

Analyse und Optimierung des Bestell- prozesses von Nebenteilen eines inter- nationalen Grosskonzernes

Verfasser:

Marco Frick

Referent:

Mathias Müller

Externer Themengeber:

Mitja Sostaric

Studiengang:

Business Process Engineering

Eingereicht am:

7. Juni 2019

Vorwort

Für den Abschluss des Master of Advanced Studies in Business Process Engineering sieht die Fachhochschule St. Gallen vor, eine eigenständige und praxisbezogene Masterarbeit zu erarbeiten. Als Industriepartner konnte ich meinen Arbeitgeber die Bühler AG in Uzwil gewinnen. Ich arbeite in der Standardisierungsabteilung, die allen Engineeringabteilungen weltweit Hilfsmittel und Stammdaten aufarbeitet und zur Verfügung stellt. Mit dieser Arbeit will ich einen Mehrwert für die Firma Bühler erzielen und mein Fachwissen erweitern.

Diese Arbeit wird im Auftrag von Mitja Sostaric, dem Head of Engineering Tools & Data Management geschrieben. Das erklärte Ziel ist, einen Überblick über den Bestellprozess von Nebenteilen bei der Bühler AG zu erhalten und einen Verbesserungsvorschlag auszuarbeiten. Mit einer IST-Analyse wird aufgenommen, mit welchen Programmen die verschiedenen Abteilungen arbeiten und welche Unterlagen sie erstellen. Ich bedanke mich bei allen involvierten Abteilungen, deren Vorgesetzten und Mitarbeitenden, für die aktive Mitarbeit und Auskünfte. Ein grosser Dank geht auch an den Auftraggeber Mitja Sostaric, der diese Masterarbeit ermöglicht hat. Ebenfalls spreche ich ein grosses Dankeschön an Herrn Dr. Mathias Müller aus, der mich während des gesamten Projekts begleitet und unterstützt hat.

Uzwil, im Juni 2019

Marco Frick

Inhaltsverzeichnis

Vorwort	II
Inhaltsverzeichnis	III
Abbildungsverzeichnis	V
Tabellenverzeichnis	VII
Abkürzungsverzeichnis	VIII
1 Einleitung	1
1.1 Ausgangslage	3
1.2 Zielsetzung und Abgrenzung	5
1.3 Vorgehen und Methodik.....	5
2 Stakeholderanalyse	7
3 Programme und Zeichnungstypen	12
3.1 Produktdatenmanagement Programme	12
3.1.1 Windchill.....	12
3.1.1.1 Stücklistenstruktur	12
3.1.2 Project Wise	13
3.2 Equipment Configurator	14
3.3 SAP	15
4 Analyse der Bestellungen	18
4.1 Anzahl STE-Zeichnungen	19
4.2 Anzahl UVV-Einmalteile	21
4.3 Kosten interner Bestellungen	22
4.4 Kosten externer Bestellungen	23
4.5 Fazit der Analyse	24
5 Definition Nebenteile	25
6 Bühler Projekt Management	29
6.1 Phase I – Initiating & Conception	30
6.2 Phase II – Basic Engineering	31
6.3 Phase III – Detail Engineering.....	31
6.4 Phase IV – Manufacturing / Procurement / Logistics	31
6.5 Phase V – Installation & commissioning.....	31
6.6 Phase VI – Project Closing	32
7 Prozessanalyse	33
7.1 Nebenteile identifizieren.....	33
7.2 Nebenteile spezifizieren.....	35
7.3 Externe Offerten einholen	36
7.4 Interne Bestellung auslösen.....	37

7.5 Externe Bestellung auslösen.....	38
8 Vergleich zu BWUX und BCHA	39
9 Optimierungsansätze.....	41
10 Verbesserungsvorschläge	44
10.1 Verbesserungsvorschlag «Nebenteile identifizieren»	44
10.2 Verbesserungsvorschlag «Nebenteile spezifizieren»	44
10.3 Verbesserungsvorschlag «Externe Offerte einholen»	46
10.4 Verbesserungsvorschlag «Bestellung auslösen»	47
11 Handlungsempfehlungen	49
12 Generisches Modell	51
13 Fazit	53
14 Ausblick.....	55
15 Literaturverzeichnis.....	56
Anhang A: Bestellprozess	57
Anhang B: Protokolle	58
Nutzungs-/Verwendungsrechte an der Masterarbeit.....	71
Erklärung.....	71

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1:	Kontakt mit Bühler Technologien.....	2
Abbildung 2:	Übersicht Bühler AG.	2
Abbildung 3:	Kernprozesse Bühler AG.....	3
Abbildung 4:	Beispiele für Stahlkonstruktionen.....	4
Abbildung 5:	Stakeholderanalyse nach Einfluss und Motivation..	8
Abbildung 6:	Stücklistenstruktur.	13
Abbildung 7:	Project Wise.	14
Abbildung 8:	Bestellprozess ATO.....	15
Abbildung 9:	Beispiel einer internen Bestellung.....	16
Abbildung 10:	Beispiel externer Bestellung..	16
Abbildung 11:	Beispiel Detailpositionen einer externen Bestellung.	17
Abbildung 12:	Datenquellen für die Analyse.....	18
Abbildung 13:	Boxplot Anzahl Zeichnungen.	19
Abbildung 14:	STE-Zeichnung pro Business Area.....	20
Abbildung 15:	Prozentuale Verteilung UVV-Einmalteile.....	21
Abbildung 16:	Kosten UXZ-Komponenten.....	22
Abbildung 17:	Kosten von externen Bestellungen..	23
Abbildung 18:	Bühler Project Management..	30
Abbildung 19:	Prozessabschnitt 1..	34
Abbildung 20:	Prozessabschnitt 2..	35
Abbildung 21:	Prozessabschnitt 3..	36
Abbildung 22:	Prozessabschnitt 4.	37
Abbildung 23:	Prozessabschnitt 5.	38
Abbildung 24:	Beispiel Creo Viewer. Quelle: Eigene Darstellung.	39
Abbildung 25:	Kriterien für Prozessoptimierung.....	42
Abbildung 26:	Verbesserungsvorschlag "Nebenteile identifizieren"	44
Abbildung 27:	EqC für Einläufe..	45
Abbildung 28:	Verbesserungsvorschlag «Nebenteile spezifizieren».....	46
Abbildung 29:	Verbesserungsvorschlag «Bestellung auslösen».....	48
Abbildung 30:	Produktsicht Nebenteile.....	51

Abbildung 31: Prozesssicht Nebenteile 52

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Stakeholderliste.....	10
Tabelle 2:	Kategorien der Nebenteile.....	26
Tabelle 3:	Bühler Projekt Management.....	29
Tabelle 4:	Optimierungsansätze.....	41
Tabelle 5:	Ebenen der Prozessoptimierung.....	43
Tabelle 6:	Handlungsempfehlungen Standardisierung.....	49
Tabelle 7:	Handlungsempfehlungen Prozessverbesserungen.....	50

Abkürzungsverzeichnis

AM	<i>Advanced Materials</i>
ATO	<i>Assemble to order</i>
BCHA	<i>Bühler AG Changzhou</i>
BPM	<i>Bühler Projekt Management</i>
BUZ	<i>Bühler AG Uzwil</i>
BWUX	<i>Bühler AG Wuxi</i>
C2C	<i>Customer to Customer</i>
CAD	<i>Computer aided design</i>
C-BOM	<i>Corporate bill of material</i>
CF	<i>Consumer Foods</i>
CP	<i>Customer Project</i>
CPTA	<i>Customer Project Technischer Ausschrieb</i>
CS	<i>Customer Service</i>
CTO	<i>Configure to order</i>
EqC	<i>Equipment Konfigurator</i>
ERP	<i>Enterprisse resource planning</i>
GF	<i>Grains & Food</i>
HOM	<i>Hand-over meeting</i>
KOM	<i>Kick-off meeting</i>
M2M	<i>Market to Market</i>
M-BOM	<i>Manufacturing bill of material</i>
O-BOM	<i>Order bill of material</i>
PDM	<i>Produktdatenmanagement Programm</i>
STE	<i>Abkürzung für Nebenteilezeichnungen</i>
TA-Fragebogen	<i>Technischer Ausschrieb Fragebogen</i>
UVV	<i>Einmal verwendbare Teile in SAP</i>
UXZ	<i>Komponente für Nebenteile</i>
ZKMA	<i>Konfigurierbares Material</i>

1 Einleitung

«Milliarden Menschen kommen täglich mit Technologien von Bühler in Kontakt, um ihren Grundbedarf an Lebensmittel und Mobilität zu decken. Zwei Milliarden Menschen essen täglich Lebensmittel, die auf Anlagen von Bühler hergestellt wurden. Eine Milliarde Menschen reisen in Fahrzeugen, deren Teile auf unseren Maschinen produziert wurden. Unzählige Menschen tragen Brillen, benutzen Smartphones und lesen Zeitungen und Zeitschriften, die mit Prozesstechnologien und -lösungen von Bühler hergestellt wurden. Diese globale Relevanz spornt uns an, die globalen Herausforderungen unserer Zeit in nachhaltiges Geschäft zu transformieren. Wir wollen, dass jeder Mensch Zugang zu gesunder Nahrung hat. Mit energieeffizienten Autos, Gebäuden und Maschinen tragen wir zum Klimaschutz bei. Unser Motto ist «Innovationen für eine bessere Welt». Mit Mühlen von Bühler werden rund 65 Prozent des weltweit geernteten Weizens zu Mehl verarbeitet. Ähnlich hoch ist der Beitrag für Reis, Nudeln, Schokolade oder Frühstückszerealien. Darüber hinaus ist Bühler ein führender Lösungsanbieter für Druckguss-, Nassmahl- und Oberflächenbeschichtungs-Technologien mit den Schwerpunkten Automobil, Optik, Elektronik, Druck, Verpackung und Glas. Die Lösungen für diese Industrien zeichnen sich aus durch hohe Energieeffizienz und nachhaltige Mobilität. Als führender Technologiekonzern investiert Bühler jährlich bis zu fünf Prozent seines Umsatzes in Forschung und Entwicklung. Das Unternehmen ist stolz auf seine Schweizer Herkunft und erwirtschaftet heute an knapp 140 Standorten mit rund 12'800 Mitarbeitenden einen Umsatz von CHF 3,27 Mrd. Als Familienunternehmen ist Bühler in besonderem Masse der Nachhaltigkeit verpflichtet.» (Bühler AG, 2019)

In Abbildung 1 ist ein beispielhafter Tagesablauf ersichtlich, wie ihn Milliarden von Menschen erleben könnten. Der Kontakt mit Endprodukten, die mit den Technologien der Bühler AG hergestellt wurden, ist allgegenwärtig. Bereits auf der Joggingrunde am Morgen hat der benutzte Fitnesstracker eingebaute Filter für die sensiblen Sensoren. Für das Frühstück wird das Mehl, für eine Vielzahl von Broten und Backwaren, auf Bühler Maschinen hergestellt. Die Fische bekommen ihr schwimmendes oder sinkendes Fischfutter und die Katzen das passende Heimtierfutter. Die tägliche Arbeit wird an LCD-Bildschirmen mit Farbfiltern der Bühler AG erledigt und dazu ein feiner Kaffee genossen. Als Mittagsmenu stehen asiatische Nudeln oder Reis auf dem Speiseplan. Zur Aufmunterung am Nachmittag gibt es ein Eis mit den Waffeln von Bühler Maschinen und zum Abendessen steht eine Vielzahl von Glutenfreien oder Weizennudeln und Pasta zur Auswahl. Mit dem Sportwagen, der mit einem Motorenblock von Bühler Druckgussmaschinen ausgestattet ist, oder mit einem Elektroauto, zu denen Bühler die Elektrodenpaste für die Batterien produziert, geht es auf ein Bier mit Freunden.

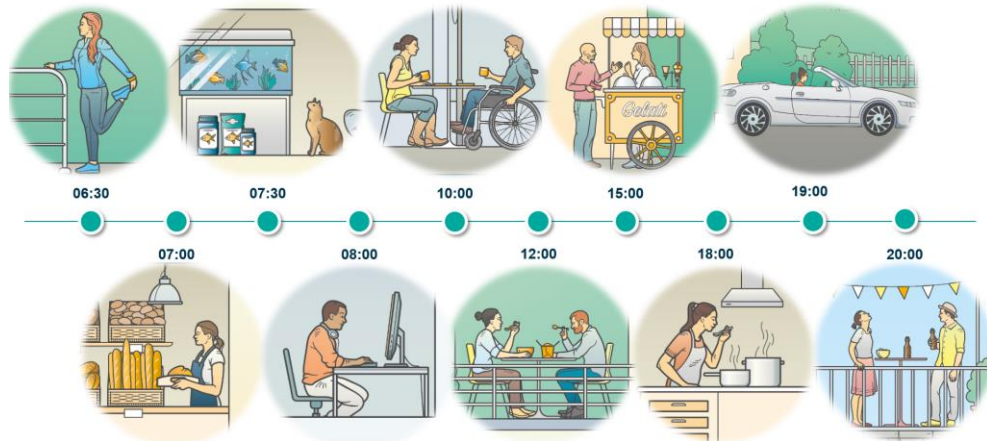


Abbildung 1: Kontakt mit Bühler Technologien.

Quelle: In Anlehnung an Bühler AG (2018, S. 29-33).

Gegründet wurde das Technologieunternehmen als Eisengiesserei im Jahre 1860 von Adolf Bühler. Erst 1876 verliess das erste komplette Dreiwalzwerk für die Mehlerstellung die Fabrik und von da an entwickelte sich die Firma stetig weiter bis hin zur heutigen Bühler AG mit 33 Fabrikationsstandorten. In Abbildung 2 ist ersichtlich, dass die Bühler AG in die drei Divisionen Grains & Food (GF), Consumer Foods (CF) und Advanced Materials (AM) aufgeteilt ist. Unter den drei Divisionen sind die zwölf verschiedenen Business Areas ersichtlich. Diese Business Areas werden nach Fachgebieten in Business Units unterteilt, was aber in Abbildung 2 nicht dargestellt wird. Zur Business Area Grains & Food gehört ebenfalls eine Standardisierungsabteilung, welche die Stammdaten für die Engineeringabteilungen aufarbeitet. Diese Standardisierungsabteilung ist bei Grains & Food angesiedelt, arbeitet aber für alle Business Areas.



Abbildung 2: Übersicht Bühler AG.

Quelle: In Anlehnung an Bühler AG (2018, S. 3).

1.1 Ausgangslage

In Abbildung 3 sind die beiden Kernprozesse der Bühler AG ersichtlich. Die zwei Kernprozesse sind der Market-to-Market Prozess (M2M) und der Customer-to-Customer Prozess (C2C). Ziel des M2M Prozesses ist es dem Markt entsprechend neue Produkte zu entwickeln und die bestehenden Produkte zu unterhalten. Der C2C Prozess ist auf den Kunden ausgerichtet mit dem Ziel massgeschneiderte Lösungen für diesen zu erstellen. Dafür gibt es den Customer Project Prozess und den Customer Service Prozess (CS). Im Customer Service Prozess geht es hauptsächlich um die Zeit nach der Inbetriebnahme und die Instandhaltung einer Anlage. Dieser beinhaltet Aufgaben, wie die weitere Kundenkontaktpflege, die Bestellung von Ersatzteilen oder die Evaluierung von eventuellen Folgeprojekten. Der Customer Project Prozess (CP) beschreibt, wie Kundenbestellungen von Anlagen oder Einzelmaschinen abgewickelt werden. Dies vom Zeitpunkt an, wenn ein Kunde als potentieller Käufer identifiziert wurde bis zur finalen Übergabe einer Anlage an den Kunden.

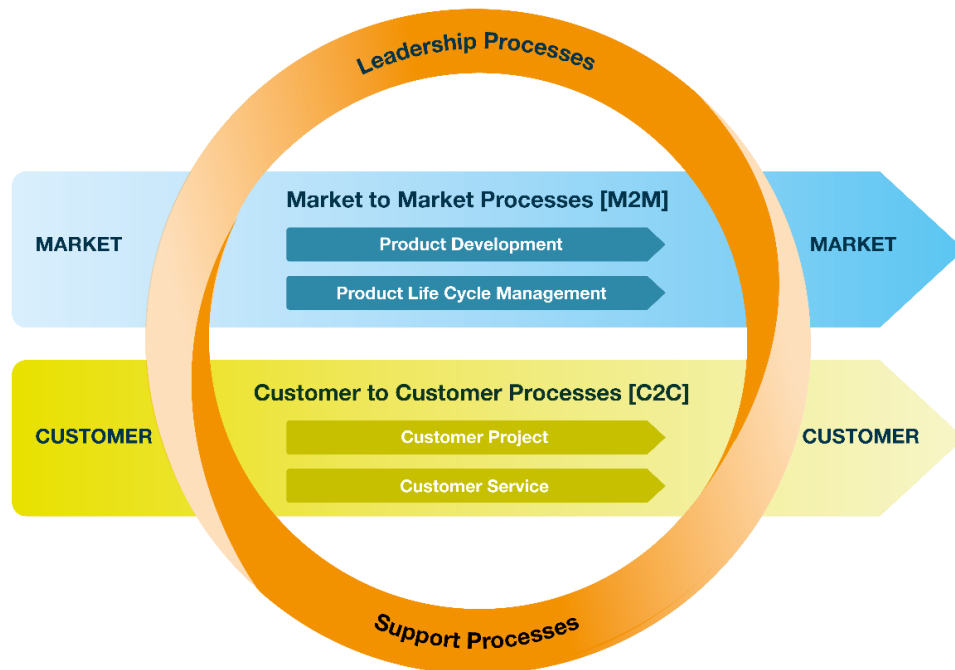


Abbildung 3: Kernprozesse Bühler AG.

Quelle: Eigene Darstellung.

Der Rahmen dieser Masterarbeit wird durch den Customer Project Prozess im C2C Prozess vorgegeben. Eine detaillierte Erläuterung, der für diese Masterarbeit relevanten Prozessschritte, folgt in Kapitel 6. Als Beispiel wird eine Mühle an einen Kunden verkauft, die 500 Tonnen Mehl pro Stunde produzieren soll. Für ein solches Projekt müssen alle benötigten Maschinen und Komponenten im Gebäude eingeplant, bestellt und fabriziert werden. Die Fabrikation erfolgt, je nach Maschine und Typ, in unterschiedlichen Werken. Teilweise werden einzelne Komponenten direkt bei einem Drittlieferanten eingekauft. In

den letzten Jahren wurde bereits viel Geld und Zeit investiert um den ganzen C2C Prozess möglichst effizient zu gestalten. Vieles wurde verbessert und man ist bestrebt manuelle Schnittstellen zu eliminieren. Das Bestellen von Maschinen in den verschiedenen Fabriken ist für einen Grossteil der Maschinen bereits komplett digitalisiert. Mittels dem Equipment Konfigurator (EqC) wird eine Maschine einmalig konfiguriert und kann anschliessend in allen produzierenden Werken automatisch bestellt werden. Das produzierende Werk kann anschliessend per Knopfdruck die gewünschte Auftragsstückliste generieren. Eine genauere Erläuterung zum Equipment Konfigurator folgt in Kapitel 3.2.

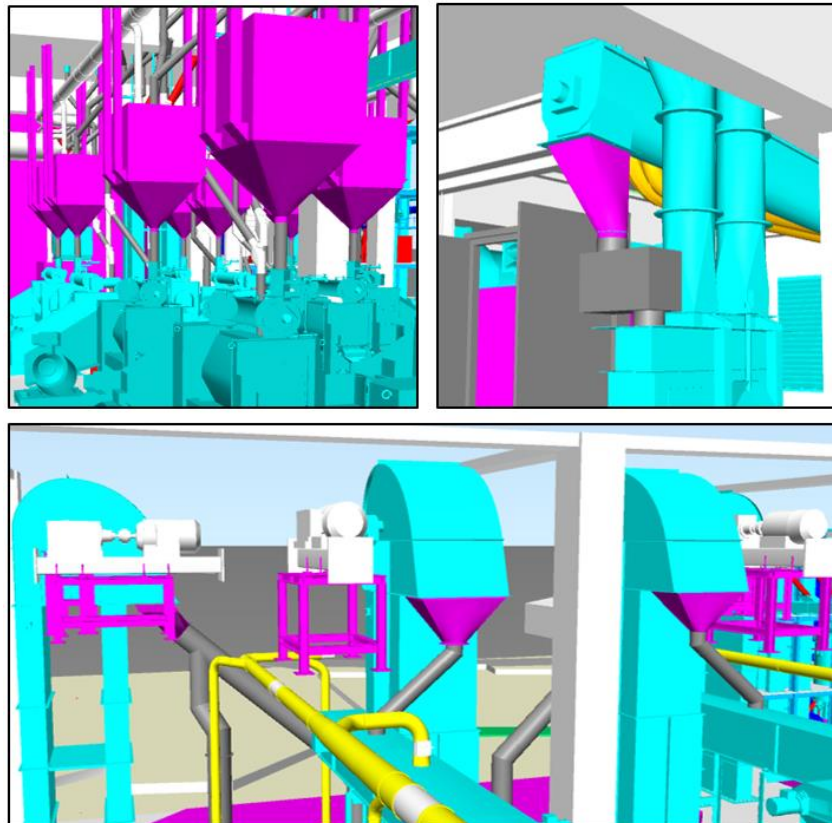


Abbildung 4: Beispiele für Stahlkonstruktionen.

Quelle: Eigene Darstellung.

Eine Anlage beinhaltet aber nicht nur Maschinen, sondern auch sogenannte Nebenteile. Im Kontext dieser Masterarbeit werden diese Nebenteile auch als Stahlkonstruktionen bezeichnet. In Abbildung 4 sind violett eingefärbte Beispiele für solche Stahlkonstruktionen ersichtlich. Diese Stahlkonstruktionen werden benötigt um die Anlage zu kompletieren. Unter Stahlkonstruktionen fallen beispielsweise spezielle Einläufe, Podeste, Halterungen oder Aufhängungen. Bei grösseren Anlagen kann die Anzahl Stahlkonstruktionen auch mal weit über hundert Stück liegen. Für die Bestellung dieser Nebenteile gibt es einen definierten Prozess, dieser ist allerdings sehr fehleranfällig und vieles muss manuell erledigt werden. Meist hängt eine problemlose Fertigung der Stahlkonstruktionen nur von der sauberen Kommunikation zwischen allen beteiligten Parteien ab. Durch die Verbesserung des Bestellprozesses für die Maschinen, gewinnt der manuelle Ansatz für die Stahlkonstruktionen an Beachtung, da der Mehraufwand für die Bestellung der

Nebenteile immer mehr zum Vorschein kommt. Der allgemeine Tenor ist, dass der Bestellprozess für Stahlkonstruktionen zu viel Zeit in Anspruch nimmt. Die Engineeringabteilung zeichnet Entwürfe, die für die Werke ungenügend spezifiziert sind. Die Werke wiederum lassen überarbeitete Zeichnungen nicht zurückfließen. Daraus folgt, dass oftmals das Gleiche von Neuem definiert, bestellt und gefertigt wird.

1.2 Zielsetzung und Abgrenzung

Das Bestellen und Definieren dieser Stahlkonstruktionen wird heute von vielen Beteiligten als unsauber und unzureichend angesehen. Genaue Angaben, was falsch oder nicht optimal läuft, haben bis jetzt aber weder die Projektmitarbeitenden, noch die Verantwortlichen in der Beschaffung, sowie die Mitarbeitenden in den eigenen Werken geben können. In dieser Masterarbeit geht es nicht nur darum den bestehenden Prozess aufzunehmen und Verbesserungen oder Änderungen vorzuschlagen, sondern es soll zuerst der Grundsatz geklärt werden, wer diese Stahlkonstruktionen überhaupt benötigt und wieso. Diese Masterarbeit soll hinterfragen, ob dieser Prozess und Aufwand für die Bühler AG überhaupt notwendig ist und ob dies eine Kernkompetenz der Bühler AG ist. Aufgrund der Antworten auf die vorherigen Fragen, kann dann der heutige Prozess analysiert und das Verbesserungspotential aufgezeigt werden. Basierend auf den Erkenntnissen dieser Masterarbeit, kann ein idealer Lösungsvorschlag ausgearbeitet werden. Dieser Lösungsvorschlag soll nicht kundenspezifisch für die Bühler AG zurechtgeschnitten, sondern allgemein für Unternehmen der gleichen Branche anwendbar sein.

Wie bereits in der Einleitung in Kapitel 1 geschrieben, ist die Bühler AG an über 140 Standorten vertreten und produziert in 33 Werken weltweit. Die Grundlage dieser Masterarbeit sind nur der Standort und das Werk in Uzwil (BUZ). Alle detaillierten Analysen und Schlussfolgerungen basieren auf Daten des Standortes Uzwil. Die aktuellen Prozesse der Standorte in Wuxi (BWUX) und in Changzhou (BCHA) werden als Quervergleich in die Masterarbeit einfließen, sind aber nicht Hauptbestandteil. Ebenfalls nicht Bestandteil dieser Masterarbeit ist eine detaillierte Analyse des erarbeiteten Vorschlages in Bezug auf das Change Management und der Firmenkultur.

1.3 Vorgehen und Methodik

Das Prozessmanagement-Prinzip Wer-vor-Was-vor-Wie dient als Grundlage für den ersten Teil. Entscheidend bei diesem Prozessmanagement-Prinzip ist, dass man sich zuerst Zeit nimmt, um alle relevanten Interessensgruppen zu evaluieren, bevor der Prozess analysiert wird. Mittels einer Stakeholderanalyse werden alle Interessensgruppen identifiziert und entsprechend gewichtet. Im zweiten Schritt, dem Was, wird die Thematik der Stahlkonstruktionen aus strategischer Sicht betrachtet. Es wird analysiert, was der Nutzen von diesen Stahlkonstruktionen ist und welche Erwartungen die Stakeholder haben. Um einen besseren Überblick zu erhalten, wird anschliessend eine Auswertung über die vergangenen Bestellungen aus dem Jahr 2018 gemacht. In dieser Auswertung sollen auch die Kosten zum Vorschein kommen, um das Thema in den richtigen betriebswirtschaftlichen Kontext zu stellen. Nach dem «Was» kommt erst das «Wie». Im Falle dieser Masterarbeit ist das die Prozessanalyse. Als Werkzeuge und Hilfsmittel wird das erlernte

Wissen aus den beiden CAS Business Process Engineering und Requirements Engineering angewendet.

Die Erkenntnisse und Erarbeitungen in dieser Masterarbeit sollen von Kapitel zu Kapitel aufbauend sein. Um die benötigten Informationen zu erhalten, werden verschiedene Ermittlungstechniken angewendet. Für die Stakeholderanalyse wird vor allem die Befragungstechnik Interview angewendet. Um detaillierte Informationen über die Nebenteile und den heutigen Prozess zu erlangen, wird zusätzlich die Beobachtungstechnik Feldbeobachtung, sowie die Systemarchäologie eingesetzt. Dank der Feldbeobachtung können auch scheinbar unwichtige Details erkannt werden, die aus der Sicht der Stakeholder selbstverständlich sind. Die Systemarchäologie hilft dabei den heutigen Prozess im Detail zu verstehen und die bestehenden Weisungen und Anleitungen sauber zu identifizieren (Rupp, 2014, S. 104).

2 Stakeholderanalyse

Um einen besseren Überblick zu erhalten, für wen und warum Nebenteile in einer Anlage produziert werden, müssen zuerst die richtigen menschlichen oder juristischen Personen als Stakeholder identifiziert werden. Die Stakeholder sind jene Personen in einem Projekt, die Anforderungen stellen. Ein Projekt kann mehrere Stakeholder mit unterschiedlichen Ansichten und Anforderungen haben. In Bezug auf diese Masterarbeit wird der Bestellprozess von Nebenteilen als Projekt angesehen. Wichtig ist, alle Stakeholder zu identifizieren und zu klassifizieren. Dadurch kann während dem Projekt der Fokus richtig gelegt werden. Ein Stakeholder eines Systems ist eine Person oder Organisation, welche (direkt oder indirekt) Einfluss auf Anforderungen des betrachteten Systems hat (Rupp, 2014, S. 79). Die Stakeholderanalyse wurde in einer tabellarischen Form erstellt. Die verwendeten Kriterien lehnen sich an Rupp an sind aber auf die Masterarbeit angepasst worden. So wurden zum Beispiel die Namen, die Kontaktdaten und die Verfügbarkeiten, welche gemäss Definition zwingend notwendig sind (Rupp, 2014, S. 81), bewusst weggelassen. In der nachfolgenden Stakeholderanalyse werden keine einzelnen Personen als Stakeholder aufgelistet, sondern immer ganze Gruppen.

Die Stakeholder werden nach den folgenden Kriterien eingeteilt:

- Organisation / Firma Zugehörigkeit
- Funktion in der Firma
- Relevanz gemäss Einflussanalyse
- Berührungspunkte / Wissensgebiete / Kompetenzen
- Eigene Ziele / Interessen

Ein besonderes Augenmerk wird auf die Relevanz gelegt. Mittels dieser Kategorisierung soll der Einfluss der einzelnen Stakeholder bewertet werden. Ziel ist, dass man sich auf die essentiellen Stakeholder fokussiert. Eine solche Stakeholderanalyse kann mit einem Quadrantenmodell durchgeführt werden (Abbildung 5). Das Quadrantenmodell wurde aus der Literatur übernommen, die Kategorisierung wurde jedoch spezifisch auf diese Masterarbeit angepasst.

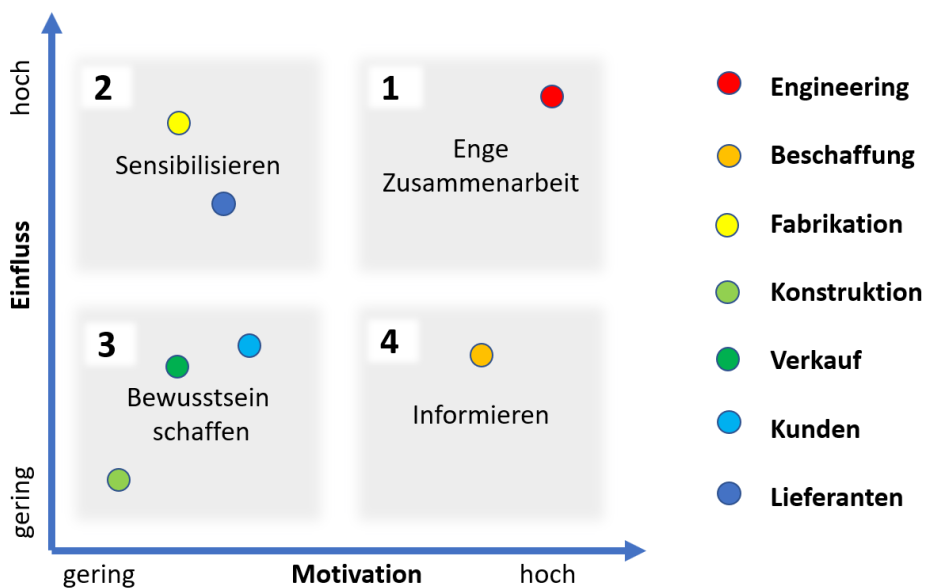


Abbildung 5: Stakeholderanalyse nach Einfluss und Motivation.

Quelle: In Anlehnung an Rupp (2014, S. 81).

Auf der X-Achse wird die Motivation der Stakeholder in Bezug auf den Bestellprozess der Nebenteile und auf der Y-Achse der Einfluss der Stakeholder auf den Bestellprozess der Nebenteile dargestellt. Die Motivation und der Einfluss der Stakeholder werden jeweils von gering bis hoch eingestuft. Dadurch wird ersichtlich, mit welchen Stakeholdern eine enge und erfolgreiche Zusammenarbeit angestrebt werden sollte. Diese Stakeholder haben den Willen und auch die Macht neue Entscheidungen durchzusetzen und den Prozess zu verbessern. Die Stakeholder im zweiten Quadranten müssen mehr für die Thematik sensibilisiert werden. Dieser Zielgruppe muss aufgezeigt werden, dass ihr Handeln einen hohen Einfluss hat. Die Zielgruppe im vierten Quadranten hat keinen grossen Einfluss, ist aber sehr an der Thematik Nebenteile interessiert und muss informiert bleiben. Im dritten Quadranten sind jene Zielgruppen, denen das Bewusstsein noch fehlt, wie die ganze Thematik der Nebenteile zusammenhängt und was ihr Beitrag dazu ist. In der nachfolgenden Tabelle 1 folgt die detaillierte Stakeholderanalyse.

Funktion	Rel.	Berührungspunkte	Ziel / eigene Interessen
Engineering	1	Spezifizieren der Nebenteile. Ermitteln des Bedarfes für Nebenteile. Kommunikation mit Beschaffung, Fabrikation, Verkauf und Kunde.	Kundenwünsche abdecken. Wollen so wenig Nebenteile wie möglich und ein schnelles Erstellen der Zeichnungen, um den Aufwand gering zu halten. Wunschgerechte Lieferzeiten und keine Verantwortung für die Richtigkeit der Zeichnungen in Bezug auf z.B. Festigkeit. Immer die kostengünstigste Alternative gewünscht, egal ob intern oder extern gefertigt.

Beschaffung	4	Bestellung der Nebenteile. Kommunikation mit dem Engineering. Kommunikation mit dem Lieferanten.	Kostengünstige und termingetreue Beschaffung der Nebenteile. Bestellung von sauber spezifizierten Nebenteilen, um die Rückfragen der Lieferanten zu reduzieren. Wunsch nach Standards um genauere Forecasts zu berechnen und bessere Lieferkonditionen auszuhandeln.
Fabrikation	2	Produktion der Nebenteile. Kommunikation mit dem Engineering.	Termingetreue und günstige Fertigung der Nebenteile. Wunsch nach sauber definierten Zeichnungen, um Aufwand zu reduzieren beim Erstellen der Fertigungszeichnungen. Beratung des Engineerings bei konstruktiven Fragen. Sich als kompetente Beratungsorganisation etablieren. Hat grosses Interesse daran, möglichst viele Aufträge zu bekommen, um die Fabrik gut auszulasten. Die Fabrik will nicht, dass alle Aufträge extern gemacht werden.
Konstruktion	3	Entwicklung und Konstruktion von Standardmaschinen. Unterstützung des Engineerings bei der Definition von Nebenteilen. Kommunikation mit dem Engineering.	Standardmaschinen entwickeln ohne kundenspezifische Teile in der Stückliste. Wenige Schnittstellen zum C2C Prozess. Den Marktwunsch mit dem Standard abdecken. Die Konstruktion will keine Zuständigkeit für anlagenspezifische Nebenteile.
Verkauf	3	Verkauf einer Anlage an Kunden. Kommunikation mit den Kunden. Kommunikation mit dem Engineering.	Möglichst viel Verkaufen zu hohen Margen. Gutes Geschäft mit dem Kunden abwickeln. Der Fokus liegt während dem Verkaufsprozess auf der Technologie und nicht auf den Nebenteilen. Es ist eine Absprache möglich, ob der Kunde alle Stahlkonstruktionen selbst beschafft.
Kunde	3	Bestellung einer Anlage. Kommunikation mit dem Verkauf. Kommunikation mit dem Engineering.	Eine funktionstüchtige Anlage zum vereinbarten Termin und zum besten Preis. Der Kunde will keinen Mehraufwand bei der Inbetriebnahme und der Übergabe der Anlage. Die Nebenteile werden je nach Vertrag durch Bühler oder durch die Kunden geliefert. Wenn die Nebenteile vom Kunden geliefert werden, will der Kunde trotzdem die Zeichnungen und die Spezifikationen.

Lieferant	2	Produktion der Nebenteile. Kommunikation mit der Beschaffung.	Möglichst gute Geschäfte machen mit der Bühler AG. Einfache Fertigung ohne grosse Rückfragen bei der Bühler AG. Ohne genaue Angaben der jährlichen Bestellmenge kann der Lieferant einen höheren Preis verlangen.
-----------	---	---	--

Tabelle 1: Stakeholderliste.

Quelle: Eigene Darstellung.

Auf den ersten Blick und ohne grössere Untersuchung scheint nur die Engineering Abteilung ein Stakeholder zu sein. Bei einer genaueren Betrachtung konnte festgestellt werden, dass alle im C2C Prozess beteiligten Parteien auch einen Einfluss auf den Prozess der Nebenteile haben. Vom Engineering aus kommt die Anforderung, dass es Nebenteile benötigt. Deshalb wurde diese Interessensgruppe in der Relevanz als besonders wichtig eingestuft. Eine enge Zusammenarbeit mit dem Engineering ist nötig um den Bestellprozess für die Nebenteile zu verbessern. Während dem Detail Engineering (Definition in Kapitel 6.3) werden die Stellen in einer Anlage evaluiert, an denen noch spezielle Übergänge oder sonstige zusätzliche Nebenteile benötigt werden. Das Engineering will mit einem möglichst geringen Aufwand diese Nebenteile spezifizieren und so günstig wie möglich in Auftrag geben. Teilweise ist der Aufwand geringer ein Nebenteil neu zu zeichnen, anstatt in vergangenen Projekten ein Altes zu suchen. Dadurch entstehen immer wieder die gleichen Zeichnungen von gleichen Nebenteilen. Ob die Nebenteile intern oder extern gefertigt werden ist für das Engineering grundsätzlich irrelevant. Wenn die Nebenteile extern bestellt werden, kommuniziert das Engineering nicht direkt mit dem Lieferanten, sondern wird durch die Beschaffung vertreten.

Die Beschaffung möchte die Nebenteile so kostengünstig wie möglich einkaufen. Durch eine fehlende Standardisierung hat es die Beschaffung schwer, bessere Konditionen auf Grund einer nicht prognostizierten Abnahmemenge auszuhandeln. Die Motivation daran was zu ändern ist sehr gross, aber der Einfluss ist eher gering, da die Beschaffung die Standards nicht vorgeben kann.

Die Lieferanten und die eigenen Werke haben in etwa die gleichen Ziele und Anforderungen. Die Lieferanten wollen sauber spezifizierte Zeichnungen um ihren Aufwand gering zu halten. Das gleiche gilt auch für die eigene Fabrik. Diese hat zudem die Möglichkeit mit den Nebenteilen die Fabrik flexibler auszulasten. Eine Unterlast kann mit mehr intern gefertigten Nebenteilen ausgeglichen werden. Das Werk in Uzwil will diese Aufträge für Nebenteile explizit erhalten und sieht sich als Kompetenzzentrum, um das Engineering fachkundig zu beraten. Die Lieferanten und die Fabrikation müssen mehr für die Thematik sensibilisiert werden. Beide Parteien haben wegen ihren Offerten einen grossen Einfluss. Die Motivation am Prozess was zu ändern ist aus ihrer Sicht aber eher klein, da die Bestellungen sowieso kommen. Mit einer Verbesserung im gesamten Bestellprozess könnten aber beide Parteien noch mehr profitieren.

Der Verkauf definiert zusammen mit dem Kunden die Konditionen für den Verkauf einer Anlage. Bei Verkaufsgesprächen sind allfällig Nebenteile kein Verkaufsargument, denn der Fokus liegt auf der eigentlichen Technologie der Bühler Maschinen. In den Offerten an die Kunden wird jeweils ein gewisser Prozentsatz für Nebenteile einkalkuliert. Teilweise besteht der Kunde aber auch darauf, die Nebenteile selbst zu beschaffen. Beim Verkauf sollte ein höheres Bewusstsein geschaffen werden, dass während der Offertphase bereits besser abgeklärt werden muss, ob Nebenteile benötigt werden oder nicht.

Die Konstruktion ist bestrebt, mit der Entwicklung der Maschinen, alle Marktbedürfnisse abzudecken. Es ist nicht ihre Intention kundenspezifische Teile in die globale Konzernstückliste aufzunehmen. Alle benötigten Nebenteile werden deshalb nur anlagenspezifisch definiert. Die drei Interessengruppen Verkauf, Kunde und Konstruktion haben keine grosse Motivation am heutigen Bestellprozess etwas zu ändern und keinen grossen Einfluss auf die heutige Handhabung der Nebenteile.

3 Programme und Zeichnungstypen

Bevor mit der Analyse des «Was» gemäss dem Prozessmanagement-Prinzip Wer-vor-Was-vor-Wie begonnen werden kann, müssen zuerst einige Grundlagen erläutert werden. Die Bühler AG ist stetig gewachsen und es sind neue Bereiche zugekauft worden. Dieser Wandel hat zu einer hohen Vielfalt an verschiedenen Programmen geführt. In den nachfolgenden Kapiteln werden die wichtigsten kurz erläutert.

3.1 Produktdatenmanagement Programme

In den Produktdatenmanagement Programmen (PDM) werden Produktdaten gespeichert. Dafür gibt es für diverse Anforderungen verschiedene Lösungen. Nachfolgend werden die bei der Bühler AG verwendeten Programme genauer beschrieben.

3.1.1 Windchill

Windchill ist ein PDM-System des Anbieters PTC. In diesem Programm werden die Daten und Zeichnungen aus den Konstruktionsabteilungen (M2M) hinterlegt. Es ist eine webbasierte Anwendung, die auf eine globale Datenbank der Bühler AG zugreift. Somit kann gewährleistet werden, dass alle Produktionsstandorte auf der ganzen Welt mit den gleichen Daten arbeiten. Hinterlegt sind Modelle und Zeichnungen von Einzelteilen und Baugruppen, sowie alle Dokumente zur Änderungshistorie. Alle Zeichnungen erhalten standardisierte und vom System vergebene Nummern, und die Nutzer können nur Bezeichnungen wählen, welche mit dem internen Wörterbuch abgestimmt sind. Dieses interne Wörterbuch ist der sogenannte bTerm-Selektor. Die Bühler AG pflegt ein eigenes Wörterbuch, damit zum Einen immer die gleichen Begrifflichkeiten benützt werden und zum Anderen die Wörter jeweils automatisch in die verschiedenen Sprachen übersetzt werden.

3.1.1.1 Stücklistenstruktur

Alle Stücklisten und Produktstammdaten für den M2M Prozess werden im Windchill erstellt (Abbildung 6). Bei der Bühler AG werden die Stücklisten mit einer Varianz angelegt. Das heisst, es gibt eine oberste Teilenummer und darunter ist die komplette Stückliste einer Maschine angegliedert. Diese Stücklisten beinhalten fixe Stücklistenpositionen und sogenannte Wahlen oder Zusätze. Die fixen Stücklistenpositionen werden bei jeder Bestellung zwingend benötigt. Aus den Wahlen und den Zusätzen werden nur die projektspezifisch Stücklistenpositionen bestellt. Daraus ergibt sich, dass im Windchill immer mehr als 100% einer Maschine abgebildet ist. Das heisst, dass für eine funktionierende Maschine zuerst die gewünschten Wahlen oder Zusätze ausgewählt werden müssen, um eine 100% spezifizierte Maschine zu erhalten. Dieser Stückliste im Windchill sagt man Corporate Bill of Material (C-BOM). Diese ist weltweit gültig und wird nach der Erstellung im Windchill nach SAP ERP transferiert. Sobald eine interne Fabrik die Lizenz erhält diese Maschine zu produzieren wird die C-BOM in das lokale Werk kopiert. Die Stückliste im lokalen Werk (M-BOM) beinhaltet immer alle Wahlen und Zusätze. Den Fabriken ist es erlaubt, lokale Anpassungen zu machen. Es darf das Rohmaterial geändert, oder es müssen fertigungstechnische Änderungen vorgenommen werden, da die

Fabrik einen anderen Maschinenpark besitzt. Sobald eine Bestellung für eine Maschine eingeht, wird die M-BOM gemäss den Anforderungen auf eine 100% Auftragsstückliste (O-BOM) reduziert.

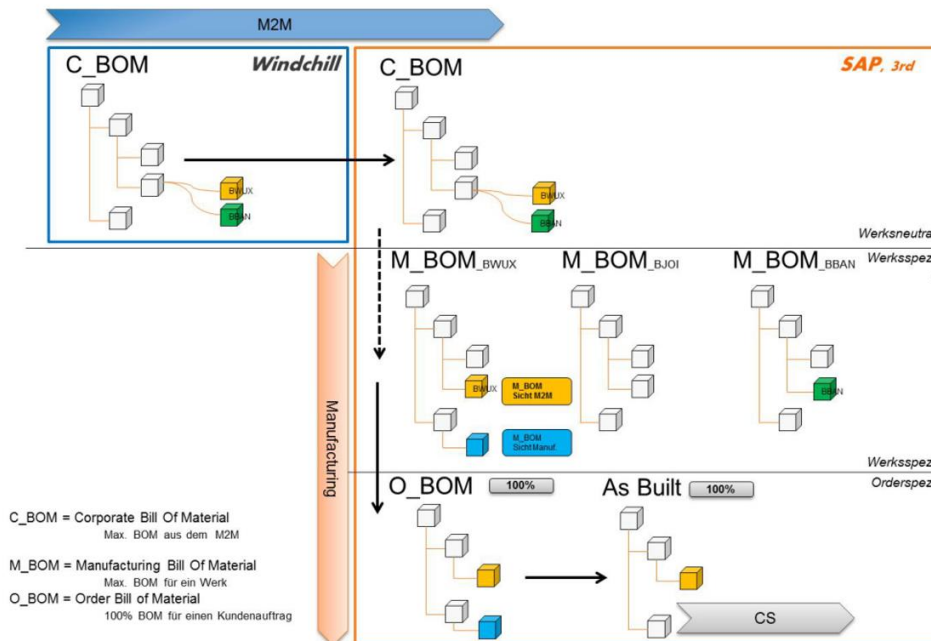


Abbildung 6: Stücklistenstruktur.

Quelle: Eigene Darstellung.

3.1.2 Project Wise

Das Project Wise ist ein PDM-System der Firma Bentley. Dieses Programm wird im C2C-Prozess verwendet. Darin werden Engineeringdaten, die für ein Kundenprojekt erstellt werden, abgelegt. Ebenfalls besteht die Möglichkeit, Zeichnungen von Kunden und externen Partnern zu hinterlegen. Die Engineeringabteilungen der Bühler AG arbeiten weltweit mit diesem System. In den letzten Jahren gab es einen Wandel, von 2D hin zu 3D geplanten Anlagen. Gründe dafür sind sicherlich, dass die Technologie der CAD Programme deutlich verbessert wurde und dass in 3D geplante Anlagen dem Kunden ein besseres Bild seiner Investition vermittelt. Das Project Wise ist deshalb in zwei unterschiedliche Datenbanken aufgeteilt. Eine für die 2D und eine für die 3D Daten. Diese beiden Datenbanken können nicht miteinander kommunizieren. So hat der Nutzer entweder Zugriff auf die 2D oder die 3D Datenbank. Auch die Zeichnungen für die Nebenteile werden im Project Wise gespeichert. Heutzutage meistens in der 3D Datenbank, da die 2D Planung von neuen Projekten nicht mehr erlaubt ist. Das Engineering erstellt aber im Vergleich zur Konstruktion im Windchill keine Fertigungszeichnungen, sondern nur Zusammenstellungszeichnungen. Für die Fertigung ist der Detaillierungsgrad dieser Zeichnungen ungenügend.

Diese individuellen Zeichnungen werden in Uzwil STE-Zeichnungen genannt. Je nach Standort ist die Bezeichnung unterschiedlich. Die STE-Zeichnungsnummer wird automatisch vom System vergeben, aber die Namensgebung wird nicht mit dem bTerm-Selektor gemacht. Der Nutzer ist nicht gezwungen Standard Terme zu benutzen. Ebenfalls

gibt es vom Project Wise keine Schnittstelle zum SAP. Wenn eine STE-Zeichnung bestellt wird, muss im SAP ERP jeweils eine neue Nummer angelegt werden. Es werden jeweils sogenannte UVV-Einmalteile angelegt. Diese Teile werden nur einmal verwendet und dementsprechend für jedes Projekt neu generiert. Eine genauere Erläuterung der Zusammenhänge im SAP erfolgt in Kapitel 3.3. In Abbildung 7 ist ein Ausschnitt aus dem Project Wise ersichtlich. In rot eingefärbt ist die Projektnummer 01292 und in grün die dazugehörigen STE-Zeichnungen. Die Benennung der STE-Zeichnungen startet immer mit der Projektnummer und anschliessend wird der Index hochgezählt.

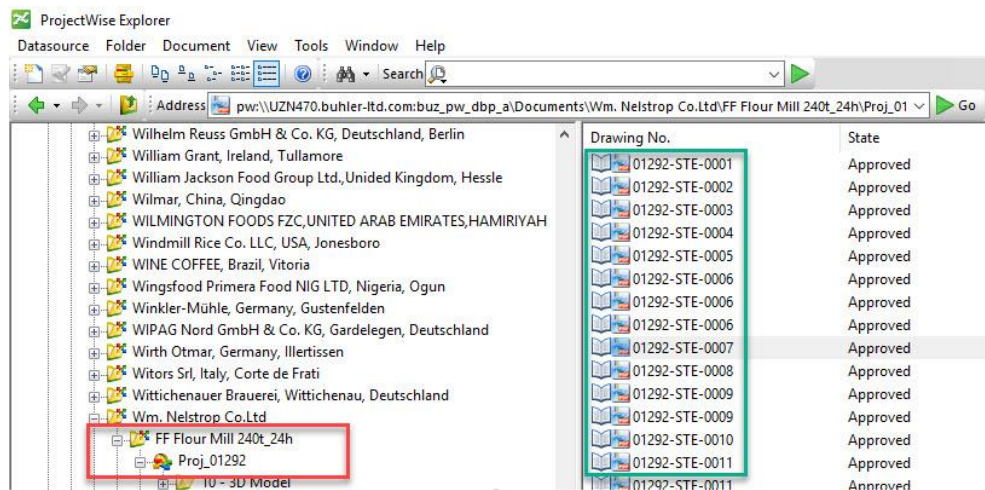


Abbildung 7: Project Wise.

Quelle: Eigene Darstellung.

3.2 Equipment Configurator

Der Equipment Configurator (EqC) ist ein für die Bühler AG entwickeltes Tool, welches die hinterlegten 3D Daten einer Maschine zusammenstellt. Je nach Optionen verändert sich die Aussenkontur einer Maschine. Diese Veränderungen sind für die passenden Verbindungen, den Laufrohrbau oder auch für Nebenteile relevant. Um möglichst wahrheitsgetreue Anlagen zeichnen zu können, verwendet das Engineering den EqC. Für alle Maschinen sind alle 3D relevanten Optionen als einzelne CAD Blöcke abgespeichert. Der EqC baut dann die CAD Blöcke entsprechend der Konfiguration des Engineerings zusammen. Dank des EqC sieht das Engineering alle Modelle mit allen Einzelheiten bereits während der Konfiguration.

Auf dem EqC aufbauend gibt es bei der Bühler AG das Projekt Assemble to Order (ATO). In der Literatur liest man oft den Begriff Configure to Order (CTO). Beim ATO und CTO Ansatz, geht es aus Supply Chain Sicht um das Gleiche. Es sollen Positionen bereits vorgefertigt oder sogar vormontiert werden, um im Auftragsfall die Maschinen schnell ausliefern zu können (Becker, 2018, S. 101). Bei der Bühler AG wird der Begriff ATO ein wenig anders interpretiert. Es geht nicht rein um das Supply Chain Konzept in der Fabrik, sondern um die Auftragsauflösung. Mit dem Projekt ATO will die Bühler AG das interne Bestellen von Maschinen digitalisieren. Der Equipment Configurator wird mit maschinen-spezifischen Merkmalen erweitert. Dies ist nur bei standardisierten Maschinen ohne spe-

zielle Anforderungen möglich. Das Engineering kann eine Maschine mittels CAD konfigurieren und die spezifizierten Merkmale werden direkt an das SAP übergeben. Im SAP ist zu jedem Merkmal eine eindeutige Stücklistenposition definiert. Über diese Verlinkung generiert das SAP ohne weitere manuelle Eingriffe direkt die Auftragsstückliste (Abbildung 8). Das ATO steht bei der Bühler AG also dafür, dass aus der C-BOM beziehungsweise M-BOM, die benötigten Teilepositionen gemäss dem Kundenauftrag automatisch ausgewählt werden. Welche Teilepositionen das Werk dann jeweils ab Lager bezieht oder neu produziert fällt nicht unter das ATO Projekt.

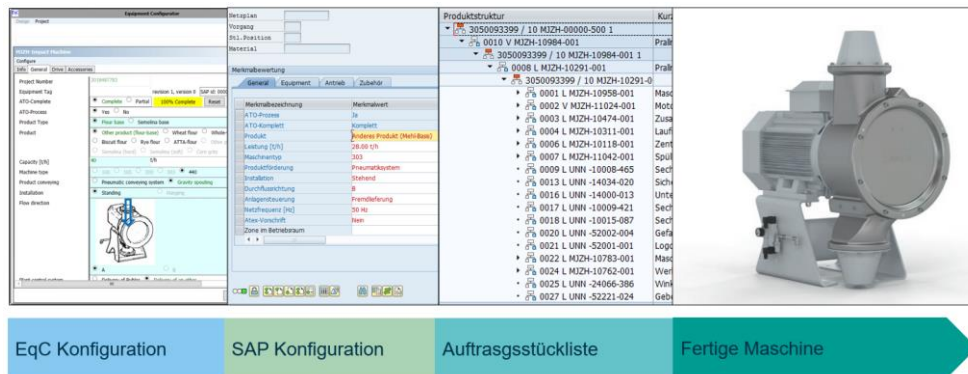


Abbildung 8: Bestellprozess ATO.
Quelle: Eigene Darstellung.

3.3 SAP

Bestellt wir bei der Bühler AG alles durch das Enterprise-Resource-Planing (ERP) System SAP. Um eine interne Bestellung zu tätigen benötigt es zwingend eine Komponente mit dem Materialtyp ZKMA, die als Aufhänger für alle Bestellpositionen dient. Die Abkürzung ZKMA steht für konfigurierbares Material. Eine Maschine, egal in welcher Ausführung, wird immer mit der gleichen ZKMA-Komponente bestellt. Zum Beispiel wird eine Prallmaschine mit der internen Kennzeichnung MJZH immer mit der ZKMA-Komponenten MJZH-00000-500 bestellt. Je nach dem, welche Wahlen oder Zusätze gewählt wurden, variiert die Ausprägung der Positionen, die effektiv bestellt wurden, bei jeder Bestellung. Für alle Maschinen der Bühler AG werden standardmässig solche ZKMA-Komponenten angelegt. Für die meisten Nebenteile wird immer die gleiche Dummy Komponente verwendet, da sie oft keiner Maschine zugeordnet werden können. Dies sind meist die Komponenten UXZ -00075-916 oder UXZ -00075-936. In der Abbildung 9 ist ein Beispiel einer internen Bestellung von Nebenteilen ersichtlich. In grün ist die Netzwerknummer, die als Referenz auf das Kundenprojekt verweist. In rot gekennzeichnet ist die Dummy Komponente UXZ -00075-916, als Zeichen für eine Bestellung von Nebenteilen. Und in violett gekennzeichnet ist die Bestellposition. In diesem Fall ein UVV-Einmalteil, das speziell für diesen Auftrag angelegt wurde.

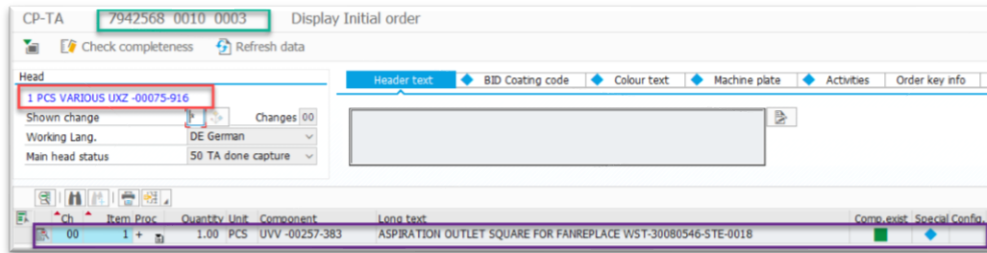


Abbildung 9: Beispiel einer internen Bestellung.

Quelle: Eigene Darstellung.

Bei einer externen Bestellung (Abbildung 10) ist der Verweis auf die Bestellung beim Lieferanten in grün markiert. In rot markiert sind die einzelnen Bestellpositionen mit den Dummy Komponenten als bestelltes Material. Einzig aus den Bestellpositionen (rot) ist der Unterschied der bestellten Ware nicht zu erkennen. Erst über den Kurztext, markiert in violett, ist ein Unterschied erkennbar. Der Kurztext unterliegt keiner Norm und ist jedes Mal frei definierbar.

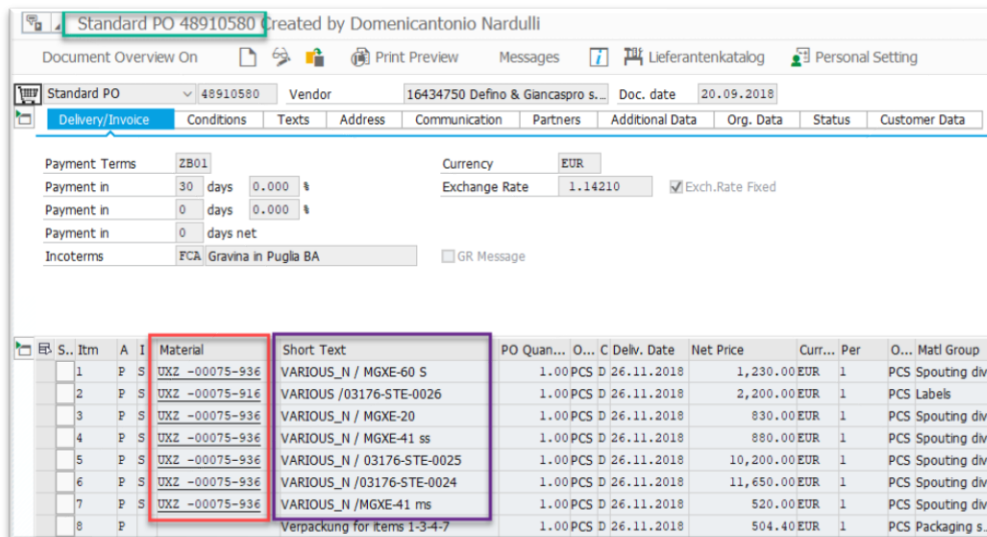


Abbildung 10: Beispiel externer Bestellung.

Quelle: Eigene Darstellung.

In Abbildung 11 ist ein detaillierterer Vergleich zweier Bestellpositionen ersichtlich. Der Unterschied zwischen den Bestellpositionen (grün) ist erst in der Beschreibung ersichtlich (violett). Bei der ersten Bestellposition wurde ein spezieller Zyklon bestellt und bei der zweiten Bestellposition ein Teil gemäss der Zeichnung 03176-STE-0025. Bei beiden Bestellpositionen handelt es sich um etwas komplett unterschiedliches und beide haben einen unterschiedlichen Preis (rot). Die Beschreibung der beiden Bestellpositionen ist nicht standardisiert und kann nicht automatisch ausgewertet werden. Eine Auswertung kann nur über die Bestellpositionen gemacht werden. Als Beispiel wurden beim Lieferanten Defino & Giancaspro 100mal die Position UXZ -00075-936 bestellt. Dies wäre eine gute Anzahl an Bestellungen, hilft der Beschaffung jedoch nicht um damit einen Preisvorteil zu erlangen. Beide Bestellpositionen sind jeweils komplett anders spezifiziert

und haben einen unterschiedlichen Preis. Eine saubere Auswertung über die Bestellpositionen ist nicht möglich.

00004	1,00	PCS	UXZ -00075-936	VARIOUS_N / MGXE-41 ss	880,00												
Network Plan 7506626 0010 0003 Contract item 160 cyclone MGXE-41 rf																	
MGXE-40 CYCLONE MGXE-80007-810 (STAINLESS STEEL) ACCORDING TO DETAILS RECEIVED (opening door) SENSORS EXCLUDED We expect confirmation for this item, on our form, within 3 days *** Item completely delivered ***																	
<table border="0"> <thead> <tr> <th>Conditions</th> <th>Gross Price</th> <th></th> <th></th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td></td> <td></td> <td>880,00 / 1,00 PCS</td> <td>880,00</td> </tr> <tr> <td></td> <td>Net</td> <td>880,00 / 1,00 PCS</td> <td>880,00</td> </tr> </tbody> </table>						Conditions	Gross Price					880,00 / 1,00 PCS	880,00		Net	880,00 / 1,00 PCS	880,00
Conditions	Gross Price																
		880,00 / 1,00 PCS	880,00														
	Net	880,00 / 1,00 PCS	880,00														
*** Delivery address changed *** *** Delivery date changed *** *** Description changed *** *** Text changed ***																	
00005	1,00	PCS	UXZ -00075-936	VARIOUS_N / 03176-STE-0025	10.200,00												
Network Plan 7506626 0010 0008 Contract item 160 platform for milling and packing																	
MATERIAL AS DRAWING 03176-STE-0025 (BOLTED CONNECTIONS ALLOWED) MATERIAL: MILD STEEL COLOR CODE A CLOSE PROFILES FLOOR IN ALUMINUM CHEQUER PLATE																	
Documentation: assembly drawings and BoM where are mentioned the codes reported on the labelling put near the elements. We expect confirmation for this item, on our form, within 3 days *** Item completely delivered ***																	

Abbildung 11: Beispiel Detailpositionen einer externen Bestellung.

Quelle: Eigene Darstellung.

4 Analyse der Bestellungen

Um das «Was» des Prozessmanagement-Prinzip Wer-vor-Was-vor-Wie besser zu beantworten wurde eine Analyse über vergangene Bestellung gemacht. Ziel war es herauszufinden, was für einen Stellenwert die Nebenteile haben und wie gross der Umsatz beziehungsweise die Kosten dafür sind. Die Datengrundlage in den verschiedenen Systemen ist sehr intransparent, weshalb die Auswertung nur über das Jahr 2018 gemacht wurde. In der Abbildung 12 sind die verschiedenen Datenquellen für die kommenden Auswertungen ersichtlich. Im Project Wise werden STE-Zeichnungen erstellt, sobald ein spezielles Nebenteil benötigt wird. Die Auswertung wurde grundsätzlich nur über den Standort Uzwil gemacht. Zum Standort Uzwil gehört aber auch das Werk in Appenzell, weshalb diese Daten auch miteingeflossen sind. Um die Nebenteile selbst zu fertigen, werden UVV-Einmalteile im SAP ERP angelegt. Eine STE-Zeichnung vom Engineering generiert meist mehrere UVV-Einzelteile, da zum Beispiel für einen Auslauf mehrere einzelne Bleche zusammenschweisst werden müssen. Die vierte Datenquelle ist eine Auflistung aller Bestellungen bei drei verschiedenen Lieferanten. All diese vier Datenquellen haben eine Schnittmenge, die aufgrund der schlechten Datengrundlage nicht sauber zusammengeführt werden konnte. Die Nachfolgenden Auswertungen müssen deshalb alle differenziert betrachtet werden. Alle Auswertungen zusammen unterstreichen aber die Relevanz der Nebenteile und zeigen auf, dass die auflaufenden Kosten einen beträchtlichen Betrag ergeben.

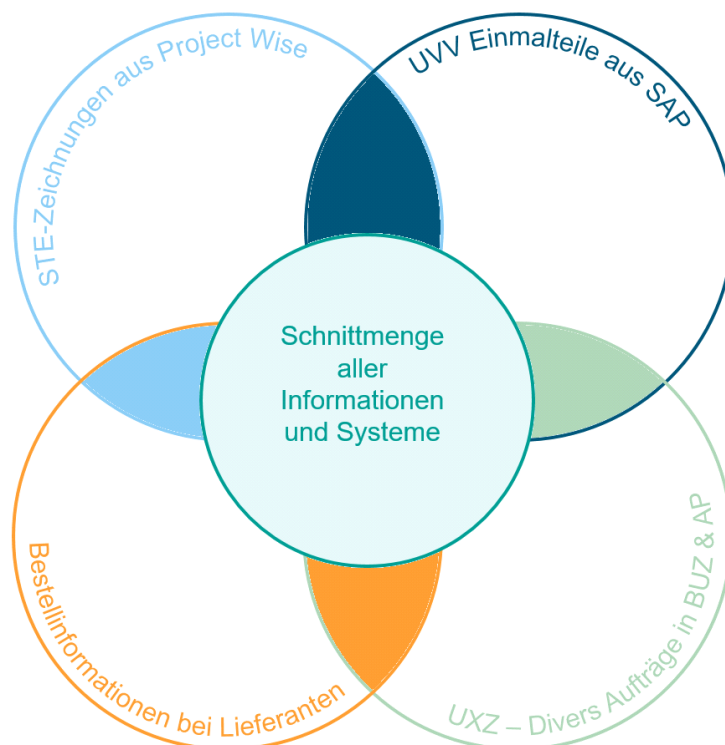


Abbildung 12: Datenquellen für die Analyse.

Quelle: Eigene Darstellung.

4.1 Anzahl STE-Zeichnungen

Wie bereits erwähnt werden für Nebenteile STE-Zeichnung erstellt und im Project Wise unter der jeweiligen Projektnummer abgespeichert. Diese STE-Zeichnungen werden nur in Uzwil erstellt. Andere Standorte verwenden andere Kürzel, welche in dieser Auswertung nicht berücksichtigt worden sind. Im Jahr 2018 wurden 3000 solcher STE-Zeichnungen generiert. Von diesen 3000 STE-Zeichnungen haben 2468 STE-Zeichnungen den Status freigegeben. Nur freigegebene STE-Zeichnungen dürfen bestellt werden, weshalb in dieser Auswertung nur diese berücksichtigt wurden. Alle 2468 freigegebenen STE-Zeichnungen wurden auf 204 verschiedene Projekte verteilt. Die Verteilung der Anzahl STE-Zeichnungen pro Projekt wird im nachfolgenden Boxplot in Abbildung 13 visualisiert.

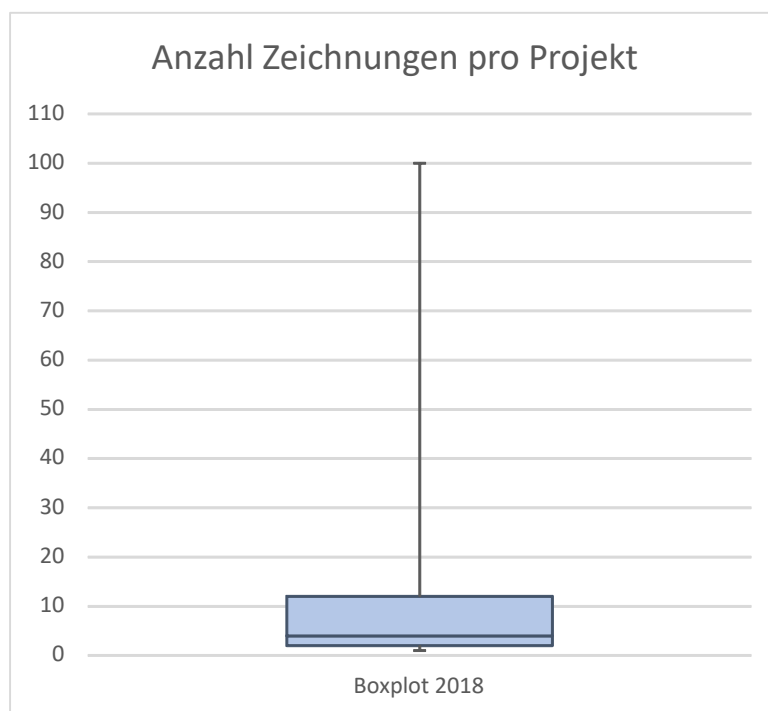


Abbildung 13: Boxplot Anzahl Zeichnungen.

Quelle: Eigene Darstellung.

Ein Boxplot ist ein effizientes Mittel, um die Verteilung eines quantitativen Merkmals zu visualisieren. Die Interpretation beruht im Wesentlichen darauf, dass jeder der vier Bereiche genau 25% der Beobachtungen enthält (Handl & Kuhlenkasper, 2018, S. 116). Der Median, die Mittellinie der Box in Abbildung 13, liegt bei vier STE-Zeichnungen pro Projekt. Das heisst, dass 50% der Projekte weniger oder gleichviel, wie vier STE-Zeichnungen haben und 50% der Projekte mehr oder gleichviel, wie vier STE-Zeichnungen haben. Die Verteilung in den 50% der Projekte mit weniger als vier STE-Zeichnungen schwankt dann zwischen einer bis vier STE-Zeichnungen. Das dritte Quantil beinhaltet die Anzahl STE-Zeichnungen von weiteren 25% aller Projekte. Der Bereich liegt zwischen vier bis zwölf STE-Zeichnungen pro Projekt. Interessant ist das letzte Quantil, sprich die letzten 25% aller Projekte. Dort gibt es eine viel grössere Streuung von zwölf bis zu 100 STE-Zeichnungen pro Projekt. Zu beachten ist auch, dass ein Projekt mit 178

STE-Zeichnungen als Ausreisser gewertet und nicht dargestellt wurde. Zusammengefasst haben 153 Projekte jeweils eine bis zwölf STE-Zeichnungen und 51 Projekte zwölf bis 100 STE-Zeichnungen. Der Grossteil der Projekte kommt also mit wenig anlagen-spezifischen Nebenteilen aus. Gemäss Aussagen von Mitarbeitenden ist die Anzahl STE-Zeichnungen bei Projekten der Business Unit Müllerei eher gering, im Gegensatz zu Projekten in den Business Units Futter oder Bäckerei. Um diese Aussage zu überprüfen, wurden die STE-Zeichnungen nach Business Area sortiert. Der Ausreisser wurde ebenfalls nicht berücksichtigt. In Abbildung 14 ist ersichtlich, dass in der Business Area Milling Solutions mit Abstand am meisten STE-Zeichnungen generiert wurden. Aus 77 Projekten resultierten 1195 STE-Zeichnungen, was im Schnitt ungefähr 15 STE-Zeichnungen pro Projekt macht. Die Aussage der Mitarbeitenden, dass in den Business Area Value Nutrition, zu derer die Business Unit Futter gehört mehr STE-Zeichnungen benötigt, kann mit dieser Auswertung also nicht bestätigt werden. Die Business Unit Bäckerei gehört zur Business Area Consumer Food Buhler, bei welcher der Anteil von zehn STE-Zeichnungen pro Projekt auch deutlich tiefer ist, als der Business Area Milling Solutions. Es ist zu klären, warum es den Unterschied zwischen den Aussagen der Mitarbeitenden und der Auswertung über die Bestellungen der STE-Zeichnungen gibt. Ab Kapitel 7 wird genauer auf den heutigen Ist-Prozess eingegangen.

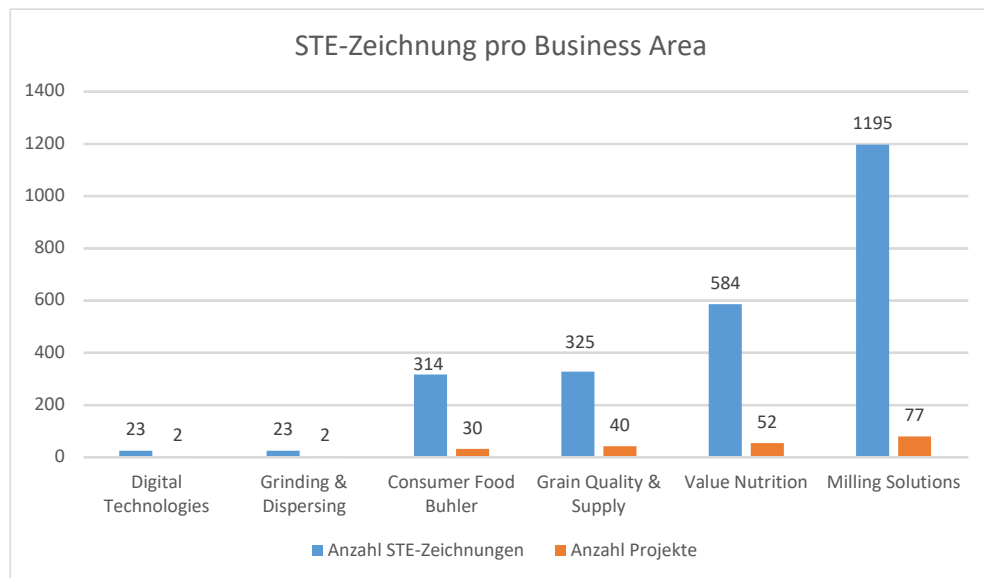


Abbildung 14: STE-Zeichnung pro Business Area.

Quelle: Eigene Darstellung.

4.2 Anzahl UVV-Einmalteile

Im SAP ERP wurden 2018 rund 4300 einzelne UVV-Einmalteile mit der Bezeichnung STE angelegt. Eine STE-Zeichnung aus dem Project Wise kann mehrere UVV-Einmalteile benötigen, da zum Beispiel der bestellte Einlauf in mehrere Fertigungszeichnungen unterteilt werden muss. Die genaue Zuordnung der einzelnen UVV-Einmalteile zu ihren Bestellungen war aufgrund der unzureichenden Datenbasis nicht möglich. Mittels einer Analyse der Bezeichnungen der einzelnen UVV-Einmalteile sollte eine Übersicht der Anwendungsbereiche erstellt werden. Leider war bei 25%, sprich bei mehr als 1000 Positionen die Beschreibung unzureichend oder fehlte komplett. Die restlichen 75% konnten in elf verschiedene Untergruppen geordnet werden (Abbildung 15), wobei die elfte Gruppe wiederum ein Zusammenzug von diversen Teilen ist. Es ist augenfällig, dass jeweils mehr als 500mal Rohre, Flansche oder Ein- und Ausläufe zur Verbindung der verschiedenen Maschinen und Komponenten benötigt wurden. Bei mehr als 500 Bestellungen eines UVV-Einmalteils von einer Kategorie darf die Hypothese aufgestellt werden, dass von diesen Bestellungen mehr als einmal ein identisches Bauteil bestellt wurde.

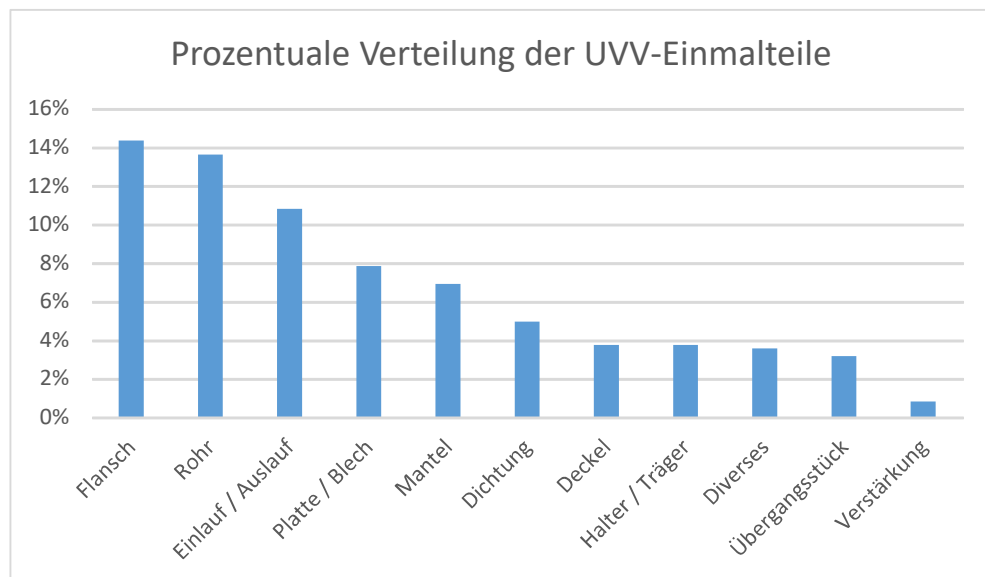


Abbildung 15: Prozentuale Verteilung UVV-Einmalteile.

Quelle: Eigene Darstellung.

4.3 Kosten interner Bestellungen

Wie bereits im Kapitel 3.3 erwähnt, benötigt es für eine Bestellung eine Bestellkomponente. Die Spezifikation der Bestellung wird anschliessend immer der gleichen Bestellkomponente mitgegeben. Gemäss der Spezifikation werden dann im Werk die einzelnen Fertigungspositionen aufgelistet. Jede Maschine hat auch eine eigene Bestellkomponente für die Hauptmaschine und eine für Nebenteile. Wiederum am Beispiel der Prallmaschine sieht es folgendermassen aus. Die MJZH-00000-500 ist für die Bestellung der Maschine und MJZH-00000-501 dient der Bestellung von Nebenteilen. Wenn ein Nebenteil spezifisch einer Maschine zugeordnet werden kann, dann wird es mit der Nebenteilekomponente der entsprechenden Maschine bestellt. Oft können Nebenteile nicht einer spezifischen Maschine zugeordnet werden. Die Bestellung erfolgt deshalb mit den Dummy Komponenten UXZ -00075-916 oder UXZ -00075-936. Die Nachverfolgbarkeit dieser beiden UXZ-Bestellungen ist sehr schwierig, da oft eine saubere Zuordnung fehlt. Unter diesen beiden UXZ-Komponenten können Standard Maschinenteile, Normteile sowie auch UVV-Einmalteile bestellt werden. Die nachfolgende Grafik (Abbildung 16) zeigt das Gesamtvolumen von 4.6 Mio. CHF aller UXZ-Bestellungen in Uzwil und Appenzell, bei denen zumindest ein UVV-Einmalteil mitbestellt wurde. UVV-Einmalteile sind nicht zwingend Stahlkonstruktionen. Es kann zum Beispiel auch ein spezieller Motor oder eine andere elektronische Komponente sein. Die linke Säule zeigt das Volumen der Bestellungen in Appenzell (1.7 Mio. CHF) und in Uzwil (0.9 Mio. CHF), welches eindeutig Nebenteilen zugeordnet werden konnte. Daraus ergeben sich zwei Schlussfolgerungen. Erstens sind UXZ-Bestellungen mit einem Volumen von 2 Mio. CHF nicht eindeutig zuordnungsbar. Um herauszufinden, was genau bestellt wurde und zu was es gehört müsste jede einzelne Bestellung untersucht werden. Zweitens ist das Bestellvolumen von Nebenteilen über 2.6 Mio. CHF in Appenzell und Uzwil sehr hoch. Wenn bei diesen 2.6 Mio. CHF nur schon 10% an Kosten eingespart werden könnten, wäre dies ein grosser Erfolg.

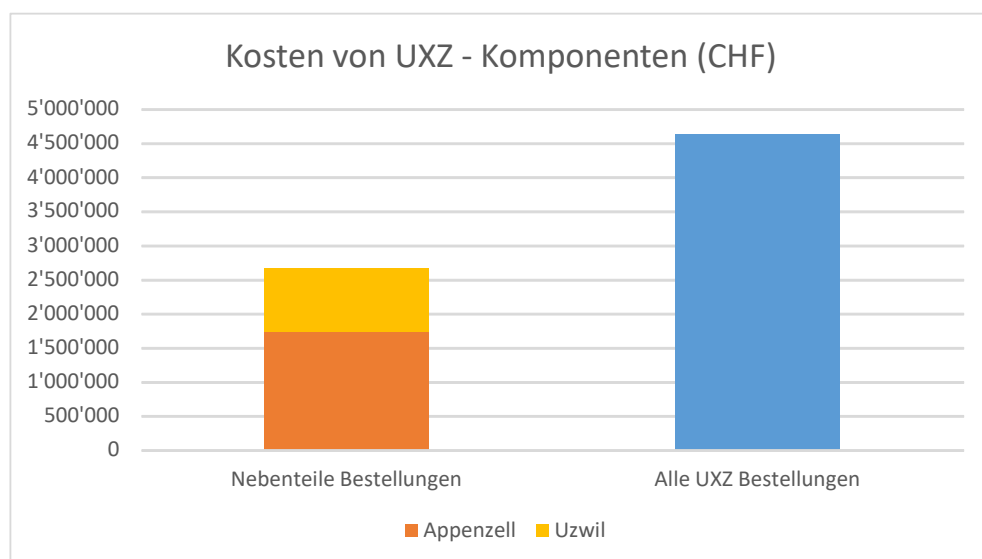


Abbildung 16: Kosten UXZ-Komponenten.

Quelle: Eigene Darstellung.

4.4 Kosten externer Bestellungen

Je nach Business Unit oder Offerte werden die Nebenteile direkt bei externen Lieferanten bestellt. Basierend auf allen Bestellungen bei den drei Lieferanten für Stahlkonstruktionen im Jahr 2018 ist folgende Auswertung in Abbildung 17 entstanden. Das gesamte Bestellvolumen bei Defino & Giancaspro ist mit über 2.2 Mio. CHF sehr hoch. Der Anteil von Stahlkonstruktionen beläuft sich auf ca. 700'000 CHF. Hier ist zu berücksichtigen, dass ungefähr 1.1 Mio. CHF vom Gesamtvolumen der Business Unit Pasta & Noodles zuzuordnen ist. Die Teigwarenanlagen haben verhältnismässig viele standardisierte Zukaufteile, die bei Defino & Giancaspro bestellt werden. Abzüglich dieser 1.1 Mio. CHF liegt der prozentuale Anteil am Volumen für Stahlkonstruktionen, verglichen zu allen Bestellungen bei Defino & Giancaspro, bei 65%. Bei den anderen beiden Lieferanten ist der eindeutig definierte Anteil von Stahlkonstruktionen, im Vergleich zum gesamten Bestellvolumen, bei 85% bei Dura Makina und bei 51% bei TecnoMulptast. Der effektive Anteil an Stahlkonstruktionen pro Lieferant könnte durchaus höher sein, als die errechneten Werte. Bei allen Datenquellen gab es undefinierte Bestellungen, die nicht eindeutig zuordnungsbar waren. Gemäss Aussagen von Mitarbeitenden fallen unter das undefinierte Bestellvolumen Bestellungen von Standardteilen, Rohrbauteilen oder Verpackungen für die Maschinen und die gelieferten Nebenteile.

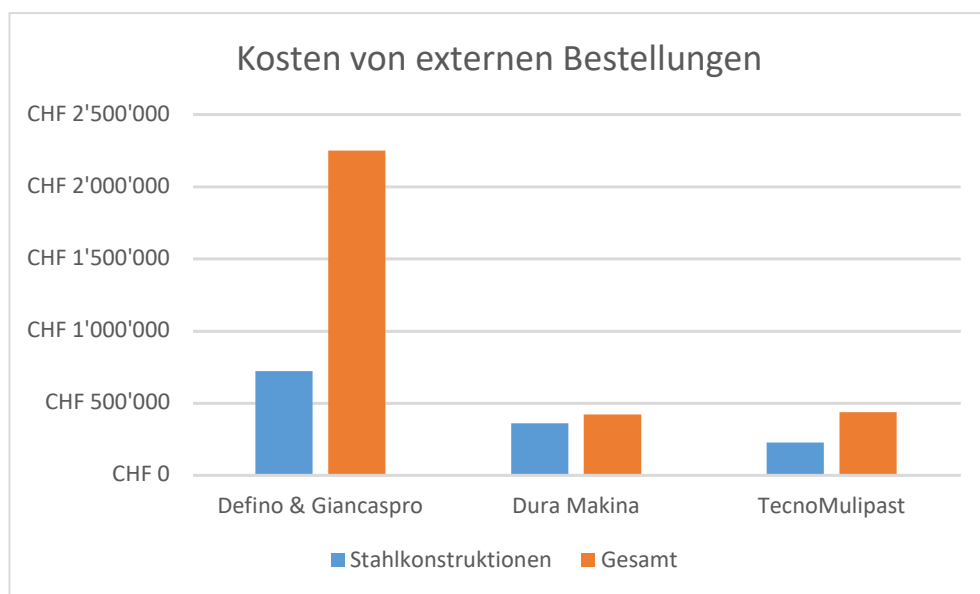


Abbildung 17: Kosten von externen Bestellungen.

Quelle: Eigene Darstellung.

4.5 Fazit der Analyse

Obwohl die Datenquellen nicht durchgehend sind und die Resultate differenziert voneinander betrachtet werden müssen, wurden dank der Analyse spannende Erkenntnisse gewonnen. Das Potential für Verbesserungen ist klar vorhanden. Nicht zuletzt, um in Zukunft genauere Analysen machen zu können. Zusammenfassend sind folgende Erkenntnisse wichtig:

- Je nach Projekt hat es sehr grosse Unterschiede bei der Anzahl von Nebenteilen.
- Durch eine erste Kategorisierung konnte festgestellt werden, dass alle Bestellungen in zehn verschiedene Gruppen aufgeteilt werden können.
- Die Kosten für die internen Bestellungen scheinen mit einem Volumen von 2.6 Mio. CHF höher zu sein, als das Volumen von externen Bestellungen in der Höhe von 1.3 Mio. CHF. Die Anzahl interner und externer Bestellungen, sowie die bestellten Produkte, konnten nicht verglichen werden. Es könnte deshalb sein, dass die internen Kosten für das gleiche Bestellvolumen viel höher sind als angenommen.
- Die Namensgebung der STE-Zeichnungen ist nicht durch alle Systeme durchgängig oder fehlt gänzlich. Die Bezeichnungen sind von Projekt zu Projekt sehr unterschiedlich.
- Die STE-Zeichnungen aus dem Project Wise können nicht automatisch ins SAP übernommen werden. Es müssen im SAP jeweils neue UVV-Einmalteile angelegt werden.

5 Definition Nebenteile

Wie bereits zu Beginn dieser Masterarbeit erwähnt (Kapitel 1.1), fallen unter die Nebenteile in diesem Kontext nur Stahlkonstruktionen. Weitere Teile, wie zusätzliche Normteile, werden in dieser Masterarbeit nicht als Nebenteile berücksichtigt. Gemäss dem internen bTerm Wörterbuch sind Nebenteile als Bühler Produktfamilie definiert. Die Nebenteile sind eine Produktfamilie, die Teile zur Anpassung von Geräten für bestimmte Zwecke umfasst. Stahlkonstruktionen sind demzufolge nur eine Untergruppe der Produktfamilie Nebenteile. Der Begriff Stahlkonstruktionen ist im bTerm-Wörterbuch nicht vorhanden und ist sehr schwierig zu definieren und einzugrenzen. Als Stahlkonstruktionen bezeichnet werden einzelne Bleche mit einer kleinen Öffnung bis hin zu kompletten Silos für die Getreidelagerung. Die Spannweite der Komplexität von einzelnen Stahlkonstruktionen ist enorm gross.

Eine erste Kategorisierung der einzelnen Stahlkonstruktionen wurde bereits in der Analyse der Bestellungen in Kapitel 4.2 gemacht. Zu diesen zehn Kategorien kommen noch die Kategorien der Silos und der Podeste hinzu. Die Kategorie Diverses wird hier nicht mehr aufgeführt. Die Silos und Podeste sind in der Auswertung in Kapitel 4.2 nicht aufgetaucht, da diese immer extern bestellt werden. In der nachfolgenden Tabelle 2 sind alle Kategorien, inklusive der Definition aus dem bTerm-Selektor, aufgelistet. Ebenfalls wurde ein Komplexitätsfaktor eingeführt. Unter der Komplexität wird der Schwierigkeitsgrad der Fertigung verstanden. Komplexere Teile benötigen oft mehr Fertigungszeichnungen als weniger komplexe Teile. Die Skala geht von 1 bis 5 und je tiefer der Komplexitätsfaktor ist, desto einfacher ist die Produktion. Jeweils vier Kategorien sind mit der Komplexität 1 und 2 bewertet worden. Die beiden Kategorien Halter / Träger und Einlauf / Auslauf sind bereits ein wenig komplexer und mit dem Komplexitätsfaktor 3 bewertet worden. Den Komplexitätsfaktor 4 haben die Podeste und den Komplexitätsfaktor 5 die Silos. Die Silos und die Podeste sind differenziert zu betrachten und gemäss der B-Term Definition für Nebenteile passen sie auch nicht in diese Produktfamilie. Silos und Podeste sollten als einzelne Produkte oder Geräte zu betrachten sein und nicht als Teile zur Anpassung von Geräten. Dementsprechend fallen Silos und Podeste nicht mehr unter die Kategorie Nebenteile.

Kategorie	Definition gemäss dem bTerm-Selektor	Komplexität
Flansch / Bördelflansch	Bauteil zum Fixieren, Verbinden und Befestigen von Maschinenteilen mit Schrauben und Muttern, häufig ringförmig. Losflansch mit angefasster Kante, der auf ein Rohr geschoben wird und mit einem entsprechend geformten / gebogenen Gegenstück durch Verschweißen oder Verschrauben eine Verbindung herstellt, die zur Befestigung des Rohres dient.	2

Rohr	Länglicher, meist starrer, runder Hohlkörper aus Kunststoff oder Metall zur Förderung fester, flüssiger und gasförmiger Stoffe, Grössenermittlung im Innendurchmesser.	1
Einlauf / Auslauf	Einlauf: Öffnung oder Vorrichtung, über die etwas einer Anlage oder Maschine zugeführt wird. Auslauf: Öffnung oder Vorrichtung, über die etwas von der Anlage oder Maschine weggeführt wird.	3
Platte / Blech	Platte: Kaltgewalztes Flacherzeugnis mit über 6 mm Dicke und nicht festgelegter Form der Kanten. Blech: Kaltgewalztes Flacherzeugnis mit 0,2 mm bis 6 mm Dicke und nicht festgelegter Form der Kanten.	1
Mantel	Geschlossene Hülle zum Schutz der darunterliegenden Bauteile.	2
Dichtung	Verformbares Material zum Abdichten von ruhenden Flächen.	2
Deckel	Abnehmbarer oder aufklappbarer Verschluss eines Gefäßes oder Behälters	1
Halter / Träger	Halter: Verbindungselement, um andere Bauteile in einer bestimmten Position zu halten. Träger: Waagrecht verlaufendes, tragendes Bauelement, um andere Komponenten oder Baugruppen zu tragen.	3
Übergangsstück	Bauteil, das als Zwischenstück einen Übergang zwischen zwei Teilen bildet. Geht häufig (aber nicht zwingend) aus einer eckigen Form z.B. in eine runde Form über.	2
Verstärkung	Vorrichtung, die einen Gegenstand stärker, stabiler macht.	1
Silo	Behälterkonstruktion zur Lagerung von Schüttgütern (d.h. Bunker, Lagerbehälter oder Silozellen).	5
Podest	Standfläche für Personen zum Arbeiten z. B. für Wartung, Inspektion. Waagerechter Treppenabsatz am Ende eines Treppenlaufs	4

Tabelle 2: Kategorien der Nebenteile.

Quelle: Eigene Darstellung.

Die Stahlkonstruktionen werden benötigt um den Betrieb der Anlage zu gewährleisten und um sicher zu sein, dass alle Maschinen und Komponenten zusammenpassen. Wenn man es aus der Sicht des Kunden betrachtet und das Kano-Modell von Dr. Noriaki Kano zur Hilfe nimmt, dann sind Stahlkonstruktionen klar als Basisanforderungen zu deklarieren (Rupp, 2014, S. 94). Für den Kunden ist selbstverständlich, dass die komplette Anlage funktionstüchtig ist und zusammenpasst. Falls dem nicht so ist, wäre er unzufrieden. Stahlkonstruktionen sind also keine bewusst verlangte Sonderausstattung und der Kunde lässt sich damit auch nicht zusätzlich begeistern. Daraus lässt sich folgern, dass es dem Kunden grundsätzlich egal ist, ob die Bühler AG standardmässige Verbindungen, Einläufe oder Dichtungen liefert, oder ob diese jedes Mal kundenspezifisch angefertigt werden. Des Kunden oberste Anforderung ist, dass die Anlage funktioniert.

Rudolf Large hat in seinem Buch alle Beschaffungsobjekte in fünf Hauptklassen unterteilt. Die Stahlkonstruktionen werden bei der Bühler AG nicht immer extern beschafft, sondern teilweise intern produziert. Trotzdem hilft seine Definition ein besseres Verständnis für die Thematik der Nebenteile zu erlangen. Gemäss seiner Definition gehören die Stahlkonstruktionen zur Hauptklasse der Handelswaren. Handelswaren sind Güter, die bezogen und ohne Durchführung von Bearbeitungsprozessen weiterveräussert werden (Large, 2009, S. 13). Natürlich muss der Lieferant oder die eigene Fabrik gewisse Bearbeitungsprozesse ausführen, aber vor allem bei externen Bestellungen gelangen die Stahlkonstruktionen direkt vom Lieferanten zu den Kunden. Die Bühler AG definiert einzig die Spezifikation der Teile.

Aus Sicht der Beschaffung ist es heute schwierig, genaue Prognosen für den Absatz der Stahlkonstruktionen zu machen. Eine in der Praxis oft genutzte Analysemethode ist die ABC-Analyse. Sie zählt in der Beschaffung zu den Basiswerkzeugen und verfolgt das Ziel, Prioritäten zu setzen oder Wichtiges von weniger Wichtigem zu unterscheiden. Dadurch gelingt es, Ressourcen im Einkauf nach streng rationalen Gesichtspunkten so einzusetzen, dass sie auf diejenigen Bereiche gelenkt werden, die den höchsten Nutzen versprechen (Stollenwerk, 2016, S. 97). Eine ABC-Analyse für die Stahlkonstruktionen zu machen ist nahezu unmöglich, da jede Bestellung eine komplett neue ist. Nimmt man aber an, dass die Mengen aller Stahlkonstruktionen im Vergleich zum gesamten Beschaffungsvolumen eher gering sind, die Kosten für die einzelnen Stahlkonstruktionen aber sehr hoch, dann wären die Stahlkonstruktionen als A-Klasse definiert. Es bestände grosses Potential, hier den Schwerpunkt auf die Reduzierung der Anschaffungskosten zu setzen, da ein relativ grosser, wertmässiger Anteil des Einkaufsvolumen beeinflusst werden kann.

Das Potential für Verbesserungen ist vorhanden. Wenn nur die Nebenteile einzeln betrachtet werden und nicht der ganze Bestell- und Definitionsprozess, dann müssen die Nebenteile standardisiert werden. «Unter Standardisierung versteht man zunächst den Ersatz einer Vielzahl von ähnlichen Beschaffungsobjekten durch einen Standard. Darüber hinaus führt die Standardisierung oft auch zur Verringerung der Abnehmerspezifität, indem verschiedene Zeichnungsteile durch ein Normteil oder ein Katalogteil ersetzt werden. Standardisierung hat deshalb eine Konzentration auf weniger Beschaffungsob-

jekte zur Folge, deren Bedarfsmenge damit wesentlich steigt. Hierdurch sind in aller Regel Preisvorteile zu erzielen» (Large, 2009, S. 92). Der grösste Vorteil sollte sich aufgrund der besseren Möglichkeit zur Bedarfsbündelung in einer Kostenreduzierung der vorhandenen Teile verwirklichen lassen (Stollenwerk, 2016, S. 164). Aufgrund der hohen Diversifikation aller Nebenteile, ist es nicht zielführend alle zu einem Standard zusammenzuführen. Es sollte pro Kategorie (Tabelle 2) versucht werden, neue Standards zu definieren.

6 Bühler Projekt Management

Bei der Bühler AG wird ein aktives Geschäftsprozessmanagement gelebt. «Geschäftsprozessmanagement ist ein integriertes System aus Führung, Organisation und Controlling zur zielgerichteten Steuerung und Optimierung von Geschäftsprozessen. Es ist auf die Erfüllung der Bedürfnisse der Kunden sowie anderer Interessensgruppen ausgerichtet und dient dazu, die strategischen und operativen Ziele der Organisation zu erreichen» (Schmelzer & Sesselmann, 2013, S. 6). Das zentrale Bezugsobjekt des Geschäftsprozessmanagement ist der Geschäftsprozess. Ein Geschäftsprozess besteht aus der funktions- und organisationsübergreifenden Folge wertschöpfender Aktivitäten, die von Kunden erwartete Leistungen erzeugen. Wie bereits in Abbildung 3 auf Seite 3 ersichtlich war, hat die Bühler AG vier verschiedenen Geschäftsprozesse. In der nachfolgenden Tabelle 3 sind die Merkmale aufgelistet, wie ein Geschäftsprozess definiert ist, und ob diese auf den Geschäftsprozess Customer Project der Bühler AG zutrifft.

Merkmal	Bühler AG
Erstreckt sich vom Bedarf des Kunden bis zur Bereitstellung (End-to-End).	Ist gewährleistet, da der Kunde von der Angebotserstellung bis zur Inbetriebnahme und Übergabe der Anlage involviert ist.
Ist auf die Erfüllung der Kundenanforderungen, sowie der Ziele der Organisation ausgerichtet.	Um die Kundenanforderungen optimal abzudecken, sind diverse Meilensteine definiert, damit allfällige Unterschiede sofort behoben werden.
Geht über Funktions- und Abteilungsgrenzen hinweg.	Es sind unterschiedliche Abteilungen und Funktionen involviert. Vom Verkäufer, über die Technologen und das Engineering bis zu den Monteuren und Inbetriebsetzern.
Es gibt Prozessziele und Kennzahlen.	Jedes Kundenprojekt wird eingestuft in die Kategorie A, B, C oder D. Je nach Kategorie werden unterschiedliche Messkriterien angewendet. Alle Kennzahlen werden systematisch für jedes Projekt erfasst.
Es gibt einen Geschäftsprozessverantwortlichen.	Dieser ist klar definiert und abgedeckt durch den Head of Project Execution.

Tabelle 3: Bühler Projekt Management.

Quelle: Eigene Darstellung.

Der Customer Project Process umfasst die Abwicklung eines Kundenprojekts vom Bestellungseingang bis zur Übergabe der Anlage an den Kunden. Während diesem Prozess entsteht der Bedarf an Nebenteilen. Bei der Bühler AG ist die Abwicklung eines Kundenprojektes in sechs Phasen gegliedert, die wiederum in zwölf einzelne Schritte unterteilt sind. In Abbildung 18 ist dieser Prozess dargestellt. In den Kapiteln 6.1 bis 6.6 wird dieser Prozess genauer beschrieben. Der Vorteil dieser Gliederung ist die einfache Überwachung des Projektstatus und die Einhaltung der Termine. Der Projektleiter ist dabei verantwortlich, dass die Schritte eingehalten und das gesamte Projekt nach dem Bühler Projekt Management (BPM) abgewickelt wird.

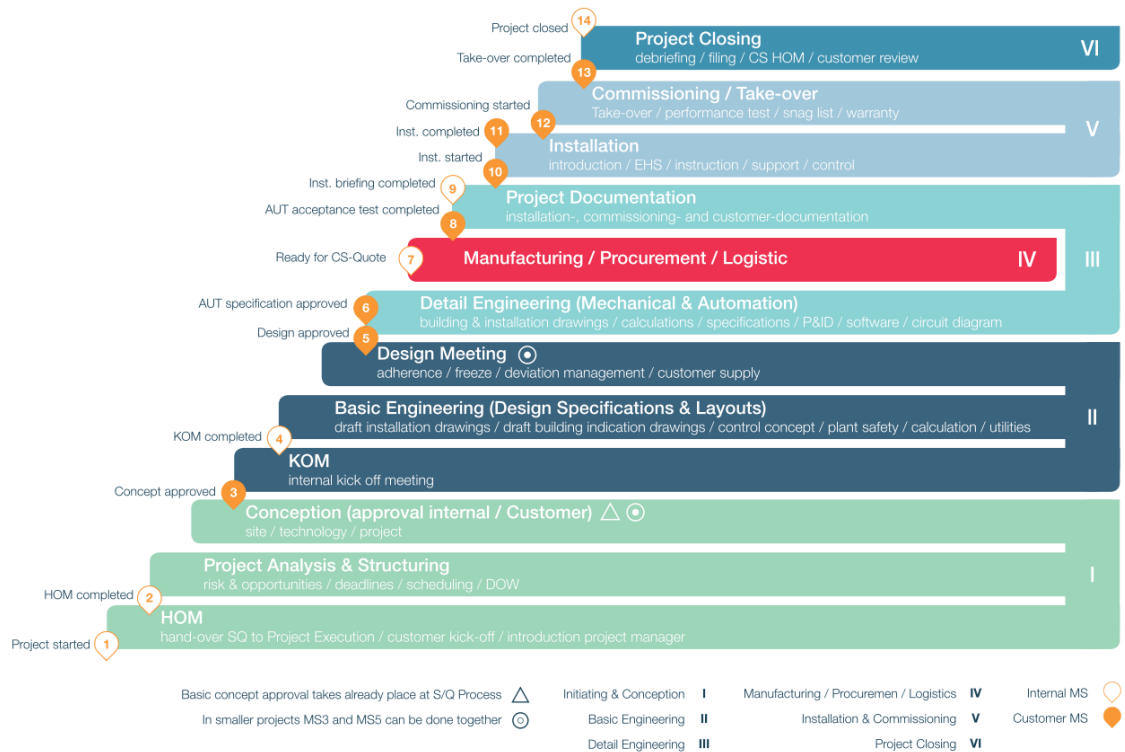


Abbildung 18: Bühler Projekt Management.

Quelle: Eigene Darstellung.

6.1 Phase I – Initiating & Conception

In der ersten Phase des Bühler Projekt Managements geht es um die Planung des Projekts und das erste Konzept. In dieser Phase sind die ersten drei von zwölf Schritten enthalten. Dabei ist der erste Schritt das Hand-over Meeting (HOM). Beim HOM werden die Verkaufsunterlagen und die notwendigen Informationen über den Kunden und das Projekt vom Verkäufer an den Projektleiter übergeben. Im zweiten Schritt analysiert der Projektleiter das Projekt und schätzt den zeitlichen Aufwand für das Abwickeln des Projekts ab. Der dritte Schritt beinhaltet die Erstellung eines ersten Konzeptes und der Prüfung, ob die technologischen Anforderungen mit den verkauften Maschinen erfüllt werden können. Dies prüft der Projektleiter zusammen mit einem fachspezifischen Technologen, der die entsprechenden Prozesse beherrscht. Der Fokus liegt hier klar auf der Technologie der Anlage und der einzelnen Maschinen, aber noch nicht auf den Nebenteilen. Abgeschlossen wird der dritte Schritt mit der Qualitätskontrolle und einer formalen

Zustimmung vom Kunden. Ziel ist es, durch diese Qualitätskontrolle die Qualität des gesamten Projektes zu verbessern.

6.2 Phase II – Basic Engineering

Der gesamthaft vierte und in dieser Phase der erste Schritt ist das Kick-off Meeting (KOM). Für das KOM werden von allen am Projekt beteiligten Abteilungen, Vertreter zu einer Besprechung eingeladen und über das Projekt informiert. Anschliessend wird mit dem Schritt fünf, dem Basic Engineering begonnen. Während dem Basic Engineering werden alle vertraglich geforderten und anlagenspezifischen Dokumente erstellt. Darin enthalten sind zum Beispiel der Entwurf für die Installationszeichnungen, das Steuerungskonzept, die Sicherheitsanalyse und weitere Berechnungen. Diese Phase II wird ebenfalls durch eine Qualitätskontrolle abgeschlossen, dem sogenannten Design Meeting. Während diesem Meeting werden mit dem Kunden die bestehenden Dokumente überprüft, eventuell angepasst und abgesegnet.

6.3 Phase III – Detail Engineering

Der erste Schritt der dritten Phase beinhaltet das Detail Engineering. Es werden alle Zeichnungen und Dokumente finalisiert. Im Detail Engineering werden die detaillierten Aufstellungszeichnungen für das Montagepersonal gezeichnet. Während dem Detail Engineering werden ebenfalls die Zeichnungen für die benötigten Nebenteile erstellt. Diese dienen als Grundlage für die Projekt Dokumentation, welche an den Kunden übergeben wird.

6.4 Phase IV – Manufacturing / Procurement / Logistics

Die Phase IV beinhaltet die eigene Fabrikation, sowie die Beschaffung von Komponenten von Drittlieferanten. Dazu gehören die Qualitätsprüfungen, das Testen und die Kundenbestätigung, sofern benötigt, für die gelieferten Komponenten. Die Phase IV wird aus der Sicht des Engineerings der Phase III zugeordnet, da die darin enthaltenen Schritte neue Unterprozesse auslösen. Die Prozesse für die Fabrikation, die Beschaffung und die Logistik sind alles sekundäre, beziehungsweise Bereitstellungsprozesse.

6.5 Phase V – Installation & commissioning

In Phase V geht es um die Installation und Inbetriebnahme der verkauften Maschinen und Anlagen. Der zehnte Schritt ist dabei die Montage. Beim darauffolgenden Schritt elf wird die ganze Anlage oder die Einzelmaschine in Betrieb genommen. Für die Inbetriebsetzung stellt die Bühler AG einen Technologen zur Verfügung, damit die Anlage richtig eingestellt werden kann und der Kunde das Endprodukt mit den vertraglich spezifizierten Eigenschaften herstellen kann.

6.6 Phase VI – Project Closing

Sobald die fünfte Phase abgeschlossen, der Vertrag mit dem Kunden eingehalten und das Übernahmeprotokoll unterzeichnet ist, wird im zwölften Schritt das Projekt im Engineering geschlossen. Anschliessend wird das Projekt dem Customer Service Team übergeben, das den Kunden zukünftig bei projektspezifischen Anfragen betreut. Zuletzt wird ein abschliessendes Meeting (Debriefing) durchgeführt, in dem Fehler und Komplikationen während des Projekts besprochen und in einem Protokoll festgehalten werden. Dieses Protokoll wird zur kontinuierlichen Verbesserung der Auftragsabwicklung an die entsprechenden Stellen weitergeleitet.

7 Prozessanalyse

Im nachfolgenden Kapitel 7 wird der heutige Ist-Prozess für das identifizieren, spezifizieren und das bestellen von Nebenteilen bei der Bühler AG beschrieben. Der Ist-Prozess wurde teils in Einzelinterviews und teils in Gruppeninterviews erarbeitet und anschließend von allen Beteiligten Personen geprüft. Der gesamte Prozess ist im Anhang A ersichtlich. Im Prozessdiagramm wurden nicht alle Prozessschritte vom Customer Project Prozess und von den benötigten Supportprozessen abgebildet, sondern nur die für die Nebenteile relevanten. Es handelt sich um eine Art Happy-Flow, sprich um den heutigen Durchlauf von der Identifikation eines Nebenteils bis zur Auslieferung. In diesem Kapitel 7 werden nur einzelne Prozessabschnitte visualisiert. Im jeweiligen Prozessabschnitt sind die Stellen mit Verbesserungspotential mit einem roten Blitz gekennzeichnet. In der Prozessanalyse nicht berücksichtigt wurde der interne Produktionsprozess. Die Analyse geht lediglich bis zur definitiven Bestellung durch das Engineering und dem Einpflegen in das SAP ERP. Die ganze Produktionssteuerung wird im SAP ERP gemacht und ist für die Nebenteile der gleiche Prozess wie für Maschinen. Der interne Produktionsprozess wurde bereits im Jahr 2017 eingehend analysiert und verbessert, weshalb er in dieser Masterarbeit nicht mehr berücksichtigt wird.

7.1 Nebenteile identifizieren

Der Prozessabschnitt 1 in Abbildung 19 ist ganz am Anfang des Prozesses. Zuerst wird im Sales & Quotation Prozess zusammen mit dem Kunden ein erstes Konzept erarbeitet. Basierend auf diesem Konzept stellt die Bühler AG eine Offerte zusammen. Die Nebenteile werden als Pauschale offeriert. Für jede Maschine ist definiert, wie viel Kilogramm Stahl für die Nebenteile ungefähr benötigt werden. Zusammen mit dem definierten Kostenansatz für ein Kilogramm Stahl und der Anzahl Maschinen in einer Anlage ergibt sich die Berechnung für die Offerte. Gerechnet werden immer die Kosten. Die Margen werden anschliessend von der Bühler AG definiert. Für eine neue Mühle in Bangladesch wurden zum Beispiel 400'000 CHF für Nebenteile offeriert. Die Gesamtkosten der Mühle beliefen sich auf 10.8 Mio. CHF, womit der Kostenanteil an Stahlkonstruktionen bei weniger als 4% liegt.

Nach dem definitiven Verkauf der Anlage an den Kunden startet die Arbeit des Engineerings. Nach der technischen Analyse wird in der Phase II des Bühler Project Management das Layout Design und die Building Indications für alle Maschinen erstellt. Die Building Indications zeigen auf, wo es im Gebäude Löcher und Durchbrüche benötigt, um die Maschinen zu positionieren oder miteinander zu verbinden. Erst in Phase III dem Detail Engineering werden die Nebenteile evaluiert und spezifiziert. Genau an diesem Punkt gibt es Verbesserungspotential.

Wenn es für Nebenteile schon definierte Standards gibt, sie aber erst im Detail Engineering eingeplant werden, können sie unter Umständen nicht verwendet werden. Wenn die standardisierten Nebenteile nicht bereits im ersten Layout Design berücksichtigt werden, fehlt am Ende der Platz für diese und es muss aufgrund weniger Zentimeter ein neues Nebenteil definiert werden.

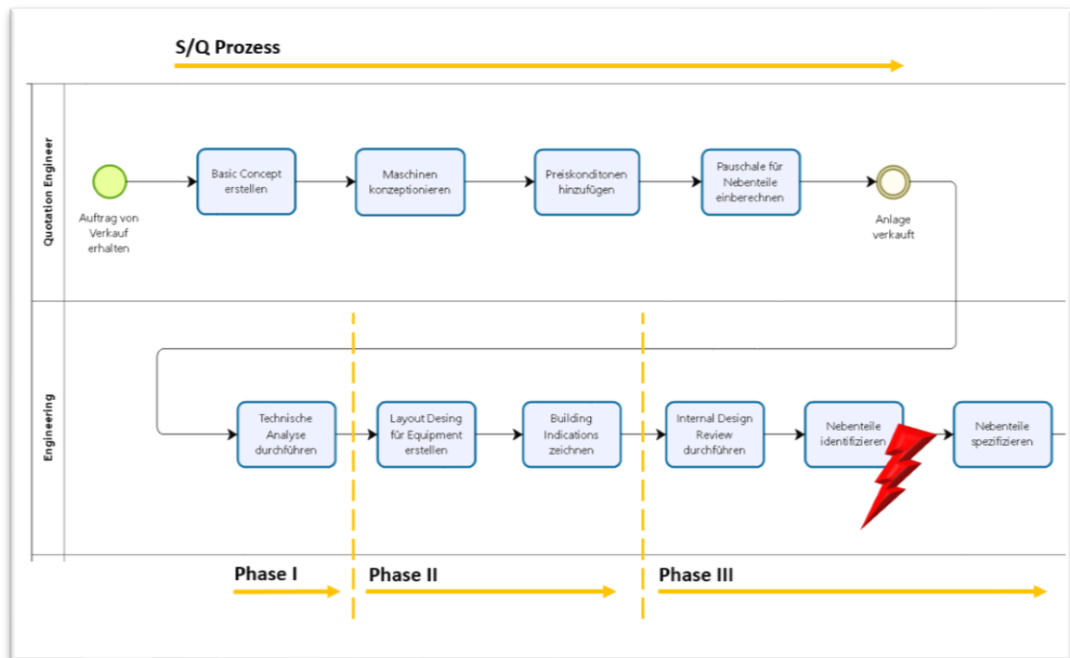


Abbildung 19: Prozessabschnitt 1.

Quelle: Eigene Darstellung.

Woher die Diskrepanz der Auswertung aus Kapitel 4.1 und den Aussagen der Mitarbeitenden kommt, konnte während der Prozessanalyse ebenfalls geklärt werden. Die Aussage in Kapitel 4.1 war, dass die Business Unit Feed viel mehr Stahlkonstruktionen benötigt, als die Business Unit Müllerei. Die Analyse aller STE-Zeichnungen bestätigte diese Aussage nicht, da die Business Unit Feed bereits viele STE-Zeichnungen standardisiert hat. In ihrem Anwendungsgebiet benötigt es oft dieselben Einläufe und Übergänge zwischen zwei Maschinen. Die Zeichnungen dafür sind nicht unter dem Kürzel STE abgespeichert, sondern unter dem Kürzel DFNA. Der Bestellprozess ist für diese DFNA Zeichnungen der gleiche wie für die STE Zeichnungen. Der Vorteil ist, dass das Engineering die Zeichnungen nicht jedes Mal neu erstellen muss. Aus der Sicht des Engineerings sind diese DFNA Zeichnungen ebenfalls Nebenteile, weshalb die Aussage stimmt, dass in der Business Unit Feed viele Nebenteile bestellt werden.

7.2 Nebenteile spezifizieren

Nachdem die Nebenteile spezifiziert sind, müssen sie bestellt werden. Zuerst muss definiert werden, ob das Nebenteil intern oder extern bestellt wird, beziehungsweise ob eine Offerte benötigt wird oder nicht (Abbildung 20). Bei der Bühler AG gibt es eine Weisung, dass für alle Nebenteile mit geschätzten Kosten von weniger als 5'000 CHF keine Offerte eingeholt werden muss, für alle anderen schon. Die Handhabung dieser Weisung ist jedoch nicht allen Personen im Engineering ganz klar. Für den definitiven Entscheid ob das Nebenteil schlussendlich intern oder extern gefertigt wird, gibt es ebenfalls eine Weisung. Diese Weisung besagt, dass alle Teile nur extern beschafft werden dürfen, wenn die Einsparung grösser als 20% ist. Die Gültigkeit dieser beiden Weisungen sollte überprüft und gegebenenfalls angepasst werden.

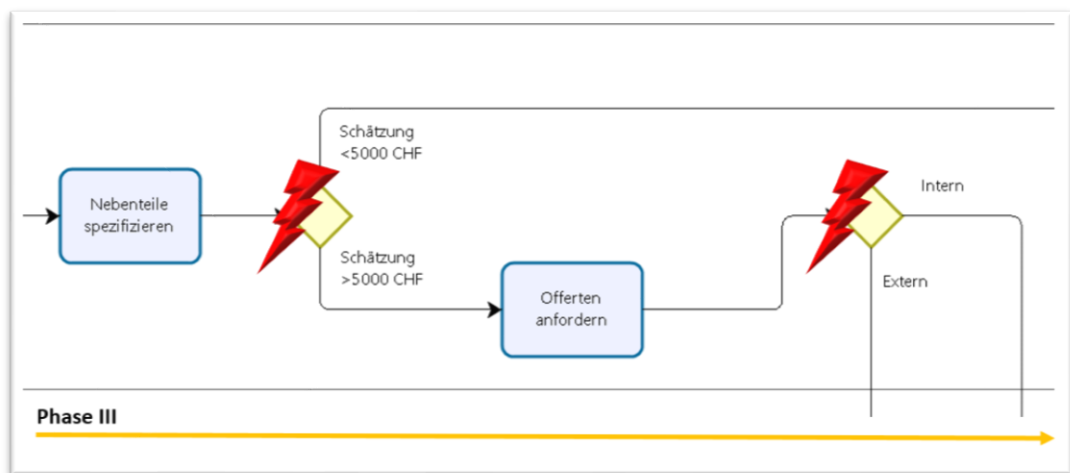


Abbildung 20: Prozessabschnitt 2.

Quelle: Eigene Darstellung.

7.3 Externe Offerten einholen

Für das Einholen der Offerten bei externen Lieferanten ist die Beschaffung zuständig. Dies geschieht in der Phase IV des Bühler Project Management, beziehungsweise wird der Procurement Supportprozess gestartet. Das Einholen von Offerten geschieht oft nicht reibungslos. Ein Schwachpunkt ist, dass die Offerten heute noch konsequent via E-Mail eingeholt werden. Den entsprechenden E-Mails werden die gewünschten Zeichnungen und Dokumentationen angehängt. Durch das Antworten und Weiterleiten von E-Mails ist die Nachverfolgung der einzelnen Offerten schwierig. Heutzutage gibt es bereits bessere E-Procurement Lösungen, welche die E-Mail Kommunikation vergessen lassen. Weiter entstehen Probleme, wenn die Zeichnungen nicht sauber spezifiziert sind und der Lieferant Rückfragen hat. Der Lieferant meldet seine Bedenken oder Unstimmigkeiten auf der Zeichnung der Beschaffung und diese wiederum kommuniziert das Problem dem Engineering. Diese Kommunikation über die Beschaffung als reine Zwischenstelle ist nicht effizient und könnte durch eine saubere Spezifikation der Nebenteile vermieden werden. Erschwerend kommt im heutigen internationalen Umfeld der Bühler AG hinzu, dass das Engineering, die Beschaffung und die Lieferanten oft nicht mehr die gleiche Muttersprache haben.

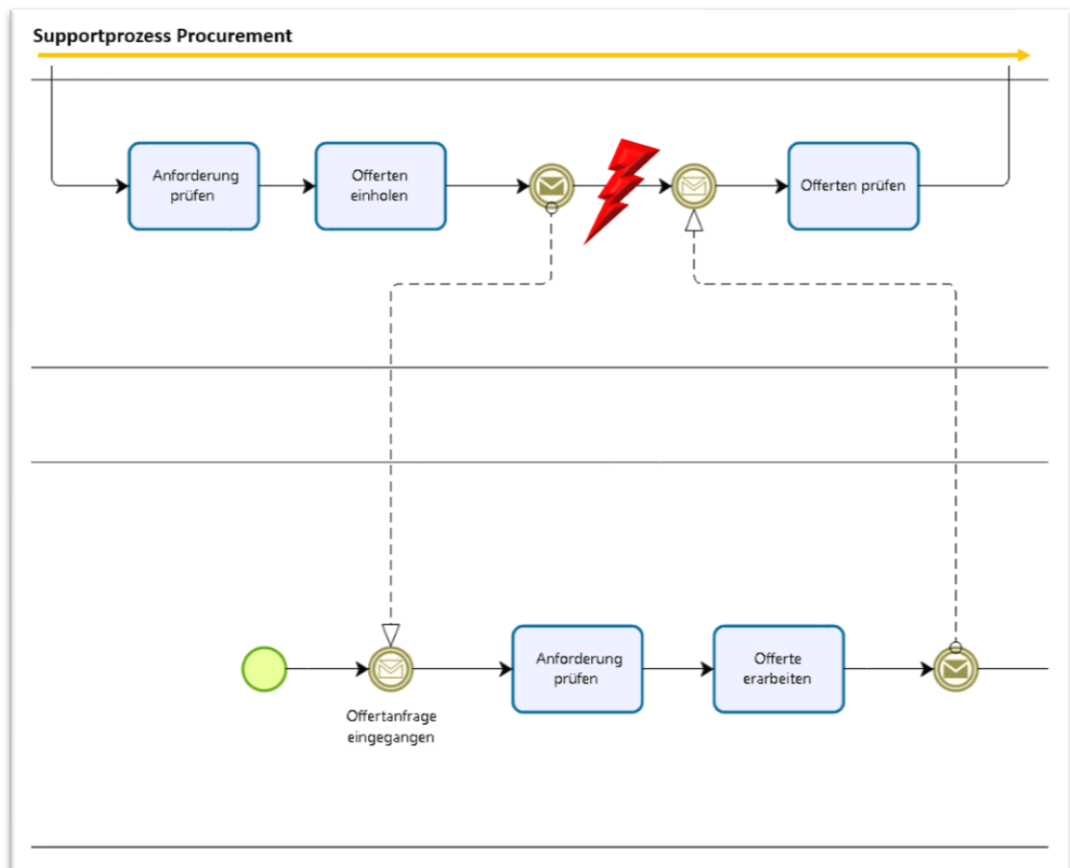


Abbildung 21: Prozessabschnitt 3.

Quelle: Eigene Darstellung.

7.4 Interne Bestellung auslösen

Ausgelöst wird die Bestellung vom Engineering in der Phase III. Die Phase IV für die Fabrikation und die Beschaffung ist in die Phase III eingebettet. Der Prozessabschnitt dafür ist in der Abbildung 22 ersichtlich. Um die Nebenteile zu bestellen, wird zuerst die UXZ-Komponente im SAP ERP angelegt. Das Engineering löst aber nicht direkt die UVV-Einmalteile im SAP ERP, sondern trägt auf einem Worddokument, dem TA-Fragebogen, die STE-Nummern ein, die bestellt werden sollen. TA steht in diesem Zusammenhang für technischer Ausschrieb. Die Mitarbeitenden vom Team Project Support Technical erstellen anschliessend im SAP ERP die geforderten UVV-Einmalteile und erstellen im SAP ERP das CPTA (Customer Project Technischer Ausschrieb). Das CPTA beinhaltet die gleichen Informationen, wie der Word TA-Fragebogen, ist jedoch im SAP angelegt worden. Die gleichen Daten werden also ein zweites Mal abgeschrieben.

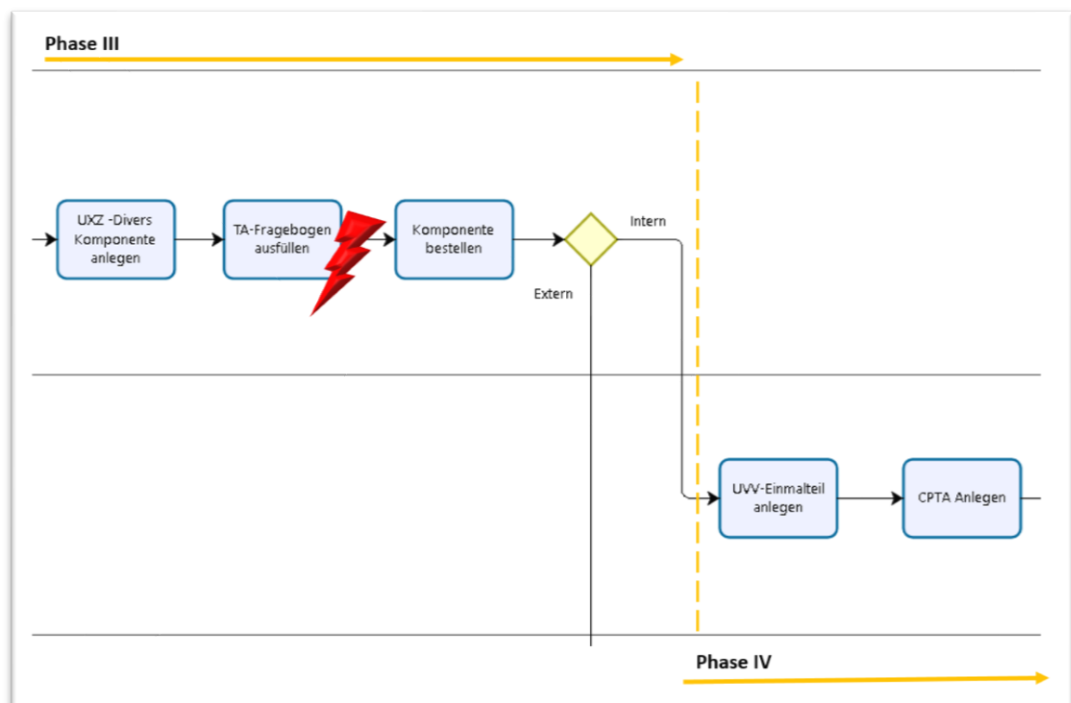


Abbildung 22: Prozessabschnitt 4.

Quelle: Eigene Darstellung.

7.5 Externe Bestellung auslösen

Die externen Bestellungen werden vom Engineering ebenfalls in Phase III ausgelöst. Der Prozess im Engineering ist der gleiche wie für die internen Bestellungen. Es wird die UXZ-Komponente angelegt und der TA-Fragebogen dazu ausgefüllt (vgl. Kapitel 7.4). Das Verbesserungspotential liegt auch hier wieder bei der Schnittstelle zwischen der Beschaffung und den Lieferanten. Die Bestellung wird heute per Mail generiert. Ebenso sendet der Lieferant die Auftragsbestätigung per E-Mail zurück (Abbildung 23). Die Datenmengen, die hin und her gesandt werden, sind teils sehr hoch und die Gefahr, dass im Posteingang etwas unter geht, ist gross.

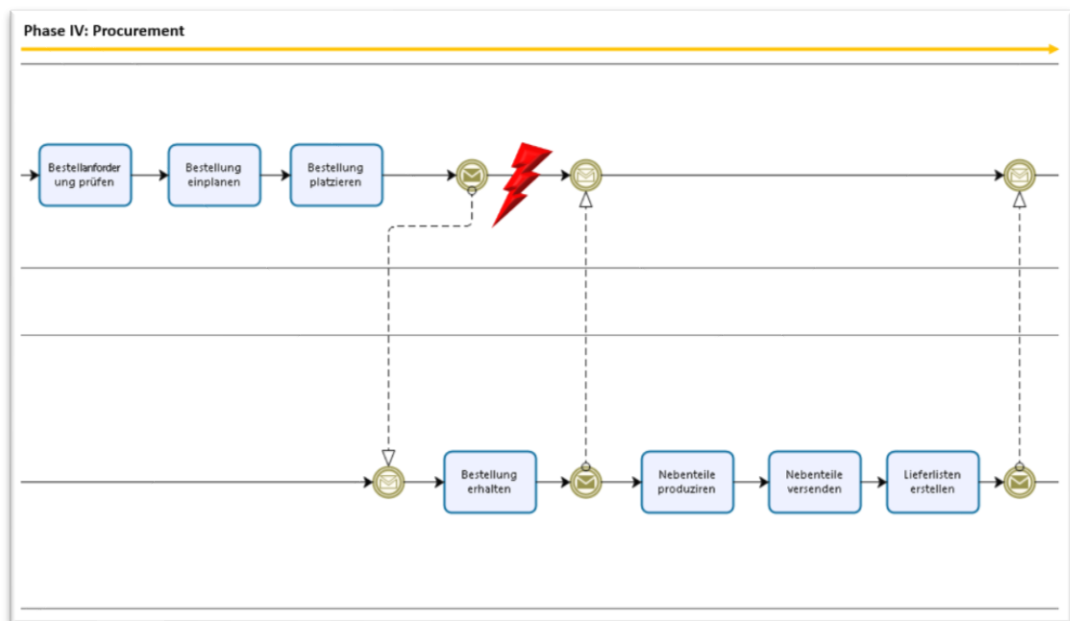


Abbildung 23: Prozessabschnitt 5.

Quelle: Eigene Darstellung.

8 Vergleich zu BWUX und BCHA

Die Bühler AG ist weltweit aufgestellt und betreibt an mehreren Standorten Engineeringabteilungen. In dieser Masterarbeit wird nur der Standort Uzwil genauer analysiert. Um für Uzwil die richtigen Verbesserungsmaßnahmen definieren zu können, lohnt es sich einen Blick auf weitere Standorte zu werfen. In China gibt es die zwei Standorte Wuxi (BWUX) und Changzhou (BCHA), welche ein wenig westlich von Shanghai liegen. Am Standort in Wuxi ist das Engineering grundsätzlich identisch aufgebaut wie in Uzwil. Für Nebenteile werden ebenfalls im Project Wise Zeichnungen angelegt, allerdings nicht mit der Bezeichnung STE, sondern AQSC. Unterschiede gibt es bei den Anforderungen der Fabriken. Bei BWUX wurde definiert, dass alle Nebenteile von Lieferanten kommen. BWUX lehnt die Produktion von Nebenteilen und nicht Standardteilen konsequent ab und will sich auf die standardmässigen Maschinen fokussieren.

Beim Standort in Changzhou zeigt sich ein anderes Bild. Bei BCHA werden nicht die gleichen Systeme verwendet, wie bei den anderen Standorten. Das Engineering in Uzwil und Wuxi benutzt für die Erstellung der Zeichnungen das CAD Programm AutoCad. Das Engineering in Changzhou verwendet das CAD Programm CREO. Problematisch dabei ist, dass das CAD Programm CREO nicht mit den Datenbanken vom Project Wise verknüpft ist. Die Nebenteilzeichnungen aus BCHA sind somit nicht automatisch in die heutige Bühler Systemlandschaft integriert. Ein grosser Vorteil, den BCHA mit dem CREO hat, ist der integrierte Nebenteilekonfigurator. Dieser Konfigurator ist in der Abbildung 24 ersichtlich und funktioniert ähnlich wie das EqC aus Kapitel 3.2. Das Nebenteil kann sehr einfach konfiguriert, und anschliessend per Mausklick direkt die Zeichnung generiert werden. Die Bestellungen werden bei BCHA, wie bei BWUX, alle extern aufgegeben.

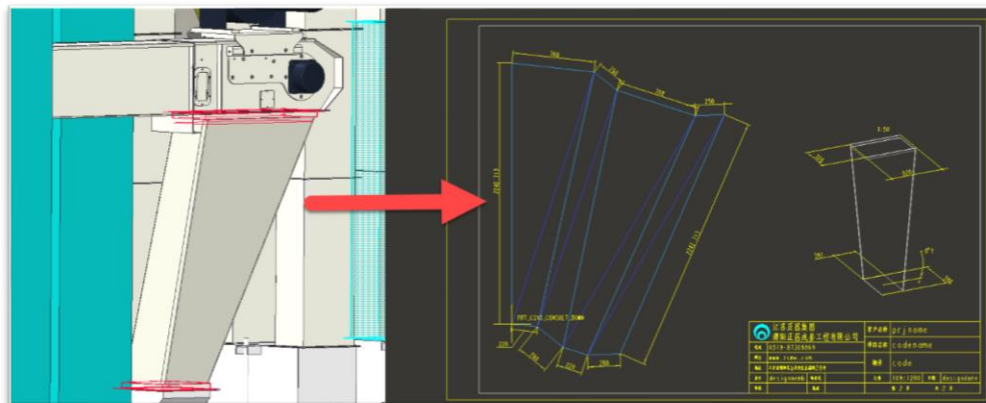


Abbildung 24: Beispiel Creo Viewer.

Quelle: Eigene Darstellung.

Bei den beiden Standorten BWUX und BCHA werden die Nebenteile konsequent von Lieferanten bezogen und nicht intern gefertigt. Dadurch haben beide Standorte das Problem der ungenügenden Spezifikation der Nebenteile für die Lieferanten. BCHA hat mit dem Nebenteilekonfigurator bereits eine gute Basis für saubere Spezifikationen von Nebenteilen entwickelt. Häufige Rückfragen von Lieferanten gibt es jedoch weiterhin. Die Kommunikation zwischen den Lieferanten, der Beschaffung und dem Engineering

ist nicht nur ein Problem in Uzwil, sondern scheint ein generelles Problem zu sein. Teilweise werden Nebenteile auch aus Uzwil in China bestellt. Dies ist sinnvoll um Transportkosten einzusparen, wenn der Kunde seine Anlage im asiatischen Raum baut. In diesem Fall wird die Kommunikation zwischen Lieferanten, Beschaffung und dem Engineering zusätzlich noch durch die sprachlichen und kulturellen Unterschiede erschwert. Diese Erfahrungen hatte auch der Autor dieser Masterarbeit während seinen Besuchen in China gemacht. Die Kommunikationsgestaltung im Umgang mit Chinesen erfolgt nach einem grundsätzlich anderen Muster, als dem westlichen. Der Unterschied zwischen westlichen und chinesischen Kommunikationsformen besteht in der Dominanz der sozialen gegenüber der sachlichen und zeitlichen Dimension in der chinesischen Kultur. Die soziale Dimension wirkt sich auf die Sequenzialisierung der Kommunikation aus (Preyer & Krause, 2009, S. 22). Es benötigt im Vergleich zur gewohnten Arbeitsweise viel mehr Iterationen um das Wissen zu vermitteln und das Gegenüber zu überzeugen.

9 Optimierungsansätze

Die Schwachstellen im Bestellprozess von Nebenteilen sind aufgedeckt. Vor der Erarbeitung der Verbesserungsvorschläge wird das Thema Optimierung im generellen und schliesslich in Bezug auf diese Masterarbeit erläutert. «Für eine Optimierung lassen sich unterschiedliche Ansätze nutzen. Prinzipiell ist zwischen einer qualitativen und einer quantitativen Verbesserung zu differenzieren. Bei einer quantitativen Betrachtung werden messbar Leistungen verbessert. Auf der anderen Seite können Verbesserungen qualitativ bewertet werden. Dazu können unterschiedliche Kriterien gewählt werden, wie zum Beispiel die Reduzierung von Schnittstellen» (Becker, 2018, S. 13). Die Verbesserungsvorschläge für den Bestellprozess von Nebenteilen werden mehrheitlich qualitativ sein (Tabelle 4). Aufgrund der Analyse aus Kapitel 4 ist es schwierig quantitativen Optimierungsansätze anzuwenden, da die Datenbasis ungenügend ist.

Qualitativ	Quantitativ
<ul style="list-style-type: none"> - Einfacher. - Weniger Prozessschritte. - Anzahl Beteiligte reduzieren. - Anzahl Schnittstellen reduzieren. - Engpässe optimieren. - Weniger Aufwand. - Spezifikationen besser erfüllen. 	<ul style="list-style-type: none"> - Mehr Leistungskennzahlen. - Nach analytischer Berechnung. - Nach numerischer Optimierung.

Tabelle 4: Optimierungsansätze.

Quelle: In Anlehnung an Becker (2018, S. 13).

Prozesse lassen sich hinsichtlich verschiedener Dimensionen verbessern. Die am häufigsten genannten sind Zeit, Kosten und Qualität. Diese befinden sich in einem Spannungsfeld, oft bezeichnet als Teufelsdreieck. Damit wird bezeichnet, dass die Verbesserung der einen Dimension, die Verschlechterung der anderen bewirken kann (Kröschel, 2016, S. 48). In den letzten Jahren ist die Definition des Teufelsdreieck weiterentwickelt worden. So wurde das Modell mit der Dimension Flexibilität und teilweise auch noch mit der Dimension Kapitaleinsatz erweitert (Abbildung 25). Die Flexibilität eines Prozesses wird immer wichtiger, da sich Anforderungen schneller ändern, aber die Reaktionszeit gleichbleiben muss. Auch der Kapitaleinsatz hat seine Berechtigung, denn je mehr in die Verbesserung eines Prozesses oder in ein Produkt investiert wird, desto grösser soll auch der Output oder die Verbesserung sein. Die beiden neuen Dimensionen überlappen sich teilweise mit den bestehenden, sollen aber getrennt betrachtet werden. Prozesse die weniger Kosten verursachen als andere, werden bei gleicher Leistungsfähigkeit der übrigen Parameter bevorzugt. Für alle wirtschaftlich orientierten Unternehmen ist das Kostensenken der wichtigste Anstoss für eine Prozessoptimierung (Becker, 2018, S. 14).



Abbildung 25: Kriterien für Prozessoptimierung.

Quelle: Eigene Darstellung.

Die Kosten der Nebenteile sind nicht der Hauptgrund für die Prozessoptimierung, da sie aufgrund der Datenbasis zu wenig bekannt sind. Eine gewisse Erwartung, dass die Kosten reduziert werden können, besteht jedoch trotzdem. Die Hauptgründe für die Optimierung sind die Qualität der Nebenteile und die Zeit. Die Flexibilität, als neues Element in dem Spannungsfeld, ist für diese Prozessoptimierung ebenfalls sehr wichtig. Der Prozess muss für unterschiedliche Situationen und unterschiedliche Nebenteile schnell und flexibel anpassbar sein. Die Dimension des Kapitaleinsatzes wird in dieser Masterarbeit nicht berücksichtigt.

Gemäss Becker können Prozesse in vier Ebenen verbessert werden, die unterschiedliche Handlungsmöglichkeiten und Verbesserungsansätze beschreiben. Jede Ebene ermöglicht andere spezifische Änderungen im Prozess. Die vier Ebenen sind in der Tabelle 5 ersichtlich.

1. Gestaltung und Optimierung der Prozesse
<ul style="list-style-type: none"> - Kundenanforderungen nicht erfüllt. - Prozesse zu komplex. - Prozesse nicht durchgehend.
2. Planung der Prozesse
<ul style="list-style-type: none"> - Prozesskapazität zu niedrig. - Reaktionszeiten zu lang. - Bestellungen mit zu langer Vorlaufzeit.
3. Steuerung der Prozesse
<ul style="list-style-type: none"> - Auftragsbestand hoch. - Prioritäten unklar. - Aufwand für Störungsmanagement zu hoch.

4. Ausführung der Prozesse
<ul style="list-style-type: none"> - Mitarbeiter arbeiten unterschiedlich. - Prozesse entsprechen nicht der Prozessdokumentation. - Prozessleistungen schwanken stark.

Tabelle 5: Ebenen der Prozessoptimierung.

Quelle: In Anlehnung an Becker (2018, S. 18).

Die unterste Ebene 4 ist die Ausführung der Prozesse. In Bezug auf diese Masterarbeit liegt auf dieser Ebene ein Verbesserungspotential. Es sind heute zwischen einzelnen Business Units und auch zwischen einzelnen Standorten Unterschiede erkennbar. Häufige Ziele auf dieser Prozessebene sind die Standardisierung von Prozessschritten. Im Kontext der Nebenteile wäre dies zum Beispiel eine einheitliche Benennung oder das Verwenden von eindeutigen Bezeichnungen. Die dritte Ebene betrachtet die Prozesssteuerung. Dies beinhaltet das Setzen der Prioritäten, damit alle Teile wunschgemäß geliefert werden. Bei der Prozessplanung, in der zweiten Ebene, geht es um die Dimensionierung der geforderten Prozesskapazitäten. Beim Bestellprozess für die Nebenteile kam während der Prozessanalyse kein Kapazitätsengpass zum Vorschein. Die erste Ebene ist die Prozessgestaltung. Es werden bestehende Prozesse geändert oder neue Prozesse oder Ressourcen geschaffen. Die Prozessgestaltung kann alle drei anderen Ebenen beeinflussen. Die Ansätze für diese Masterarbeit sind auf der Ebene der Ausführung, also im Detail der täglichen Arbeit, und auf der Ebene der Gestaltung der Prozesse einzuordnen. Durch gezielte Änderungen am gesamten Prozess können längerfristige Verbesserungen erzielt werden.

10 Verbesserungsvorschläge

In diesem Kapitel 10 werden zu allen identifizierten Schwachstellen aus Kapitel 7 konkrete Verbesserungsvorschläge ausgearbeitet. Je nach Punkt können sich die Vorschläge überschneiden. Gemäss dem vorherigen Kapitel 9 werden die Massnahmen auf der Ebene der Ausführung, sowie auf der Ebene der Gestaltung angewendet.

10.1 Verbesserungsvorschlag «Nebenteile identifizieren»

Nebenteile müssen höher gewichtet und nicht als letzte Instanz während dem Detail Engineering berücksichtigt werden. Der C2C Prozess sollte soweit angepasst werden, dass während dem Basic Engineering und der Erstellung des ersten Layouts bereits die Nebenteile berücksichtigt werden (Abbildung 26). Sofern für benötigte Nebenteile ein Standard existiert, können diese sauber eingeplant werden. Das Problem, dass definierte Standardzeichnungen nicht mehr ins Layout passen, kann dadurch verhindert werden. Durch diese Massnahme steigert sich die Motivation im Engineering, die Standardisierung konsequent voranzutreiben, da ein direkter Nutzen sichtbar wird.

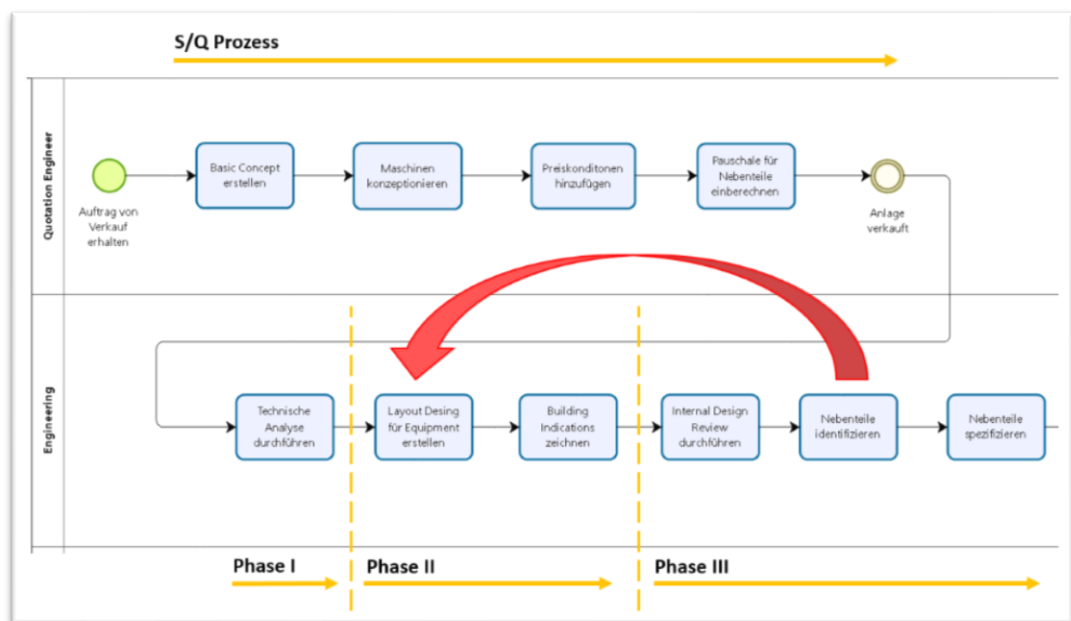


Abbildung 26: Verbesserungsvorschlag "Nebenteile identifizieren".

Quelle: Eigene Darstellung.

10.2 Verbesserungsvorschlag «Nebenteile spezifizieren»

Die Spezifikation der Nebenteile umfasst mehrere Punkte. In Kapitel 5 wurden zwölf verschiedenen Kategorien von Nebenteilen definiert. Für jede dieser zwölf Kategorien werden minimale Anforderungen an Merkmalen definiert, die in Zukunft zwingend bewertet werden müssen. Anschliessend soll im EqC für jedes dieser Kategorien ein Konfigurator erstellt werden. In der Abbildung 27 ist ein Beispiel eines Konfigurators für Ein- und Ausläufe ersichtlich. Dieser EqC Konfigurator wurde erst kürzlich erstellt. Aufgrund der Auswahlen wird automatisch ein 3D Modell generiert. Im Gegensatz zum Konfigurator, der bei BCHA

in China im Einsatz ist, ist die Zeichnungserstellung nicht komplett automatisch. Die Daten für die definierten Modelle werden heute nicht weiterverwendet und sind auf der Offerte oder der Bestellung nicht ersichtlich. Ebenfalls werden die Konfigurationen nicht in einer Datenbank gespeichert, sondern dienen nur der initialen Erstellung der 3D-Modelle. Der Konfigurator muss so angepasst werden, dass die Konfigurationen der Nebenteile in einer Datenbank gespeichert und ans SAP ERP übermittelt werden können. Für das Einholen der Offerten sind dadurch die Minimalanforderungen immer abgedeckt und es kommt zu weniger Rückfragen durch die Lieferanten. Ebenfalls ist dies der erste Schritt zu einer sauberen und auswertbaren Datenbasis. Der Konfigurator unterstützt die Anwender auch auf der Suche nach bereits erstellten STE-Zeichnungen und Standards. Da durch die Klassifizierung und die definierten Merkmale alle Zeichnungen die gleichen Informationen enthalten, kann durch ein Filter im Konfigurator nach bereits erstellten Zeichnungen gesucht werden. Die Anwender sehen sofort, ob ein solches Nebenteil bereits einmal erstellt wurde oder nicht.

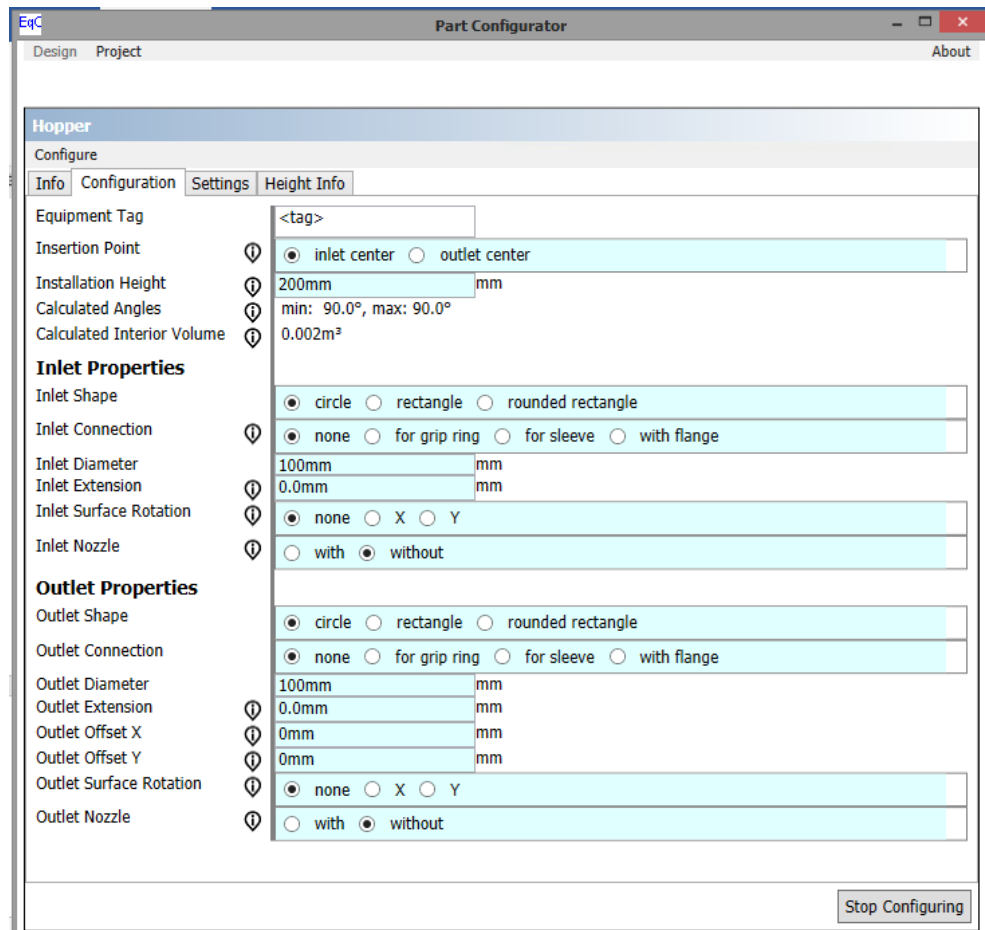


Abbildung 27: EqC für Einläufe.

Quelle: Eigene Darstellung.

Im heutigen Bestellprozess muss jeweils intern und extern eine Offerte eingeholt werden. Für die Bühler AG ist die Produktion von Nebenteilen keine wertschöpfende Tätigkeit und die Kunden sehen diese als Basisanforderung. Die interne Fabrikation von Nebenteilen kann bei Nachlieferungen oder falsch gelieferten Teilen in Betracht gezogen werden. Im normalen Projektbetrieb, wenn grundsätzlich genügend Zeit für die Planung

der Anlage vorhanden ist, empfiehlt sich das gleiche Vorgehen, wie bei den beiden Standorten in China. Die Bestellung der Nebenteile soll grundsätzlich komplett bei externen Lieferanten getätigt werden (Abbildung 28). Für standardisierte Nebenteile soll in Zukunft zudem keine Offerte mehr eingeholt werden. Die Beschaffung soll sich mit den Lieferanten auf fixe Konditionen einigen. Sobald es neue Nebenteile gibt, liegt die Entscheidung bei der Beschaffung, ob eine Offerte nötig ist oder nicht. Je nach Komplexität ist es weiterhin sinnvoll eine Offerte einzuholen.

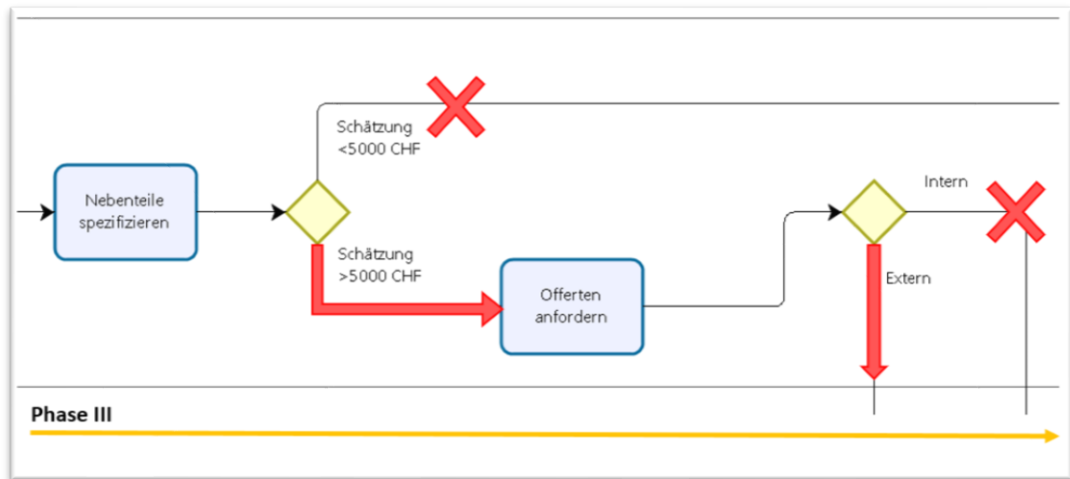


Abbildung 28: Verbesserungsvorschlag «Nebenteile spezifizieren».

Quelle: Eigene Darstellung.

10.3 Verbesserungsvorschlag «Externe Offerte einholen»

Gemäss der Prozessanalyse wird beim Einholen von Offerten (Kapitel 7.3), sowie beim tätigen von externen Bestellungen (Kapitel 7.5), noch via E-Mail kommuniziert wird. Die Bühler AG hat schon Lösungen für die elektronische Beschaffung, auch E-Procurement genannt, implementiert. «E-Procurement eröffnet den Unternehmen grosse Potentiale in der Senkung von Prozess-, Produkt-, und Bestandskosten, einhergehend mit erhöhter Geschwindigkeit und Qualität. Denn Tools für die elektronische Beschaffung bieten die Möglichkeit, schnellere und kosteneffizientere Prozesse mit mehr Transparenz zu gestalten» (Weigel & Rücker, 2015, S. 191). Bei der Bühler AG werden im E-Procurement zum Beispiel schon webbasierte Plattformen genutzt, mit denen Bestellungen online beim Lieferanten platziert werden können und der Lieferant auch online die Bestellung bestätigen kann. Dadurch gibt es keinen Datenbruch und die Daten und Termine können jeweils in Echtzeit mit dem SAP ERP abgeglichen werden. Für die Bestellung von Nebenteilen empfiehlt sich die Nutzung dieser webbasierten Plattform ebenfalls. Der Einsatz dieser Lösung lohnt sich aus der Sicht der Lieferanten aber nur, wenn ein genügend grosses Einkaufsvolumen vorhanden ist. Wenn die Bühler AG bei einem Lieferanten nur drei Bestellungen pro Jahr platziert, wird das Interesse an einer solchen Zusammenarbeit gering sein. Für die Nebenteile hat die Bühler AG zurzeit drei definierte Lieferanten (Kapitel 4.4). Bei diesen drei Lieferanten sollte es möglich sein, diese Lösung einzuführen. Das Auftragsvolumen ist bereits beträchtlich und durch eine weitere Standardisierung stetig steigend.

Laut einer aktuellen Studie aus dem Jahr 2019 des deutschen Bundesverbands für Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik (BME) zum Stand der Nutzung von elektronischen Lösungen in der Beschaffung, sagen mehr als 40% aller befragten Unternehmen, dass mangelnde interne Datentransparenz der grösste Hinderungsgrund ist. Der zweite grosse Hinderungsgrund, bei dem 34% der Unternehmen zustimmen, sind die fehlenden oder ungenügenden Standards, gefolgt von den unzureichenden internen technischen Voraussetzungen. Es ist aus Studie aber durchaus ein positiver Trend ersichtlich, so war im Jahr 2018 die mangelnde Datentransparenz noch deutlich höher gewichtet als im Jahr 2019. Ebenfalls war im Jahr 2018 die mangelnde Motivation, beziehungsweise das mangelnde Erkennen von Chancen, noch als zweithäufigster Hinderungsgrund genannt worden (Bogaschewsky & Müller, 2019, S. 17). Viele Unternehmen kämpfen also mit den gleichen Problemen wie die Bühler AG. Positiv ist, dass bei der Bühler AG die Motivation und Bereitschaft etwas zu ändern schon länger vorhanden ist und dass die Chancen und der Nutzen erkannt wurden. Mit dem Vorantreiben der Standardisierung und dem Einführen von intelligenteren Lösungen für die Bestellung von Nebenteilen, kann die Bühler AG einen weiteren Schritt zur Verbesserung der E-Procurement Lösungen machen.

10.4 Verbesserungsvorschlag «Bestellung auslösen»

Bei der Auslösung der Bestellung, egal ob intern oder extern, werden viele manuelle Schritte benötigt. Die neuen Verbesserungsmassnahmen sind in der Abbildung 29 ersichtlich. Als erste Verbesserungsmassnahme benötigt es pro Nebenteilekategorie eine fix zugeordnete UXZ-Komponente. Damit ist die Identifikation der Nebenteile einfacher und für die Zukunft wird die Datenbasis für Auswertungen verbessert. Heute werden die STE-Zeichnungen aus dem Project Wise nicht automatisch im SAP ERP angelegt. Es gibt keine Schnittstelle von Project Wise nach SAP ERP und es muss manuell ein UVV-Einmalteil erstellt werden. Genau hier liegt das Verbesserungspotential. Ideal wäre eine direkte Schnittstelle, sodass die STE-Zeichnungen direkt im SAP ERP angelegt sind. In einem ersten Schritt wäre aber auch lediglich eine Upload Hilfe denkbar, die dabei helfen soll, dass die Teile im SAP ERP immer nach den gleichen Regeln benannt werden. Weiter soll das Ausfüllen des Word TA-Fragebogens entfallen. Die Mitarbeitenden im Engineering können direkt das CP-TA mit den im SAP ERP angelegten STE-Zeichnungen erstellen. Dafür müssen die Funktionen der CP-TA Erstellung auf ihre Benutzerfreundlichkeit überprüft werden. Eventuell benötigt es hier noch weitere Vereinfachungen und neue Schulungen der Mitarbeitenden im Engineering.

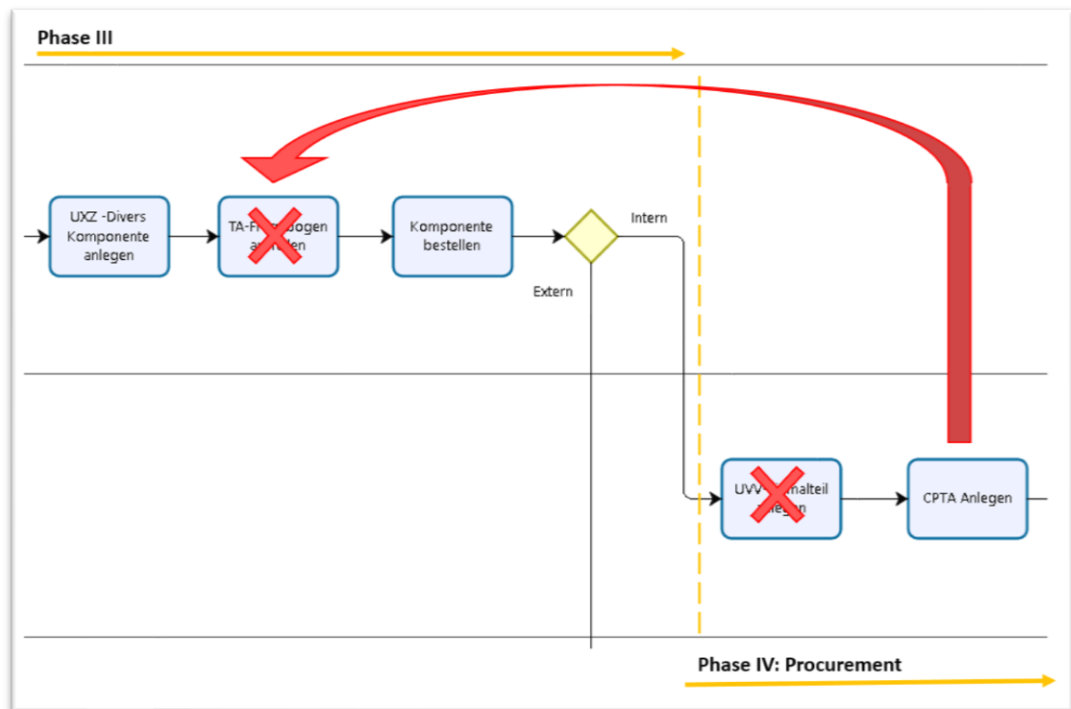


Abbildung 29: Verbesserungsvorschlag «Bestellung auslösen».

Quelle: Eigene Darstellung.

Sobald durch die Kategorisierung eine weitere Standardisierung der Nebenteile erfolgt, müssen diese neuen Standards sauber im SAP ERP, mit einer eindeutig identifizierbaren Nummer, angelegt werden. Durch eindeutig zugeordneten UXZ-Komponente können in Zukunft bessere und genauere Auswertungen über die Preise und Lieferkonditionen gemacht werden.

11 Handlungsempfehlungen

Das «Wie» vom Prozessmanagement-Prinzip Wer-vor-Was-vor-Wie, wurde bereits im vorherigen Kapitel 10 mit konkreten Verbesserungsvorschlägen angegangen. Um eine bessere Ordnung in die einzelnen Verbesserungsvorschläge zu bringen, werden nun konkrete Handlungsempfehlungen für die Bühler AG abgegeben. Die Handlungsempfehlungen sind in die zwei Handlungsfelder Standardisierung und Prozessverbesserung unterteilt. Für das Handlungsfeld der Standardisierung sollten folgende Handlungen ausgeführt werden:

Handlungsempfehlungen Standardisierung
<ol style="list-style-type: none">1. Merkmale für alle Kategorien der Nebenteile festlegen.2. Eigene SAP Komponenten für alle Kategorien der Nebenteile erstellen.3. EqC für alle Kategorien der Nebenteile programmieren.4. Schulung für die Engineering Mitarbeitenden, wie der Konfigurator zu benutzen ist.5. Verantwortliche Personen für die Nebenteile pro Geschäftsbereich bestimmen.6. Halbjährliche Auswertungen über die bestellten Nebenteile machen.7. Potentielle Nebenteile für eine Standardisierung festlegen und mit der zentralen Standardisierungsabteilung abstimmen.8. Neue Standards in den EqC Konfigurator implementieren.

Tabelle 6: Handlungsempfehlungen Standardisierung.

Quelle: Eigene Darstellung.

Für das zweite Handlungsfeld der Prozessverbesserungen sollten folgende Handlungen ausgeführt werden:

Handlungsempfehlungen Prozessverbesserungen
<ol style="list-style-type: none">1. Mögliche Schnittstelle zwischen Project Wise und SAP evaluieren.2. Bezeichnungsvorgaben im Project Wise für die STE-Zeichnungen definieren.3. Analysieren und Verbessern der Funktionalitäten für die Erstellung der CP-TA.4. Schulung der Engineering Mitarbeitenden, wie die CP-TA zu erstellen sind.5. Einführung webbasierter Bestellungen für die Nebenteile bei den Lieferanten Defino & Giancaspro, Dura Makina und TechnoMultiplast.

Tabelle 7: Handlungsempfehlungen Prozessverbesserungen.

Quelle: Eigene Darstellung.

Mit diesen Massnahmen und Handlungsempfehlungen kann kurz- und längerfristig eine Verbesserung im Bestellprozess für die Nebenteile bei der Bühler AG erzielt werden.

12 Generisches Modell

Ein Ziel dieser Masterarbeit war, nicht nur den Bestellprozess für Nebenteile bei der Bühler AG zu verbessern, sondern ein generisches Modell zu entwickeln. Mit den beiden nachfolgenden Modellen haben alle Unternehmen mit ähnlichen Problemen die Möglichkeit, ihre internen Prozesse zu optimieren. Das erste Modell bezieht sich auf die Produktsicht. Die Produkte sind in dieser Masterarbeit die Nebenteile. Das zweite Modell bezieht sich auf die Prozesssicht. Der Prozess ist in diesem Fall der Bestellprozess von Nebenteilen.

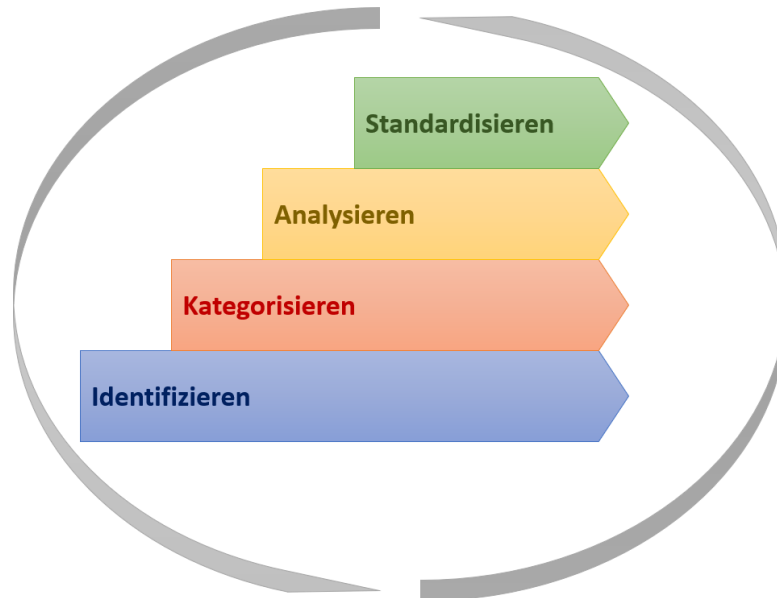


Abbildung 30: Produktsicht Nebenteile.

Quelle: Eigene Darstellung.

Das Modell in Abbildung 30 ist als Stufenmodell aufgebaut, da die Handlungen aufeinander aufbauen. Sobald die nächste Stufe erreicht wird, sind die Handlungen nicht abgeschlossen, sondern müssen parallel und kontinuierlich weiterverfolgt werden. Im ersten Schritt muss das Produkt identifiziert werden. Bei dieser Masterarbeit waren die Nebenteile das Produkt. Nachdem bekannt ist, um welches Produkt es sich handelt, muss das Produkt in einzelne Kategorien unterteilt werden. Für jede Kategorie werden bestimmte Merkmale definiert, die ein Produkt zu erfüllen hat. Einige Merkmale können in mehreren Kategorien vorkommen. Nach der Kategorisierung benötigt es einige Zeit, bis weitere Bestellung getätigt werden. Je nachdem, wie regelmässig Bestellungen getätigt werden, kann dies ein oder sogar mehrere Jahre dauern. Sobald eine genügend grosse Datenbasis vorhanden ist, kann mit der Analyse begonnen werden. Es kann identifiziert werden, ob mehrmals die gleichen oder ähnliche Teile einer Kategorie bestellt wurden. Als Schlussfolgerung der Analyse können neue Teile als Standard definiert werden. Entscheidend ist auch, dass die Überwachung und Steuerung der Analyse und der Standardisierung zentral verwaltet wird. Jeder Geschäftsbereich muss für sein Anwendungsgebiet Vorschläge für Standardteile ausarbeiten und die Standardisierung vorantreiben. Eine zentrale Stelle entscheidet über die Aufnahme in das Standardsortiment. Diese

zentrale Stelle hat ebenfalls den Überblick, ob es ähnliche Lösungen bereits in anderen Geschäftsbereichen gibt oder ob andere Geschäftsbereiche ebenfalls davon profitieren können. Dank der Standardisierung wird der Prozess automatisch vereinfacht. Es gibt zudem spezifische Massnahmen, welche aus Prozesssicht notwendig sind. In der Abbildung 31 sind die Schritte dargestellt, die aus Prozesssicht beachtet werden müssen.



Abbildung 31: Prozesssicht Nebenteile.

Quelle: Eigene Darstellung.

Trotz sauber definierten Standards muss ein Prozess nicht zwingend effizient sein. Um den Bestellprozess zu verbessern, sollten folgende Punkte beachtet werden. Es darf keinen Datenbruch zwischen den verschiedenen Systemen geben. Die Spezifikationen der Teile müssen automatisch in das System gelangen, von dem eine Bestellung ausgelöst wird. Die Anwender sollten gezwungen sein, nur standardisierte Bezeichnungen zu verwenden und das System muss automatische Zeichnungsnummern vergeben. Alle bestellten Teile müssen eindeutig rückverfolgbar sein. Es dürfen nicht Teile von verschiedenen Kategorien unter der gleichen Komponente bestellt werden. Durch die Gewährleistung der Rückverfolgbarkeit sind die Bestellungen automatisch auswertbar. Auswertbar in dem Sinn, dass es eine Transparenz gibt, wie viel die Teile effektiv gekostet haben, wie gross die Bestellmengen über einen Zeitraum sind und wie viel Gewinn das Unternehmen damit machen konnte.

13 Fazit

Der Bestellprozess von Nebenteilen bei der Bühler AG hat einen grösseren Einfluss auf den Geschäftsprozess Customer Project als am Anfang der Masterarbeit angenommen. Aus Sicht der Kunden sind die Nebenteile klare Basisanforderungen und der Kunde ist nicht gewillt dafür einen Aufpreis zu bezahlen. Ebenso kann die Bühler AG die Bereitstellung von Nebenteilen nicht als Verkaufsargument oder Kernkompetenz bezeichnen. Der Stakeholder, der am meisten Einfluss auf die Nebenteile hat, ist das Engineering. Während dem Basic beziehungsweise Detail Engineering werden die Anforderungen für die Nebenteile definiert. Um den Bestellprozess für die Nebenteile zu verbessern muss das Engineering dazu gewillt sein und Verantwortung übernehmen. Vom Engineering wird gefordert, dass sie konsequent versuchen die Standards einzusetzen und mithelfen neue zu definieren.

Die Analyse der Bestellungen aus dem Jahr 2018 hat ergeben, dass die kumulierten Kosten aller Nebenteile erstaunlich hoch sind. Über 2000 individuelle STE-Zeichnungen wurden erstellt und in der internen Produktion liefen Kosten von knapp 2.5 Mio. CHF auf. Auch die Bestellungen bei den drei externen Lieferanten hatten ein beträchtliches Volumen von 1.3 Mio. CHF. Wenn durch die Prozessverbesserungen nur schon 10% dieser Kosten eingespart werden können, ist dies ein grosser Erfolg. Gemäss Erfahrungswerten von Mathias Müller gibt es keine Lösungsakzeptanz ohne Problemakzeptanz (Müller, 2018, S. 16). Die Problemakzeptanz konnte durch diese Masterarbeit bei allen beteiligten Abteilungen geschaffen werden.

Die Vorschläge zur Verbesserung des Bestellprozesses wurde in zwei unterschiedliche Kategorien eingeteilt. Zum einen Verbesserungen am Produkt, sprich an den Nebenteilen, und zum anderen am Prozess. Das Ziel ist, durch eine Kategorisierung die Standardisierung voranzutreiben. Heute ist die Datengrundlage, über die in den letzten Jahren bestellten Nebenteilen, sehr schlecht. Dank der vorgenommenen Kategorisierung und den neu gesetzten Mindestanforderungen an die Spezifikation, soll eine klare Verbesserung erzielt werden. Durch die Einbindung des EqC in die Erstellung und das Bestellen von Nebenteilen ist es möglich, die Daten zu speichern und auszuwerten. Beruhend auf den Auswertungen muss es möglich sein, neue Standards zu definieren. Aus der Prozesssicht ist es notwendig, den jetzigen Datenbruch zwischen dem Project Wise und dem SAP zu eliminieren. Ideal wäre eine integrierte Schnittstelle, aber als Zwischenlösung könnte eine unterstützende Upload Funktion Abhilfe schaffen. Die Kommunikationsprobleme zwischen den Lieferanten, der Beschaffung und dem Engineering werden durch neue Standards und eine konsequente Kategorisierung der Nebenteile automatisch reduziert. Da für jede Kategorie der Nebenteile eine Mindestanforderung an zu spezifizierenden Merkmalen definiert wird, sind für die Lieferanten die Informationen immer in der gleichen Form und vollständig verfügbar. Die Erweiterung der webbasierten Bestellplattform auf die Nebenteile und die Reduzierung der Kommunikation via E-Mail, hilft ebenfalls die Kommunikationsprobleme zu verbessern.

Die in dieser Masterarbeit erarbeiteten Erkenntnisse zielen nicht auf ein Prozessreengineering ab. Ein Prozessreengineering wäre eine radikale Neugestaltung von den Prozessen, was in kürzester Zeit zu drastischen Änderungen führt (Becker, 2018, S. 22). Die Verbesserungsvorschläge sind teilweise dem Prozessmusterwechsel oder der Prozessoptimierung zuzuordnen. Beim Prozessmusterwechsel gelingt eine sprunghafte Verbesserung der bestehenden Prozesse. Es wird die Ausführungsform geändert, um eine Leistungsverbesserung zu erzielen. Dies ist zum Beispiel der Fall, wenn das Engineering direkt das CP-TA erstellt und die Bestellung der STE-Zeichnungen nicht zuerst auf einem Word TA-Fragbogen aufgelistet wird.

Nebenteile respektive Stahlkonstruktionen wird es in diesem industriellen Umfeld immer geben. Also muss es das Ziel sein, den internen Aufwand dafür zu reduzieren. Dazu gehört auch, dass die eigene Fabrik sich auf die Fertigung der Maschinen fokussiert und die Fertigung der Stahlkonstruktionen komplett zu externen Lieferanten verlagert wird. Insbesondere bei neuen Kundenprojekten, bei denen eine saubere Planung von Anfang an gemacht werden kann. Wenn zum Beispiel bei Kundenprojekten Nachlieferungen benötigt werden, die sehr schnell auf der Baustelle beim Kunden sein müssen, ist es legitim, die Fabrikation der Stahlkonstruktionen intern zu machen.

Eine Standardisierung zu fordern ist viel einfacher, als eine solche umzusetzen. Das Engineering sollte als Antreiber dieser Entwicklung wirken. Für eine effektiver Verbesserung im Bestellprozess von Nebenteilen, werden alle involvierten Parteien benötigt. Es müssen nicht nur alle Parteien die gleichen Interessen haben, sondern auch geduldig sein. Der entscheidende Faktor für die Standardisierung sind die Datenauswertungen aus dem EqC. Erste Auswertungen sind aber nicht sofort umsetzbar, da zuerst die Datengrundlage durch die Klassifizierung geschaffen werden muss. Mit dieser Masterarbeit konnte ein klarer Weg aufgezeichnet werden, wie der Bestellprozess verbessert werden kann.

14 **Ausblick**

Der Grundstein für eine Optimierung des Bestellprozesses von Nebenteilen ist mit dieser Masterarbeit gelegt und die Thematik wurde von Grund auf aufgearbeitet. Es bleibt aber weiterhin viel Arbeit, bis die gewünschten Verbesserungen umgesetzt sind. Die Kategorisierung der Nebenteile und die Definition der notwendigen Merkmale wird nicht einfach sein. Hier gilt es nach der 80/20 Prozent Regel vorzugehen und nicht die kompletten Definitionen von Anfang an zu fordern, sondern durch reflektiven Pragmatismus und kontinuierlichem Feedback die benötigten Merkmale zu definieren (Müller, 2018, S. 16).

Der C2C Prozess wird in den nächsten Jahren noch grössere Änderungen erfahren. Bei der Bühler AG ist seit Mitte 2018 das Projekt Engineering Backbone gestartet. Der Engineering Backbone ist ein strategisches Projekt mit dem Ziel, die Vision von einem digitalen Zwilling zu verwirklichen. Jedes Stück Information über die physikalischen Eigenschaften einer Anlage soll digital zur Verfügung stehen, und zwar in Echtzeit und über die ganze Welt verteilt. Für dieses Projekt sind eindeutig identifizierbare Nebenteile ein Muss, weshalb die Verbesserungen zwingend vorangetrieben werden sollten.

Auf der Beschaffungsseite könnte sich in Bezug auf die Arbeitsweise noch einiges ändern. Die elektronische Beschaffung wird bei der Bühler AG bereits gelebt, aber noch nicht auf alle Teile und Lieferanten angewendet. Mit den neuen Entwicklungen in Richtung Industrie 4.0, beziehungsweise Einkauf 4.0 gehen aber auch hier noch weitere Türen auf. Die elektronische Beschaffung und Einkauf 4.0 sind nicht gleichzustellen. Unter der elektronischen Beschaffung geht es um die Anwendung und Einführung elektronischer Programme zur Unterstützung der Tätigkeiten. Einkauf 4.0 geht darüber hinaus. «Es geht um die Kommunikation in Echtzeit, eine grössere mehrstufige Vernetzung bei denen nicht nur die Maschinen, sondern auch die Produkte eingebunden werden und um intelligente Systeme, die sich selbst steuern und lernfähig sind» (Kleemann & Glas, 2017, S. 4). Für diese spannenden Entwicklungen sind klare Standards und definierte Nebenteile zwingend.

15 Literaturverzeichnis

- Becker, T. (2018). *Prozesse in Produktion und Supply Chain optimieren*. Berlin: Springer-Verlag GmbH.
- Bogaschewsky, R., & Müller, H. (2019). *BME-Barometer "Elektronische Beschaffung 2019"*. Leipzig: Bundesverband Materialwirtschaft, Einkauf und Logistik e.V.
- Bühler AG. (2018). *Geschäftsbericht 2018*. Uzwil: Bühler AG.
- Bühler AG. (30. März 2019). *Profil: Bühler AG*. Von <https://www.buhlergroup.com/global/de/ueber-buehler/profil.htm> abgerufen
- Handl, A., & Kuhlenkasper, T. (2018). *Einführung in die Statistik*. Berlin: Springer-Verlag GmbH.
- Kleemann, F., & Glas, A. (2017). *Einkauf 4.0*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Kröschel, I. (2016). *Architekturbasiertes IT-Alignment*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Large, R. (2009). *Strategisches Beschaffungsmanagement*. Wiesbaden: GWV Fachverlage GmbH.
- Müller, M. (2018). *Business Engineering Projekte*. St. Gallen: FHO Fachhochschule Ostschweiz.
- Preyer, G., & Krause, R.-M. (2009). *In China erfolgreich sein*. Wiesbaden: GWV Facherlage GmbH.
- Rupp, C. (2014). *Requirements Engineering und Management*. München: Carl Hanser Verlag.
- Schmelzer, H. J., & Sesselmann, W. (2013). *Geschäftsprozessmanagement in der Praxis* (8. Ausg.). München: Carl Hanser Verlag.
- Stollenwerk, A. (2016). *Wertschöpfungsmanagement im Einkauf*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.
- Weigel, U., & Rücker, M. (2015). *Praxisguide Strategischer Einkauf*. Wiesbaden: Springer Fachmedien.

Anhang A: Bestellprozess

Der gesamte Bestellprozess von den Nebenteilen bei der Bühler AG ist auf dem separaten Ausdruck ersichtlich.

Anhang B: Protokolle

Datum 01.02.2019

Seite 58/79

An Marco Frick, Mitja Sostaric, Patrick Hagger

Von Marco Frick (GFPE71)

Direktwahl +41 71 955 20 94

E-Mail marco.frick@buhlergroup.com

Datum, Zeit 01.02.2019, 14.00-15.30

Ort HHA 8. Stock, ThinkTank

Kick Off Masterarbeit

		Varia
1.	<p>Vorstellung der Idee für die Masterarbeit</p> <ul style="list-style-type: none">- Themenidee von Mitja Sostaric- Inputs von Patrick Hagger- Absprache über Zeitplan der Masterarbeit. Abgabe ist am 7. Juni 2019	
2.	<p>Folgende Punkte müssen beachtet werden:</p> <ul style="list-style-type: none">- Allgemeines Verständnis vom Engineerin untersuchen. Was läuft zurzeit nicht gut? Wo gibt es Mehraufwand?- Zeichnungen kommen in verschiedenen Qualitäten und Detaillierungsgrad daher.- Jede SAS hat einen eigenen Prozess.- Wie geht der Informationsfluss? Was sind die vorgelagerten Prozesse?- Was sind die nachgelagerten Prozesse?- Was macht BCHA? Problem selber gelöst mit eigener Standardbibliothek?	
3.	<p>Relevante Personen für die Masterarbeit:</p> <ul style="list-style-type: none">- Standardisierung Müllerei via Alfred Sutter, Roger Bechtiger- BCHA über Deng Wang- BWUX über Ada Qin- Interne Stahlkonstruktionen via Team von Bruno Fässler. Umzeichnen von STE-Zeichnungen in Inventor Zeichnungen- Verantwortlich ML ist Patrick Hoegger	

Datum 08.02.2019

Seite 59/79

An Marco Frick, Patrick Hoegger

Von Marco Frick (GFPE71)

Direktwahl +41 71 955 20 94

Fax

E-Mail marco.frick@buhlergroup.com

Datum, Zeit 08.02.2019, 16.00-17.00

Ort MLVP

Stahlkonstruktionen aus Sicht ML

		Varia
1.	<p>Vorstellung der Idee für die Masterarbeit</p> <ul style="list-style-type: none">- Was ist der aktuelle Stand.- Präsentation der ersten Recherchen.	
2.	<p>Prozess für Stahlkonstruktionen im ML</p> <ul style="list-style-type: none">- Anfragen kommen direkt vom Engineering.- Die Qualität der Zeichnungen ist sehr unterschiedlich. Kann stark variieren, je nach Projektleiter und Geschäftsbereich.- Internen Bestellungen werden meistens in Appenzell gefertigt. Absprache mit Christian Sutter nötig.- Aus Sicht ML will man weiterhin Stahlkonstruktionen herstellen.- ML sieht es als Dienstleistung das Engineering kompetent zu beraten.- Die Totalen Kosten seien nicht viel höher, wenn man es intern fertigt oder extern. Bei der internen Fertigung kommt weniger Transport hinzu und die Kommunikationswege sind kürzer. Bei offenen Fragen zu den Konstruktionen gibt es eine schnellere Reaktionszeit.	

Datum 11.03.2019

Seite 60/1

An Marco Frick, Jinag Zhenan

Von Marco Frick (GFPE71)

Direktwahl +41 71 955 20 94

Fax

E-Mail marco.frick@buhlergroup.com

Datum, Zeit 11.03.2019, 10.00-11.00

Ort BCOM, Meeting Room B02.03

Steel construction process BWUX

		Varia
1.	<p>Introduction of the topic Steel Constructions</p> <ul style="list-style-type: none">- What are the goals?- Why the research?	
2.	<p>Process in BWUX</p> <ul style="list-style-type: none">- They use AQSC drawings instead of STE drawings in ProjectWise.- Mostly done by 3rd suppliers.- ML wants to focus on standard machines- No capacity in ML for special products.- Quality is not always good.- Problems when steel construction ordered from BUZ. Discussions with supplier needs time. The procurement team in BCOM has no technical knowledge.- Translation between supplier and BUZ needs a lot of time.- One idea for overseas project is to define one local project manager. This project manager can then always manage the discussion with supplier and engineering.- Biggest problem is the communication problem.- The quality of the delivered goods from the 3rd suppliers are good.	

Datum 16.03.2019

Seite 61/79

An Marco Frick, Deng Wang, Abhinandan Dwarakanath

Von Marco Frick (GFPE71)

Direktwahl +41 71 955 20 94

Fax

E-Mail marco.frick@buhlergroup.com

Datum, Zeit 16.03.2019, 09.30-11.00

Ort BCHA, Meeting Room 1.3

Steel construction process BCHA

		Varia
1.	<p>Introduction of the topic Steel Constructions</p> <ul style="list-style-type: none"> - What are the goals? - Why the research? 	
2.	<p>Process in BCHA</p> <ul style="list-style-type: none"> - BCHA uses completely different tool for drawings. - No use of AutoCAD Bentley, they use CREO for the complete plant. - Build up own configurator in CREO. Design of steel constructions and then automatic creation of drawing. - Ordering everything from 3rd supplier, no internal steel constructions. - Quality is good. - Before ordering always checking with procurement. Final order release is done by procurement and not by engineering. - Don't want to change to AutoCAD Bentley. More benefits with CREO. 	
3.	<p>Standard parts</p> <ul style="list-style-type: none"> - In BCHA they order standard parts under dummy numbers. - They have standard parts only delivered from 3rd supplier. - No cipher created for these standard parts. - No tracking possible. - Difficult to place correct orders in SAP. 	

Datum 27.03.2019

Seite 62/79

An Marco Frick, Erich Waldburger

Von Marco Frick (GFPE71)

Direktwahl +41 71 955 20 94

Fax

E-Mail marco.frick@buhlergroup.com

Datum, Zeit 27.03.2019, 15.00-17.00

Ort Büro Erich

EqC Konfigurator für Stahlkonstruktionen / Einfluss SAP

		Varia
1.	<p>Vorstellung der Idee für die Masterarbeit</p> <ul style="list-style-type: none">- Was ist der aktuelle Stand.- Präsentation der ersten Recherchen.	
2.	<p>Allgemein:</p> <ul style="list-style-type: none">- Dummy Komponenten wurden extra für Stahlkonstruktionen entwickelt.- Es wäre möglich für verschieden Stahlkonstruktionen verschiedene Komponenten anzulegen.- EqC ist für Standard Maschinen. Es würde eine Trennung benötigen.- Ein EqC Konfigurator explizit für Nebenteile.- Analog dem Motor Selection Tool.	
3.	<p>Kosten:</p> <ul style="list-style-type: none">- Alle Kosten für UVV-Teilenummer laufen auf einem MSD auf.- Es müssten alle MSD einzeln geprüft werden.- Keine automatische Kostenauswertung automaisch über alle UVV-Teilenummern, da zu viele Stammdaten fehlen, beziehungsweise nicht gepflegt werden müssen.	

Datum 29.03.2019

Seite 63/79

An Marco Frick, Christian Suter

Von Marco Frick (GFPE71)

Direktwahl +41 71 955 20 94

Fax

E-Mail marco.frick@buhlergroup.com

Datum, Zeit 29.03.2019, 14.00-15.00

Ort Skype Konferenz

Prozess Stahlkonstruktionen in Appenzell

		Varia
1.	<p>Vorstellung der Idee für die Masterarbeit</p> <ul style="list-style-type: none">- Was ist der aktuelle Stand.- Präsentation der ersten Recherchen.	
2.	<p>Prozess in Appenzell:</p> <ul style="list-style-type: none">- Appenzell führt eine separate Excel Liste mit allen Bestellungen- Prüfen dadurch nach, ob ein Teil schonmal bestellt wurde.- Diese Prüfung ist nicht Systemunterstützt, sondern es muss daran gedacht werden.- Teilweise fehlt beim Engineering die Zeichnungsfreigabe auf der Zeichnung.- Dadurch ergibt es Schlaufen und Rückfragen mit dem Engineering.- Appenzell prüft die Konstruktionen ob sie gut sind, kleine Änderungen werden einfach gemacht (Bsp. Radius an einer Platte), grössere Änderungen werden direkt mit dem Engineering abgesprochen- Wenn Zeichnung von Engineering nicht ausreicht wird neu konstruiert und eine WAPP Nummer generiert, alt BUZ war WWX.	
3.	<p>Excel Liste:</p> <ul style="list-style-type: none">- Christian sendet die Excel Liste von 2018 an Marco.	

Datum 04.04.2019

Seite 64/79

An Marco Frick, Eugen Haubensak

Von Marco Frick (GFPE71)

Direktwahl +41 71 955 20 94

Fax

E-Mail marco.frick@buhlergroup.com

Datum, Zeit 04.04.2019, 11.00-12.00

Ort RES BUZ Meeting Room, HHA 08

Stahlkonstruktionen in der Beschaffung

		Varia
1.	<p>Vorstellung der Idee für die Masterarbeit</p> <ul style="list-style-type: none">- Was ist der aktuelle Stand.- Präsentation der ersten Recherchen.	
2.	<p>Offerten für Stahlkonstruktionen:</p> <ul style="list-style-type: none">- Anfragen kommen während Design Phase- Definierte Standard Lieferanten für Stahlkonstruktionen- Entscheid bei welchem gefertigt ist, folgt aufgrund der Auslastung, dem Transportvolumen und dem Preis.- Bei Rückfragen geht es vom Lieferanten zur Beschaffung und dann zum Engineering und zurück.- Normalweise erhältet Bühler innerhalb von 3 Tagen eine Offerte.- Ziel der Beschaffung ist es, eindeutig zuordnungsbar Komponenten.- Eine Idee wäre analog zu den Materiallisten, ein Upload per txt.- Teilweise zeigt die Erfahrung, dass es mehr Zeit benötigt nach gleichen Zeichnungen zu suchen, anstatt eine neue Zeichnung zu erstellen.- Es gibt wenig Toolunterstützung.- Die Standardisierung variiert je nach Geschäftsbereich. Der Geschäftsbereich Feed ist sehr bestrebt hier vorwärts zu kommen.	

3.	Bestellprozess: <ul style="list-style-type: none">- Über ein erhöhtes Volumen und eine globale Lösung einen Hebel bei den Lieferanten erzielen.- Durch eine Normierung könnte man neue Beschaffungskonzepte erstellen und Tempo gewinnen.- Beim Geschäftsbereich wurde zweimal die genau identische Anlage bestellt. Bei der Bestellung der Nebenteile konnten 20% Prozesskosten eingespart werden.- Bestellungen werden heute noch per E-Mail verschickt für Nebenteile.- Im E-Mail sind alle PDF der Zeichnungen angehängt.- Die Auftragsbestätigung der Lieferanten kommt ebenfalls per E-Mail und muss manuell ins SAP übertragen werden.- Der gesamte Beschaffungsumsatz bei der Bühler AG liegt bei 1.3 Milliarden CHF.	
----	--	--

Datum 11.04.2019

Seite 66/79

An Marco Frick, Roman Doerig, Veronica Schnyder, Martin Smolarz

Von Marco Frick (GFPE71)

Direktwahl +41 71 955 20 94

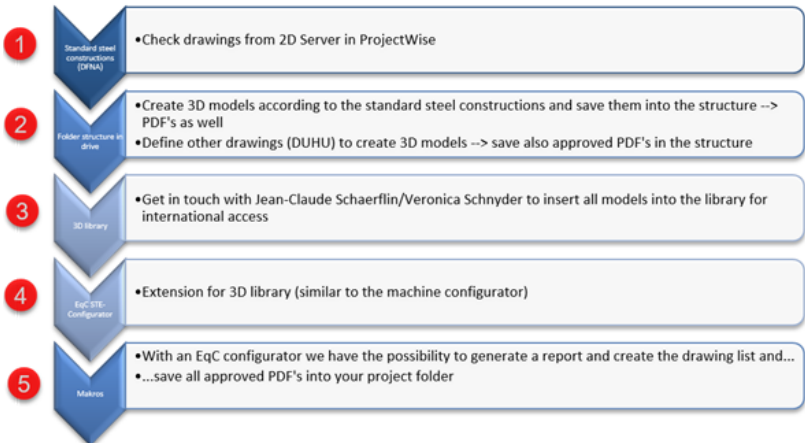
Fax

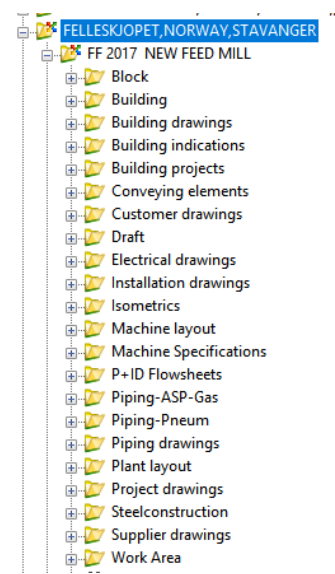
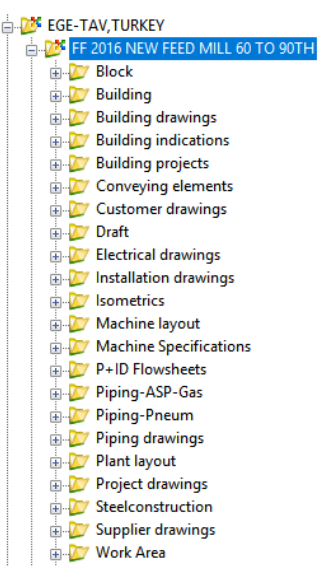
E-Mail marco.frick@buhlergroup.com

Datum, Zeit 11.04.2019, 09.30-10.30

Ort RES BUZ Meeting Room, HHA 08

Standardisierung Stahlkonstruktionen bei Feed

		Varia
1.	<p>• 1 - Milestones</p> 	
2.	<ul style="list-style-type: none"> - Roman erstellt eine Liste als Übersicht über alle Standardzeichnungen <p>Ordnerstruktur ist nicht empfohlen.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Wer kann 3D Modelle erstellen? Laut Veronica Schnyder gibt es ein Team in Indien, die Erfahrung damit haben. Projektantrag ist dafür zu erstellen - Alle 3D Modelle werden an Veronica Schnyder übergeben - Abklärung mit Programmierer was ist machbar respektive was ist sinnvoll → eigener Konfigurator ja/nein - Abklärung mit Programmierer was ist machbar respektive was ist sinnvoll → z.B. Project board 	

		Varia
3.	<p>Beispielprojekte mit Bestellungen für Stahlkonstruktionen:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Felleskjøpet: 3018492869 - Ege-Tav: 3018483007 <p>Bei den folgenden 2 Projekten hat es Stahlkonstruktionen im ProjectWise.</p> <p>Spezial: DUHU</p> <p>Standard: DFNA, WVNE(alt)</p> <div style="display: flex; justify-content: space-around; margin-top: 20px;"> <div style="width: 45%;">  <p>FELLESKJOPET, NORWAY, STAVANGER</p> <ul style="list-style-type: none"> FF 2017 NEW FEED MILL <ul style="list-style-type: none"> Block Building Building drawings Building indications Building projects Conveying elements Customer drawings Draft Electrical drawings Installation drawings Isometrics Machine layout Machine Specifications P-ID Flowsheets Piping-ASP-Gas Piping-Pneum Piping drawings Plant layout Project drawings Steelconstruction Supplier drawings Work Area </div> <div style="width: 45%;">  <p>EGE-TAV, TURKEY</p> <ul style="list-style-type: none"> FF 2016 NEW FEED MILL 60 TO 90TH <ul style="list-style-type: none"> Block Building Building drawings Building indications Building projects Conveying elements Customer drawings Draft Electrical drawings Installation drawings Isometrics Machine layout Machine Specifications P-ID Flowsheets Piping-ASP-Gas Piping-Pneum Piping drawings Plant layout Project drawings Steelconstruction Supplier drawings Work Area </div> </div>	

Datum 10.05.2019

Seite 68/79

An Marco Frick, Martin Iten

Von Marco Frick (GFPE71)

Direktwahl +41 71 955 20 94

Fax

E-Mail marco.frick@buhlergroup.com

Datum, Zeit 10.05.2019, 11.00-11.30

Ort FL Nord, 06

Stahlkonstruktionen im während der Offerte

		Varia
1.	<p>Vorstellung der Idee für die Masterarbeit</p> <ul style="list-style-type: none">- Was ist der aktuelle Stand.- Präsentation der ersten Recherchen.	
2.	<ul style="list-style-type: none">- Fixer Betrag auf Stahlkonstruktion in Offerte eingerechnet- Auf Basis der Anzahl Maschinen.- Pro Maschine ist ein Wert hinterlegt.- Bei Umbauten funktioniert dies nicht, zu hoher Ansatz pro Maschine.- Berechnet auf KG, 1 kg, 14 Kosten, 20 Preis <p>Bei Greenfield Projekten sind die Stahlkonstruktionen sauber ausgewiesen. Wenig Feedback, ob die Kalkulationen stimmen.</p> <ul style="list-style-type: none">- Folgende Teile werden bei Müllerei Anlagen standardmässig eingeplant. Motorenaufhängung, Plansichter-Aufhängung, Absacktisch- Auf 10 Mio Anlage auf 1- 2% knapp 100'000%- Martin sendet noch eine Beispiel Offerte für eine genauere Berchnung.	

Datum 10.05.2019

Seite 69/79

An Marco Frick, Basil Wichert

Von Marco Frick (GFPE71)

Direktwahl +41 71 955 20 94

Fax

E-Mail marco.frick@buhlergroup.com

Datum, Zeit 10.05.2019, 13.00-14.00

Ort Skype Konferenz

Stahlkonstruktionen in der Beschaffung

		Varia
3.	<p>Vorstellung der Idee für die Masterarbeit</p> <ul style="list-style-type: none">- Was ist der aktuelle Stand.- Präsentation der ersten Recherchen.	
4.	<p>Stahlkonstruktionen im Bereich Nutrition</p> <ul style="list-style-type: none">• Jene, welche sehr häufig in derselben Geometrie benötigt werden, haben wir durch das Team von Bruno Fässler zeichnen lassen, damit die Zeichnungen sowie Stückliste direkt unter einer Chiffrenzeichnung (BCDA) verfügbar sind. Beispiele:<ul style="list-style-type: none">○ Aquazyklone (z.B. BCDA-10129-001)○ Zyklone mit Reinigungstür (z.B. BCDA-10290-001)○ Feststoffdosierungen für Aqua-/Petfood (z.B. BCDA-11171-001)○ Eintrittsstücke für Vorkonditionierer• Ansonsten werden viele Stahlkonstruktionen, welche von Projekt zu Projekt leicht andere Geometrien haben weiterkopiert und für das neue Projekt angepasst• Übergangsstücke / Abstützungen werden meistens neu als neue STE gezeichnet	
5.	<p>Tabelle für Zuweisung:</p> <p>Hier die Tabelle zur Auswahl der richtigen Grösse. Vorerst nur ein Screenshot aus den Planungsunterlagen, welche wir momentan noch am finalisieren sind (ca. 1 Monat).</p>	

3.1 Selection of the right dosing unit

Feed capacity kg/h	Extruder	volumetric / gravimetric - Feeder		Preconditioner	Gravimetric feeder	Volumetric feeder
		Bin m ³	Dosing capacity kg/h			
3000	BCTF	1	3900	MNSH-125	BCTC-48 04568-INS-0001-001 04568-INS-0001-002	02225-INS-0001-001 02225-INS-0001-002
4000	BCTH	2	5200	MNSH-200	BCTC-100 Polytherm / BCTC-100 Ecotherm	04568-INS-0001-003 02225-INS-0001-003
5000			6500		04568-INS-0001-007 02225-INS-0001-007	
6000		3.5	7800		04568-INS-0001-004 02225-INS-0001-004	
7000			9100		04568-INS-0001-008 02225-INS-0001-008	
10000	BCTJ	5	13000	MNSH-300	BCTC-160 Polytherm / BCTC-160 Ecotherm	04568-INS-0001-005 02225-INS-0001-005
11000			14300		04568-INS-0001-009 02225-INS-0001-009	
12000			15600			
16000		6.5	20800		BCTC-160 Polytherm / BCTC-160 Ecotherm	04568-INS-0001-006 02225-INS-0001-006
17000			22100		04568-INS-0001-010 02225-INS-0001-010	
18000			23400			
20000		26000				

Da diese Zeichnungen wie gesagt gerade erst neu gezeichnet wurden, haben wir genau diese noch nicht in einem laufenden Projekt eingesetzt. Behälter, auf welchen die Standardisierung basiert haben wir aber schon einige aufgegeben, unter anderem in folgendem Projekt:

3018499849 NPF Japan Co

Nutzungs-/Verwendungsrechte an der Masterarbeit

Solange nichts anderes vereinbart ist, liegen die Nutzungs- bzw. Verwendungsrechte an der Masterarbeit bei der FHS St.Gallen. Dazu gehört unter anderem das Recht, die Masterarbeit zu publizieren. Die Verfasser dürfen Masterarbeiten nur mit Zustimmung der Weiterbildungsleitung veröffentlichen oder auf andere Weise verwerten. Zur Einholung der Zustimmung haben sie ein **schriftliches, begründetes Gesuch bei der zuständigen Studienkoordinatorin einzureichen**.

Die Verfasser können bei der Weiterbildungsleitung beantragen, dass die Masterarbeit vertraulich behandelt wird, wenn deren Nutzung bzw. Verwendung durch die FHS St.Gallen Berufs- bzw. Geschäftsgeheimnisse von Dritten verletzen oder Persönlichkeitsrechte von Dritten tangieren würde. **Der schriftliche Antrag ist bei der zuständigen Studienkoordinatorin einzureichen**. Die behauptete Verletzung von Berufs- bzw. Geschäftsgeheimnissen oder das Tangieren von Persönlichkeitsrechten ist im Antrag glaubhaft zu machen.

Erklärung

Ich erkläre hiermit, dass ich die vorliegende Arbeit ohne fremde Hilfe und nur unter Benützung der angegebenen Quellen verfasst habe, und dass ich ohne schriftliche Zustimmung der Weiterbildungsleitung der FHS St.Gallen keine Kopien dieser Arbeit an Dritte aushändigen werde.

Datum

Unterschrift

Marco Frick

7. Juni 2019