mitarbeiter:innen auf DQR 5 Niveau gab es zum Zeitpunkt der Interviews in keinem der Unternehmen. Zur besseren Darstellung und Erläuterung der unterschiedlichen Tätigkeitsprofile und Aufgaben, wird ein klassischer 6-Schritt der Arbeitsprozesse zu Grunde gelegt (vgl. hierzu Lilienthal & Rehbold, 2014). Dieser wurde induktiv aus dem Material heraus um den Arbeitsschritt der ‚Nachbereitung' ergänzt.

Mitarbeiter:innen im Innendienst

Abbildung 22 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter:innen im Innendienst im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Motorgerätetechnik

Prozessschritt 1 – Kundenanfrage annehmen, Kundenwünsche erfragen und ggfs. Erstdiagnose durchführen

In zwei der fünf befragten Unternehmen sind sowohl die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen als auch die Mitarbeitenden im Innendienst für die Annahme der Kundenanfragen zuständig. Sie nehmen die Probleme der Kund:innen auf und führen eine erste technische Diagnose durch. Die Ergebnisse und die Kundendaten werden dabei mit Hilfe von (digitalen) Arbeitskarten dokumentiert. Sollte bereits zu Beginn der Kundenanfrage deutlich werden, dass es sich um eine *„komplizierte"* (I 21.5.14) Instandsetzung handelt, übernehmen die leitenden Mitarbeiter:innen von Beginn an.

In einem der Betriebe werden bewusst Laien für die Annahme von Anfragen eingesetzt. Diese nehmen die Kundenaussagen auf, machen ggfs. Fotos, erfragen das maximale Budget für die Reparatur und überspielen die Daten der Werkstatt, wo dann ohne das Beisein der Kund:innen die technische Erstdiagnose vorgenommen wird.

Handelt es sich bei der Kundenanfrage um eine geplante Inspektion, wird im Zuge der Anfrage oftmals ein Termin für die unternehmensseitige Abholung der Maschine bei den Kund:innen vereinbart. Dieses Vorgehen erleichtert den Werkstätten die Organisation ihres Arbeitsablaufs.

Prozessschritt 2 – Fahrzeugannahme und Lösungsmöglichkeiten entwickeln

Können im Anschluss an die durchgeführte Erstdiagnose bereits Aussagen über potenzielle Fehlerquellen und notwendige Reparaturen getätigt werden, unterrichten die Mechatroniker:innen die Kund:innen darüber und erläutern ihnen das weitere Vorgehen. Im Zuge der Fahrzeugannahme werden zusätzlich zu den Kundendaten, der Fehlerbeschreibung und der vermuteten Diagnose außerdem die Seriennummer, ggfs. das Kennzeichen der Maschine, TÜV-Daten und Ähnliches aufgenommen. Nachdem die Kund:innen den Auftrag unterschrieben haben, wird dieser an die Werkstatt weitergeleitet.

Prozessschritt 3 – Auftrag annehmen und Angebot erstellen

Vereinzelt sind die Mitarbeiter:innen im Innendienst außerdem in die Erstellung der dazugehörigen Kostenvoranschläge involviert. Kommt es im weiteren Verlauf zu Nachfragen, bspw. in Zusammenhang mit den kundenseitig tolerierbaren Reparaturkosten, oder möglichen Servicearbeiten, z.B. anstehende Ölwechsel, treten die Mechatroniker:innen selbst an die Kund:innen heran und klären diese Angelegenheiten. Begründet wird das beschrieben Vorgehen seitens der interviewten Betriebe damit, dass sie es als *„nicht so effizient [ansehen], wenn der Vorgang pausiert und an den Vorgesetzten übergeben wird"* (I 21.3.1).

Prozessschritt 4 – Leistungserstellung planen

Die Art der Fehlersuche ist insbesondere abhängig davon, was für eine Art von Motorgerät die Mechatroniker:innen vor sich haben. Da es immer mehr akkubetriebene Geräte gibt, verlagern sich die Fehler häufig von der Mechanik hin zur Elektronik. Früher war die Einspritztechnik die ‚Nummer eins' in der Diagnose, *„jetzt wandern wir immer mehr zur Bedienung von elektronischen Messgeräten, grad im Akku, das wandelt sich"* (I 21.5.7). Besitzen Motorsägen bspw. einen Zweitaktmotor, werden Einstellungen an Vergasern mit Hilfe von Einstellschrauben vorgenommen, bei neueren Geräten sind die Vergaser elektronisch geregelt. Aufgrund dieser Veränderungen sind die Arbeitsplätze in den Werkstätten alle mit Laptops ausgestattet, um die Geräte ggfs. mit Hilfe einer entsprechenden Diagnosesoftware auslesen zu können. Für die Diagnose an Robotern wird meist eine gesonderte Software benötigt. Daneben werden in der Praxis weitere Spezialwerkzeuge verwendet, wie bspw. Abgasmessgeräte zur Abgasuntersuchung, oder Multimeter und Oszilloskope zur Messung von elektronischen Spannungen, z.B. an Platinen. Grundsätzlich vollzieht man Fehlersuchen an elektronischen Geräten

> *„immer spannungsfrei, [das] ist das A und O. (…) Man kann dabei aber nicht alle Fehler finden, dafür gibt es ein Adapterkabel, (…) wo man jede Leitung eines Wechselstromgeräts einem L1, L2, L3 [zuordnet], wäre das eine, Nullleiter und Erde, das gibt's alles und dann kann man's mit der Strommesszange diagnostizieren" (I 21.2.1).*

Mit Hilfe dieser Adapterkabel ist somit auch eine (arbeits-)sichere Diagnose unter Spannung möglich.

Manche Kund:innen nutzen zur Steuerung ihrer Maschinen Apps oder andere Möglichkeiten der Datenspeicherung, wobei neben den Betriebsstunden z.B. auch die Vibrationsdaten eines Geräts dokumentiert werden. Infolgedessen können Warnhinweise oder auch Wartungshinweise angezeigt werden, was wiederum in der Diagnose mitberücksichtigt wird.

Benötigen die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen Hilfe in der Fehlersuche, handelt es sich häufig um *„ganz alte Sachen"* (I 21.2.1), oder um *„ganz neue Probleme"* (I 21.2.1). Bei Letzteren führt der Weg oft über die Hilfehotlines der Hersteller, aber auch langwierige Fehlersuchen sind nicht ausgeschlossen. Diese werden vielerorts von den leitenden Mitarbeiter:innen übernommen, da die Mechatroniker:innen im Innendienst ansonsten im Tagesgeschäft fehlen. Bei den *„alten Sachen"* (I 21.2.1) werden die Kolleg:innen mit der notwendigen Berufserfahrung um Hilfe gebeten.

Nach Abschluss der Diagnose müssen im Zuge der Reparaturvorbereitung die benötigten Ersatzteile beschafft werden. Dies wird von den Mitarbeiter:innen im Innendienst selbst übernommen. Teils helfen speziell ausgebildete Lagermitarbeiter:innen, oder die Mitarbeiter:innen mit leitender Funktion. Dies ist insbesondere der Fall, wenn es sich bei den benötigten Teilen um *„besondere Ersatzteile"* (I 21.2.1), oder um Stücke handelt, die nicht uneingeschränkt verfügbar sind, weil sie bspw. nicht mehr produziert werden.

Die durchgeführten Prozesse, die Diagnoseergebnisse, die benötigte Arbeitszeit sowie alle beschafften Ersatzteile müssen von den Mitarbeiter:innen im Innendienst eigenständig und vollständig dokumentiert werden, damit die spätere Leistungsabrechnung korrekt erstellt werden kann.

Prozessschritt 5 – Leistungserstellung durchführen

Die Mechatroniker:innen im Innendienst führen die von ihnen geplanten Arbeiten an diversen Maschinen selbstständig aus. Sie tauschen bspw. Platinen, wickeln Wartungen ab, oder vollziehen Softwareupdates. In ihrer täglichen Arbeit beteiligen sie auch die Auszubildenden und übertragen ihnen verschiedene Aufgaben. Schwierige und

umfangreiche Instandsetzungen, z.B. die Reparatur eines Getriebes, werden jedoch von den Gesell:innen selbst durchgeführt.

Hilfestellung erhalten sie, falls notwendig, auch hier von ihren Kolleg:innen, den leitenden Mitarbeiter:innen, oder durch die Hersteller.

Die bereits in *Prozessschritt 4* beschriebene Dokumentation wird fortgesetzt und alle verwendeten (Ersatz-) Teile für die spätere Abrechnung schriftlich festgehalten.

Prozessschritt 6 – Endkontrolle und Leistung übergeben

Abhängig von der Art des Kundenauftrags und der Erfahrung der dafür verantwortlichen Mitarbeiter:innen, werden die Arbeiten im Anschluss durch die leitenden Mitarbeiter:innen nochmal kontrolliert. Wurden die Maschinen standardmäßig gewartet, erfolgt in der Regel keine Prüfung.

Nachdem die Arbeiten vollständig abgeschlossen sind werden die Kund:innen entweder telefonisch oder auch per SMS darüber informiert und ein Termin zur Abholung oder Lieferung durch das Unternehmen vereinbart.

Prozessschritt 7 – Nachbereitung

Im Nachgang kontrollieren die Mitarbeiter:innen ihre Arbeitsdokumentationen und stellen sicher, dass die Aufzeichnungen über die Prozesse, die verwendeten Teile und die benötigte Arbeitszeit vollständig sind. Abschließend werden die Mitschriften zur Kontrolle und Rechnungserstellung weitergeleitet.

Mitarbeiter:innen mit Spezialisierung auf Mähroboter

Abbildung 23 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter:innen mit Spezialisierung auf Mähroboter im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Motorgerätetechnik

Prozessschritt 1 – Kundenanfrage annehmen, Kundenwünsche erfragen und ggfs. Erstdiagnose durchführen

Ungeachtet dessen, wer in den Unternehmen für die Annahme der Kundenanfragen verantwortlich ist, werden die Anfragen zum Thema Mähroboter an die darauf spezialisierten Mitarbeiter:innen weitergegeben. Diese organisieren ihre Kundeneinsätze

größtenteils eigenständig und autark vom weiteren Alltagsgeschäft des Betriebs, unter anderem mit Hilfe eigener Kalender.

Prozessschritt 2 – Lösungsmöglichkeiten entwickeln und Prozessschritt 3 – Auftrag annehmen und Angebot erstellen:

Infolge einer ersten Kundenanfrage läuft die Beratung und die Angebotserstellung seitens der Betriebe folgendermaßen ab:

> *„[Der] Mitarbeiter fährt immer raus, (…) weil es kommt auf die Komplexität der Fläche an. Vereinfacht hast du einen Quader an Rasenfläche, dann ist das easy going. Aber wie oft gibt's das? Nicht oft. Und dann kommen verwinkelte Dinge, eine Ecke hinter einem Baum, oder Hänge, Löcher, Unebenheiten, das sind alles solche Dinge die muss man sich angucken, um beurteilen zu können, welches Gerät den Anforderungen entspricht. Der Mitarbeiter fährt dann unverbindlich raus, macht vor Ort ein Angebot, und ist in der Lage schon vor Ort dem Kunden ein relativ detailliertes und genaues Angebot zu geben." (I 21.3.1).*

Da die Mitarbeiter:innen sich dabei *„im intimsten Bereich"* (I 21.5.8), den Privatgärten der Kund:innen befinden, müssen sie aufgeschlossen und flexibel sein, sowie über Fingerspitzengefühl verfügen und schnell Problemlösungsstrategien entwickeln können. Außerdem sollte ihr Wissen in Bezug auf die Robotertechnik immer auf dem aktuellen Stand sein.

Aus den Ausführungen der Interviewten wurde bereits an dieser Stelle des Gesamtprozesses deutlich, dass die Mähroboter-Spezialist:innen eine Personengruppe darstellen, die ein hohes Maß an Eigenverantwortung und Selbstorganisation besitzt. Darüber hinaus haben sie eine besondere Verbindung zu den Kund:innen, was wiederum Einfluss auf die Verkaufsaktivitäten bzw. -erfolge des Unternehmens hat. Gleichzeitig wiesen die Befragten darauf hin, dass die Tätigkeiten in Zusammenhang mit dem Feld der Mäh-Roboter derzeit (noch) keine ganze Stelle wert sind, sodass die Spezialist:innen auch noch weitere Aufgaben im Innen- oder Außendienst übernehmen.

Prozessschritt 4 – Leistungserstellung planen

Entscheiden sich die Kund:innen nach ausführlicher Beratung für den Kauf eines Mähroboters, beginnt die Feinplanung der Installation. Dabei sind verschiedene Besonderheiten zu beachten, z.B. dass genügend *„Puffer-Schleifen"* (I 21.5.14) eingeplant werden, sollte die Gartengestaltung zu einem späteren Zeitpunkt verändert werden, oder es anderweitig zu Schäden an den Begrenzungsdrähten der Roboter kommen.

Treten hingegen an einem bereits installierten und in Betrieb genommenen Gerät Probleme auf, so existiert auch hier die Möglichkeit die Roboter mit Hilfe eines Laptops und der passenden Betriebssoftware auszulesen. Die ausgegebenen Fehlercodes geben Auskunft darüber, welche Schäden oder Störungen vorliegen. Nachdem die Diagnose abgeschlossen ist können die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen die notwendigen Reparaturen planen und ggfs. Ersatzteile beschaffen.

Prozessschritt 5 – Leistungserstellung durchführen

Da Mähroboter noch vergleichsweise ‚neu' sind, bedarf es hier überwiegend Wartungsarbeiten, wie z.B. regelmäßiger Messerreinigungen oder dem Aufspielen von Software-Updates. Daneben treten unterschiedliche Arten von Bedienfehlern auf; Eine davon ist das Beschädigen oder Durchstechen der erwähnten Begrenzungsdrähte, was bspw. bei der Gartenarbeit passieren kann. Ist dies der Fall, werden die verlegten Puffer-Schleifen genutzt, um die beschädigte Stelle zu ersetzen.

Manche Kund:innen entscheiden sich außerdem für eine App-basierte Steuerung ihres Roboters, worüber sie selbst, aber auch die Service-Unternehmen die zentral abgespeicherten Betriebsdaten der Maschinen einsehen können. Jedoch sind diese *„technischen Spielereien noch nicht so sehr verbreitet"* (I 21.5.14). Kommt es dabei zu Problemen, sind auch hier die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen gefragt, was sich jedoch laut Aussagen der Befragten teils als schwierig erweist.

Im Zuge der Installation neuer Geräte wird von den Mitarbeiter:innen genauestens dokumentiert, wo die Begrenzungsdrähte verlegt wurden und an welchen Stellen sich Puffer-Schleifen befinden. Dies wird durch Lagepläne und Zeichnungen gestützt. Anschließend werden die Mähroboter angelernt, sodass sie sowohl den Verlauf der Drähte als auch die Position der Ladestation speichern. Am Ende des Installationsvorganges werden die Maschinen *„einmal für den Kunden voreingestellt und [die Einstellungen] bei der Firma gespeichert"* (I 21.5.14). Möchten die Eigentümer:innen dazugehörige Apps nutzen, *„dann gibt man die Daten der Kunden an den Hersteller weiter und der Kunde erhält [vom Hersteller] entsprechende Zugangsdaten für die App"* (V 2).

Im Zuge aller Kundenaufträge werden während der Planung und der Leistungserstellung die benötigte Arbeitszeit, die Arbeitsprozesse und die verbauten (Ersatz-) Teile dokumentiert.

Prozessschritt 6 – Endkontrolle und Leistung übergeben

Die vorgenommenen Einstellungen werden den Kund:innen ausführlich erläutert und ihnen die Handhabung der Gerätesteuerung und ggfs. der dazugehörigen Apps erklärt. Dies stellt eine besondere Stärke der Mitarbeiter:innen mit Spezialisierung auf Mähroboter dar.

Für die Qualität ihrer Arbeit sind die Mechatroniker:innen vor Ort selbst verantwortlich.

Prozessschritt 7 – Nachbereitung

Im Nachgang der Installationsarbeiten werden die Dokumentationen in den entsprechenden Kundenkarteien abgespeichert, sodass bei Bedarf auch andere Mechatroniker:innen darauf zugreifen können. Außerdem werden die Arbeitsdokumentationen zur Rechnungserstellung weitergeleitet.

Mitarbeiter:innen mit koordinierender und leitender Funktion:

Abbildung 24 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Motorgerätetechnik

Prozessschritt 1 – Kundenanfrage annehmen, Kundenwünsche erfragen und ggfs. Erstdiagnose durchführen

Die Annahme der Kundenanfragen in den Werkstätten der hier interviewten Personen ist unterschiedlich gestaltet. In der Tätigkeitsprofilbeschreibung der *Mitarbeiter:innen im Innendienst* wurde bereits ausführlich beschrieben, dass auch Werkstattmitarbeiter:innen und vereinzelt sogar Laien eingesetzt werden, um die Anfragen der Kund:innen entgegen zu nehmen. In den übrigen Betrieben stellen Mitarbeiter:innen in koordinierender und leitender Funktion die Schnittstelle nach außen dar. *„Wir haben einen Bedientresen an jedem Standort, da sitzen die Werkstattleiter, auch Altgesellen, nicht nur Meister. Die steuern dann die Werkstatt und steuern die Arbeit"* (I 21.5.14). Sie tragen außerdem die Werkstatt-Telefone bei sich und nehmen telefonische Kundenanfragen entgegen.

Gehen Anfragen bzgl. der Beratung und Installation von Mährobotern bei den Unternehmen ein, so werden diese an die dafür zuständigen Spezialist:innen weitergegeben.

Prozessschritt 2 – Fahrzeugannahme und Lösungsmöglichkeiten entwickeln

Die eingegangenen Aufträge werden nach Abschluss der (telefonischen) Erstdiagnose der Geräte intern an die entsprechenden Mitarbeiter:innen verteilt, die diese nach Priorität abarbeiten. Einer der Interviewten wies in diesem Zusammenhang darauf hin, dass die *„Motorgerätewerkstatt eine andere Welt [ist]. Es gibt viele Störfaktoren, dadurch wird es schwierig zu koordinieren"* (I 21.5.14). Um unter diesen Umständen dennoch erfolgreiche Lösungsmöglichkeiten entwickeln und die Mitarbeiter:innen entsprechen koordinieren zu können, bedarf es *„viel Erfahrung"* (I 21.5.14). Außerdem nutzen die Unternehmen Kursangebote der Hersteller, um ihre Mitarbeiter:innen zu Werkstattleiter:innen ausbilden zu lassen.

Handelt es sich bei den Kundenanfragen um geplante Inspektionen, werden die Maschinen oftmals abgeholt und anschließend wieder ausgeliefert. Die logistische Organisation übernehmen die Mitarbeiter:innen in koordinierender und leitender Funktion.

Zusätzlich zu den bereits beschriebenen Aufgaben, gehört für die leitenden Mitarbeiter:innen außerdem die Verkaufsberatung der Kund:innen zu ihrem Verantwortungsbereich. In der hier betrachteten Stichprobe wird dabei klar zwischen Mitarbeiter:innen in koordinierender Funktion ohne Meistertitel (oftmals Altgesell:innen) und den leitenden Angestellten, i.d.R. mit Meistertitel, differenziert. Die Unternehmen legen bei der Beratung großen Wert darauf, dass sie den Kund:innen das für sie und ihre Bedarfe passende Gerät verkaufen. Etwaige Händlerverträge oder Hauptmarken werden hierbei oft zu Gunsten des Kundennutzen vernachlässigt.

Die *Mitarbeiter:innen mit Spezialisierung auf Mähroboter* organisieren ihre Besuche bei den Kund:innen und die anschließenden Arbeiten eigenständig und unabhängig vom Werkstatt-Alltag, wie in der dazugehörigen Tätigkeitsprofilbeschreibung ausgeführt wird.

Prozessschritt 3 – Auftragsannahme und Angebotserstellung

Für die Erstellung von Kostenvoranschlägen sind i.d.R. die leitenden Mitarbeiter:innen zuständig. Außerdem sind sie das *„Sprachrohr"* (I 21.5.7) nach außen. Inhalte der Kundengespräche sind oftmals unerwartete, oder steigende Reparaturkosten. Diese ergeben sich z.B. aus einer schwierigen und langwierigen Fehlersuche, wodurch die erwarteten Endkosten der Instandsetzung den Wert des Geräts übersteigen. Ist dies der Fall, werden die Eigentümer:innen der Maschine darüber informiert und ihnen Alternativen aufgezeigt.

Insbesondere in Zeiten der Covid-19 Pandemie *„sind die Leute angespannt und aggressiv"* (I 21.5.7). Da die leitenden Mitarbeiter:innen i.d.R. eine Meisterausbildung absolviert haben, sind sie kommunikativ gut geschult. Um auch anderen Beschäftigten den Umgang mit Kund:innen zu erleichtern, nehmen die befragten Unternehmen immer wieder verschiedene Schulungsangebote in Anspruch. (Mehr dazu unter dem Punkt *Kundenkommunikation* im Abschnitt *Qualifizierungsbedarfe*.)

Prozessschritt 4 – Leistungserstellung planen und Prozessschritt 5 – Leistungserstellung durchführen

Im Prozessschritt der Planung und der Durchführung der Leistungserstellung spielen die koordinierenden Mitarbeiter:innen keine Rolle, die leitenden Mitarbeiter:innen hingegen übernehmen wiederum verschiedene Aufgaben. Zum einen unterstützen und helfen sie ihren Mitarbeiter:innen, sollten diese an einem Punkt nicht weiterkommen. Treten an einer Maschine unbekannte Fehler auf, nehmen sich oftmals die leitenden Mitarbeiter:innen dieser an. Der Grund dafür liegt in der Werkstattorganisation, denn wenn die Fehler

> *„ganz neue Probleme [sind], wo man abends nochmal schauen müsste oder acht Stunden suchen muss, ist das nicht von Vorteil, wenn der ‚normale' Mitarbeiter das macht, dann macht das lieber der Chef" (I 21.2.1).*

Daneben übernehmen sie auch andere, ‚große' Aufträge. In einem der Unternehmen bearbeiten die Mitarbeiter:innen mit Meistertitel *„nur noch alles ab Rasentraktor aufwärts, damit sein Verrechnungssatz effektiver verrechnet werden kann"* (I 21.3.1).

Ebenfalls zu den Aufgaben der leitenden Mitarbeiter:innen gehört die Organisation ‚spezieller' Ersatzteile. Grundsätzlich übernehmen dies in allen hier befragten Betrieben die für die Reparatur verantwortlichen Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen selbst, jedoch verfügen die Führungskräfte oftmals über ein größeres Netzwerk und gute Verbindungen in der Branche, sodass sie in der Lage sind auch seltene Ersatzteile zu beschaffen.

Prozessschritt 6 – Endkontrolle und Leistung übergeben

Die Zuständigkeiten für die Endkontrolle der Kundenaufträge hängen von der Organisation der einzelnen Betriebe, Art der Reparatur und der Erfahrung der dafür verantwortlichen Mechatroniker:innen ab. Insbesondere bei *„jüngeren"* (I 21.5.14) bzw. noch nicht so erfahrenen Mitarbeiter:innen kontrollieren die leitenden Mitarbeiter:innen die

durchgeführten Arbeiten. Handelt es sich um Routinearbeiten oder um sehr erfahrene Mechatroniker:innen, sind diese selbst für ihre Arbeit verantwortlich.

Im Zuge von *Prozessschritt 2 – Fahrzeugannahme und Lösungsmöglichkeiten entwickeln* wurden bereits die Beratungsaktivitäten der leitenden Mitarbeiter:innen beschrieben. Im Nachgang an die Beratung und den erfolgreichen Verkauf einer Maschine werden die Kund:innen von ihnen eingewiesen:

> *„Der Kunde kriegt eine Einweisung, da wird ihm quasi jede Funktion der Maschine mitgeteilt, das heißt eigentlich kann ich die Betriebsanleitung aus der Schachtel rausnehmen, weil er braucht sie quasi nicht mehr" (I 21.3.1).*

Die Maschine wird anschließend *„mit dem Kunden laufen gelassen und kostenlos betankt"* (I 21.3.1).

Prozessschritt 7 – Nachbereitung

> *„Wenn die Arbeitskarten in der Schachtel*[17] *sind, das Gerät ist in Ordnung, dann nehmen wir die Karte mit ins Büro. Dann wird die Rechnung geschrieben und nochmal angeschaut, ob alles aufgeschrieben ist" (I 21.2.1).*

Nachdem die Aufträge abgeschlossen sind, werden die Dokumentationen auf ihre Vollständigkeit geprüft und von den leitenden Mitarbeiter:innen zur Rechnungserstellung herangezogen.

Sollte sich im Verlauf der Auftragsbearbeitung herausgestellt haben, dass es sich dabei um einen Garantiefall handelt, werden im Nachgang notwendige Korrespondenzen mit den Herstellern eingeleitet und die Kund:innen darüber informiert. Einer der Interviewpartner machte jedoch darauf aufmerksam, dass man *„vom Kunden sowieso drauf hingewiesen wird, dass es ein Garantiefall ist – auch wenn es keiner ist"* (I 21.5.14).

Wie bereits im Zusammenhang mit dem Tätigkeitsprofil der koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen in anderen Geschäftsfeldern deutlich wurde, zeigt sich auch hier ein signifikanter Unterschied in den Aufgaben der Mitarbeiter:innen mit und ohne berufliche Weiterqualifizierung. Die koordinierenden Aufgaben zu Beginn eines Geschäftsvorfalles

[17] Anmerkung: Im Unternehmen der hier interviewten Person werden die Aufträge händisch auf Arbeitskarten dokumentiert. Die abgeschlossenen Aufträge werden anschließend in eine dafür vorgesehene Schachtel gelegt, wo sie dann von den leitenden Mitarbeiter:innen zur Bearbeitung herausgenommen werden.

erfordern Erfahrung und Organisationstalent, weshalb sie auch oftmals von Altgesell:innen oder erfahrenen Mitarbeiter:innen übernommen werden. Die Zuständigkeiten im weiteren Verlauf, insbesondere die Kommunikation nach außen, die Hilfestellung im Prozess der Leistungserstellung und die Rechnungserstellung setzen hingegen eindeutig Kompetenzen auf Meisterniveau voraus.

Basierend auf den beschriebenen Unterschieden können die beiden Varianten des Tätigkeitsprofils der koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen grafisch wie folgt dargestellt werden:

Koordinierende Mitarbeiter:innen:

Abbildung 25 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der koordinierenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Motorgerätetechnik

Leitende Mitarbeiter:innen:

Abbildung 26 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der leitenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Motorgerätetechnik

3.2.4.2 Qualifizierungsbedarfe

Aus den beschriebenen Aufgaben und Tätigkeiten der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen in der Außenwirtschaft und den darin relevanten Technologien, sowie anderen Rahmenbedingungen, ergeben sich weitere Anforderungen an ihre Kenntnisse, ihre Fertigkeiten und ihre Fähigkeiten.[18] Diese werden im Folgenden themenbezogen dargelegt und mit Beispielen untermauert.

[18] Eine Erläuterung der hier verwendeten Begrifflichkeiten findet sich in Abschnitt 2.1 ‚Begriffsklärungen'

Alternative Antriebe

„Akkubetriebene Geräte werden mehr, eindeutig" (I 21.3.1), und *„der Akku hat die Verbrenner überholt in der Verkaufszahl"* (I 21.5.14) sind nur zwei der zahlreichen Zitate der befragten Betriebe, die eindeutig darauf hinweisen, dass alternative Antriebe, besonders in Form von akkubetriebenen Geräten, im Geschäftsfeld der Motorgerätetechnik bereits Einzug gehalten haben und weiter auf dem Vormarsch sind.

> *„Viele Gärtner, die bspw. die Bäume fällen, wo man wenig Platz hat und von oben nach unten sägen muss, mit der Einhandsäge, da nimmt man nur noch Akkugeräte. Da gibt's wenige, die sagen ich nehm' da die große schwere Motorsäge mit, weil's auch einen Höllenlärm macht. Das gibt's nicht mehr. Das ist alles Akku und viel leichter und man hat nichts mehr, wo man ziehen muss, und dann läuft's wieder nicht. Beim Akku da drückt man auf den Knopf und dann funktioniert das" (I 21.2.1).*

Neben dem Vorteil der leichteren Handhabung laufen akkubetriebene Geräte im Gegensatz zu Geräten mit Verbrenner-Motoren außerdem nicht Gefahr sog. Standschäden zu erleiden, vorausgesetzt sie werden nicht in gefriergefährdeten Bereichen gelagert. Die Befragten sind sich einig, dass insbesondere Privatpersonen zukünftig die akkubetriebenen Geräte bevorzugen werden und *„wenn die Akkus noch länger laufen, dann wird das auch in der Kommunaltechnik weiter steigen"* (I 21.3.1). In der Forsttechnik hingegen werden laut der Interviewten aufgrund der derzeit noch begrenzten Akkuleistung weiterhin Benzingeräte bevorzugt: *„Jemand im Forst braucht ein Benzingerät, wenn er den ganzen Tag damit arbeitet"* (I 21.2.1). Der Verbrenner-Motor wird dem Geschäftsfeld der Motorgerätetechnik daher (vorerst) erhalten bleiben.

Die Akkutechnik hat neben den beschriebenen Auswirkungen und Vorteile für die Endnutzer:innen auch Einfluss auf die Arbeit der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen. Die Teilnehmer:innen sind sich einig, dass die Quantität der Aufträge zurückgehen wird, da *„Akkugeräte weniger wartungsintensiv sind"* (I 21.5.8). Auch die Art der Fehler verlagert sich. Da Akkugeräte z.B. keine Zündkerzen und Luftfilter besitzen, sind es *„ ‚nur' Elektronikfehler"* (I 21.5.14). Daneben entfallen Instandsetzungen, die auf Verunreinigungen zurückzuführen sind, bspw. bedarf es bei einem Akkurasenmäher weder eines Ölwechsels noch einer Luftfilterreinigung. (Mehr dazu unter dem Punkt *Durchführen von Diagnosen*).

Besonders signifikant in Zusammenhang mit akkubetriebenen Geräten ist die Tatsache, dass die Mechatroniker:innen an den Akkus selbst nicht arbeiten können bzw. dürfen. Stattdessen werden die Akkus ausgetauscht und entsorgt. Die Befragten sind in diesem Bezug zwiegespalten, da sie sich einerseits wünschen die Akkus im Sinne der Nachhaltigkeit reparieren zu können, die Arbeiten an Lithium-Ionen-Batterien jedoch auch Risiken und

Gefahren bergen. Sollte es irgendwann möglich sein die Akkus instand setzen zu können, müssen die Mitarbeiter:innen der Branche entsprechend geschult werden.

Durchführen von Diagnosen

Trotz des Voranschreitens der Akkutechnik und den damit verbundenen Auswirkungen werden die grundlegenden Prozesse der Fehlersuche und -eingrenzung nicht beeinflusst, lediglich die Programme und Werkzeuge ändern sich.

> *„[Das] Diagnoseprogramm (…) ist quasi das Gleiche und man wird gut durchgeführt. Aber es erkennt nur 40-50% der Fehler – der Rest ist versteckt, bspw. eine Steckverbindung. Bspw. zeigt es an ‚Motor defekt', dabei fehlt nur die Verbindung und er erkennt ihn nicht. Es muss mehr gemessen werden, mehr Widerstandsmessungen durchführen, weil das Diagnoseprogramm oft nicht der Weg zum Ziel ist" (I 21.5.7).*

An diesem Beispiel wird außerdem deutlich, dass die Mechatroniker:innen ein ausgeprägtes Systemverständnis benötigen, um in Szenarien wie diesem und ähnlichen trotzdem zum Ziel zu kommen. Des Weiteren benötigen sie aufgrund der Akkutechnik sehr gute Kenntnisse aus dem Bereich der Elektronik.

Zur Widerstandsmessung werden Spezialwerkzeuge wie Mentimeter und Oszilloskope eingesetzt. Daneben nutzen die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen außerdem Abgasmessgeräte und Endoskope. Letztere werden gebraucht, um bspw. Kolben und Zylinder kontrollieren zu können.

Maschineneinstellungen vornehmen

Im Zusammenhang mit der Installation von Neugeräten, sowie von Fehlerbehebungen wurde bereits erwähnt, dass die Mechatroniker:innen verschiedene Einstellungen an den Maschinen vornehmen. Die Befragten sprechen dabei auch vom *„Programmieren"* (I 21.5.14) der Maschinen. Hinter dem Begriff ‚Programmieren' verbergen sich jedoch keine tiefgreifenden IT-Kenntnisse, sondern die Fähigkeit über die Boardcomputer unterschiedliche Parameter, wie z.B. die Betriebszeiten des Roboters, entsprechend den Kundenwünschen anzupassen. Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen müssen hierfür selbstverständlich wissen, wie sie die Einstellungen vornehmen, aber auch die Auswirkungen der Einstellungen kennen und die Folgen der Änderungen einschätzen können.

Konnektivität der Maschinen

Wie bereits im *Prozessschritt 6 – Endkontrolle und Leistung übergeben* der *Mitarbeiter:innen mit Spezialisierung auf Mähroboter* erwähnt wurde, existiert die Möglichkeit der Fernsteuerung bzw. App-basierten Steuerung von Mährobotern, worüber auch die Service-Unternehmen auf die Betriebsdaten der Maschinen zugreifen können. Dies führt zu einer erweiterten Vernetzung von zwischen Händlern und Kund:innen. Werden bspw. bei Firmenkunden mehrere Geräte mit Hilfe einer App gesteuert, wird dies Flottenmanagement genannt.

Die Vernetzung und Steuerung der Geräte steht in engem Zusammenhang mit der *GPS-Steuerung* und der *Robotertechnik*.

Robotertechnik

Die autonom fahrenden Mähroboter sind mit zahlreichen *Sensoren* ausgerüstet und über entsprechende Programme bedienbar. In allen befragten Betrieben haben die Mähroboter-Spezialist:innen an Herstellerschulungen zur Robotertechnik teilgenommen. Dabei lernen die Mitarbeiter:innen alles, was sie für Ihre Beratungs- und Installationsarbeiten benötigen.

GPS-Steuerung

Auch satellitengesteuerte Geräte sind bereits vereinzelt vertreten und lösen die Begrenzungsdrähte der Mähroboter ab. Infolge dessen benötigen die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen Wissen und Fähigkeiten im Bereich der GPS-Steuerung, wie sie bereits in anderen Geschäftsfeldern beschrieben wurden.

Metalltechnische Grundlagen

Gleichzeitig beschreiben die Befragten, dass die Mechatroniker:innen weiterhin metalltechnische Arbeiten wie Kleben, Nieten und Schweißen durchführen, was darauf hinweist, dass das Geschäftsfeld der Motorgerätetechnik sehr facettenreich ist und sowohl traditionelle als auch ‚moderne' Fähigkeiten benötigt werden.

Dokumentation der Arbeitsprozesse

In den Tätigkeitsprofilbeschreibungen wurde bereits auf die Dokumentationspflichten der Mitarbeiter:innen eingegangen. Die Mechatroniker:innen sollten in der Lage sein, ihre Diagnose- und Arbeitsprozesse sowie die Ergebnisse nachvollziehbar und vollständig in schriftlicher Form zu dokumentieren. Bei Installationsarbeiten von Mährobotern wird darüber hinaus die Lage ihrer Begrenzungsdrähte und der Puffer-Schleifen in Lageplänen und Zeichnungen festgehalten. Dies erfordert neben einer hohen Genauigkeit auch den korrekten Umgang mit Lageplänen und technischen Zeichnungen.

Kommunikative Fähigkeiten

Neben der schriftlichen Dokumentation spielt auch die mündliche Kommunikation mit den Kund:innen eine große Rolle im Alltag der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen. Zwar stehen in vielen Betrieben vorwiegend die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen mit den Auftraggeber:innen in Kontakt, dennoch haben *„unsere Mitarbeiter alle Kundenkontakt, wenn es nur beim Aus- oder Aufladen ist"* (I 21.5.14). Ein Validierungsteilnehmer betont: *„Im Motoristenbereich ist die Kommunikation mit dem Kunden sehr wichtig. Besonders wichtig ist dabei sich auf das sehr unterschiedliche Kundenklientel einstellen zu können"* (V 58). In diesem Zusammenhang wurden nochmals die unterschiedlichen Kundenstämme und ihre Ansprüche zusammengefasst:

> *„Gewerbliche Kunden (Landwirte, Forstwirte, Landschaftsgärtner, Zimmermänner, Hausmeisterservice, usw.), kommunale Kunden (Bauhöfe, Straßenmeistereien, usw.), [und] private Kunden: Kunden, welche für private Zwecke in den Wald gehen und Brennholz machen, Kunden, welche Gartengeräte wie Rasenmäher und Heckenschere benötigen und Kunden, welche sich für z.B. einen Rasenmähroboter und das Thema Smart Garden interessieren"* (V 58).

Die Befragten in den Interviews sind sich einig, dass die Mechatroniker:innen kommunikativ nicht ausreichend ausgebildet sind. Dies hat insofern eine hohe Relevanz für die Mitarbeiter:innen selbst, als dass sie nicht nur alle in irgendeiner Form mit den Kund:innen in Berührung kommen, sondern *„der Techniker muss Dinge beim Kunden ausbaden"* (I 21.5.14). Daher sollten sie in der Lage sein, situationsgerecht mit den Auftraggeber:innen kommunizieren zu können, auf ihre Einwände eingehen und diese behandeln zu können.

Derzeit decken viele Unternehmen diesen Bedarf über externe Schulungen. Das Resümee hierzu fällt wie folgt aus:

> *„Die Kurse bringen was – kosten aber auch viel. Du lernst den Kunden kennen zu lernen, mit Mimik, Gestik – wenn man das ein bisschen einschätzen kann, mit den Bewegungen, die*

> *das Gegenüber macht, dann kannst du vieles anders einschätzen, wenn der Kunde unsicher ist oder nicht weiter weiß, dann macht er andere Gesten als wenn er aggressiv ist" (I 21.5.7).*

Neben den Vorteilen für die Mechatroniker:innen selbst, die anschließend für Kundengespräche gut gewappnet sind, bringt ihre gute kommunikative Ausbildung auch Vorteile für das Unternehmen mit sich. Die Interviewten sind sich sicher, dass ein adäquates Auftreten ihrer Mitarbeiter:innen bei den Kund:innen zu weniger Diskussionen und Reklamationen im Nachgang führen würde.

Online-Handel

Als die derzeit *„größte Herausforderung"* (I 21.5.7) beschreiben die interviewten Personen das Geschäft bzw. die Konkurrenz mit dem Online-Handel.

> *„Die Kunden haben seit ein paar Jahren immer mehr die Möglichkeit die Händler zu vergleichen. (…) Die Transparenz auf dem Markt ist enorm. Man hockt sich abends mit dem Handy aufs Sofa und kann in kürzester Zeit zehn Händler vergleichen" (I 21.3.1).*

Dies führt dazu, dass die Kund:innen sich *„immer mehr am Preis orientieren"* (I 21.5.8) und es für den Fachhandel schwieriger wird ihre Preis durchzusetzen. *„Das steht ganz oft nicht mehr im Verhältnis, wenn man Internetzeug kauft und dann in den Fachhandel zur Reparatur kommt"* (I 21.5.7).

Weitere Auswirkungen spüren die Betriebe im Bereich der Beratung und des Verkaufs. Aufgrund der Informationen, die man mit Hilfe von Internetrecherchen generieren kann, kommen die Kund:innen bereits mit einer gewissen Vorstellung und mit ‚Vorwissen' auf die Berater:innen zu. Dies erschwert die Gestaltung der Berstungs- und Verkaufsgespräche. *„Der Kunde ist nicht nur König, sondern mittlerweile Kaiser"* (I 21.3.1), fasst einer der Interviewten Personen die Ansprüche der Kund:innen zusammen.

Als Reaktion auf den Wachstum und die Auswirkungen des Online-Handels, nennen die Befragten unterschiedliche Dinge, die ihnen helfen (würden). Dies ist zum einen das Wissen zum Aufbau und der Pflege einer eigenen Website und der eigenen Präsenz im Internet und zum anderen, dass man in Bezug auf technische Neuerungen *„up to date sein muss"* (I 21.2.1), sodass man den Kund:innen gegenüber einen Wissensvorsprung beibehält.

Spezialisierung der Mitarbeiter:innen

Wie auch in anderen Geschäftsfeldern existieren im Bereich der Motorgerätetechnik unter den Mitarbeitenden verschiedene Spezialist:innen-Rollen. Ein Profil, dass sich deutlich in allen befragten Betrieben herauskristallisiert hat, ist das Tätigkeitsprofil der

Mitarbeiter:innen mit Spezialisierung auf Mähroboter. Daneben gibt es jedoch noch weitere Spezialisierungen, wie z.B. die auf bestimmte Maschinenarten (z.B. Aufsitzrasenmäher, oder Hochdruckgeräte), oder auf spezifische Herstellermarken (vorausgesetzt die Firma führt mehrere Marken). Andere wiederum haben sich auf spezielle Tätigkeiten, wie Schweißen, den Aufbau von Neugeräten, oder den Umgang mit bestimmten Spezialwerkzeugen konzentriert. Oftmals besitzen die Mechatroniker:innen mehrere Spezialisierungen, was den Unternehmen eine gewisse Flexibilität ermöglicht.

Das spezifische Wissen wird meist über Herstellerschulungen generiert. Diese finden derzeit hauptsächlich online statt. In allen Betrieben nehmen die Mitarbeiter:innen regelmäßig an verschiedenen Schulungen teil, vereinzelt sogar mehrfach am gleichen Kurs, um ihr Wissen aufzufrischen. Zu Beginn dieses Kapitels wurde bereits beschrieben, dass einige Motorgeräte-Fachbetriebe eine sehr facettenreiche Produkt- und Dienstleistungspalette besitzen, die auch Maschinen aus anderen Geschäftsfeldern beinhaltet. Daher nehmen ihre Mitarbeiter:innen bspw. auch an Sachkunde-Schulungen für Flurförderzeuge teil.

Neben technischen Schulungen bieten die Hersteller z.B. auch Werkstattleiter-Kurse an, die von den Betrieben ebenfalls gebucht werden. Eine der interviewten Personen berichtet darüber hinaus, dass es Hersteller mit einem *„Punktesystem"* (I 21.2.1) gibt, in dem für die Teilnahme an Schulungen Punkte an die Mitarbeiter:innen bzw. die Betriebe vergeben werden. Basierend auf der Anzahl der Punkte werden diese als ‚gut' oder ‚sehr gut geschult' eingeordnet. Diese Kategorisierung der Händlerbetriebe kann einerseits als Verkaufsargument genutzt werden, zeigt aber gleichzeitig eine gewisse Hersteller-Abhängigkeit auf.

Da die Anforderungen an die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen immer weiter wachsen und aufgrund technologischer Neuerungen auch vielfältiger werden, wünschen sich die hier Interviewten weitere Spezialisierungsmöglichkeiten zwischen der Gesellen- und der Meisterebene. Als Beispiele nennen sie den *„Akku-Servicetechniker"* (I 21.5.8) oder auch Hochvolt-Spezialist:innen[19].

Die Interviewten haben in unterschiedlichen Zusammenhängen auch auf die Schnelligkeit der technologischen Entwicklung im Bereich der Motorgerätetechnik hingewiesen. Eine Person berichtet sogar von der Idee eines Herstellers, der, anstelle die benötigten Ersatzteile zu liefern, diese nur noch als ‚Dokument' in Form einer 3D-Druckanleitung

[19] Der LandBauTechnik Bundesverband e.V. bietet inzwischen eine Hochvolt-Schulung an, die jedoch zum Zeitpunkt der Interviewführung noch nicht beworben wurde: https://www.landbautechnik.de/hochvolt/

verkaufen möchte. Die Service-Unternehmen wären somit in der Lage mit Hilfe von modernen Werkstoffen ihre Ersatzteile selbst herzustellen. Sollte dies zukünftig der Fall sein, benötigen die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen Kenntnisse im Bereich des 3D-Drucks und der Handhabung der verwendeten Werkstoffe.

3.2.5 Flurfördertechnik

Insgesamt wurden vier Interviews mit Mitarbeiter:innen aus ebenfalls vier Betrieben aus dem Geschäftsfeld der Flurfördertechnik geführt. Eine der Personen befand sich zum Zeitpunkt der Gespräche in einer beruflichen Qualifizierungsphase (Meisterkurs oder Servicetechniker-Kurs), die weiteren Interviewten haben eine Führungsposition inne.

Alle befragten Unternehmen dieser Stichprobe sind einzig im Geschäftsfeld der Flurfördertechnik zu verorten.

Die Anzahl der befragten Unternehmen, klassifiziert nach ihrer Unternehmensgröße, gemessen an der Gesamtzahl ihrer Beschäftigten[20], stellt sich wie folgt dar:

Tabelle 6 - Darstellung der Stichprobe im Geschäftsfeld der Flurfördertechnik, gemessen an der Zahl der Beschäftigten

Klassifizierung	Anzahl Unternehmen
Kleinstunternehmen	0
Kleine Unternehmen	2
Mittlere Unternehmen	2
Große Unternehmen	0
Gesamt	**4**

Neben der Reparatur von Fahrzeugen besitzen alle befragten Unternehmen auch einen Vermietungsservice und handeln mit aufbereiteten Gebrauchtstaplern. Grundsätzlich sind sie jedoch *„80 % vor Ort beim Kunden tätig“* (I 21.5.5).

Außerdem ist den Betrieben gemein, dass sie alle das Berufsbild Land- und Baumaschinenmechatroniker/-in ausbilden und Händlerverträge mit unterschiedlichen

[20] Gegliedert nach Mitarbeiterzahlen: Kleinstunternehmen bis 9 Mitarbeiter:innen, Kleine Unternehmen bis 49 Beschäftigten, Mittlere Unternehmen bis 249 Arbeitnehmer:innen und Großunternehmen mit über 249 Mitarbeiter:innen (vgl. hierzu Europäische Kommission, 2015, S. 11)

Herstellermarken besitzen. Insgesamt sind in den befragten Firmen sechs verschiedene Fabrikate zu finden.

3.2.5.1 Tätigkeitsprofile

In den Interviews ließen sich drei Tätigkeitsprofile identifizieren: Die Mitarbeiter:innen im Außendienst, im Innendienst, sowie Mitarbeiter:innen mit koordinierender und leitender Funktion. Ausgewiesene Mitarbeiter:innen auf DQR 5 oder DQR 7 Niveau gab es zum aktuellen Zeitpunkt nicht. Zur besseren Darstellung und Erläuterung der unterschiedlichen Tätigkeitsprofile und Aufgaben, wird ein klassischer 6-Schritt der Arbeitsprozesse zu Grunde gelegt (vgl. hierzu Lilienthal & Rehbold, 2014). Dieser wurde induktiv aus dem Material heraus um den Arbeitsschritt der ‚Nachbereitung' ergänzt.

Mitarbeiter:innen im Außendienst

Abbildung 27 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter:innen im Außendienst im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Flurfördertechnik

Die Mitarbeiter:innen im Außendienst erhalten ihre Aufträge in allen Unternehmen durch die Mitarbeiter:innen mit koordinierender und leitender Funktion, sodass sie im Gegensatz zu anderen Geschäftsfeldern nicht unmittelbar in die Annahme der ersten Kundenanfrage involviert sind. Die Verteilung der Aufträge läuft teils klassisch, mit Hilfe von ausgedruckten Aufträgen und telefonischen Anweisungen, und teils digital über mobile Endgeräte, wie Tablets, die gleichzeitig der Arbeitsprozessdokumentation dienen.

Prozessschritt 4 – Leistungserstellung planen

Bei den Kund:innen angekommen starten die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen mit der Bestandsaufnahme. Handelt es sich bei dem vorliegenden Problem um eine mechanische Reparatur, bspw. den Ersatz eines abgefahrenen Spiegels, so bedarf es keiner Diagnose mittels Laptop und Diagnosesoftware. Liegt jedoch eine technische Fehlermeldung an der Maschine vor, wird wie im nachfolgenden Beispiel vorgegangen:

> *„(…) Du fängst immer irgendwo an zu suchen. Das Fahrzeug gibt dir ja einen Fehler, wenn's irgendwo einen Fehler hat dann gibt's einen Fehlercode aus. Und von dem gehst du ja aus*

> *und dann arbeitest du dich weiter. Wenn [der Stapler] bspw. nicht mehr fährt, weil er den Fehler hat ‚ist irgendwas im Weg' und dann ist nix im Weg, dann suchst du weiter. Dann ist da eine Halterung verbogen, die signalisiert dem Fahrzeug da ist was im Weg. Dann biegst du das wieder hin. (…) So baut man das auf. Wenn der Sensor nix hat, dann suchst du weiter und suchst ob irgendwo ein Kabel kaputt ist, oder was an der Steuerung" (I 21.3.3).*

Vereinzelt ist bereits vorab eine Ferndiagnose möglich, bei der *„man sich reinklicken und Betriebsstände aufrufen"* (I 21.5.5) kann. Zur Erfassung von Fehlerursachen benötigen die Mitarbeiter:innen im Außendienst nicht nur Laptop und Diagnosesoftware, sondern auch Multimeter und Oszilloskope. Den Umgang mit der Diagnosesoftware der Hersteller lernen sie i.d.R. auf spezifischen Herstellerschulungen. Oftmals benötigen sie auch Schaltpläne der Maschinen, um bspw. einzelne Sensoren zu lokalisieren. Die Ergebnisse ihrer Messungen müssen sie anschließend korrekt interpretieren, um die nachfolgende Reparatur konkret planen und durchführen zu können.

Stellt sich jedoch im Zuge der Fehlersuche heraus, dass eine für den Außendienst zu umfangreiche Reparatur notwendig ist, werden die betroffenen Fahrzeuge mit LKWs abtransportiert und in die Werkstatt gebracht. Die Organisation dieser Transporte geschieht in Absprache mit den koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen.

Benötigen die Mechatroniker:innen bei ihrer Arbeit vor Ort Unterstützung, haben sie verschiedene Möglichkeiten sich Hilfe zu holen. Die erste Möglichkeit besteht darin bei den eigenen Kolleg:innen oder Meister:innen des Betriebs nachzufragen. Dies geschieht meist telefonisch, oder es werden Bilder und Videos des betroffenen Fahrzeugs geschickt. *„Dann wird geguckt, wer helfen kann. Eventuell kommt ein anderer Außendienstmitarbeiter dazu, oder man benötigt MS Teams und macht einen Video-Call"* (I 21.5.6). Die Art der Hilfestellung hängt vom Einzelfall ab. Häufig dienen solche Anfragen vordergründig dem Austausch unter Kolleg:innen, insbesondere wenn Einzelne mehr Erfahrungswissen besitzen als andere.

Die zweite Möglichkeit zur Hilfestellung bieten (interne) Programme und Telefonhotlines. Einige Firmen pflegen bspw. verschiedene Dropbox-Ordner, auf die alle Mitarbeiter:innen Zugriff haben um technische Unterlagen zu sichten, oder Notizen zu bestimmten Maschinen und Fehlercodes zu hinterlegen. Viele Hersteller bieten Service-Programme oder Help-Desk-Oberflächen an, worüber man sich bei Problemen direkt an sie wenden kann. Dies ist bspw. bei Motorproblemen bei Neugeräten der Fall, über die bisher wenig bekannt ist. Eines der befragten Unternehmen hat sogar eine firmeninterne Hilfe-Hotline ins Leben gerufen. Diese wird von erfahrenen Kolleg:innen betreut, die meist hoch spezialisiert sind und ein umfangreiches Erfahrungswissen besitzen. Außerdem verfügen sie über spezielle Lizenz-Rechte und Zugriffe auf zusätzliche Programme, in denen Fehler hinterlegt sind und können so ihren Kolleg:innen im Außendienst weiterhelfen.

Die Ergebnisse ihrer Diagnosen, die benötigte Arbeitszeit und das Vorgehen selbst müssen von den Mitarbeiter:innen eigenständig und in schriftlicher Form dokumentiert werden.

Prozessschritt 5 – Leistungserstellung durchführen

Nachdem die Fehlersuche und die Planung der Reparaturvorgänge abgeschlossen sind, werden diese umgesetzt. Insbesondere bei der Instandsetzung von Maschinen müssen die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen auch Metallarbeiten durchführen.

> *„Aber wenn es eine Fehlermeldung generiert hat, weil sensorikmäßig was kaputt war, z.B. im Mast des Gabelstaplers ist ein Sensor drin, der misst, ob die Gabel nach vorne oder nach hinten steht und der Sensor muss abgerichtet werden bei einer Erneuerung, dafür braucht man den Laptop" (I 21.3.3).*

Die Tätigkeit im Außendienst ist vielfältig, die Mitarbeiter:innen *„reparieren [und] wechseln Teile und reparieren Systeme"* (I 21.5.5), ersetzen bspw. kaputte Scanner, updaten die Software von Fahrzeugen oder setzen Antriebsmotoren wieder instand. Sie programmieren jedoch keine Infrastrukturen und Lagersysteme beim Kund:innen, dies übernehmen Programmierer:innen oder Ingenieur:innen.

Bei ihren Arbeiten ist es wichtig, dass sie auf verschiedene Dinge achten, wie z.B. auf staub- und kratzerfreie Oberflächen der Scanner, oder das Vorhandensein elektrostatischer Aufladung, die neben der Zerstörung elektronischer Bauteile auch zu Personenschäden führen kann. Arbeitssicherheit spielt hierbei eine große Rolle. Die Mechatroniker:innen

> *„müssen lernen die Systeme zu prüfen und wenn sie dran waren den Check zu dokumentieren. (…) Man kann nur die Leute hinschicken, auf die man sich verlassen kann" (I 21.5.5).*

Einer der Befragten bezeichnet dies als *„große Herausforderung"* (I 21.5.5), weshalb auch Angebote wie das Gütesiegel ‚SmS – Sicher mit System' der Berufsgenossenschaft[21] in Anspruch genommen werden.

Auch im Zuge der Leistungserstellung stehen den Mitarbeiter:innen im Außendienst die bereits im *Prozessschritt 4* beschriebenen Hilfestellungen zur Verfügung.

Außerdem müssen sie auch in dieser Arbeitsphase die benötigte Arbeitszeit und das verbrauchte Material, sowie die durchgeführten Prozesse vollständig und schriftlich dokumentieren.

---

[21] S. hierzu: https://www.bghm.de/arbeitsschuetzer/angebote-und-aktionen/beratungsangebote/guetesiegel-sicher-mit-system-sms - zuletzt aufgerufen am 27.01.2022

Prozessschritt 6 – Endkontrolle und Leistung übergeben

Sobald die Reparatur abgeschlossen ist, wird ein Probelauf im System der Kund:innen vorgenommen und die Fahrzeuge anschließend übergeben.

Die Dokumentation der Übergabe erfolgt, wie auch die eingangs beschriebene Auftragsverteilung, entweder auf herkömmlichen Wegen mit Hilfe eines Papier-Formulars oder digital, wobei die Kund:innen die Auftragsdokumentationen bspw. auf dem Tablet unterschreiben.

Wie bereits deutlich wurde, sind die Mechatroniker:innen im Außendienst meist

> *„allein vor Ort und für die Sicherheit zuständig und verantwortlich dafür, dass alles okay ist und arbeitssicherheitstechnisch in Ordnung. Das ist auf der einen Seite super, aber auf der anderen Seite (…) auch ein bisschen ein Bauchweh-Faktor" (I 21.3.3).*

Aufgrund dessen führt eines der interviewten Unternehmen einmal jährlich einen *„unangekündigten Qualitätscheck"* (I 21.5.1) bei ihren Mitarbeiter:innen im Außendienst durch, auch wenn es im Alltag zu fast keinen Reklamationen kommt. Abgesehen von diesem Einzelfall sind die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen für die Endkontrolle und die Übergabe der Leistung im Außendienst gänzlich selbst verantwortlich.

Prozessschritt 7 – Nachbereitung

Nach Ende des Außendiensteinsatzes sind die Mitarbeiter:innen dazu angehalten ihre vollständigen Dokumentationen, Arbeitszeiterfassungen und Materiallisten selbstständig zur Abrechnung an die zuständige Stelle weiterzuleiten.

Mitarbeiter:innen im Innendienst

Abbildung 28 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der Mitarbeiter:innen im Innendienst im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Flurfördertechnik

Prozessschritt 2 – Fahrzeugannahme und Lösungsmöglichkeiten entwickeln

Die Organisation der Werkstatt sowie die Annahme von Aufträgen und Fahrzeugen liegt in erster Linie in den Händen der koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen, sodass

die Mitarbeitenden im Innendienst nur wenig mit diesen beiden Prozessschritten zu tun haben.

Eine besondere Ausnahme bildet dabei jedoch die Schadensbegutachtung von Gebrauchtgeräten, die für den Weiterverkauf aufbereitet werden sollen. Dies ist in einem der befragten Unternehmen sogar *„ab dem zweiten Lehrjahr eine klassische Lehrlingsaufgabe“* (I 21.5.1), die zusammen mit den ausbildenden Meister:innen durchgeführt wird.

Auch bei geplanten Wartungsterminen kann die Annahme der Fahrzeuge durch die im Innendienst eingesetzten Mitarbeiter:innen erfolgen. Wer die Fahrzeugannahme durchführt hängt i.d.R. vom Umfang und der Art des Auftrages ab.

Prozessschritt 4 – Leistungserstellung planen

Nachdem die Fahrzeuge angenommen wurden, wird auch in der Werkstatt mit der Bestandsaufnahme und der Fehlersuche begonnen. Wie bereits in der Beschreibung des Tätigkeitsprofils der Mitarbeiter:innen im Außendienst erläutert wurde, kommt hier neben speziellen Messgeräten, wie bspw. Multimeter und Oszilloskopen, auch Diagnosesoftware zum Einsatz.

Ebenso existiert auch in der Werkstatt die Möglichkeit der Hilfestellung durch Kolleg:innen sowie durch die Meister:innen oder auch durch Service-Programme der Hersteller.

Die Arbeitsschritte, die Ergebnisse als auch die benötigte Arbeitszeit werden kontinuierlich dokumentiert.

Prozessschritt 5 – Leistungserstellung durchführen

Wie bereits in den allgemeinen Informationen zum Geschäftsfeld der Flurfördertechnik genannt, besteht ein Teil der Arbeiten in den Werkstätten der hier befragten Unternehmen aus der Aufbereitung gebrauchter Maschinen. Dabei durchlaufen in einem der befragten Betriebe die Auszubildenden den gesamten Prozess des vom Hersteller vorgegebenen Aufbereitungsprogrammes, inklusive dem Tausch defekter Teile, der Ausbesserung von Kratzern und der Erneuerung der Farbgebung. Dieser Prozess reicht somit *„von der Schadensbegutachtung zusammen mit dem Meister, bis hin zur Abnahme des Staplers durch den Werkstattleiter“* (I 21.5.1).

Außerdem werden im Innendienst Neugeräte abschließend konfiguriert und für die Kund:innen vorbereitet. Dabei sind oft Metallarbeiten notwendig, um spezielle Sonderumbauten und Kundenwünsche umzusetzen.

Wie auch im Außendienst hat die Arbeitssicherheit der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen auch im Innendienst höchste Priorität.

Prozessschritt 6 – Endkontrolle und Leistung übergeben

Im Gegensatz zu den Arbeiten bei den Kund:innen vor Ort können die Reparaturen in der Werkstatt von den leitenden Mitarbeiter:innen kontrolliert werden. Nichtsdestotrotz liegt auch hier die Verantwortung für die Qualität der Arbeiten in erster Instanz bei den für den Auftrag verantwortlichen Mechatroniker:innen. Die nächsthöhere Instanz bilden meist die Werkstattleiter:innen, die, abhängig von der Art und vom Umfang, die durchgeführten Arbeiten kontrollieren.

Prozessschritt 7 – Nachbereitung

Auch die Innendienstmitarbeiter:innen haben eigenständig dafür zu sorgen, dass ihre vollständigen Dokumentationen, Arbeitszeiterfassungen und Materiallisten zur Abrechnung an die zuständige Stelle weitergeleitet werden.

Mitarbeiter:innen mit koordinierender und leitender Funktion

Abbildung 29 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Flurfördertechnik

Prozessschritt 1 – Kundenanfrage annehmen, Kundenwünsche erfragen und ggfs. Erstdiagnose durchführen

In allen befragten Unternehmen werden die Kundenanfragen durch spezielle Mitarbeiter:innen angenommen und anschließend an die Werkstatt, oder die Mechatroniker:innen im Außendienst kommuniziert. Dies geschieht teils digital, mit Hilfe von mobilen Endgeräten, oder in Papierform bzw. telefonisch. Die Aufträge werden dabei nach ihrer Dringlichkeit priorisiert. *„Wenn was ausläuft, dann hat's Prio eins"* (I 21.3.3). Damit diese Priorisierung entsprechend vorgenommen werden kann, erfragen die

koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen bereits beim ersten Kontakt um welches Problem es sich handelt und um welchen Fahrzeugtyp. Hierbei hilft auch die bereits erwähnte Möglichkeit der Ferndiagnose, die bereits in dieser Phase einen ersten Eindruck des vorliegenden Problems ermöglicht.

Prozessschritt 2 – Fahrzeugannahme und Lösungsmöglichkeiten entwickeln

Die generierten Informationen werden insbesondere für die anschließende Koordination der (Außendienst-) Mitarbeiter:innen benötigt, die aufgrund der großen Produktpaletten der befragten Betriebe allesamt auf bestimmte Maschinentypen spezialisiert sind. Dadurch wird sichergestellt, dass der bzw. die richtige Mitarbeiter:in den Auftrag erhält und diesen vor Ort abschließend bearbeiten kann.

Stellt sich später heraus, dass ein Problem nicht bei den Kund:innen gelöst werden kann, so sind die koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen wiederum in die Organisation eines Transports und die Annahme der Fahrzeuge in der Werkstatt involviert.

Prozessschritt 3 – Auftragsannahme und Angebotserstellung

Der Prozessschritt der Auftragsannahme und der Angebotserstellung in den Interviews dieses Geschäftsfelds zugunsten anderer Prozessabschnitte und der technologischen Trends nur oberflächlich besprochen, weshalb hier keine Flurfördertechnik-spezifischen Aussagen zitiert werden können. Allerdings wurden die koordinierenden und leitenden Aufgaben in diesem Geschäftsfeld bei fast allen Betrieben von Meister:innen verantwortet, sodass davon ausgegangen werden kann, dass die Ergebnisse aus anderen Geschäftsfeldern auch auf diese Teilbranche anwendbar sind. Dies führt zur der Annahme, dass die Prozesse der Auftragsannahme und der Angebotserstellung auch hier zu den Aufgaben der leitenden Mitarbeiter:innen zählen.

Prozessschritt 4 – Leistungserstellung planen und Prozessschritt 5 – Leistungserstellung durchführen

Im Rahmen der Fehlersuche und der Reparaturplanung, sowie deren Durchführung fungieren die leitenden Mitarbeiter:innen wiederum als Ansprechpartner:innen und helfen den Mitarbeiter:innen im Innen- wie im Außendienst über verschiedene Kommunikationskanäle weiter, sei es telefonisch, per Videochat oder persönlich.

Prozessschritt 6 – Endkontrolle und Leistung übergeben

Abhängig von der Art und des Umfangs der durchgeführten Reparaturen führen die leitenden Mitarbeitenden die Endkontrollen in den Werkstätten durch. Die Arbeiten im Außendienst werden, bis auf vereinzelte Qualitätskontrollen, ausschließlich vor Ort von den Mitarbeiter:innen selbst durchgeführt.

Prozessschritt 7 – Nachbereitung

Sollten im Nachgang Reklamationen seitens der Kund:innen an die Betriebe herangetragen werden, so sind die leitenden Mitarbeiter:innen für deren Bearbeitung zuständig. Daneben haben sie im Zuge der Nachbereitung sicherzustellen, dass alle Mitarbeiter:innen aus dem Innen- wie dem Außendienst ihre Dokumentationen, Arbeitsprozessbeschreibungen und Arbeitszeiterfassungen vervollständigt und zur Rechnungserstellung weitergeleitet haben.

In den Beschreibungen der einzelnen Prozessschritte wurde bewusst zwischen den *koordinierenden* und den *leitenden* Mitarbeiter:innen unterschieden. Die Personen in leitenden Positionen besitzen in den hier betrachteten Unternehmen allesamt einen Meistertitel und sind neben der Koordination und Verteilung der Kundenaufträge auch für die Unterstützung und Hilfestellung im Arbeitsprozess, sowie für die Qualitätssicherung zuständig. Die koordinierenden Mitarbeiter:innen, oftmals auch als stellvertretende Werkstattleiter:innen bezeichnet, haben nicht alle eine beruflichen Weiterqualifizierung absolviert. Vereinzelt übernehmen auch Land- und Baumaschinenmechatroniker-Gesell:innen diese Funktion. Ihre Aufgaben unterscheiden sich insofern von denen der leidenden Angestellten, als dass sie vorwiegend in die Auftragsannahme und deren Weitergabe involviert sind, jedoch nicht in die Angebotserstellung, die Unterstützung der Mechatroniker:innen in der Planung und Durchführung der Leistungen, oder die Qualitätssicherung. Untenstehende Abbildungen verdeutlichen diese Unterschiede zusätzlich grafisch.

Koordinierende Mitarbeiter:innen:

Abbildung 30 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der koordinierenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Flurfördertechnik

Leitende Mitarbeiter:innen:

Abbildung 31 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der leitenden Mitarbeiter:innen im Gesamtprozess der Auftragsbearbeitung im Geschäftsfeld der Flurfördertechnik

3.2.5.2 Qualifizierungsbedarfe

Aus den beschriebenen Aufgaben und Tätigkeiten der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen in der Außenwirtschaft und den darin relevanten Technologien, sowie anderen Rahmenbedingungen, ergeben sich weitere Anforderungen an ihre Kenntnisse, ihre Fertigkeiten und ihre Fähigkeiten.[22] Diese werden im Folgenden themenbezogen dargelegt und mit Beispielen untermauert.

Alternative Antriebe

Im Gegensatz zu andern Geschäftsfeldern der LandBauTechnik-Branche sind in der Flurfördertechnik bereits große Teile der Fahrzeugflotten mit alternativen Antrieben ausgestattet. Eines der befragten Unternehmen besitzt bspw. ca. 500 Mietstapler, von denen 70%, also 350 Stück, elektrisch angetrieben werden. Weitere 80 Stück werden mittels Lithium-Ionen-Batterie bewegt. Weitere Antriebsmöglichkeiten sind Treibgas- und Wasserstoffantriebe. Daneben sind selbstverständlich auch noch eine Vielzahl von Verbrenner-Motoren im Einsatz.

Die veränderten Antriebe bringen auch Änderungen für die Arbeit der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen mit sich. Bspw. müssen *„die Lithium-Ionen-Batterien ausgelesen werden mit dem Laptop“* (I 21.5.6) und auch die Arbeit mit Elektro-Antrieben

[22] Eine Erläuterung der hier verwendeten Begrifflichkeiten findet sich in Abschnitt 2.1 ‚Begriffsklärungen‘

bedarf *„ein hohes Maß an Know-How“* (I 21.5.1). Um dieses Wissen aufzubauen nehmen die Mechatroniker:innen derzeit vorwiegend an Herstellerschulungen teil.

Eine der interviewten Personen bemängelt in Bezug auf das Thema Antriebe im Allgemeinen, dass bspw. die Funktionsweise eines Variomatik-Antriebs für die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen in der Flurfördertechnik nicht von Bedeutung ist, da Gabelstapler mit Drehstrom-Asynchronmotoren bewegt werden.

Die Ausführungen machen deutlich, dass zwischen den Geschäftsfeldern Unterschiede in den Möglichkeiten und der Verbreitung alternativer Antriebe bestehen, die im Rahmen der Berufsbildung berücksichtigt werden müssen.

Konnektivität und Datenmanagement

Im Geschäftsfeld der Flurfördertechnik ebenfalls bereits sehr weit verbreitet ist die Konnektivität der Maschinen und die Speicherung von Daten. Die Kund:innen fordern dies teilweise, da z.B. die Betriebsstunden der Flurförderzeuge gespeichert werden und man auch ortsunabhängig die Betriebszustände der Maschinen einsehen kann. In der Regel werden die Daten auf den Hauptservern der Hersteller gespeichert. Es gibt jedoch auch Endkunden, die dies nicht wünschen, was dazu führt, dass man sich nur von deren Betrieb aus einloggen und die genannten Daten prüfen kann. Liegt dieser Fall vor, haben die Mechatroniker:innen und Service-Betriebe keine Möglichkeit zur Ferndiagnose.

Um die Konnektivität zu ermöglichen, sind neben Monitoren auch zahlreiche Bluetooth- und Infrarot-Sensoren an den Fahrzeugen verbaut. Außerdem sind an vielen Maschinen Kamerasysteme installiert, die von den Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen teils im Nachgang angebracht und in die Systeme der Fahrzeuge eingespeist (oder wie es in anderen Geschäftsfeldern auch genannt wurde: einprogrammiert) werden. Oftmals bedarf es hier der Bildung von Schnittstellen, bspw. zwischen den Sensoren und den SAP-Programmen der Unternehmen. Die hierzu befähigten Mitarbeiter:innen *„gehen [dafür] durch die Tretmühlen der Herstellerschulungen“* (I 21.3.3) und gelten in der Praxis als *„Spezialist:innen“* (I 21.3.3).

Die Befragten sind sich darüber einig, dass die Bedeutung der Konnektivität der Maschinen und dem damit verbundenen Datenmanagement in den nächsten Jahren zunehmen wird, aber auch, dass die damit einhergehende *„Daten- und Informationsflut“* (I 21.3.3) so groß ist, dass sie besser von einzelnen und hierauf spezialisierten Mitarbeiter:innen betreut wird.

Autonomes Fahren

Neben der *Konnektivität* und dem damit einhergehenden *Datenmanagement* wird auch das autonome Fahren von Maschinen, die *„Infrastruktur 5.0"* (I 21.3.3), die Zukunft der Betriebe prägen. Eine der interviewten Personen beschreibt einen möglichen Arbeitsprozess in einem mit autonom fahrenden Flurförderzeugen ausgestatteten Lager wie folgt:

> *„(…), dass der Lagerist hingeht mit seinem Computer oder Tablet und sagt er braucht jetzt fünf mal des Teil. Dann fährt der Roboter hin an den Lagerplatz, holt sich die Palette, fährt zum Lagerist, der holt sich fünf mal das Teil raus und der Stapler räumt dann seine Palette wieder auf und dann ist des erledigt" (I 21.3.3).*

Es gibt verschiedene Arten des autonomen Fahrens, genannt wurde die Fortbewegung der Fahrzeuge mit und ohne Schienenführung und die GEO-Navigation, wobei sich an Spiegeln orientiert wird. Dabei spielt die *Sensortechnik* eine bedeutende Rolle, was wiederum die Wichtigkeit von Schaltplänen und der Fähigkeit diese lesen und anwenden zu können für die Arbeit der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen hervorhebt.

Die Installation der Gesamtsysteme bei den Kund:innen werden derzeit von Informatiker:innen vorgenommen. Bei der GEO-Navigation bspw. *„fährt ein Mensch die Strecke und programmiert das ein"* (I 21.5.5). Darüber, ob und in welchem Umfang die Beratung, der Aufbau und die Installation solcher Systeme zukünftig zu den Aufgaben der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen zählen wird, kann an dieser Stelle keine Aussage getätigt werden.

Sensortechnik

In den Ausführungen zum *autonomen Fahren* und zur *Konnektivität* der Maschinen wurde bereits deutlich, dass der Sensortechnik zukünftig eine noch bedeutendere Rolle zukommen wird und dies außerdem Auswirkungen auf die *Durchführung der Diagnosen* hat. Neben Bluetooth- und Infrarot-Sensoren wurden im Zusammenhang mit der Sensortechnik von den Beteiligten auch Umgebungssensoren und Schock-Sensoren genannt.

Elektronik

Fehler in der Elektronik und der Sensortechnik werden als *„schwieriger vorstellbar als beim Verbrenner"* (I 21.3.3) beschrieben, allerding ist ein *„Bezug zur Elektronik"* (I 21.3.3) für die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen wichtig, *„um die Funktion der Bauteile, z.B.*

des Generators einer Lichtmaschine, zu begreifen" (I 21.3.3). Im Vordergrund steht hier jedoch nicht die Instandsetzung von bspw. Elektro-Motoren Bestandteilen, denn diese sind sehr konstant, sodass sie in der Praxis nicht repariert werden, sondern *„einfache Dinge"* (I 21.5.6), die in die Berufsausbildung mit aufgenommen werden sollten. Einer der Befragten definiert dies wie folgt: *„Sie [sollen] lernen, wie prüfe ich ein Ladegerät, wo muss ich prüfen, wie prüfe ich einen Elektromotor?"* (I 21.5.6). Derzeit wird dieser Bedarf in dem betroffenen Unternehmen über zusätzliche Elektronikkurse abgedeckt.

Die eben angesprochene Prüfung von Ladegeräten bildet einen Sonderfall im Bereich der Elektronik, der bisher nur im Geschäftsfeld der Flurfördertechnik angesprochen wurde. Der Grund ist vermutlich, dass hier, im Gegensatz zu anderen Teilbranchen, bereits eine große Anzahl an elektrisch betriebenen Maschinen im Einsatz ist, wie unter dem Punkt *alternative Antriebe* bereits beschrieben. Jeder dieser Elektrostapler benötigt ein eigenes Ladegerät. Diese besitzen entweder einen 16 oder 32 Volt Stecker und dürfen daher nur von einer Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten geprüft werden. Die Prüfung stationärer und mobiler Ladegeräte muss in bestimmten Zeitabständen vollzogen werden. Derzeit lassen die Unternehmen Ihre Mitarbeiter:innen extern oder über Herstellerkurse zur Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten ausbilden. Aufgrund der voranschreitenden Elektrifizierung der Flurförderfahrzeuge und der wachsenden Anzahl an elektronisch betriebenen Maschinen, fordert einer der Interviewten, dass *„alle Monteure irgendwann Elektrofachkräfte sein [sollen]"* (I 21.5.6). Ein anderer wünscht sich, dass relevante Berufsbildpositionen aus dem Elektrohandwerk, dem Bereich der Energieanlagen und der Weiterbildung zur Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten mit in die Berufsausbildung der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen aufgenommen werden, da in der Praxis vermehrt elektronische Fehler behoben werden müssen.

Hochvolttechnik

Ein ähnliches Bild wie zur Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten zeigt sich auch in Bezug auf die Hochvolttechnik. *„Vor ca. zehn Jahren gab es eine neue Vorschrift für Arbeiten an elektrischen Geräten. Dabei wurden die Stapler jedoch vergessen"* (I 21.5.1). Bisher hat man daher an Herstellerschulungen für 40 bis 80 Volt Bordspannung teilgenommen. Seit kurzem existiert jedoch eine Hochvolt-Schulung seitens des LandBauTechnik Bundesverbands, die diese Schulungslücke schließt.[23]

[23] Der LandBauTechnik Bundesverband e.V. bietet inzwischen eine Hochvolt-Schulung an, die jedoch zum Zeitpunkt der Interviewführung noch nicht beworben wurde: https://www.landbautechnik.de/hochvolt/

Durchführen von Diagnosen

Wie bereits in den Beschreibungen der Tätigkeitsprofile deutlich wurde, bildet das Durchführen von Diagnosen einen wichtigen Arbeitsschritt im beruflichen Alltag der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen. Die verwendeten Diagnoseprogramme sind teils onlinebasiert, was auch dazu führen kann, dass die Mitarbeiter:innen im Außendienst ihre Kund:innen mitten in der Fehlersuche wieder verlassen müssen, um eine Stelle zu finden, an der sie Empfang haben. Nachdem sie dann die entsprechenden Informationen generiert haben, fahren sie wieder zurück. Die benötigte Internetverbindung wird daher als *„Fluch und Segen zugleich"* (I 21.3.3) angesehen. Außerdem kann es vorkommen, dass die Diagnosemöglichkeiten und Zugriffe auf einzelne Informationen seitens der Hersteller beschränkt ist.

Für eine umfassende und vollständige Diagnose ist es besonders wichtig, dass die Mechatroniker:innen Schaltpläne und Bedienungsanleitungen verstehen und anwenden können. Es wird eine gute *Transferfähigkeit* sowie ein umfassendes *System- und Prozessverständnis* benötigt. Einer der Befragten spricht hierbei auch von *„vernetztem Denken"* (I 21.5.1).

Im Zusammenhang mit den Diagnosevorgängen kommt auch zur Sprache, dass die Hydraulik-Komponenten in den Flurförderzeugen in größerer Zahl vorkommen als in anderen Maschinenarten und zusätzlich anders aufgebaut sind, wodurch sie unter anderem in der Diagnose besondere Beachtung verdienen.

Maschineneinstellungen vornehmen

Im Rahmen von Fehlerbehebungen und Wartungen müssen die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen verschiedene Einstellungen an den Maschinen vornehmen können. Hierzu gehört das Aufspielen von Software-Updates, wobei ihnen *IT-Anwenderkenntnisse* helfen, Das Einstellen von Geschwindigkeiten und Hubhöhen und das Parametrieren des Abbremsverhaltens (hard oder soft). Darüber hinaus gibt es weitere *„Spielereien"* (I 21.5.6), wie bspw. Einstellungen in Bezug auf den Fahrerkomfort und das Abspeichern bestimmter Bewegungen.

Wie bereits in Zusammenhang mit den Entwicklungen in anderen Geschäftsfeldern klar gestellt wurde, benötigen die Mechatroniker:innen hierfür keine IT-Programmierkenntnisse im herkömmlichen Sinne. Sie müssen wissen, wie sie die o.g. Einstellungen vornehmen können und welche Auswirkungen die Änderung einzelner Parameter nach sich ziehen. Insbesondere bei Einstellungen von z.B. Geschwindigkeiten und Hubhöhen sind rechtliche Vorschriften und die Arbeitssicherheitsregelungen zu beachten.

System- und Prozessverständnis und Transferfähigkeit

Wie in anderen Geschäftsfeldern ebenfalls bemerkt wurde, müssen die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen auch in der Flurfördertechnik in der Lage sein, sich Unbekanntes zu erschließen. Wie einer der Befragten in einem Nebensatz sagte *„reparieren [wir] auch mal Traktoren, wenn's sein muss"* (I 21.5.5). Aber nicht nur bei Traktoren, auch bei ihnen unbekannten Flurförderfahrzeugen müssen sie in der Lage sein sich mit Hilfe von Schaltplänen und Bedienanleitung einzuarbeiten und die Zusammenhänge zu verstehen. Hierbei ist neben einem ausgeprägten System- und Prozessverständnis eine gut ausgebildete Transferfähigkeit unerlässlich.

Dokumentation von Arbeitsprozessen

Wie bereits aus den Beschreibungen der Tätigkeitsprofilen hervorgeht hat die Arbeitssicherheit und die Sicherheit im Umgang mit Elektronik einen hohen Stellenwert in der Arbeit an Flurförderzeugen. Damit einher geht, dass die Mitarbeiter:innen ihre durchgeführten Prüfungen an ebendiesen Geräten nicht nur sorgfältig und korrekt durchführen, sondern auch vollständig und nachvollziehbar dokumentieren können müssen. Aber auch die Dokumentation anderer Arbeitsschritte darf aufgrund von Garantievorschriften und anderer Dokumentationspflichten von den Mechatroniker:innen nicht vernachlässigt werden. Aufgrund dessen bedarf es auf allen Qualifikationsniveaus und auch in allen Tätigkeitsprofilen einer grundlegenden Kompetenz im Bereich der schriftlichen Dokumentation und Beschreibung von Tätigkeiten.

IT-Anwenderkenntnisse

Wie in den Tätigkeitsprofilen ebenfalls bereits beschrieben, zählt auch das Aufspielen von Software-Updates zu den alltäglichen Aufgaben der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen. Hierbei bedarf es neben Kenntnissen über das *Vornehmen von Maschineneinstellungen* auch *„einfachen Wissens, wie z.B. wie komme ich ins System, wo finde ich was, wie lade ich es runter"* (I 21.5.1). Bis dato wird dies im Rahmen von Herstellerschulungen mit Bezug zur herstellerspezifischen Diagnosesoftware vermittelt. Im Zuge der Digitalisierung von Arbeitsprozessen und der vermehrten Nutzung von mobilen Endgeräten zur Auftragsbearbeitung und -dokumentation, benötigen die Mitarbeiter:innen jedoch auch allgemeine IT-Anwenderkenntnisse, um die Einsatzfähigkeit und die korrekte Nutzung ihrer Arbeitsmittel zu sichern.

Kommunikative Fähigkeiten

Die Kundenstruktur im Geschäftsfeld der Flurfördertechnik ist sehr vielfältig und reicht *„von den Industriekunden (mit vielen Staplern) bis zum kleinen Handwerksbetrieb (mit z.B. einem Stapler)"* (V 59). Aus der Industrie stammende Kund:innen erfordern dabei laut den Teilnehmenden eine andere Art von Kundenumgang als bspw. in der Landmaschinen- oder Baumaschinentechnik. Besonders im Außendienst ist es daher wichtig, dass die Mechatroniker:innen *„wissen, wie sie sich beim Kunden verhalten und mit diesem umgehen sollen"* (I 21.5.1). In diesem Zusammenhang wird die persönliche Vorstellung, die Dialogannahme und das Führen schwieriger Gespräche genannt. Eine der befragten Personen fordert den Themenbereich der Kommunikation und der Bearbeitung eines Kundenauftrages nicht nur in der Ausbildung, sondern auch auf anderen Qualifikationsniveaus auszubauen. Eine andere berichtet positiv von einer herstellerunabhängigen Kommunikationsschulung, an der sie in der Vergangenheit teilnehmen durfte. Sie beschreibt ihre Erlebnisse wie folgt:

> *„Nachdem der mir das erzählt hat, wie du jemand entgegenkommst, dann spiegelst du erst mal die eigene Gestik und Mimik (…) ist ein interessantes Thema. Aber grob angerissen reicht es, weil es eigentlich eine Sparte ist, mit der man nix zu tun hat" (I 21.3.3).*

Fähigkeit zur (Selbst-) Reflexion

Die im letzten Zitat zur *Kommunikation* bereits angeklungene Reflexion des eigenen Verhaltens wird auch von anderen Teilnehmenden als wichtig erachtet. Insbesondere Mitarbeiter:innen in leitender bzw. führender Funktion, wie z.B. Werkstattleiter:innen, sollten *„ihre Arbeit reflektieren und von Zeit zu Zeit selbst überprüfen, ob bspw. organisatorische Veränderungen notwendig sind"* (I 21.5.1) und diese ggfs. anstoßen. Dabei wird klar zwischen administrativ-organisatorischen Fähigkeiten und der Fähigkeit zur (Selbst-) Reflexion unterschieden. Die Teilnehmenden sehen keinen speziellen oder zusätzlichen Bedarf an administrativ-organisatorischen Kompetenzen, viel mehr wünschen sie sich, dass ihre leitenden Mitarbeiter:innen sich und ihre Tätigkeiten, sowie die Werkstattabläufe selbstständig in regelmäßigen Abständen reflektieren und dadurch zur Verbesserung von Arbeitsprozessen beitragen.

Metalltechnische Grundlagen

Wie in den Beschreibungen der Tätigkeitsprofile bereits angedeutet, werden auch mechanische Reparaturen und metalltechnische Fertigkeiten weiterhin benötigt. Insbesondere bei der Instandsetzung von Maschinen, beim Anbringen von Anbauten und

bei der Anfertigung von Sonderumbauten müssen die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen Metallarbeiten an den Fahrzeugen durchführen. Eine der teilnehmenden Personen merkt sogar an, dass die Hersteller bestimmte Ersatzteile nicht liefern, sollten die Unternehmen keine zertifizierten Schweißkräfte unter ihren Mitarbeitenden vorweisen können. Zwar geht dieser spezielle Fall über metalltechnische Grundlagen hinaus, zeigt jedoch auch die Notwendigkeit von metalltechnischen Grundlagen wie Feilen, Bohren und Schweißen auf.

Spezialisierung der Mitarbeiter:innen

Die Tätigkeitsbeschreibung der koordinierenden und leitenden Mitarbeiter:innen zu *Prozessschritt 2*, der Entwicklung von Lösungswegen, deuten bereits auf eine notwendige Spezialisierung der Mitarbeiter:innen hin. Da die Produktportfolios der befragten Betriebe allesamt sehr umfangreich sind, werden die Mechatroniker:innen *„nach Sparten unterteilt"* (I 21.3.3), da *„keiner alles abdecken kann, dafür ist es zu unterschiedlich"* (I 21.3.3). Die Spezialisierungen ergeben sich bei den hier interviewten Unternehmen entweder über den Kundenstamm, der den einzelnen Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen zugewiesen wird, oder über deren persönliche Interessen. *„Wenn man Glück hat, kann man sich das auch mal aussuchen, ist aber seltener"* (I 21.3.3). Zeigen Personen Interesse an speziellen Maschinenarten, dürfen sie sich in einem der Betriebe bereits ab der Mitte bzw. spätestens ab Ende ihres zweiten Lehrjahres auf diese spezialisieren und werden vermehrt in der entsprechenden Sparte eingesetzt.

Einer der Teilnehmenden hat darauf hingewiesen, dass neben neuen und modernen Maschinen auch noch viele alte Flurförderzeuge aktiv genutzt werden. Dies liegt einerseits daran, dass die Neuen teuer sind und man anderseits auch ältere Fahrzeuge, abhängig von ihrem Einsatzgebiet, noch lange verwenden kann. Das führt zu einer großen Bandbreite an Maschinen in der Praxis, was wiederum entsprechendes (Erfahrungs-) Wissen seitens der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen erfordert. Infolge dessen betreuen in einzelnen Unternehmen die ‚älteren' und erfahrenen Mitarbeiter:innen weiterhin die herkömmlichen Maschinen mit einem hohen Anteil an mechanischen Arbeiten, wohingegen die modernen Maschinen und damit einhergehende Tätigkeiten wie bspw. die Nutzung von Diagnosesoftware von den jüngeren Mechatroniker:innen durchgeführt werden.

Über alle befragten Unternehmen hinweg existieren folgende Spezialisierungen der Mitarbeiter:innen: Indoor-GPS bzw. Positionierungssysteme, Robotertechnik und

Schwerpunkte auf verschiedene Maschinentypen, wie bspw. Vierwegestapler, Hubwägen oder Elektro-Fahrzeuge.

Das dafür benötigte spezifische Wissen erlangen die Mechatroniker:innen ausschließlich über Herstellerschulungen. Diese finden teils vor Ort und teils online statt, insbesondere seit Beginn der weltweiten Covid-19 Pandemie. Bei einzelnen Herstellern führt eine gewisse Anzahl nachgewiesener Teilnahmen außerdem zu einem herstellerspezifischen Servicetechniker-Zertifikat.

Neben dem Wissensaufbau zu speziellen Maschinentypen haben die regen Teilnahmen an Herstellerschulungen aber auch noch einen anderen Grund: Die Firmen benötigen entsprechende Schulungen und die damit verbundenen Zertifikate, um spezielle Lizenzen erwerben zu können. Diese sind wiederum geräte- oder auch personengebunden, weshalb *„man um die die Herstellerschulungen nicht rumkommt"* (I 21.5.6). Zwar wären herstellerunabhängige Schulungen in den Augen der Befragten sinnvoll, *„aber bringen eigentlich nicht viel, weil [an den Herstellerschulungen] die Lizenzen dranhängen"* (I 21.5.6).

3.3 Ergebniszusammenfassung

3.3.1 Tätigkeitsprofile

Vergleicht man die Tätigkeitsprofilbeschreibungen der einzelnen Geschäftsfelder der LandBauTechnik-Branche, die in den vorangegangenen Teilkapiteln dargestellt wurden, fällt Folgendes auf:

Die Tätigkeitsprofile der Mitarbeiter:innen im Innendienst der einzelnen Geschäftsfelder weichen in Bezug auf ihre Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche nur marginal voneinander ab[24]. Allen ist gemein, dass ihr Kernarbeitsbereich und somit ihr volles Involvement in den *Prozessschritten 4* und *5* liegt, die Abweichungen hingegen finden sich in den *Prozessschritten 1, 2* und *3*. Dabei sticht hervor, dass die Mitarbeitenden im Innendienst in den Geschäftsfeldern der Baumaschinentechnik und der Flurfördertechnik in *Prozessschritt 1* nicht mitwirken, wohingegen es in der Außenwirtschaft und der Motorgerätetechnik zumindest vereinzelt ihrer Hilfe bedarf. Ein Grund hierfür könnte die Tatsache sein, dass in der Baumaschinentechnik und der Flurfördertechnik vorwiegend kleine, mittlere und große Unternehmen betrachtet wurden, wohingegen in der Außenwirtschaft und der Motorgerätetechnik hauptsächlich Kleinstunternehmen und kleine Betriebe Beachtung

[24] Hier sei nochmal darauf hinzuweisen, dass im Geschäftsfeld der Innenwirtschaft kein Innendienst existiert.

fanden. Die Motorgerätetechnik fällt darüber hinaus aufgrund der Beteiligung der Innendienstmitarbeiter:innen an *Prozessschritt 3* auf.

Bei den Tätigkeitsprofilen der Mitarbeiter:innen im Außendienst lassen sich ebenfalls nur minimale Abweichungen erkennen. Die Gemeinsamkeit aller liegt wiederum in ihrem Hauptarbeitsbereich, der sich neben den *Prozessschritten 4* und *5* außerdem auf *Schritt 6* erstreckt. Der Unterschied findet sich in den *Prozessschritten 1* und *2*: Bis auf das Geschäftsfeld der Flurfördertechnik sind alle Mechatroniker:innen im Außeneinsatz in die Annahme von Kundenanfragen und die Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten involviert. Eine mögliche Erklärung hierfür könnte der besondere Kundenstamm der Flurfördertechnik-Unternehmen sein; Zu diesem zählen auch Industriekunden, die laut der Interviewten besondere Anforderungen an die kommunikativen Fähigkeiten und den Kundenumgang mit sich bringen.
Daneben weicht das Tätigkeitsprofil der Mitarbeiter:innen mit der Spezialisierung auf Mähroboter aus dem Feld der Motorgerätetechnik in seiner Ausgestaltung nochmals deutlich von den anderen Außendienst-Profilen ab. Die Mitarbeitenden besitzen hier auffällig mehr Verantwortungsbereiche, die sich in den *Prozessschritten 2* und *3* zeigen.

Die Tätigkeitsprofile der koordinierenden Personen besitzen über die fünf Geschäftsfelder hinweg wiederum sowohl Übereinstimmungen als auch Abweichungen. Gleichermaßen involviert sind sie in die *Prozessschritte 1* und *2*, wohingegen sie nur teilweise in die Schritte *3, 4* und *6* eingebunden sind. Die Unterschiede folgen, anders als bei den Profilen des Innen- und Außendienstes, keinem konkreten Muster.

Im Gegensatz zu den bereits genannten Tätigkeitsprofilen gleichen sich die der leitenden Mitarbeiter:innen über alle Geschäftsfelder hinweg vollumfänglich, bis auf eine Abweichung seitens des Geschäftsfeldes der Innenwirtschaft: Dort existiert keine Endkontrolle und Übergabe der Leistung in *Prozessschritt 6*, weshalb dieser Prozessschritt hier nicht zu den Tätigkeiten der leitenden Personen zählt.

Setzt man die einzelnen Tätigkeitsprofile grafisch zusammen, entsteht folgendes Gesamtbild[25] [26]:

[25] Die Darstellung zeigt die mehrheitliche Ausgestaltung der einzelnen Profile über alle Geschäftsfelder hinweg.

[26] Die Intensität der Einfärbung der einzelnen Arbeitsschritte kennzeichnet das Involvement der Mitarbeiter:innen an der entsprechenden Stelle; Je heller die einzelnen Abschnitte sind, desto geringer ist ihre Beteiligung. Je dunkler die Prozessabschnitte hingegen sind, desto mehr Verantwortung übernehmen sie dort.

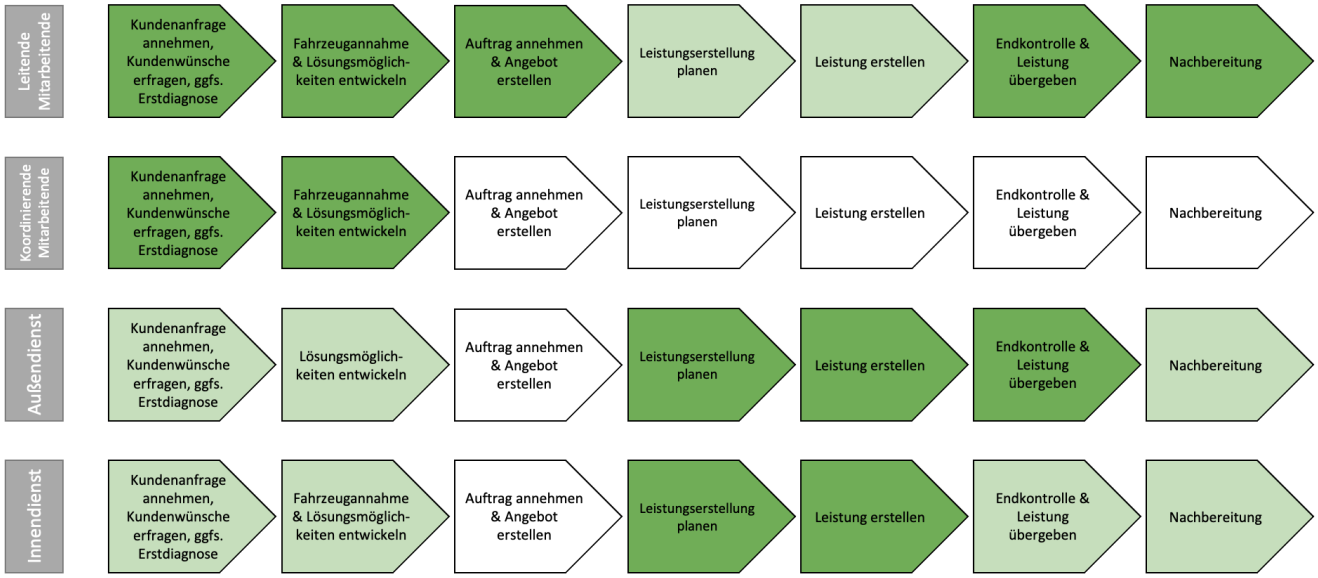


Abbildung 32 - Verortung der Aufgaben- und Tätigkeitsbereiche der unterschiedlichen Tätigkeitsprofile über alle Geschäftsfelder hinweg

Der Kernarbeitsbereich der Mitarbeiter:innen im Innen- und Außendienst wird gestützt durch die Aufgabenbereiche der koordinierenden Personen, die über alle Geschäftsfelder hinweg insbesondere in der Auftragsannahme verortet sind. Darüber hinaus decken die leitenden Mitarbeitenden neben der Werkstattorganisation außerdem die kaufmännischen Prozesse ab, unterstützen in der Planung und der Erstellung von Leistungen und rahmen so die Tätigkeiten der anderen Profile ein.

Abschließend sei nochmals darauf hingewiesen, dass die hier beschriebenen Tätigkeitsprofile die kleinste gemeinsame Basis aller betrachteten Unternehmen darstellen; Daneben existieren selbstverständlich Abweichungen, besonders in Zusammenhang mit der Unternehmensgröße und der Kundenstruktur der einzelnen Betriebe.

3.3.2 Qualifizierungsbedarfe

Über alle fünf Geschäftsfelder hinweg wurden in den Interviews unterschiedliche Themen und Qualifizierungsbedarfe[27] angesprochen; Die Tatsache, dass einzelne Themen lediglich in einem oder wenigen Feldern angesprochen wurden, bedeutet jedoch keinesfalls, dass sie nur für diese(s) relevant sind. Hierzu zwei Beispiele: Das Thema der *alternativen Antriebe* wurde in den Abschnitten der Baumaschinentechnik, der Motorgerätetechnik und der

[27] Eine Erläuterung der hier verwendeten Begrifflichkeiten findet sich in Abschnitt 2.1 ‚Begriffsklärungen'.

Flurfördertechnik angesprochen und erläutert. In Anbetracht der technologischen Entwicklungen der LBT-Branche können diese gleichermaßen auf die Außenwirtschaft angewendet werden (HPI, In Vorbereitung). Das Thema *Lebenslanges Lernen* wurde sogar nur in einem Geschäftsfeld, der Baumaschinentechnik, erwähnt; Die dabei beschriebenen schnellen technologischen Entwicklungen und die daraus resultierende Notwendigkeit des lebenslangen Lernens trifft jedoch auf die gesamte LandBauTechnik-Branche und somit auf alle Geschäftsfelder zu.
Das Thema *Online-Handel* wurde ebenfalls nur ein einem Feld erwähnt, ist jedoch im Gegensatz zum lebenslangen Lernen ein Motorgerätetechnik-spezifisches Thema, da in keinem der anderen Bereiche so viele Privatkunden den Fachhandel aufsuchen, wie dort.
In dieser Studie konnten somit neben geschäftsfeldübergreifenden auch geschäftsfeld-spezifische Qualifizierungsbedarfe erfasst werden.

Eine kurze Beschreibung der geschäftsfeldübergreifenden Qualifizierungsbedarfe folgt in Tabelle 7 [28] ; Die weiteren Tabellen in diesem Kapitelabschnitt erläutern die geschäftsfeldspezifischen Bedarfe. Tätigkeitsprofilbezogene Qualifizierungsbedarfe sind in allen Tabellen gesondert ausgewiesen.

Neben diesen konkret beschreibbaren Kompetenzen und Bedarfen wurden im Abschnitt der Ergebnisdarstellung noch weitere Themen präsentiert, zu denen jedoch (noch) kein konkreter Bedarf für die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen abgeleitet werden konnte, bspw. weil die Technologie noch nicht gänzlich im Arbeitsalltag der Mechatroniker:innen angekommen ist. Diese Themen werden jeweils im Anschluss an die jeweilige geschäftsfeldbezogene Tabelle mittels Spiegelstriche aufgezählt.

[28] Einige der hier genannten und beschriebenen Themen sind aufgrund der spezifischen Gegebenheiten in der Innenwirtschaft für diesen Bereich nicht relevant. Für eine vollständige Übersicht der für dieses Geschäftsfeld relevanten Themen und Kompetenzen s. den Steckbrief zur Innenwirtschaft im Anhang auf S. XXII. Ebenso verhält es sich mit der Motorgerätetechnik; S. hierzu S. XXXI I. Zur Flurfördertechnik s. S. XXXIII.

Tabelle 7 – Kurzdarstellung der geschäftsfeldübergreifenden Qualifizierungsbedarfe

Geschäftsfeldübergreifende Qualifizierungsbedarfe	
Thema	Beschreibung des Bedarfs
Alle Ebenen	
Durchführen von Diagnosen	Um eine vollständige und zielführende Fehlersuche durchführen zu können, benötigen die Mechatroniker:innen Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise der einzelnen Maschinenbestandteile. Darüber hinaus ist es notwendig, dass sie Schaltpläne und Bedienungsanleitungen sowohl lesen und verstehen als auch anwenden können. Sie müssen außerdem in der Lage sein mit verschiedenen Messgeräten umzugehen und die gemessenen Werte zu interpretieren.
System- und Prozessverständnis	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen müssen wissen und nachvollziehen können, welche internen Prozesse in den Maschinen ablaufen und welche Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Maschinenkomponenten bestehen.
Maschinen-einstellungen vornehmen	Die Mechatroniker:innen müssen wissen, wofür die einzelnen Parameter und Variableneinstellungen stehen und was eine Veränderung dieser zur Folge hat.
IT-Anwenderkenntnisse	Die Monteur:innen sollten wissen, wie ein Betriebssystem aufgebaut ist. Sie sollten außerdem wissen, was ein Update ist, was es i. d. R. bewirkt und es (de-) installieren können.
Metalltechnische Grundlagen	Metalltechnische Grundlagen sind weiterhin von hoher Relevanz, besonders in Zusammenhang mit der Erstellung von Provisorien oder von Um- und Anbauten an Maschinen. Sie sollten unter anderem schweißen, hartlöten, kleben, nieten, feilen und bohren können.

Alternative Antriebe	In Bezug auf die Arbeit an Maschinen mit alternativen Antrieben benötigen die Mechatroniker:innen ein gutes elektronisches Grundverständnis und einen sicheren Umgang mit Messgeräten. Daneben sollten sie über Kenntnisse zum Aufbau und zu den Funktionen eines Stromnetzes verfügen.
Hochvolttechnik	Sie müssen befähigt und berechtigt sein an Hochvolt-Elementen zu arbeiten (‚Fachkundige Person Hochvolt').
Sensortechnik	Die Mechatroniker:innen sollten in der Lage sein festzustellen, ob ein Sensor fehlerhaft ist und ihn ggfs. ersetzen und anlernen können. Hierfür sollten sie den Aufbau, die allgemeine Funktionsweise und die Grundprinzipien der Sensortechnik beherrschen.
Konnektivität von Maschinen	Sie sollten Schnittstellen, bspw. zwischen Maschinen und Systemen oder zwischen Maschinen und dem Internet, prüfen und bilden können.
GPS-Steuerung	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen sollten über ein grundsätzliches Verständnis und Hintergrundwissen zur GPS-Steuerung verfügen. In diesem Zusammenhang sollten sie auch wissen, wie ein Satellitensystem funktioniert.
Dokumentation von Arbeitsprozessen	Die Monteur:innen sollten in der Lage sein, ihre Arbeitsprozesse und -ergebnisse vollständig und für Dritte nachvollziehbar in schriftlicher Form zu dokumentieren. Sie sollten darüber hinaus ein Bewusstsein für die Wichtigkeit dieser Dokumentationen besitzen, insbesondere in Zusammenhang mit der nachfolgenden Rechnungsstellung und mit Garantiefällen.
Kommunikative Fähigkeiten	Sie sollten fähig sein die vorliegenden Probleme, ihr Reparaturvorgehen und die -ergebnisse gegenüber Dritten plausibel und nachvollziehbar zu erläutern. Außerdem sollten sie über grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten der Gesprächsführung und der Einwandbehandlung verfügen.

Fremdsprachen-kenntnisse	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen sollten ein grundständiges Maß an fachbezogenen Englischkenntnissen besitzen.
Umweltschutz	Die Monteur:innen sollten ein Bewusstsein für die Auswirkungen ihrer Aktionen auf die Umwelt besitzen und etwaige (Gefahr-) Stoffe korrekt entsorgen können.
Lebenslanges Lernen	Sie sollten ein Bewusstsein für die schnellen technologischen Veränderungen besitzen und bereit sein, sich regelmäßig weiterzubilden und diesen Entwicklungen zu folgen.
Leitende Mitarbeitende	
Kommunikative Fähigkeiten	Weiterhin sollten die Personen in einer leitenden Funktion fähig sein, Konflikte und Beschwerden zu managen.
(Selbst-) Reflexion	Insbesondere die leitenden Mitarbeiter:innen sollten in der Lage sein ihre eigene Arbeit sowie die Werkstatt- und Arbeitsabläufe zu reflektieren und ggfs. Anpassungen in die Wege zu leiten.

Tabelle 8 – Kurzdarstellung der Außenwirtschaft-spezifischen Qualifizierungsbedarfe

Außenwirtschaft-spezifische Qualifizierungsbedarfe	
Thema	Beschreibung des Bedarfs
Alle Ebenen	
Landwirtschaftliches Grundwissen	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen sollten die Aktivitäten und die Arbeitsschritte der Landwirt:innen auf dem Feld kennen.
Precision Farming	Die Mechatroniker:innen in der Außenwirtschaft sollten Grundwissen zur Präzisions-Landwirtschaft besitzen.

Zukünftig relevante Themen:

- Pflanzenschutz
- Beratung im Bereich der Datenmanagement und -auswertung (z. B. Telemetriedaten)

Tabelle 9 - Kurzdarstellung der Innenwirtschaft-spezifischen Qualifizierungsbedarfe

Innenwirtschaft-spezifische Qualifizierungsbedarfe	
Thema	Beschreibung des Bedarfs
Alle Ebenen	
Grundwissen zum Milchvieh	Die Personen in der Innenwirtschaft sollten Grundwissen zum Verhalten und zur Physiologie des Milchviehs besitzen.
Kältetechnik	Die Mechatroniker:innen müssen befähigt und berechtigt sein an Kältetechnik-Elementen zu arbeiten (‚Kälteschein').
Netzwerktechnik	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen müssen in der Lage sein Netzwerke zu konfigurieren; Hierzu müssen sie wissen, wie ein Netzwerk aufgebaut ist und was eine Netzwerkadresse ist. Sie müssen diese zuweisen und die Kommunikation der Geräte im Netzwerk festlegen können. Darüber hinaus müssen sie fähig sein Netzwerkmessungen durchzuführen.
Robotertechnik	Spezifisches Wissen zur Robotertechnik erlangen die Mechatroniker:innen in ausreichendem Maße allein durch die regelmäßige Teilnahme an Herstellerschulungen.

Tabelle 10 - Kurzdarstellung der Baumaschinentechnik-spezifischen Qualifizierungsbedarfe

Baumaschinentechnik-spezifische Qualifizierungsbedarfe	
Thema	Beschreibung des Bedarfs
Alle Ebenen	
Digitale Baustelle	Die Mechatroniker:innen sollten im Zusammenhang mit der digitalen Baustelle die Grundprinzipien der 3D-Steuerungstechnik kennen und wissen, wie diese funktionieren.
Leitende Mitarbeitende	
Individuelle Kundenaufträge	Im Rahmen von Sonder(um-)bauten müssen die zuständigen Personen in der Lage sein, Bauteile zu planen, mittels technischer Zeichnungen zu konstruieren und zu erstellen. Dabei müssen sie Materialstärken berechnen können und (Maschinen-) Richtlinien beachten. Im Vorfeld bedarf es außerdem einer außerordentlichen und sehr detaillierten Kundenberatung, sowie einer entsprechenden Kostenkalkulation. In einigen Fällen muss darüber hinaus eine Bedienungsanleitung erstellt werden, wofür sie die Bauteile und Funktionen der Maschine für Dritte nachvollziehbar und verständlich sowie in schriftlicher Form erläutern.

Zukünftig relevante Themen:

- Autonomes Fahren
- Kommunikation der Maschinen und damit einhergehendes Datenmanagement

Tabelle 11 - Kurzdarstellung der Motorgerätetechnik-spezifischen Qualifizierungsbedarfe

Motorgerätetechik-spezifische Qualifizierungsbedarfe	
Thema	Beschreibung des Bedarfs
Alle Ebenen	
Robotertechnik	Spezifisches Wissen zur Robotertechnik erlangen die Mechatroniker:innen in ausreichendem Maße allein durch die regelmäßige Teilnahme an Herstellerschulungen.
Leitende Mitarbeitende	
Online-Handel	Um angemessen auf das (geänderte) Verhalten und die Anforderungen der Konsument:innen reagieren zu können, ist Wissen zum Aufbau und zur Pflege einer eigenen Website und der betrieblichen Online-Präsenz wünschenswert.

Tabelle 12 - Kurzdarstellung der Flurfördertechnik-spezifischen Qualifizierungsbedarfe

Flurfördertechnik-spezifische Qualifizierungsbedarfe	
Thema	Beschreibung des Bedarfs
Alle Ebenen	
Elektronik	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen sollten in der Lage sein, sowohl Elektromotoren als auch die dazugehörigen Ladegeräte zu prüfen. Hierzu müssen sie wissen, wo und wie sie die Prüfung zu vollziehen haben. Sie müssen außerdem offiziell befähigt und berechtigt sein an diesen Bestandteilen zu arbeiten (‚Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten').

Zukünftig relevante Themen:

- Autonomes Fahren

Unter allen Qualifizierungsbedarfen stechen besonders die kommunikativen Fähigkeiten, das Durchführen von Diagnosen und das System- und Prozessverständnis hervor, da diese

signifikante und weitreichende Auswirkungen auf den gesamten Arbeits- und Geschäftsprozess haben, wie in den geschäftsfeldbezogenen Ergebnisdarstellungen umfassend erläutert wurde.

Eine geschäftsfeldbezogene Darstellung der Qualifizierungsbedarfe zusammen mit den jeweiligen Tätigkeitsprofilen befindet sich in Form eines ‚Steckbriefes' im Anhang dieses Berichts unter dem Punkt Steckbriefe.

3.3.3 Weiterbildungsverhalten

Zum Weiterbildungsverhalten der Angehörigen der LandBauTechnik-Branche ist Folgendes zu sagen:

Basierend auf den Erfahrungen und Erzählungen der interviewten Personen ist die Weiterbildungsbereitschaft als sehr hoch einzustufen, insbesondere in Bezug auf Herstellerschulungen. Nur wenige Interviewteilnehmer:innen hatten zum Zeitpunkt der Befragung noch keinen Herstellerkurs besucht, was jedoch meist daran lag, dass sie sich zum gegebenen Zeitpunkt in einer beruflichen Qualifizierungsphase (Servicetechniker- oder Meisterkurs) befanden, und der Zeitraum zwischen dem Beginn dieser Phase und dem Ende ihrer Ausbildung zu kurz war, um an weiteren Schulungen teilzunehmen. Hierzu sei außerdem erwähnt, dass viele Hersteller im Jahr 2020 Kurse abgesagt oder auch verschoben hatten.
Neben Hersteller-spezifischen Schulungen wurde auch von der Inanspruchnahme von unabhängigen Kursangeboten berichtet; Häufig befassen sich diese mit dem Thema der Kommunikation, aber auch andere, insbesondere Grundlagen-Kurse werden von den Unternehmen nachgefragt. Einige der Interviewten wünschen sich darüber hinaus explizit mehr herstellerunabhängige Angebote zu grundlegenden Themen.

Die Unterstützungsbereitschaft seitens der Betriebe ist ebenfalls als hoch einzuschätzen; Viele der Befragten in einer beruflichen Qualifizierungsphase berichteten von individuellen Absprachen und Unterstützungs-Modellen, wie bspw. einer Freistellung und der Garantie auf eine Beschäftigung nach der Qualifizierung, monetäre Unterstützung in Form einer (Prüfungs-) Kostenübernahme oder eines Nebenjobs zur Finanzierung.

Im Vergleich überwiegt die Teilnahme an Herstellerkursen eindeutig, was jedoch in Anbetracht der unterschiedlichen Händlerverträge und der Herstellerspezifika in verschiedenen Bereichen nicht überrascht. Nichtsdestotrotz kann davon ausgegangen werden, dass die Betriebe und die Mitarbeiter:innen der Branche ein Bewusstsein für die

Notwendigkeit von Weiterbildungen besitzen, wie auch die Bereitschaft zu lebenslangem Lernen.

4 Fazit und Ausblick

Aus den Ergebnissen dieser Analyse des FBHs im ersten Jahr des InnoVET-Projekts LBT Forward wird deutlich, dass die Arbeit der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen in den unterschiedlichen Geschäftsfeldern der LandBauTechnik-Branche geprägt ist von vielfältigen, teils unterschiedlich besetzten Aufgaben und Tätigkeiten sowie von schnell voranschreitenden technologischen Veränderungen. Um diese zu bewältigen, bedarf es wiederum einer Vielzahl unterschiedlicher Kenntnisse, Fähigkeiten und Fertigkeiten.

Die Befragten machten in den Interviews deutlich, dass hier Fachkompetenz allein nicht ausreicht. Eine ausgeprägte Selbst- und Sozialkompetenz[29] sind ebenso essenziell für die Mitarbeiter:innen im Innen- und Außendienst, sowie für die Personen mit koordinierender und leitender Funktion.

Oberstes Ziel ist es daher, die Mitarbeiter:innen der Branche zu befähigen unter dem Einfluss sich schnell ändernder Technologien den Qualifikationsanforderungen weiterhin zu entsprechen und handlungsfähig zu sein. Um die Berufsbildung der Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen somit nachhaltig zu modernisieren und weiterzuentwickeln muss im weiteren Projektverlauf ein besonderes Augenmerk auf die berufliche Handlungskompetenz gelegt werden.

Wie in Kapitel 1.2 bereits gezeigt wurde, bilden die hier vorgestellten Tätigkeitsprofile und Qualifizierungsbedarfe zusammen mit den Ergebnissen der Marktanalyse, den Ergebnissen des HPI und der Ordnungsmittelanalyse die Grundlage für die weitere Projektarbeit. Aufbauend auf den Analyseergebnissen des ersten Projektjahres folgt die Überarbeitung des Berufslaufbahnkonzepts und die (Weiter-) Entwicklung von Bildungsangeboten sowie die Konzeption eines Berufsmonitoring-Systems.

[29] Zur weiteren Auseinandersetzung mit den hier verwendeten Begrifflichkeiten s. (KMK, 2021, S. 15 ff.).

5 Literaturverzeichnis

Amtsblatt der Europäischen Union. (03. 05 2003). *Empfehlung der Kommission betreffend die Definition der Kleinstunternehmen sowie der kleinen und mittleren Unternehmen.* Abgerufen am 24. 01 2022 von https://eur-lex.europa.eu/legal-content/DE/TXT/PDF/?uri=CELEX:32003H0361&from=EN

Berg, B. (2009). *Qualitative research methods for the social sciences.* Boston, Mass., US: Pearson.

BIBB. (2020). *Wettbewerb "Zukunft gestalten - Innovationen für eine exzellente berufliche Bildung" (InnoVET).* Abgerufen am 09. 02. 2022 von www.bibb.de: https://www.bibb.de/de/93954.php

BMBF. (07. 07. 2020a). *Wettbewerb InnoVET: Zukunft gestalten - Innovationen für eine exzellente berufliche Bildung.* Abgerufen am 09. 02. 2022 von Bundesministerium für Bildung und Forschung: https://www.bmbf.de/de/innovet.html

BMBF. (2020b). *LBT Forward.* Abgerufen am 09. 02. 2022 von www.inno-vet.de: https://www.inno-vet.de/innovet/de/die-projekte/alle-projekte-von-a-bis-z/lbt-forward

BMBF, & KMK. (01. 08. 2020). *Liste der zugeordenten Qualifikationen.* (Bund-Länder-Koordinierungsstelle für den Deutschen Qualifikationsrahmen für lebenslanges Lernen (DQR), Hrsg.) Abgerufen am 04. 06. 2021 von DQR Downloads: https://www.dqr.de/media/content/2020_DQR_Liste_der_zugeordneten_Qualifikationen_01082020.pdf

Bortz, J., & Döring, N. (2006). *Forschungsmethoden und Evaluation für Human- und Sozialwissenschaftler.* Heidelberg, Deutschland: Springer.

Bundesministerium der Justiz. (2014). *LandBauMTAusbV.* Abgerufen am 04. 02. 2022 von https://www.gesetze-im-internet.de/landbaumtausbv_2008/LandBauMTAusbV_2008.pdf

Bundesministerium der Justiz. (2022). *LandBauMechMstrV.* Abgerufen am 04. 02. 2022 von https://www.gesetze-im-internet.de/landmmechmstrv/BJNR049000001.html

Buschfeld, D., Rasch, K., & Rehbold, R. (2016). Qualifizierung von Mitarbeitern im Kontext der Energiewende. In D. Buschfeld, & R. Rehbold (Hrsg.), *Die Energiewende - Chancen, Risiken und Handlungsbedarfe im Handwerk. Ein Handbuch mit Handlungsempfehlungen für Betriebe und Handwerksorganisationen.* (S. 169-200). Köln.

Döring, N., & Bortz, J. (2016). *Forschungsmethoden und Evaluation in den Sozial- und Humanwissenschaften.* Springer .

HPI. (In Vorbereitung). *Erster Ergebnisbericht im InnoVET-Projekt LBT Forward (Vorläufiger Titel).* Hannover.

KMK. (17. 06. 2021). *Handreichung für die Erarbeitung von Rahmenlehrplänen der Kultusminsterkonferenz für den berufsbezogenen Unterricht in der Berufsschule und ihre Abstimmung mit Ausbildungsordnungen des Bundes für anerkannte Ausbildungsberufe.* Abgerufen am 10. 02. 2022 von www.kmk.org: https://www.kmk.org/fileadmin/veroeffentlichungen_beschluesse/2021/2021_06_17-GEP-Handreichung.pdf

LandBauTechnik Bundesverband. (2019). *Jahresbericht 2019.* Abgerufen am 13. 11 2020 von https://www.agrartechnik.de/wp-content/uploads/sites/9/LBT_Jahresbericht19_Inhalt_low_2.pdf

LandBauTechnik Bundesverband e.V. (2017). Ausbildung als Land- und Baumaschinenmechatroniker/in. *Bildung & Karriere.* Abgerufen am 08. 10. 2020 von https://www.landbautechnik.de/ausbildung/

LandBauTechnik Bundesverband e.V. (18. 02 2020). Antragskonzept (Gesamtkonzeption für die Erprobungs- und Umsetzungsphase). Essen.

LandBauTechnik Bundesverband e.V. (17. 06. 2020a). Berufsbildungsausschuss LandBauTechnik 2020. Abgerufen am 14. 10. 2020

LandBauTechnik Bundesverband e.V. (13. 08. 2020b). Präsentation digitale Pressekonferenz des LandBauTechnik Bundesverbands 2020.

LandBauTechnik Bundesverband e.V. (2022). *Jahresbericht 2021.* Essen.

Lilienthal, I., & Rehbold, R. (2014). Berufspädagogische Gedanken zur Struktur des Teils II der Meisterprüfung als Grundlage für eine mögliche Neustrukturierung. (F. f. Köln, Hrsg.) *Arbeitshefte zur berufs- und wirtschaftspädagogischen Forschung*(Heft A 19).

Niethammer, M. (2018). Fachinterview. In F. Rauner, & P. Grollmann, *Handbuch der Berufsbildungsforschung* (S. 723-730). UTB Group; wbv.

Rüegg-Stürm, J., & Grand, S. (2020). *Das St. Galler Management-Modell.* Stuttgart: utb GmbH.

Sebastian, R., & Zinke, G. (2019). Berufsbildung 4.0 - Fachkräftequalifikationen und Kompetenzen für die digitalisierte Arbeit von morgen: Der Ausbildungsberuf "Land-

und Baumaschinenmechatroniker/-in" im Screening . *Wissenschaftliche Diskussionspapiere* . Bonn.

Silverman, D. (2011). *Interpreting qualitative data.* London, GB: SAGE.

Sloane, P., Twardy, M., & Buschfeld, D. (2004). *Einführung in die Wirtschaftspädagogik.* Paderborn: Esl-Verlagsgesellschaft mbH.

ZDH. (17. 10 2019). *Produzierendes Gewerbe - Unternehmen, tätige Personen und Umsatz im Handwerk - Jahresergebnisse.* Abgerufen am 13. 11 2020 von ZDH-Statistiken: https://www.zdh.de/fileadmin/user_upload/themen/wirtschaft/statistik/HWZ_2017/Handwerkszaehlung-2017.pdf

6 Anhang

6.1 Personalprozess-Matrix

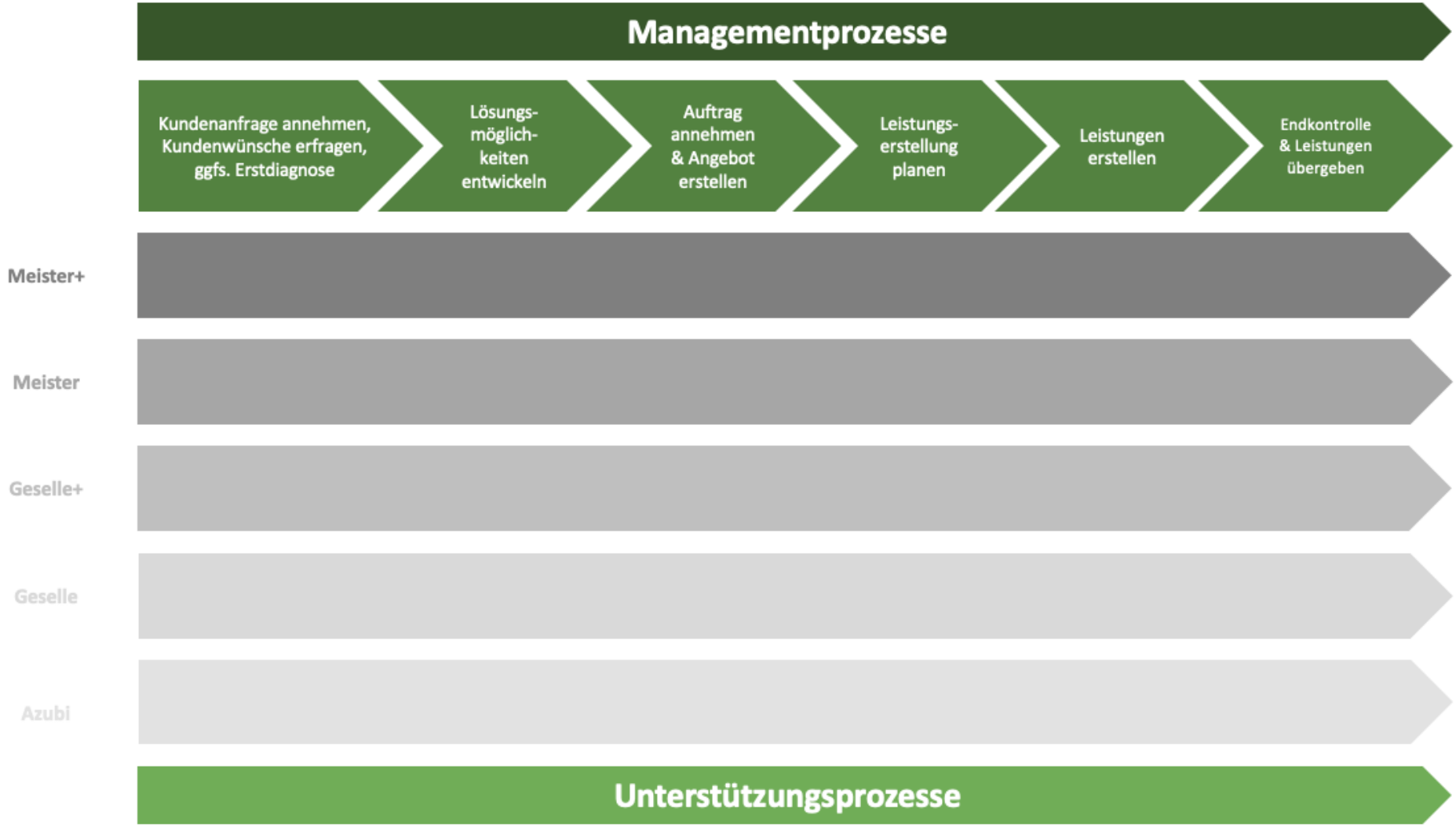


Abbildung 33 - Personalprozessmatrix

6.2 Interviewleitfaden

Der Interviewleitfaden wurde im Vorfeld an jedes einzelne Interview um passende Fragen ergänzt, abhängig von der Position der interviewten Person.

Tabelle 13 - Interviewleitfaden

Datum: Interview-Nr.: Betrieb:	
Interviewbeginn	
Leitfragen des Interviews	
Thema	Leitfragen
Allg. Fragen zur Beschäftigtenstruktur *(Teil 1)*	- Welches Geschäftsfeld ist Ihr Kern-Arbeitsfeld? / Zu welchem Geschäftsfeld können Sie Auskunft geben? - Wie viele Mitarbeiter/innen beschäftigen Sie *(in diesem Bereich)*? - Wie sind diese auf die verschiedenen Qualifikations-Ebenen verteilt? - Welche Berufe bilden Sie in Ihrem Unternehmen aus? - Welche Qualifikationen besitzen Ihre Mitarbeiter/innen? (Gesellen, Geselle Plus, Meister, Quereinsteiger) - Bestehen Händlerverträge?

Verortung im Geschäftsprozess *(Teil 2)*	Führen Sie sich bitte einen anspruchsvollen Kundenauftrag in Ihrem Unternehmen vor Augen. In welchen Abschnitten des Kundenauftrags sind die einzelnen Mitarbeiter/innen involviert? Welche Aufgaben haben sie an den einzelnen Stellen? *(Ggfs. Personalprozessmatrix als Hilfestellung)*
Tätigkeitsanalyse „heute" *(Teil 3)*	- Welche Tätigkeiten/Arbeitsaufgaben führen Ihre Mitarbeiter/innen dabei genau durch? - Gibt es dabei Überschneidungen zwischen den Ebenen / zu anderen Gewerken? - Existieren spezielle Funktionen/Rollen auf den verschiedenen Ebenen? - Welche Arbeitsmittel und Materialien werden genutzt? (*z.B. spezielle Werkzeuge, …)* - Was müssen Ihre Mitarbeiter/innen wissen/können, um diese Aufgaben ausführen zu können? *(Techniken, prozessrelevantes Wissen, systemübergreifendes Arbeiten, …)* - Existieren heute bereits Arbeitsaufgaben oder Prozesse in Ihrem Unternehmen, für die Ihren Mitarbeiter/innen das benötigte Knowhow fehlt? - Wenn ja, welches Fachwissen/welche Kompetenzen benötigen Ihre Mitarbeiter/innen dafür?
Tätigkeitsanalyse „dann" *(Teil 4)* **→ erwartete Veränderungen**	Welche Entwicklungen und Veränderungen sehen Sie auf Ihre Branche und Ihr Unternehmen zukommen? *(technisch, administrativ, prozessbezogen)*

→ **Qualifizierungs-bedarfe**	- Wie verändern sich dadurch betriebliche Abläufe? - Verändert sich evtl. auch der Fokus/das Geschäftsfeld? *(First Mover Advantage)* - Wie verändern sich dadurch die Arbeitsaufgaben im Unternehmen und auf den verschiedenen Ebenen? - Welche Relevanz haben Prozessverständnis, Systemverständnis und digitale Kompetenzen (*IT-Kenntnisse, IT-Sicherheit, Datenschutz*) dabei?[30] - Können die zukünftigen Arbeitsaufgaben mit den heute vorhandenen Kompetenzen bewältigt werden? - Wenn nein – wie müssen sich die Kompetenzen und das Fachwissen Ihrer Mitarbeiter/innen verändern / was benötigen sie, um die zukünftigen Arbeitsaufgaben erfüllen zu können?

[30] (s. Ranft & Zinke, 2019, S. 62-66, 70)

Betriebliche Sicht auf Weiterbildungsangebote *(Teil 5)*	- Auf welche Art und Weise haben sich Ihre Mitarbeiter/innen (auch Quereinsteiger) spezialisiert? *(intern/extern, formell/informell, herstellergebunden/-ungebunden)* - Wie sind die Mitarbeiter/innen darauf aufmerksam geworden/haben von den Angeboten erfahren? *(Eigeninitiative, Unterstützungsangebote/Strategie des Unternehmens)* - Welche der angebotenen Weiterbildungsmöglichkeiten erachten Sie heute als besonders hilfreich? - Welche der angebotenen Weiterbildungsmöglichkeiten erachten Sie in Anbetracht der nahenden Veränderungen als besonders hilfreich? - Welche Qualifikationsmöglichkeiten würden Sie sich in Anbetracht der zukünftigen Anforderungen wünschen/wo sehen Sie einen Bedarf an neuen/veränderten Qualifikationsangeboten? *(Wie würde die ideale Weiterbildung in dem Zusammenhang aussehen?)*
Interviewende	

6.3 Kategoriensystem

Tabelle 14 - Kategoriensystem

Kategorie-Bezeichnung	Kategorie-Definition
Qualifikationsniveaus [31]	
Ebene Meister Plus	Beschäftigte betreffend, die eine berufliche Fortbildungsqualifikation nach §42 HwO absolviert haben und somit einen Abschluss oberhalb der Meisterebene besitzen (BMBF & KMK, 2020, S. 76).
Ebene Meister	Bezogen auf Personen, die erfolgreich die Meisterprüfung absolviert haben und somit das DQR Niveau 6 erreicht haben (BMBF & KMK, 2020, S. 49, 54).
Ebene Gesellen Plus	Hinsichtlich Mitarbeiter:innen, die eine **formale** berufliche Weiterbildung unterhalb der Meisterebene auf DQR 5 absolviert haben (BMBF & KMK, 2020, S. 35).
Ebene Gesellen	Beschäftigte, die eine formale Ausbildung als Land- und Baumaschinenmechatroniker/in abgeschlossen haben und in diesem Beruf arbeiten, verortet auf DQR 4 (BMBF & KMK, 2020, S. 18).
Ebene Auszubildende	Bezogen auf den Kreis der Personen, die sich in einer dualen Berufsausbildung nach dem BBiG befinden.
Quereinsteiger:innen	Personen betreffend, die in der Rolle eines/r Land- und Baumaschinenmechatronikers/-in arbeiten, jedoch keine entsprechende berufliche Ausbildung absolviert haben.[32]

[31] Beschreibungen der Qualifikationsniveaus angelehnt an (BMBF & KMK, 2020) und (Rehbold, 2012).

[32] Projektinterne Definition der Gruppe der Quereinsteiger:innen, nach Absprache mit der HWK Freiburg, die als Verbundpartner für die Arbeitspakete mit Fokus auf diese Personengruppe zuständig ist (14.06.2021).

Betriebliche Arbeits- und Geschäftsprozesse [33]	
Kundenanfrage annehmen, Kundenwünsche erfragen ggf. Erstdiagnose durchführen	Tätigkeiten und Prozesse, die den Anfangspunkt einer möglichen Leistung markieren. Dazu gehört bspw. der Erstkontakt und die erste Auseinandersetzung mit den Kund:innen und den Fahrzeugen.
Lösungsmöglichkeiten entwickeln	Tätigkeiten und Prozesse, die sich an eine erste Diagnose anschließen und die Basis für die konkrete Planung der Leistungserstellung bilden, bspw. die Auswahl der verantwortlichen Monteur:innen oder die Organisation von Maschinentransporten.
Auftrag annehmen und Angebot erstellen	Tätigkeiten und Prozesse, die den offiziellen Anfangspunkt der eigentlichen Leistung markieren, insbesondere durch konkrete Kundenkommunikation bzgl. Angebot und Auftrag.
Leistungserstellung planen	Tätigkeiten und Prozesse, die als konkrete Vorbereitung zur Durchführung der Leistungserstellung dienen. Hierzu zählt bspw. eine ausführliche Fehlerdiagnose mittels Laptop und Messgeräte, sowie die Beschaffung von Ersatzteilen.
Leistung erstellen	Unmittelbar mit der Leistung in Zusammenhang stehende Prozesse und Tätigkeiten.
Leistung übergeben	Tätigkeiten und Prozesse, die den Endpunkt der Leistungserstellung markieren. Hier wird die Maschine wieder an die Kund:innen übergeben.
Nachbereitung	Nach Abschluss der eigentlichen Leistungserstellung und der Übergabe an die Kund:innen anfallende Tätigkeiten und Prozesse.

[33] Definitionen angelehnt an (Lilienthal & Rehbold, 2014).

Betriebliche Sicht auf Weiterbildungsangebote	
Derzeitiges Weiterbildungsverhalten des Betriebs	In welchem Umfang derzeit welche Bildungsangebote seitens der Unternehmen In Anspruch genommen werden.
Zukünftige Ausgestaltung der Aus- und Weiterbildung	Aussagen der Teilnehmenden zur Notwendigkeit von Anpassungen, Aktualisierungen, oder Qualifikationsbedarfen.
Relevante Trends	Aussagen zu aktuellen Entwicklungen und Neuerungen, sowie zu Arbeitsprozess-Veränderungen
Sonstige	Aussagen, die keiner definierten Kategorie zugeordnet werden konnten, jedoch in Anbetracht des hier verfolgten Erkenntnisinteresses hilfreich erscheinen.

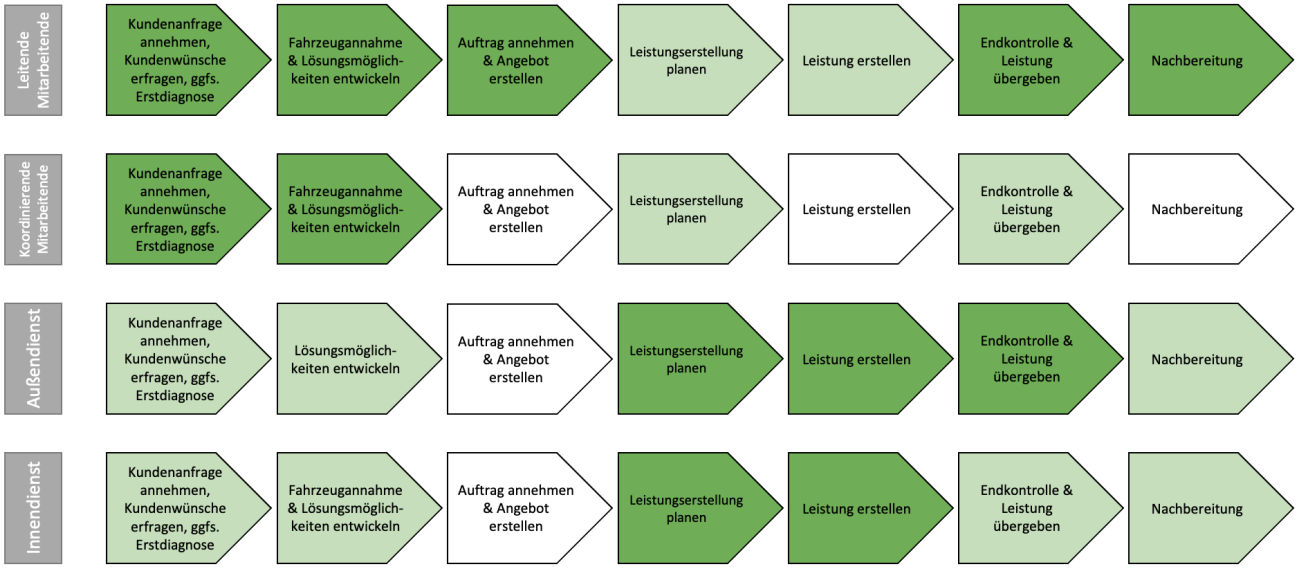
6.4 Oberthemen

- Abgasnachbehandlung/Abgasuntersuchung
- Arbeitssicherung
- Ausbildung/Betreuung der Auszubildenden
- Berufliche Qualifizierung (Servicetechniker, Meister, Betriebswirt)
- Bussysteme
- Datenmanagement (Datenübertragung, Datensicherheit)
- Elektrotechnik
- Grundlagen Tiermanagement / Kuh
- GSP-Technik/Telemetrie
- Hochvolttechnik
- Hydraulik
- Kaufmännische Inhalte
- Kleinmotoren
- Klimatechnik/Fahrzeugklimaanlagen
- Kommunikation
- Kundenbetreuung
- Landwirtschaftliches Grundwissen
- Pneumatik
- Qualitätssicherung
- Schweißen
- Sensorik
- Sicherheitsüberprüfung
- Smart-Farming
- Sprachkenntnisse (z. B. Fachenglisch)
- Teamarbeit

6.5 Steckbriefe

Außenwirtschaft

Tätigkeitsprofile:



Die *Mitarbeiter:innen im Innendienst* sind oftmals in die Annahme von Kundenanfragen und die Annahme sowie die Übergabe von Fahrzeugen eingebunden, wobei ihr Hauptarbeitsbereich in der Planung und der Erstellung von Leistungen liegt. Bei den *Mitarbeiter:innen im Außendienst* verhält es sich ähnlich; Sie sind zusätzlich darüber hinaus selbst für die Endkontrolle und die Übergabe der Leistungen zuständig. Beide sind an der Nachbereitung der Kundenaufträge beteiligt.

Die *koordinierenden Mitarbeitenden* unterstützen die leitenden Mitarbeiter:innen in der Auftrags- und Fahrzeugannahme, sowie in der Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten. In manchen Fällen unterstützen sie außerdem Teilprozesse der Leistungsplanung und übernehmen die Übergabe von Maschinen.

Die *leitenden Mitarbeiter:innen* verantworten neben der Annahme von Aufträgen und Fahrzeugen, der Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten und der Erstellung von Angeboten außerdem die Endkontrolle und die Übergabe an die Kund:innen. Darüber hinaus unterstützen Sie ihre Mitarbeiter:innen im Innen- und Außendienst während des gesamten Planungs- und Erstellungsprozesses der Leistung. Daneben sind sie für die abschließende Nachbereitung der Kundenaufträge zuständig.

Qualifizierungsbedarfe:

Qualifizierungsbedarfe – relevante Themen und Kompetenzen in der Außenwirtschaft	
Thema	Beschreibung des Bedarfs
Alle Ebenen	
Durchführen von Diagnosen	Um eine vollständige und zielführende Fehlersuche durchführen zu können, benötigen die Mechatroniker:innen Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise der einzelnen Maschinenbestandteile. Darüber hinaus ist es notwendig, dass sie Schaltpläne und Bedienungsanleitungen sowohl lesen und verstehen als auch anwenden können. Sie müssen außerdem in der Lage sein mit verschiedenen Messgeräten umzugehen und die gemessenen Werte zu interpretieren.
System- und Prozessverständnis	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen müssen wissen und nachvollziehen können, welche internen Prozesse in den Maschinen ablaufen und welche Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Maschinenkomponenten bestehen.
Maschinen-einstellungen vornehmen	Die Mechatroniker:innen müssen wissen, wofür die einzelnen Parameter und Variableneinstellungen stehen und was eine Veränderung dieser zur Folge hat.
IT-Anwenderkenntnisse	Die Monteur:innen sollten wissen, wie ein Betriebssystem aufgebaut ist. Sie sollten außerdem wissen, was ein Update ist, was es i.d.R. bewirkt und es (de-) installieren können.
Metalltechnische Grundlagen	Metalltechnische Grundlagen sind weiterhin von hoher Relevanz, besonders in Zusammenhang mit der Erstellung von Provisorien oder von Um- und Anbauten an Maschinen. Sie sollten unter anderem schweißen, hartlöten, kleben, nieten, feilen und bohren können.

Alternative Antriebe	In Bezug auf die Arbeit an Maschinen mit alternativen Antrieben benötigen die Mechatroniker:innen ein gutes elektronisches Grundverständnis und einen sicheren Umgang mit Messgeräten. Daneben sollten sie über Kenntnisse zum Aufbau und zu den Funktionen eines Stromnetzes verfügen.
Hochvolttechnik	Sie müssen befähigt und berechtigt sein an Hochvolt-Elementen zu arbeiten (‚Fachkundige Person Hochvolt').
Sensortechnik	Die Mechatroniker:innen sollten in der Lage sein festzustellen, ob ein Sensor fehlerhaft ist und ihn ggfs. ersetzen und anlernen können. Hierfür sollten sie den Aufbau, die allgemeine Funktionsweise und die Grundprinzipien der Sensortechnik beherrschen.
Konnektivität von Maschinen	Sie sollten Schnittstellen, bspw. zwischen Maschinen und Systemen oder zwischen Maschinen und dem Internet, prüfen und bilden können.
GPS-Steuerung	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen sollten über ein grundsätzliches Verständnis und Hintergrundwissen zur GPS-Steuerung verfügen. In diesem Zusammenhang sollten sie auch wissen, wie ein Satellitensystem funktioniert.
Dokumentation von Arbeitsprozessen	Die Monteur:innen sollten in der Lage sein, ihre Arbeitsprozesse und -ergebnisse vollständig und für Dritte nachvollziehbar in schriftlicher Form zu dokumentieren. Sie sollten darüber hinaus ein Bewusstsein für die Wichtigkeit dieser Dokumentationen besitzen, insbesondere in Zusammenhang mit der nachfolgenden Rechnungsstellung und mit Garantiefällen.
Kommunikative Fähigkeiten	Sie sollten fähig sein die vorliegenden Probleme, ihr Reparaturvorgehen und die -ergebnisse gegenüber Dritten plausibel und nachvollziehbar zu erläutern. Außerdem sollten sie über grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten der Gesprächsführung und der Einwandbehandlung verfügen.

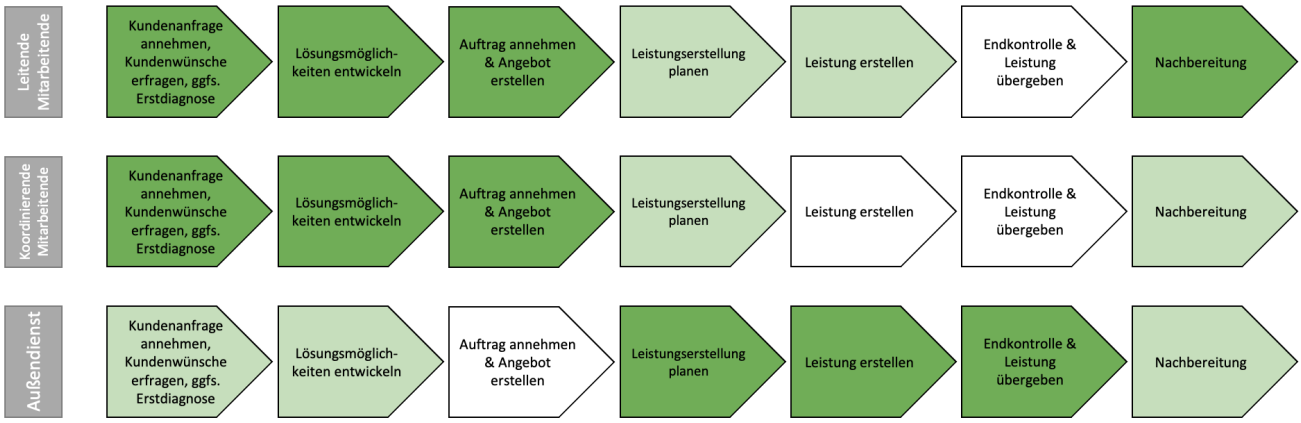
Fremdsprachen-kenntnisse	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen sollten ein grundständiges Maß an fachbezogenen Englischkenntnissen besitzen.
Umweltschutz	Die Monteur:innen sollten ein Bewusstsein für die Auswirkungen ihrer Aktionen auf die Umwelt besitzen und etwaige (Gefahr-) Stoffe korrekt entsorgen können.
Lebenslanges Lernen	Sie sollten ein Bewusstsein für die schnellen technologischen Veränderungen besitzen und bereit sein, sich regelmäßig weiterzubilden und diesen Entwicklungen zu folgen.
Landwirtschaftliches Grundwissen	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen sollten die Aktivitäten und die Arbeitsschritte der Landwirt:innen auf dem Feld kennen.
Precision Farming	Die Mechatroniker:innen in der Außenwirtschaft sollten Grundwissen zur Präzisions-Landwirtschaft besitzen.
Leitende Mitarbeitende	
Kommunikative Fähigkeiten	Weiterhin sollten die Personen in einer leitenden Funktion fähig sein, Konflikte und Beschwerden zu managen.
(Selbst-) Reflexion	Insbesondere die leitenden Mitarbeiter:innen sollten in der Lage sein ihre eigene Arbeit sowie die Werkstatt- und Arbeitsabläufe zu reflektieren und ggfs. Anpassungen in die Wege zu leiten.

Zukünftig relevante Themen:

- Pflanzenschutz
- Beratung im Bereich der Datenmanagement und -auswertung (z. B. Telemetriedaten)

Innenwirtschaft

Tätigkeitsprofile:



Die *Mitarbeiter:innen im Außendienst* sind häufig in die Annahme von Kundenanfragen und die Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten eingebunden, wobei ihr Hauptarbeitsbereich in der Planung und der Erstellung von Leistungen liegt. Darüber hinaus sind sie selbst für die Endkontrolle und die Übergabe ihrer Leistungen zuständig und an der Nachbereitung der Kundenaufträge beteiligt.

Die *koordinierenden Mitarbeitenden* unterstützen die leitenden Mitarbeiter:innen in der Auftragsannahme, sowie in der Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten und der Erstellung von Angeboten. In manchen Fällen unterstützen sie außerdem Teile der Leistungsplanung und übernehmen Teile der Auftragsnachbereitung.

Die *leitenden Mitarbeiter:innen* verantworten neben der Annahme von Aufträgen, der Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten und der Erstellung von Angeboten außerdem die abschließende Nachbereitung der Kundenaufträge. Darüber hinaus unterstützen Sie ihre Mitarbeiter:innen während des gesamten Planungs- und Erstellungsprozesses der Leistung.

Qualifizierungsbedarfe:

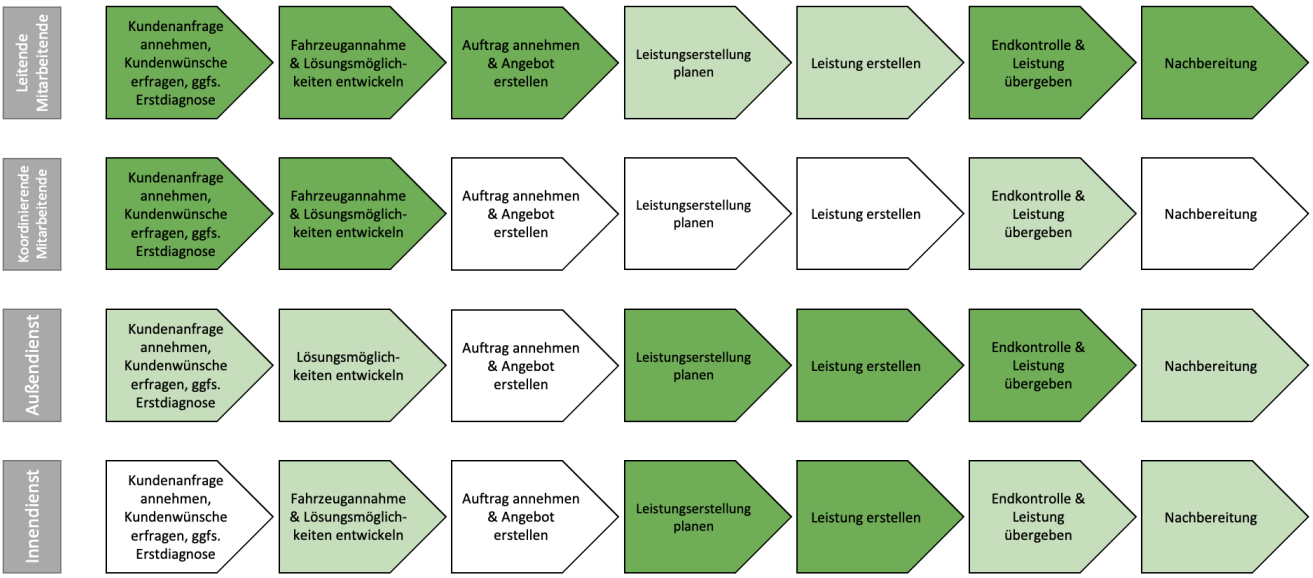
Qualifizierungsbedarfe – relevante Themen und Kompetenzen in der Innenwirtschaft	
Thema	Beschreibung des Bedarfs
Alle Ebenen	
Durchführen von Diagnosen	Um eine vollständige und zielführende Fehlersuche durchführen zu können, benötigen die Mechatroniker:innen Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise der einzelnen Maschinenbestandteile. Darüber hinaus ist es notwendig, dass sie Schaltpläne und Bedienungsanleitungen sowohl lesen und verstehen als auch anwenden können. Sie müssen außerdem in der Lage sein mit verschiedenen Messgeräten umzugehen und die gemessenen Werte zu interpretieren.
System- und Prozessverständnis	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen müssen wissen und nachvollziehen können, welche internen Prozesse in den Maschinen ablaufen und welche Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Maschinenkomponenten bestehen.
Maschinen-einstellungen vornehmen	Die Mechatroniker:innen müssen wissen, wofür die einzelnen Parameter und Variableneinstellungen stehen und was eine Veränderung dieser zur Folge hat.
IT-Anwenderkenntnisse	Die Monteur:innen sollten wissen, wie ein Betriebssystem aufgebaut ist. Sie sollten außerdem wissen, was ein Update ist, was es i.d.R. bewirkt und es (de-) installieren können.
Metalltechnische Grundlagen	Metalltechnische Grundlagen sind weiterhin von hoher Relevanz, besonders in Zusammenhang mit der Erstellung von Provisorien oder von Um- und Anbauten an Maschinen. Sie sollten unter anderem schweißen, hartlöten, kleben, nieten, feilen und bohren können.

Sensortechnik	Die Mechatroniker:innen sollten in der Lage sein festzustellen, ob ein Sensor fehlerhaft ist und ihn ggfs. ersetzen und anlernen können. Hierfür sollten sie den Aufbau, die allgemeine Funktionsweise und die Grundprinzipien der Sensortechnik beherrschen.
Konnektivität von Maschinen	Sie sollten Schnittstellen, bspw. zwischen Maschinen und Systemen oder zwischen Maschinen und dem Internet, prüfen und bilden können.
Dokumentation von Arbeitsprozessen	Die Monteur:innen sollten in der Lage sein, ihre Arbeitsprozesse und -ergebnisse vollständig und für Dritte nachvollziehbar in schriftlicher Form zu dokumentieren. Sie sollten darüber hinaus ein Bewusstsein für die Wichtigkeit dieser Dokumentationen besitzen, insbesondere in Zusammenhang mit der nachfolgenden Rechnungsstellung und mit Garantiefällen.
Kommunikative Fähigkeiten	Sie sollten fähig sein die vorliegenden Probleme, ihr Reparaturvorgehen und die -ergebnisse gegenüber Dritten plausibel und nachvollziehbar zu erläutern. Außerdem sollten sie über grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten der Gesprächsführung und der Einwandbehandlung verfügen.
Fremdsprachen-kenntnisse	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen sollten ein grundständiges Maß an fachbezogenen Englischkenntnissen besitzen.
Umweltschutz	Die Monteur:innen sollten ein Bewusstsein für die Auswirkungen ihrer Aktionen auf die Umwelt besitzen und etwaige (Gefahr-) Stoffe korrekt entsorgen können.
Lebenslanges Lernen	Sie sollten ein Bewusstsein für die schnellen technologischen Veränderungen besitzen und bereit sein, sich regelmäßig weiterzubilden und diesen Entwicklungen zu folgen.
Grundwissen zum Milchvieh	Die Personen in der Innenwirtschaft sollten Grundwissen zum Verhalten und zur Physiologie des Milchviehs besitzen.

Kältetechnik	Die Mechatroniker:innen müssen befähigt und berechtigt sein an Kältetechnik-Elementen zu arbeiten (‚Kälteschein').
Netzwerktechnik	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen müssen in der Lage sein Netzwerke zu konfigurieren; Hierzu müssen sie wissen, wie ein Netzwerk aufgebaut ist und was eine Netzwerkadresse ist. Sie müssen diese zuweisen und die Kommunikation der Geräte im Netzwerk festlegen können. Darüber hinaus müssen sie in der Lage sein Netzwerkmessungen durchzuführen.
Robotertechnik	Spezifisches Wissen zur Robotertechnik erlangen die Mechatroniker:innen in ausreichendem Maße allein durch die regelmäßige Teilnahme an Herstellerschulungen.
Leitende Mitarbeitende	
Kommunikative Fähigkeiten	Weiterhin sollten die Personen in einer leitenden Funktion fähig sein, Konflikte und Beschwerden zu managen.
(Selbst-) Reflexion	Insbesondere die leitenden Mitarbeiter:innen sollten in der Lage sein ihre eigene Arbeit sowie die Werkstatt- und Arbeitsabläufe zu reflektieren und ggfs. Anpassungen in die Wege zu leiten.

Baumaschinentechnik

Tätigkeitsprofile:



Die *Mitarbeiter:innen im Innendienst* sind in Einzelfällen in die Annahme und die Übergabe von Fahrzeugen eingebunden, wobei ihr Hauptarbeitsbereich in der Planung und der Erstellung von Leistungen liegt. Bei den *Mitarbeiter:innen im Außendienst* verhält es sich ähnlich; Sie sind zusätzlich häufig in die Annahme von Kundenanfragen involviert und darüber hinaus selbst für die Endkontrolle und die Übergabe der Leistungen zuständig. Beide sind an der Nachbereitung der Kundenaufträge beteiligt.

Die *koordinierenden Mitarbeitenden* unterstützen die leitenden Mitarbeiter:innen in der Auftrags- und Fahrzeugannahme, sowie in der Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten. In manchen Fällen übernehmen sie außerdem die Übergabe von Maschinen.

Die *leitenden Mitarbeiter:innen* verantworten neben der Annahme von Aufträgen und Fahrzeugen, der Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten und der Erstellung von Angeboten außerdem die Endkontrolle und die Übergabe an die Kund:innen. Darüber hinaus unterstützen Sie ihre Mitarbeiter:innen im Innen- und Außendienst während des gesamten Planungs- und Erstellungsprozesses der Leistung. Daneben sind sie für die abschließende Nachbereitung der Kundenaufträge zuständig.

Qualifizierungsbedarfe:

Qualifizierungsbedarfe – relevante Themen und Kompetenzen in der Baumaschinentechnik	
Thema	Beschreibung des Bedarfs
Alle Ebenen	
Durchführen von Diagnosen	Um eine vollständige und zielführende Fehlersuche durchführen zu können, benötigen die Mechatroniker:innen Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise der einzelnen Maschinenbestandteile. Darüber hinaus ist es notwendig, dass sie Schaltpläne und Bedienungsanleitungen sowohl lesen und verstehen als auch anwenden können. Sie müssen außerdem in der Lage sein mit verschiedenen Messgeräten umzugehen und die gemessenen Werte zu interpretieren.
System- und Prozessverständnis	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen müssen wissen und nachvollziehen können, welche internen Prozesse in den Maschinen ablaufen und welche Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Maschinenkomponenten bestehen.
Maschinen-einstellungen vornehmen	Die Mechatroniker:innen müssen wissen, wofür die einzelnen Parameter und Variableneinstellungen stehen und was eine Veränderung dieser zur Folge hat.
IT-Anwenderkenntnisse	Die Monteur:innen sollten wissen, wie ein Betriebssystem aufgebaut ist. Sie sollten außerdem wissen, was ein Update ist, was es i.d.R. bewirkt und es (de-) installieren können.
Metalltechnische Grundlagen	Metalltechnische Grundlagen sind weiterhin von hoher Relevanz, besonders in Zusammenhang mit der Erstellung von Provisorien oder von Um- und Anbauten an Maschinen. Sie sollten unter anderem schweißen, hartlöten, kleben, nieten, feilen und bohren können.

Alternative Antriebe	In Bezug auf die Arbeit an Maschinen mit alternativen Antrieben benötigen die Mechatroniker:innen ein gutes elektronisches Grundverständnis und einen sicheren Umgang mit Messgeräten. Daneben sollten sie über Kenntnisse zum Aufbau und zu den Funktionen eines Stromnetzes verfügen.
Hochvolttechnik	Sie müssen befähigt und berechtigt sein an Hochvolt-Elementen zu arbeiten (‚Fachkundige Person Hochvolt').
Sensortechnik	Die Mechatroniker:innen sollten in der Lage sein festzustellen, ob ein Sensor fehlerhaft ist und ihn ggfs. ersetzen und anlernen können. Hierfür sollten sie den Aufbau, die allgemeine Funktionsweise und die Grundprinzipien der Sensortechnik beherrschen.
Konnektivität von Maschinen	Sie sollten Schnittstellen, bspw. zwischen Maschinen und Systemen oder zwischen Maschinen und dem Internet, prüfen und bilden können.
GPS-Steuerung	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen sollten über ein grundsätzliches Verständnis und Hintergrundwissen zur GPS-Steuerung verfügen. In diesem Zusammenhang sollten sie auch wissen, wie ein Satellitensystem funktioniert.
Dokumentation von Arbeitsprozessen	Die Monteur:innen sollten in der Lage sein, ihre Arbeitsprozesse und -ergebnisse vollständig und für Dritte nachvollziehbar in schriftlicher Form zu dokumentieren. Sie sollten darüber hinaus ein Bewusstsein für die Wichtigkeit dieser Dokumentationen besitzen, insbesondere in Zusammenhang mit der nachfolgenden Rechnungsstellung und mit Garantiefällen.
Kommunikative Fähigkeiten	Sie sollten fähig sein die vorliegenden Probleme, ihr Reparaturvorgehen und die -ergebnisse gegenüber Dritten plausibel und nachvollziehbar zu erläutern. Außerdem sollten sie über grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten der Gesprächsführung und der Einwandbehandlung verfügen.

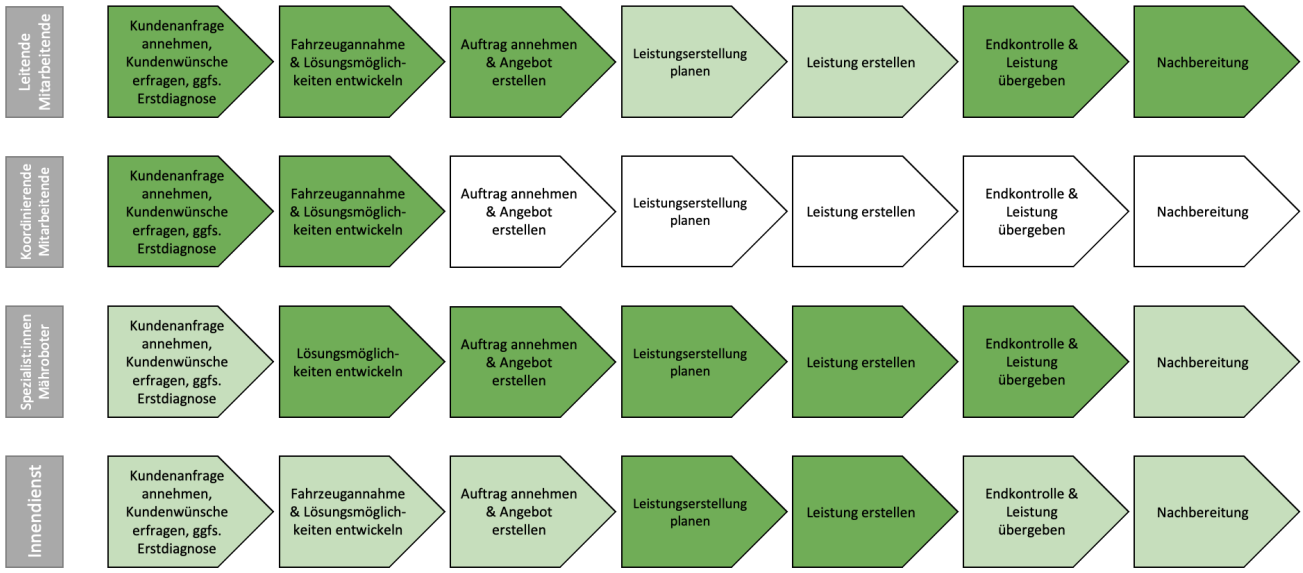
Fremdsprachen-kenntnisse	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen sollten ein grundständiges Maß an fachbezogenen Englischkenntnissen besitzen.
Umweltschutz	Die Monteur:innen sollten ein Bewusstsein für die Auswirkungen ihrer Aktionen auf die Umwelt besitzen und etwaige (Gefahr-) Stoffe korrekt entsorgen können.
Lebenslanges Lernen	Sie sollten ein Bewusstsein für die schnellen technologischen Veränderungen besitzen und bereit sein, sich regelmäßig weiterzubilden und diesen Entwicklungen zu folgen.
Digitale Baustelle	Die Mechatroniker:innen sollten im Zusammenhang mit der digitalen Baustelle die Grundprinzipien der 3D-Steuerungstechnik kennen und wissen, wie diese funktionieren.
Leitende Mitarbeitende	
Kommunikative Fähigkeiten	Weiterhin sollten die Personen in einer leitenden Funktion fähig sein, Konflikte und Beschwerden zu managen.
(Selbst-) Reflexion	Insbesondere die leitenden Mitarbeiter:innen sollten in der Lage sein ihre eigene Arbeit sowie die Werkstatt- und Arbeitsabläufe zu reflektieren und ggfs. Anpassungen in die Wege zu leiten.
Individuelle Kundenaufträge	Im Rahmen von Sonder(um-)bauten müssen die zuständigen Personen in der Lage sein, Bauteile zu planen, mittels technischer Zeichnungen zu konstruieren und zu erstellen. Dabei müssen sie Materialstärken berechnen können und (Maschinen-) Richtlinien beachten. Im Vorfeld bedarf es außerdem einer außerordentlichen und sehr detaillierten Kundenberatung und einer entsprechenden Kostenkalkulation In einigen Fällen muss darüber hinaus eine Bedienungsanleitung erstellt werden, wofür sie die Bauteile und Funktionen der Maschine für Dritte nachvollziehbar und verständlich sowie in schriftlicher Form erläutern.

Zukünftig relevante Themen:

- Autonomes Fahren
- Kommunikation der Maschinen und damit einhergehendes Datenmanagement

Motorgerätetechnik

Tätigkeitsprofile:



Die *Mitarbeiter:innen im Innendienst* sind häufig in die Annahme von Kundenanfragen und Fahrzeugen sowie in die Übergabe von Fahrzeugen eingebunden, wobei ihr Hauptarbeitsbereich in der Planung und der Erstellung von Leistungen liegt. Außerdem sind sie in die Erstellung von Angeboten und in die Nachbereitung der Kundenaufträge involviert.

Bei den *Mitarbeiter:innen mit Spezialisierung auf Mähroboter* verhält es sich ähnlich; Sie arbeiten jedoch im Gegensatz zu ihren Kolleg:innen im Innendienst, in den Prozessschritten der Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten, der Angebotserstellung, sowie der Endkontrolle und Leistungsübergabe eigenverantwortlich.

Die *koordinierenden Mitarbeitenden* unterstützen die leitenden Mitarbeiter:innen in der Auftrags- und Fahrzeugannahme, sowie in der Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten.

Die *leitenden Mitarbeiter:innen* verantworten neben der Annahme von Aufträgen und Fahrzeugen, der Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten und der Erstellung von Angeboten außerdem die Endkontrolle und die Übergabe an die Kund:innen. Darüber hinaus unterstützen Sie ihre Mitarbeiter:innen im Innen- und Außendienst während des gesamten Planungs- und Erstellungsprozesses der Leistung. Daneben sind sie für die abschließende Nachbereitung der Kundenaufträge zuständig.

Qualifizierungsbedarfe:

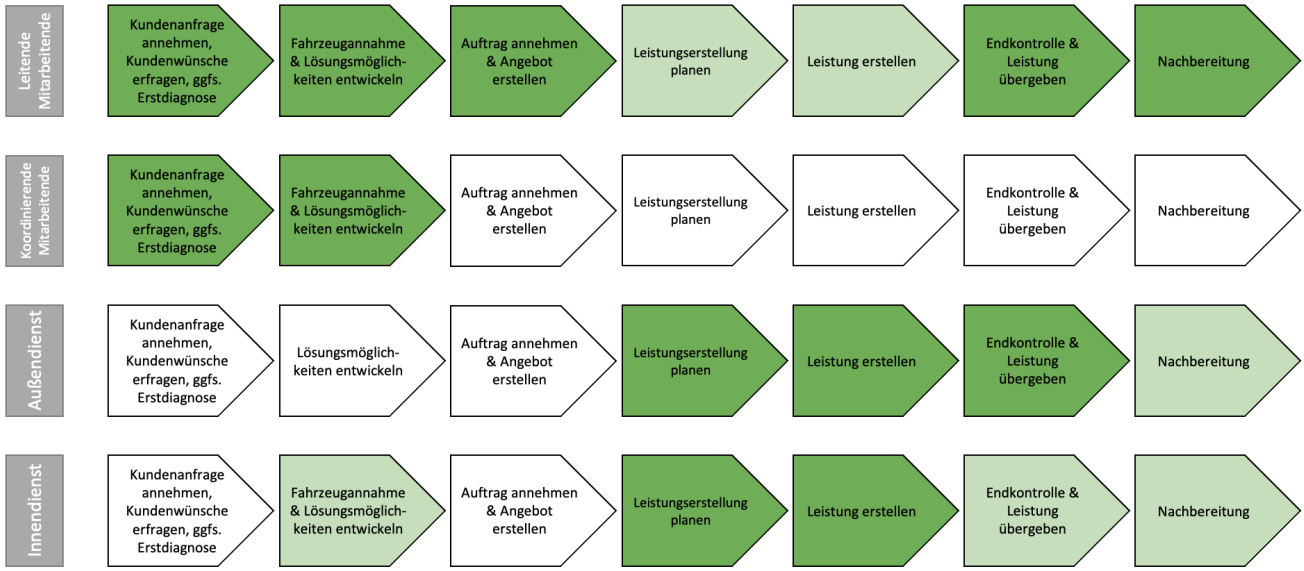
Qualifizierungsbedarfe – relevante Themen und Kompetenzen in der Motorgerätetechnik	
Thema	Beschreibung des Bedarfs
Alle Ebenen	
Durchführen von Diagnosen	Um eine vollständige und zielführende Fehlersuche durchführen zu können, benötigen die Mechatroniker:innen Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise der einzelnen Maschinenbestandteile. Darüber hinaus ist es notwendig, dass sie Schaltpläne und Bedienungsanleitungen sowohl lesen und verstehen als auch anwenden können. Sie müssen außerdem in der Lage sein mit verschiedenen Messgeräten umzugehen und die gemessenen Werte zu interpretieren.
System- und Prozessverständnis	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen müssen wissen und nachvollziehen können, welche internen Prozesse in den Maschinen ablaufen und welche Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Maschinenkomponenten bestehen.
Maschinen-einstellungen vornehmen	Die Mechatroniker:innen müssen wissen, wofür die einzelnen Parameter und Variableneinstellungen stehen und was eine Veränderung dieser zur Folge hat.
IT-Anwenderkenntnisse	Die Monteur:innen sollten wissen, wie ein Betriebssystem aufgebaut ist. Sie sollten außerdem wissen, was ein Update ist, was es i.d.R. bewirkt und es (de-) installieren können.
Metalltechnische Grundlagen	Metalltechnische Grundlagen sind weiterhin von hoher Relevanz, besonders in Zusammenhang mit der Erstellung von Provisorien oder von Um- und Anbauten an Maschinen. Sie sollten unter anderem schweißen, hartlöten, kleben, nieten, feilen und bohren können.

Alternative Antriebe	In Bezug auf die Arbeit an Maschinen mit alternativen Antrieben benötigen die Mechatroniker:innen ein gutes elektronisches Grundverständnis und einen sicheren Umgang mit Messgeräten. Daneben sollten sie über Kenntnisse zum Aufbau und zu den Funktionen eines Stromnetzes verfügen.
Sensortechnik	Die Mechatroniker:innen sollten in der Lage sein festzustellen, ob ein Sensor fehlerhaft ist und ihn ggfs. ersetzen und anlernen können. Hierfür sollten sie den Aufbau, die allgemeine Funktionsweise und die Grundprinzipien der Sensortechnik beherrschen.
Konnektivität von Maschinen	Sie sollten Schnittstellen, bspw. zwischen Maschinen und Systemen oder zwischen Maschinen und dem Internet, prüfen und bilden können.
GPS-Steuerung	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen sollten über ein grundsätzliches Verständnis und Hintergrundwissen zur GPS-Steuerung verfügen. In diesem Zusammenhang sollten sie auch wissen, wie ein Satellitensystem funktioniert.
Dokumentation von Arbeitsprozessen	Die Monteur:innen sollten in der Lage sein, ihre Arbeitsprozesse und -ergebnisse vollständig und für Dritte nachvollziehbar in schriftlicher Form zu dokumentieren. Sie sollten darüber hinaus ein Bewusstsein für die Wichtigkeit dieser Dokumentationen besitzen, insbesondere in Zusammenhang mit der nachfolgenden Rechnungsstellung und mit Garantiefällen.
Kommunikative Fähigkeiten	Sie sollten fähig sein die vorliegenden Probleme, ihr Reparaturvorgehen und die -ergebnisse gegenüber Dritten plausibel und nachvollziehbar zu erläutern. Außerdem sollten sie über grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten der Gesprächsführung und der Einwandbehandlung verfügen.

Fremdsprachen-kenntnisse	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen sollten ein grundständiges Maß an fachbezogenen Englischkenntnissen besitzen.
Umweltschutz	Die Monteur:innen sollten ein Bewusstsein für die Auswirkungen ihrer Aktionen auf die Umwelt besitzen und etwaige (Gefahr-) Stoffe korrekt entsorgen können.
Lebenslanges Lernen	Sie sollten ein Bewusstsein für die schnellen technologischen Veränderungen besitzen und bereit sein sich regelmäßig weiterzubilden und diesen Entwicklungen zu folgen.
Robotertechnik	Spezifisches Wissen zur Robotertechnik erlangen die Mechatroniker:innen in ausreichendem Maße allein durch die regelmäßige Teilnahme an Herstellerschulungen.
Leitende Mitarbeitende	
Kommunikative Fähigkeiten	Weiterhin sollten die Personen in einer leitenden Funktion fähig sein, Konflikte und Beschwerden zu managen.
(Selbst-) Reflexion	Insbesondere die leitenden Mitarbeiter:innen sollten in der Lage sein ihre eigene Arbeit sowie die Werkstatt- und Arbeitsabläufe zu reflektieren und ggfs. Anpassungen in die Wege zu leiten.
Online-Handel	Um angemessen auf das (geänderte) Verhalten und die Anforderungen der Konsument:innen reagieren zu können, ist Wissen zum Aufbau und zur Pflege einer eigenen Website und der betrieblichen Online-Präsenz wünschenswert.

Flurfördertechnik

Tätigkeitsprofile:



Die *Mitarbeiter:innen im Innendienst* sind in Einzelfällen in die Annahme und die Übergabe von Fahrzeugen eingebunden, wobei ihr Hauptarbeitsbereich in der Planung und der Erstellung von Leistungen liegt. Bei den *Mitarbeiter:innen im Außendienst* verhält es sich ähnlich; Sie sind zusätzlich selbst für die Endkontrolle und die Übergabe ihrer Leistungen zuständig. Beide sind in die Nachbereitung der Kundenaufträge involviert.

Die *koordinierenden Mitarbeitenden* unterstützen die leitenden Mitarbeiter:innen in der Auftrags- und Fahrzeugannahme, sowie in der Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten.

Die *leitenden Mitarbeiter:innen* verantworten neben der Annahme von Aufträgen und Fahrzeugen, der Entwicklung von Lösungsmöglichkeiten und der Erstellung von Angeboten außerdem die Endkontrolle und die Übergabe an die Kund:innen. Darüber hinaus unterstützen Sie ihre Mitarbeiter:innen im Innen- und Außendienst während des gesamten Planungs- und Erstellungsprozesses der Leistung. Daneben sind sie für die abschließende Nachbereitung der Kundenaufträge zuständig.

Qualifizierungsbedarfe:

Geschäftsfeldübergreifende Qualifizierungsbedarfe	
Thema	Beschreibung des Bedarfs
Alle Ebenen	
Durchführen von Diagnosen	Um eine vollständige und zielführende Fehlersuche durchführen zu können, benötigen die Mechatroniker:innen Kenntnisse über den Aufbau und die Funktionsweise der einzelnen Maschinenbestandteile. Darüber hinaus ist es notwendig, dass sie Schaltpläne und Bedienungsanleitungen sowohl lesen und verstehen als auch anwenden können. Sie müssen außerdem in der Lage sein mit verschiedenen Messgeräten umzugehen und die gemessenen Werte zu interpretieren.
System- und Prozessverständnis	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen müssen wissen und nachvollziehen können, welche internen Prozesse in den Maschinen ablaufen und welche Zusammenhänge und Abhängigkeiten zwischen den einzelnen Maschinenkomponenten bestehen.
Maschinen-einstellungen vornehmen	Die Mechatroniker:innen müssen wissen, wofür die einzelnen Parameter und Variableneinstellungen stehen und was eine Veränderung dieser zur Folge hat.
IT-Anwenderkenntnisse	Die Monteur:innen sollten wissen, wie ein Betriebssystem aufgebaut ist. Sie sollten außerdem wissen, was ein Update ist, was es i.d.R. bewirkt und es (de-) installieren können.
Metalltechnische Grundlagen	Metalltechnische Grundlagen sind weiterhin von hoher Relevanz, besonders in Zusammenhang mit der Erstellung von Provisorien oder von Um- und Anbauten an Maschinen. Sie sollten unter anderem schweißen, hartlöten, kleben, nieten, feilen und bohren können.

Alternative Antriebe	In Bezug auf die Arbeit an Maschinen mit alternativen Antrieben benötigen die Mechatroniker:innen ein gutes elektronisches Grundverständnis und einen sicheren Umgang mit Messgeräten. Daneben sollten sie über Kenntnisse zum Aufbau und zu den Funktionen eines Stromnetzes verfügen.
Hochvolttechnik	Sie müssen befähigt und berechtigt sein an Hochvolt-Elementen zu arbeiten (‚Fachkundige Person Hochvolt').
Sensortechnik	Die Mechatroniker:innen sollten in der Lage sein festzustellen, ob ein Sensor fehlerhaft ist und ihn ggfs. ersetzen und anlernen können. Hierfür sollten sie den Aufbau, die allgemeine Funktionsweise und die Grundprinzipien der Sensortechnik beherrschen.
Konnektivität von Maschinen	Sie sollten Schnittstellen, bspw. zwischen Maschinen und Systemen oder zwischen Maschinen und dem Internet, prüfen und bilden können.
Dokumentation von Arbeitsprozessen	Die Monteur:innen sollten in der Lage sein, ihre Arbeitsprozesse und -ergebnisse vollständig und für Dritte nachvollziehbar in schriftlicher Form zu dokumentieren. Sie sollten darüber hinaus ein Bewusstsein für die Wichtigkeit dieser Dokumentationen besitzen, insbesondere in Zusammenhang mit der nachfolgenden Rechnungsstellung und mit Garantiefällen.
Kommunikative Fähigkeiten	Sie sollten fähig sein die vorliegenden Probleme, ihr Reparaturvorgehen und die -ergebnisse gegenüber Dritten plausibel und nachvollziehbar zu erläutern. Außerdem sollten sie über grundlegende Kenntnisse und Fähigkeiten der Gesprächsführung und der Einwandbehandlung verfügen.
Fremdsprachen-kenntnisse	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen sollten ein grundständiges Maß an fachbezogenen Englischkenntnissen besitzen.

Umweltschutz	Die Monteur:innen sollten ein Bewusstsein für die Auswirkungen ihrer Aktionen auf die Umwelt besitzen und etwaige (Gefahr-) Stoffe korrekt entsorgen können.
Lebenslanges Lernen	Sie sollten ein Bewusstsein für die schnellen technologischen Veränderungen besitzen und bereit sein sich regelmäßig weiterzubilden und diesen Entwicklungen zu folgen.
Elektronik	Die Land- und Baumaschinenmechatroniker:innen sollten in der Lage sein, sowohl Elektromotoren als auch die dazugehörigen Ladegeräte zu prüfen. Hierzu müssen sie wissen, wo und wie sie die Prüfung zu vollziehen haben. Sie müssen außerdem offiziell befähigt und berechtigt sein an diesen Bestandteilen zu arbeiten (Elektrofachkraft für festgelegte Tätigkeiten).
Leitende Mitarbeitende	
Kommunikative Fähigkeiten	Weiterhin sollten die Personen in einer leitenden Funktion fähig sein, Konflikte und Beschwerden zu managen.
(Selbst-) Reflexion	Insbesondere die leitenden Mitarbeiter:innen sollten in der Lage sein ihre eigene Arbeit sowie die Werkstatt- und Arbeitsabläufe zu reflektieren und ggfs. Anpassungen in die Wege zu leiten.

Zukünftig relevante Themen:

- Autonomes Fahren