TEKO Schweizerische Fachschule

DIPLOMARBEIT

Analyse und Optimierung des Rohmaterialbeschaffungsprozesses der Richard AG

zur Verbesserung der Materialverfügbarkeit und Termintreue



Diplomand: Leart Ramadani
Schule: TEKO Schweizerische Fachschule Olten
Klasse: O-WBT-A-a
Ausbildung: Dipl. Betriebswirtschafter HF
Jahr: 2026

1 Inhaltsverzeichnis

1 Inhaltsverzeichnis 2
2 Management Summary 4
3 Kurzer beruflicher Lebenslauf 6
4 Qualifikationsprofil 7
5 Projektinitialisierung 9
5.1 Pflichtenheft 9
5.2 Zielscheibe 11
6 Projektplanung 13
6.1 Vorgehensmodell 13
6.2 Projektstrukturplanung 13
6.3 Projektablaufplanung 15
6.4 Kommunikationsplanung 17
6.5 Risikoanalyse 18
7 Projektrealisierung 20
7.1 Analyse 20
7.1.1 Abgrenzung des untersuchten Beschaffungsprozesses 20
7.1.2 Beschreibung des heutigen IST-Prozesses 20
7.1.3 Grafische Darstellung des IST-Prozesses 23
7.1.4 Beteiligte Abteilungen und eingesetzte Arbeitsmittel 24
7.1.5 Datengrundlage und Untersuchungszeitraum 25
7.1.6 Ursachenanalyse (5 Why und Ishikawa) 29
7.1.7 Zusammenfassung und Überleitung 34
7.2 Kreativitätsmethode Strukturiertes Brainstorming 36
7.3 Priorisierungsmethode Prioritätenmatrix 37
7.4 Variantenbildung 39
7.4.1 Minimalstandardisierung 39
7.4.2 Digitale Beschaffung mit Papier-PA 41
7.4.3 Durchgängige Digitalisierung 43
7.5 Evaluation der geeignetsten Variante 46
7.5.1 Präferenzmatrix 47
7.5.2 Nutzwertanalyse 50
7.5.3 Sensitivitätsanalyse 53
7.5.4 Resultat der Variantenevaluation 56
8 Ausarbeitung der Variante Digitale Beschaffung mit Papier-PA 58
8.1 Phasenplan zur Umsetzung der Variante Digitale Beschaffung mit Papier-PA 62
8.2 SWOT-Analyse 64
8.3 Risikoanalyse 66
8.4 Kosten-Nutzen-Analyse 69

8.5 Kennzahlen zur Erfolgskontrolle 73
8.6 Handlungsempfehlungen zur Umsetzung 75
9 Projektabschluss 78
9.1 Projektüberwachung 78
9.2 Evaluation der Zielerreichung 80
9.3 Reflexion Weg zum Ziel 82
9.4 Lessons learnt 83
9.5 Ausblick 84
9.6 Persönliches Schlusswort und Verdankung 85
10 Eigenständigkeitserklärung 86
11 Verzeichnisse 87
11.1 Abkürzungsverzeichnis 87
11.2 Abbildungsverzeichnis 87
11.3 Tabellenverzeichnis 87
11.4 Literatur- und Quellenverzeichnis 88
12 Anhang 90
12.1 Projektstatusberichte 90
12.2 Genehmigtes Pflichtenheft 94

2 Management Summary

Die vorliegende Diplomarbeit befasst sich mit der Analyse und Optimierung des Rohmaterialbeschaffungsprozesses der Richard AG. Ziel ist es, die Materialverfügbarkeit und Termintreue durch klarere Abläufe, Verantwortlichkeiten und Informationsflüsse zu verbessern.

Ausgangslage

Bei der Richard AG bildet die Rohmaterialbeschaffung eine wichtige Schnittstelle zwischen Arbeitsvorbereitung (AVOR), Einkauf, Wareneingang und Fertigung. Im bestehenden Prozess führen kurzfristig erstellte oder geänderte Produktionsaufträge sowie unvollständige Informationen teilweise zu zusätzlichem Abstimmungsaufwand und kurzfristigen Bestellungen. Dadurch steigt das Risiko, dass benötigtes Rohmaterial nicht rechtzeitig für die Fertigung bereitsteht.

Vorgehen

Die Diplomarbeit wurde nach dem Vier-Phasen-Modell des Projektmanagements mit Initialisierung, Planung, Realisierung und Abschluss aufgebaut. In der Realisierung wurde zuerst der bestehende Beschaffungsprozess untersucht, um Schwachstellen, Ursachen und Schnittstellen zu erkennen. Auf dieser Grundlage wurden drei Lösungsvarianten entwickelt und miteinander verglichen.

Grundlage der Datenauswertung bildeten fünf Rohmaterialbeschaffungen aus August und September 2026, die bewusst ausgewogen ausgewählt wurden, also weder nur problematische noch nur unproblematische Vorgänge. Die durchschnittliche Bestellvorlaufzeit betrug sechs Kalendertage. Die angestrebte Frist von 14 Tagen wurde in keinem der Fälle erreicht. Zwei Bestellungen wurden als Expressbeschaffung ausgeführt und zwei Wareneingänge erfolgten nach dem geplanten Produktionsstart. Als Fallauswahl sind diese Ergebnisse nicht repräsentativ für den Gesamtbetrieb. Zur Einordnung: Gemäss D365 wurden pro Woche durchschnittlich ungefähr zwei von sechs Rohmaterialbestellungen als Expressbestellung ausgeführt.

Die Bewertung erfolgte mithilfe einer Präferenzmatrix, einer Nutzwertanalyse und einer ergänzenden Sensitivitätsanalyse. Anschliessend wurde die ausgewählte Variante als SOLL-Prozess ausgearbeitet und hinsichtlich ihrer Chancen, Risiken, Wirtschaftlichkeit und möglichen Umsetzung beurteilt.

Ergebnisse

Die Nutzwertanalyse zeigt, dass Variante 3 «Durchgängige Digitalisierung» mit 258 Punkten den höchsten Gesamtnutzwert erreicht. Variante 2 «Digitale Beschaffung mit Papier-PA» folgt mit 246 Punkten. Variante 1 «Minimalstandardisierung» erzielt 207 Punkte.

Obwohl Variante 3 das grösste erwartete Verbesserungspotenzial aufweist, ist ihre Einführung unter den heutigen betrieblichen Rahmenbedingungen nicht realistisch. Es fehlen insbesondere digitale Arbeitsmittel an den Fertigungsmaschinen sowie die erforderlichen finanziellen und personellen Ressourcen.

Deshalb wurde Variante 2 als Hauptvariante ausgewählt und vertieft ausgearbeitet. Bei dieser Lösung sieht der Einkauf die von der AVOR erfassten Materialbedarfe direkt im ERP-System D365 ein und bearbeitet sie dort. Die bisherige physische Übergabe des Produktionsauftrags von der AVOR an den Einkauf entfällt. Der Papier-Produktionsauftrag bleibt für die Fertigung bestehen und wird künftig beim Wareneingang ausgedruckt und zusammen mit den benötigten Unterlagen weitergegeben.

Dadurch soll die Beschaffung früher auf verfügbare Bedarfsinformationen zugreifen können. Gleichzeitig bleiben die bestehenden Arbeitsabläufe in der Fertigung weitgehend erhalten.

Die vereinfachte Kosten-Nutzen-Betrachtung ergibt unter den getroffenen Planungsannahmen eine mögliche Nettoentlastung von rund 80 bis 96 Arbeitsstunden pro Jahr bei einem kalkulatorischen

Einführungsaufwand von CHF 3'520. Es handelt sich um eine Planungsrechnung: Die Werte sind nicht durch Zeitmessungen bestätigt und stellen keine tatsächlich erzielte Einsparung dar.

Ausblick

Für die Einführung der ausgewählten Lösung müssen zunächst die technischen Voraussetzungen in D365 sowie die Zuständigkeiten zwischen AVOR, Einkauf, Wareneingang und Fertigung geklärt werden. Anschliessend soll der neue Ablauf anhand ausgewählter Produktionsaufträge erprobt und bei Bedarf angepasst werden.

Die erwarteten Verbesserungen bei Materialverfügbarkeit, Termintreue und Arbeitsaufwand sind bislang nicht durch einen Pilotbetrieb nachgewiesen. Ihre tatsächliche Wirkung muss deshalb nach der Einführung anhand geeigneter Kennzahlen überprüft werden.

Langfristig kann die durchgängige Digitalisierung erneut geprüft werden, sobald die erforderlichen technischen, finanziellen und personellen Voraussetzungen vorhanden sind.

3 Kurzer beruflicher Lebenslauf



LEART RAMADANI

Operativer Einkäufer | Technischer Kaufmann | Studierender dipl. Betriebswirtschafter HF
17.09.1995 | Oensingen SO, Schweiz | ledig | +41 76 418 09 17 | leart.ramadani95@gmail.com

Berufsziel

Engagiert Verantwortung übernehmen und durch technisches und kaufmännisches Wissen zur Effizienz und Kundenzufriedenheit im Unternehmen beitragen.

Ausbildung & Weiterbildung

Dipl. Betriebswirtschafter HF
- TEKO Olten | 2025 – laufend

Technischer Kaufmann
- TEKO Olten | 2022 – 2024

Heizungsinstallateur EFZ
- Schaad+Schneider AG, Grenchen | 2012 – 2015

IT-Kenntnisse

- Microsoft Office
- Microsoft Dynamics 365 (D365)
- Stammdatenpflege
- Lieferanten- und Artikelmanagement
- Termin- und Prozessüberwachung

Sprachkenntnisse

- Deutsch (Muttersprache)
- Albanisch (Muttersprache)
- Englisch (Niveau B2)
- Französisch (Grundkenntnisse)

Sonstiges

Führerausweis Kategorie B

Interessen

- Geschichte
- Kochen
- Mitgründer von «Laola» (Verkauf von Vintage-Fussballtrikots)

Berufserfahrung

Operativer Einkäufer
Richard AG, Murgenthal | 03/2025 – laufend
- Beschaffung technischer Komponenten und Materialien
- Abstimmung mit Lieferanten sowie internen Fachabteilungen
- Einholen und Vergleichen von Angeboten
- Terminüberwachung und Koordination von Lieferungen
- Schnittstellenfunktion zwischen Technik, Logistik und Qualität

Heizungsinstallateur / Servicemonteur
Wirz GmbH, Subingen | 03/2021 – 02/2025
- Service-, Wartungs- und Reparaturarbeiten an Heizungsanlagen
- Beratung und Betreuung von Kunden vor Ort
- Mitarbeit bei Neu- und Umbauten
- Selbständige Planung und Organisation der Einsätze
- Zusammenarbeit mit Bauleitern, Verwaltungen und Partnerfirmen

Heizungsinstallateur
Gurtner AG, Solothurn | 06/2016 – 02/2021
- Installation von Heizungsanlagen in Ein- und Mehrfamilienhäusern
- Durchführung von Sanierungen
- Direkter Kundenkontakt
- Technische Unterstützung und Lösungsfindung vor Ort

Weitere berufliche Stationen
- Temporäre Anstellungen als Heizungsinstallateur | 04/2016 – 06/2016
- Militärdienst, Fribourg | 10/2015 – 03/2016
- Heizungsinstallateur, Schaad+Schneider AG | 08/2015 – 10/2015

Soft Skills

- Organisatorisch stark und strukturiert
- Selbständige und zuverlässige Arbeitsweise
- Klare und respektvolle Kommunikation
- Sicher im Umgang mit unterschiedlichen Anspruchsgruppen
- Verantwortungsbewusst und lösungsorientiert
- Hohe Lernbereitschaft und Motivation zur Weiterentwicklung

4 Qualifikationsprofil

Berufliches Profil

Ich verfüge über eine abgeschlossene Berufsausbildung als Heizungsinstallateur EFZ sowie eine Weiterbildung zum Technischen Kaufmann. Seit März 2025 bin ich als operativer Einkäufer bei der Richard AG tätig. Parallel dazu absolviere ich die Weiterbildung zum dipl. Betriebswirtschafter HF an der TEKO Olten.

Durch meinen beruflichen Werdegang verbinde ich praktische technische Erfahrung mit kaufmännischem Wissen. Diese Kombination unterstützt mich insbesondere bei der Beschaffung technischer Materialien, der Zusammenarbeit mit verschiedenen Fachabteilungen und der Beurteilung betrieblicher Abläufe.

Fachkompetenz

In meiner aktuellen Funktion beschäftige ich mich mit der Beschaffung technischer Komponenten und Rohmaterialien. Zu meinen Aufgaben gehören die Bearbeitung von Bestellungen, das Einholen und Vergleichen von Angeboten, die Abstimmung mit Lieferanten sowie die Überwachung von Lieferterminen.

Durch die tägliche Arbeit mit Microsoft Dynamics 365 (D365) habe ich praktische Erfahrung in der systemgestützten Beschaffung und der Bearbeitung von Einkaufsinformationen gesammelt.

In der Diplomarbeit habe ich dieses Fachwissen gezielt angewendet. Ich habe den Rohmaterialbeschaffungsprozess der Richard AG anhand realer Bestell-, Auftragsbestätigungs- und Wareneingangsdaten aus D365 analysiert, Bestellvorlaufzeiten und Lieferterminabweichungen ausgewertet und für die ausgewählte Lösungsvariante eine Kosten-Nutzen-Betrachtung mit Amortisationsrechnung erstellt (Kapitel 7.1 und 8.4).

Methodenkompetenz

Meine beruflichen Tätigkeiten erfordern eine strukturierte Arbeitsweise, die Organisation verschiedener Aufgaben und die Abstimmung von Terminen. Ich bin es gewohnt, Informationen aus unterschiedlichen Bereichen zusammenzuführen, Anforderungen zu prüfen und bei Abweichungen geeignete Lösungen zu suchen.

Diese Fähigkeiten bilden eine Grundlage für die systematische Analyse und Optimierung des Rohmaterialbeschaffungsprozesses im Rahmen meiner Diplomarbeit.

Dabei habe ich ein breites Methodenspektrum eingesetzt: die Projektplanung mit Projektstrukturplan und Projektablaufplan, die Ursachenanalyse mit der 5-Why-Methode und dem Ishikawa-Diagramm, die Ideenfindung mit Brainstorming und Prioritätenmatrix sowie die Variantenbewertung mit Präferenzmatrix, Nutzwertanalyse und Sensitivitätsanalyse. Die ausgewählte Lösung habe ich zusätzlich mit einer SWOT- und einer Risikoanalyse beurteilt.

Sozialkompetenz

Die Zusammenarbeit mit Lieferanten, Arbeitsvorbereitung, Logistik und Qualität gehört zu meinem Berufsalltag. Dabei sind eine verständliche Kommunikation, gegenseitige Abstimmung und ein lösungsorientierter Umgang mit unterschiedlichen Anforderungen wichtig.

Auch meine frühere Tätigkeit als Heizungsinstallateur und Servicemonteur hat meine Fähigkeiten im direkten Kundenkontakt und in der Zusammenarbeit mit verschiedenen Anspruchsgruppen geprägt.

Für die Diplomarbeit habe ich den Beschaffungsprozess bewusst über die Abteilungsgrenzen hinweg betrachtet und die Anforderungen von AVOR, Einkauf, Wareneingang und Fertigung in die Analyse und das

SOLL-Konzept einbezogen. Das Brainstorming zur Ideenfindung habe ich gemeinsam mit Peter Muff, Leiter Einkauf, durchgeführt. Über den Projektstand habe ich den Diplomlehrer und die beteiligten Stellen der Richard AG mit wöchentlichen Statusberichten informiert.

Selbstkompetenz

Ich arbeite selbstständig, zuverlässig und verantwortungsbewusst. Durch den Wechsel vom technischen in den kaufmännischen Bereich konnte ich meine beruflichen Kenntnisse erweitern und mich an neue Aufgaben und Anforderungen anpassen.

Die berufsbegleitende Weiterbildung zum dipl. Betriebswirtschafter HF ermöglicht es mir, meine bisherigen Erfahrungen mit betriebswirtschaftlichen Methoden und Instrumenten zu verbinden und diese in der Praxis anzuwenden.

Bei der Diplomarbeit habe ich gelernt, meine eigenen Ergebnisse kritisch zu hinterfragen. So habe ich die Grenzen der Fallauswahl offen benannt und zwischen belegten Feststellungen, Erfahrungswerten und Annahmen unterschieden. Die Rückmeldungen des Diplomlehrers aus den Vorzeigeterminen habe ich aufgenommen und die Arbeit entsprechend überarbeitet. Die Bearbeitung neben Beruf und Privatleben erforderte zudem eine konsequente Zeitplanung.

5 Projektinitialisierung

5.1 Pflichtenheft

Grundlage der vorliegenden Diplomarbeit bildet das Pflichtenheft vom 25.08.2026, welches am 07.09.2026 durch den Diplomanden und den betrieblichen Fachexperten Peter Muff unterzeichnet wurde. Es legt die Ausgangslage, Zielsetzung, Erfolgskriterien und Abgrenzung des Projekts verbindlich fest. Die für das Verständnis der Arbeit zentralen Inhalte werden nachfolgend zusammengefasst. Das vollständige, unterzeichnete Pflichtenheft wird im Anhang beigefügt.

Unternehmen
Die Richard AG wurde 1906 gegründet (Richard AG, o. J.-a) und ist heute ein inhabergeführtes Industrieunternehmen der Bahnbranche mit Hauptsitz in Murgenthal (AG) und rund 130 Mitarbeitenden (Richard AG, o. J.-b). Sie entwickelt, fertigt und montiert Komponenten für die Energieversorgung elektrischer Schienenfahrzeuge. Zum Produktportfolio zählen insbesondere Stromabnehmer, AC-Vakuumhauptschalter, Trenner und Ladestromabnehmer sowie Systemlösungen wie Dach- und Systemboxen. Die kundenspezifisch gefertigten Produkte werden an Schienenfahrzeugbauer weltweit geliefert. Ergänzend bietet das Unternehmen Instandsetzungen, Reparaturen und Retrofits an (Richard AG, o. J.-b). Neben dem Hauptsitz in Murgenthal, wo Produktion und Montage stattfinden, verfügt die Richard AG über einen zweiten Standort in Rothrist. Dort ist der After-Sales-Bereich angesiedelt, der Reparaturen und Revisionen der ausgelieferten Produkte durchführt. Abbildung 1 gibt einen Einblick in die Firmengeschichte und in die heutige Arbeit an Stromabnehmern.

Für die vorliegende Arbeit steht die Fertigung im Mittelpunkt. Sie ist neben Rohmaterial auch auf Zeichnungsteile, Baugruppen und Fremdleistungen angewiesen, die der Einkauf beschafft. Ist das benötigte Material zum geplanten Produktionsstart nicht vorhanden, verschiebt sich die Fertigung und unter Umständen auch der Liefertermin gegenüber dem Kunden. Die Materialverfügbarkeit ist deshalb ein entscheidender Faktor für einen planmässigen Produktionsablauf und die Termintreue der Richard AG.

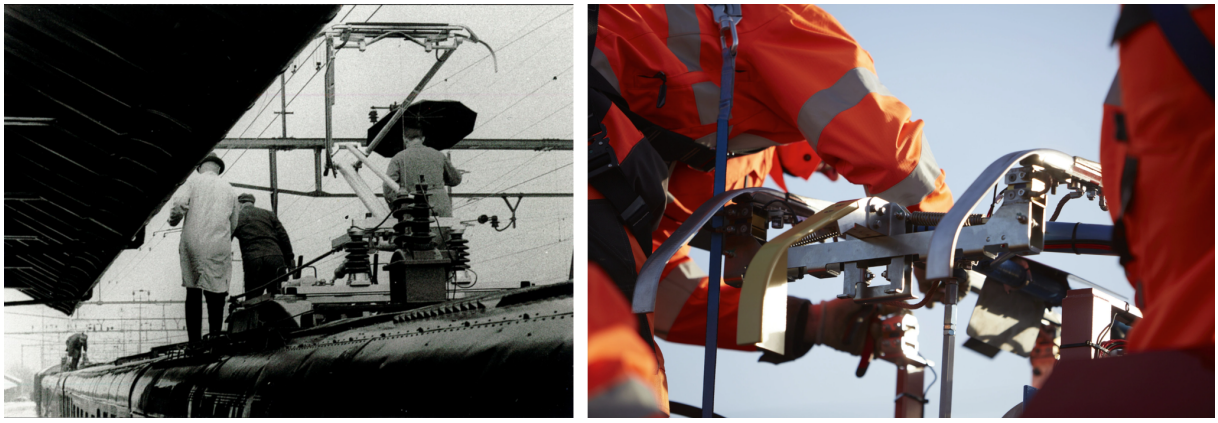


Abbildung 1: Historische Aufnahme aus der Firmengeschichte (links) und Arbeiten an einem Stromabnehmer heute (rechts)

Quelle: Bildmaterial der Richard AG (Schärer, 2026) auf der internen Wissensmanagement-Plattform. Verwendung mit Einverständnis des Unternehmens.

Ausgangslage und Entstehung der Diplomarbeitsidee
Die Beschaffung von Rohmaterialien ist bei der Richard AG eng mit der Produktionsplanung und den durch die Arbeitsvorbereitung (AVOR) erstellten Produktionsaufträgen verbunden. Diese enthalten wesentliche Angaben zu Materialbedarf, Menge und vorgesehenem Produktionszeitpunkt und bilden damit eine wichtige Grundlage für den operativen Einkauf. Im Arbeitsalltag zeigt sich, dass dem Einkauf teilweise nur eine begrenzte Vorlaufzeit für die Beschaffung zur Verfügung steht, etwa durch kurzfristig erstellte oder geänderte Produktionsaufträge sowie durch verspätete oder unvollständige Informationen.

Das erschwert eine frühzeitige Beschaffungsplanung und die sinnvolle Bündelung von Bestellungen. Für den Einkauf entstehen dadurch zusätzliche Abklärungen, kurzfristige Bestellungen und teilweise Expressbeschaffungen, ausserdem steigt das Risiko, dass benötigtes Rohmaterial nicht rechtzeitig zum geplanten Produktionsstart zur Verfügung steht. Betroffen sind vor allem die Schnittstellen zwischen AVOR, Einkauf, Wareneingang, Fertigung und Lieferanten.

Aus diesen wiederkehrenden Herausforderungen entstand die Idee für die vorliegende Diplomarbeit: Der bestehende Rohmaterialbeschaffungsprozess soll systematisch aufgenommen und analysiert werden, um auf Basis der festgestellten Schwachstellen und Ursachen unterschiedliche Lösungsvarianten zu entwickeln und zu bewerten.

Richtziel
Im Rahmen der Diplomarbeit wird der bestehende Rohmaterialbeschaffungsprozess der Richard AG analysiert und hinsichtlich seiner Schwachstellen, Ursachen und Schnittstellen untersucht. Auf Basis der Erkenntnisse werden unterschiedliche Lösungsvarianten entwickelt, bewertet und eine geeignete Hauptvariante ausgewählt. Diese wird zu einem praxistauglichen SOLL-Prozess ausgearbeitet, der klare Abläufe, Verantwortlichkeiten und Informationsflüsse aufzeigt und die Voraussetzungen schafft, um die Materialverfügbarkeit und Termintreue zu verbessern sowie kurzfristige und vermeidbare Expressbeschaffungen zu reduzieren.

Projektabgrenzung
Die Diplomarbeit konzentriert sich auf den Ablauf vom Vorliegen des Materialbedarfs beziehungsweise der beschaffungsrelevanten Informationen bis zur Bereitstellung des benötigten Rohmaterials für die Fertigung. Im Fokus stehen Abläufe, Informationsflüsse, Verantwortlichkeiten und Schnittstellen mit direktem Einfluss auf Vorlaufzeit, Materialverfügbarkeit, kurzfristige Bestellungen und Termintreue. Nicht Bestandteil der Arbeit sind insbesondere eine vollständige Neugestaltung der Einkaufsorganisation oder der Produktionsplanung, die Optimierung sämtlicher Beschaffungsprozesse und Materialgruppen der Richard AG, die Einführung eines neuen ERP-Systems oder grundlegende D365-Anpassungen sowie die vollständige Umsetzung und langfristige Erfolgskontrolle sämtlicher erarbeiteter Massnahmen innerhalb des Projektzeitraums. Externe Einflüsse wie marktbedingte Lieferengpässe oder aussergewöhnliche Lieferantenstörungen werden zwar berücksichtigt, können durch die Diplomarbeit jedoch nicht direkt beeinflusst werden.

5.2 Zielscheibe

Die Zielscheibe bildet die Grundlage für die Überprüfung der Zielerreichung dieser Diplomarbeit. Sie umfasst 15 Endergebnisse mit den dazugehörigen Erfolgskriterien, welche im genehmigten Pflichtenheft festgelegt wurden. Die definierten Ziele werden im Projektabschluss einzeln überprüft und anhand der erarbeiteten Ergebnisse bewertet. Tabelle 1 zeigt die 15 Endergebnisse mit ihren Erfolgskriterien.

Tabelle 1: Zielscheibe mit Endergebnissen und Erfolgskriterien

Nr.	Endergebnis	Erfolgskriterium
1	Nach Abschluss des Projekts liegt eine vollständige Diplomarbeits-dokumentation im Format A4 vor.	Die Dokumentation wird fristgerecht am 09.11.2026 als PDF eingereicht, entspricht den formalen Vorgaben der TEKO und folgt nachvollziehbar dem 4-Phasen-Modell des Projektmanagements.
2	Die Ausgangslage und Problemstellung des Rohmaterial-beschaffungsprozesses sind analysiert und beschrieben.	Für den Leser ist ohne weitere Rückfragen verständlich, wie der heutige Prozess funktioniert, weshalb Handlungsbedarf besteht und welche Zielsetzung verfolgt wird.
3	Die Projektstruktur- und Projektablauf-planung sind erstellt und beschrieben.	Arbeitspakete, Meilensteine, Termine und Abhängigkeiten sind dokumentiert und bilden eine nachvollziehbare Grundlage für Projektsteuerung und -überwachung.
4	Die Kommunikations- und Anspruchs-gruppenplanung ist erstellt und beschrieben.	Alle relevanten Anspruchsgruppen wie TEKO, Auftraggeber, Einkauf, AVOR, Wareneingang, Fertigung und Qualität sind berücksichtigt. Inhalte, Kanäle und Zeitpunkte sind nachvollziehbar beschrieben.
5	Eine Risikoanalyse für das Projekt Diplomarbeit ist erstellt und beschrieben.	Die wesentlichen Projektrisiken werden bewertet und mit geeigneten Massnahmen ergänzt. Die Darstellung unterstützt die Projektsteuerung.
6	Der bestehende Rohmaterial-beschaffungsprozess ist als IST-Prozess aufgenommen und dargestellt.	Die wesentlichen Prozessschritte, Verantwortlichkeiten, Informationsflüsse und Schnittstellen vom Materialbedarf bis zur Materialbereitstellung sind grafisch und textlich nachvollziehbar dargestellt.
7	Relevante betriebliche Daten und Kennzahlen zum Rohmaterial-beschaffungsprozess sind ausgewertet.	Verfügbare Daten zu Vorlaufzeiten, kurzfristigen Bestellungen, Expressbeschaffungen, Materialverfügbarkeit und Terminen werden zweckmässig ausgewertet. Einschränkungen der Datenbasis werden transparent beschrieben.
8	Die wesentlichen Schwachstellen und Ursachen im bestehenden Prozess sind analysiert.	Die Ursachen werden mit geeigneten Methoden systematisch untersucht. Auswirkungen auf Materialverfügbarkeit, Termintreue, Koordinationsaufwand und kurzfristige Beschaffungen sind nachvollziehbar dargestellt.
9	Die relevanten Schnittstellen, Verantwortlichkeiten und Informations-anforderungen sind analysiert.	Für die wesentlichen Schnittstellen ist ersichtlich, welche Informationen benötigt werden, wo Unklarheiten bestehen und welcher Handlungs-bedarf daraus entsteht.

Nr.	Endergebnis	Erfolgskriterium
10	Mindestens drei unterschiedliche Lösungsvarianten zur Optimierung des Prozesses sind entwickelt und beschrieben.	Die Varianten basieren auf den Erkenntnissen der Analyse, unterscheiden sich in wesentlichen Merkmalen und zeigen unterschiedliche Lösungsrichtungen. Nutzen, Aufwand, Chancen und Risiken sind beschrieben.
11	Die Lösungsvarianten sind bewertet und eine Hauptvariante ist ausgewählt.	Die Bewertung erfolgt mit nachvollziehbar gewählten und begründeten Kriterien sowie geeigneten Methoden. Daraus wird eine zweckmässige Hauptvariante ermittelt.
12	Die favorisierte Variante ist als konkreter SOLL-Prozess ausgearbeitet.	Prozessschritte, Verantwortlichkeiten, Informationsflüsse und Schnittstellen sind eindeutig und praxisnah dargestellt, sodass der Prozess im Unternehmen weiterverfolgt werden kann.
13	Für den SOLL-Prozess sind klare Regeln und Anforderungen definiert.	Vorlaufzeiten, Informationsanforderungen, Verantwortlichkeiten sowie der Umgang mit Änderungen und kurzfristigen Abweichungen sind verständlich beschrieben. Relevante Materialdokumente werden berücksichtigt.
14	Ein Umsetzungsplan mit Massnahmen, Prioritäten und Verantwortlichkeiten ist erstellt.	Der Plan beschreibt die mögliche Einführung des optimierten Prozesses in realistischen Schritten und unterscheidet kurzfristig umsetzbare von weiterführenden Massnahmen.
15	Kennzahlen, Handlungsempfehlungen, Evaluation, Reflexion, Ausblick und Präsentation sind ausgearbeitet.	Es liegen geeignete Kennzahlen zur späteren Erfolgskontrolle sowie mindestens fünf konkrete Handlungsempfehlungen vor. Zielerreichung, Lessons learnt und Ausblick werden reflektiert. Die Präsentation erfüllt die TEKO-Vorgaben.

Quelle: Genehmigtes Pflichtenheft, 2026

6 Projektplanung

6.1 Vorgehensmodell

Die Diplomarbeit folgt dem im genehmigten Pflichtenheft festgelegten Vier-Phasen-Modell mit Initialisierung, Planung, Realisierung und Abschluss. In der Initialisierung werden Ausgangslage, Auftrag, Ziele und Projektabgrenzung geklärt. Die Planung umfasst die Projektstruktur, den zeitlichen Ablauf, die Kommunikation mit den Anspruchsgruppen und die Projektrisiken.

In der Realisierung wird zunächst der bestehende Rohmaterialbeschaffungsprozess aufgenommen. Betriebliche Daten, Schnittstellen und Ursachen der festgestellten Schwachstellen bilden die Grundlage für mindestens drei unterschiedliche Lösungsvarianten. Nach deren Bewertung wird die ausgewählte Variante als SOLL-Prozess mit Regeln, Verantwortlichkeiten und einem Umsetzungsplan ausgearbeitet. Im Projektabschluss werden die Ergebnisse mit den Erfolgskriterien des Pflichtenhefts verglichen, der tatsächliche Verlauf reflektiert und die Dokumentation fertiggestellt.

Dieses Vorgehen stellt sicher, dass die vorgeschlagene Lösung aus der Analyse des bestehenden Prozesses abgeleitet und ihre Zielerreichung nachvollziehbar beurteilt wird.

6.2 Projektstrukturplanung

Im Rahmen der Projektstrukturplanung wird die Diplomarbeit in einzelne Arbeitspakete gegliedert. Die Struktur orientiert sich am Vier-Phasen-Modell des Projektmanagements und umfasst die Projektinitialisierung, Projektplanung, Projektrealisierung und den Projektabschluss.

Die Arbeitspakete wurden aus den im genehmigten Pflichtenheft festgelegten Endergebnissen und Erfolgskriterien abgeleitet. Sie dienen als Grundlage für die zeitliche Projektablaufplanung und ermöglichen eine strukturierte Bearbeitung sowie die Überwachung des Projektfortschritts.

Der nachfolgende Projektstrukturplan zeigt die wesentlichen Arbeitspakete der Diplomarbeit und deren Zuordnung zu den vier Projektphasen (Abbildung 2).

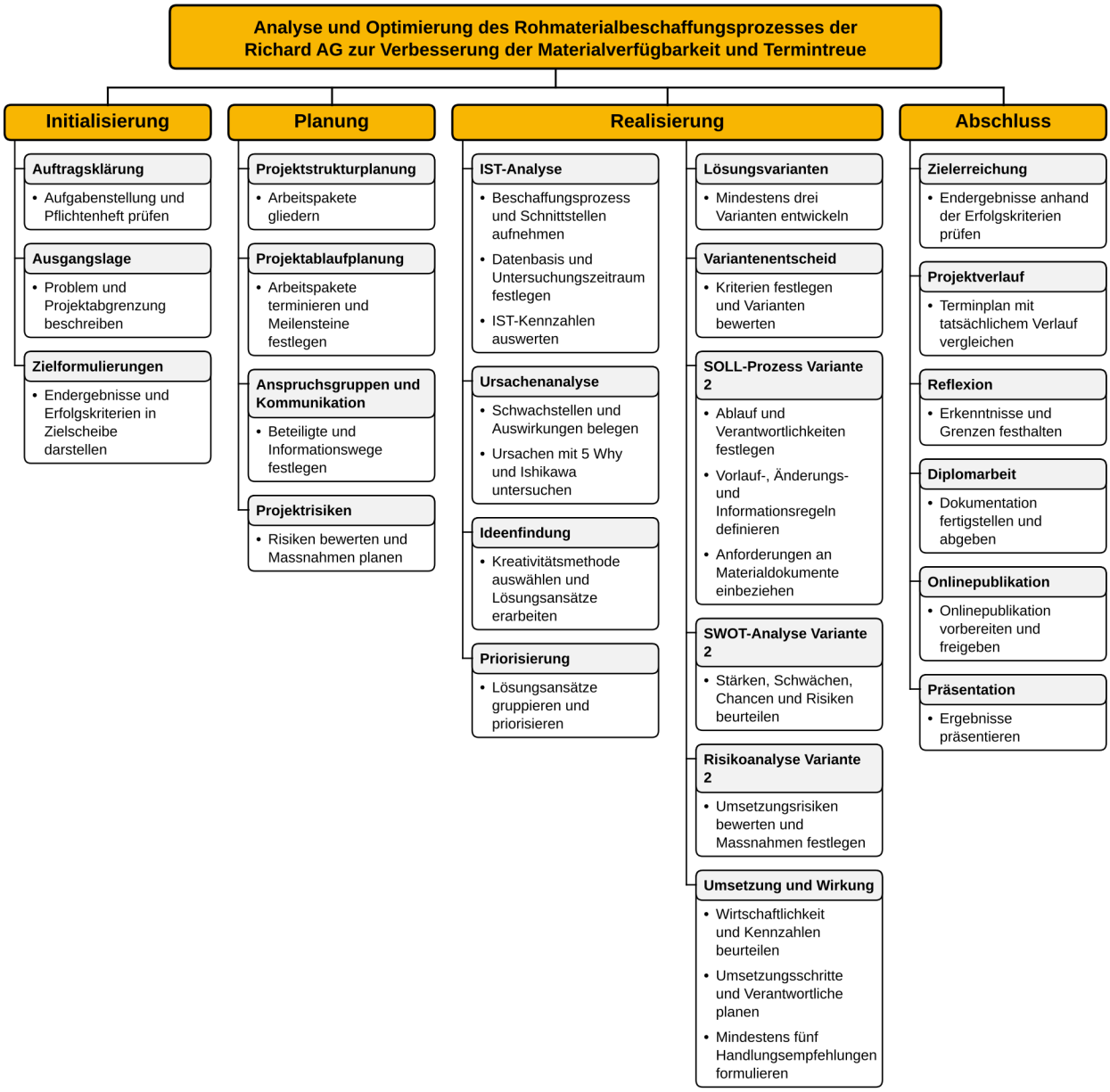


Abbildung 2: Projektstrukturplan der Diplomarbeit

Quelle: Eigene Darstellung mit einer Excel-Vorlage von Samuel Anderegg (TEKO Olten), grafische Vereinheitlichung mit Unterstützung von Claude (Anthropic).

6.3 Projektablaufplanung

Die Projektablaufplanung (PAP) baut auf dem zuvor erstellten Projektstrukturplan (PSP) auf. Die darin definierten Arbeitspakete wurden in eine zeitlich logische Reihenfolge gebracht und den entsprechenden Kalenderwochen zugeordnet.

Der Projektablaufplan orientiert sich am offiziellen Projektzeitraum vom 14. September bis zum 9. November 2026 und berücksichtigt die vier Projektphasen Initialisierung, Planung, Realisierung und Abschluss.

Die zeitliche Planung umfasst insbesondere die Analyse des bestehenden Rohmaterialbeschaffungsprozesses, die Erarbeitung und Bewertung der Lösungsvarianten sowie die anschliessende Ausarbeitung der gewählten Variante 2 «Digitale Beschaffung mit Papier-PA». Ergänzend wurden die SWOT-Analyse, die Risikoanalyse und die wirtschaftliche Beurteilung der ausgewählten Lösung eingeplant.

Die offiziellen Meilensteine, insbesondere die beiden Vorzeigetermine und die Abgabe der Diplomarbeit, wurden bei der Planung berücksichtigt. Der Projektablaufplan dient während der Bearbeitung als Orientierung und ermöglicht es, den tatsächlichen Fortschritt mit den geplanten Terminen zu vergleichen.

Die Arbeitspakete bauen inhaltlich aufeinander auf: Die IST-Analyse und die Datenauswertung sind Voraussetzung für die Ursachenanalyse, diese wiederum für die Ideenfindung und die Variantenbildung. Erst nach der Variantenbewertung kann die gewählte Variante als SOLL-Konzept ausgearbeitet werden. Die SWOT-, Risiko- und Kosten-Nutzen-Analyse setzen dieses Konzept voraus. Der Projektabschluss mit Zielerreichung und Reflexion folgt zuletzt.

Abbildung 3 zeigt die zeitliche Planung der Diplomarbeit anhand der Kalenderwochen und der zugehörigen Monate.

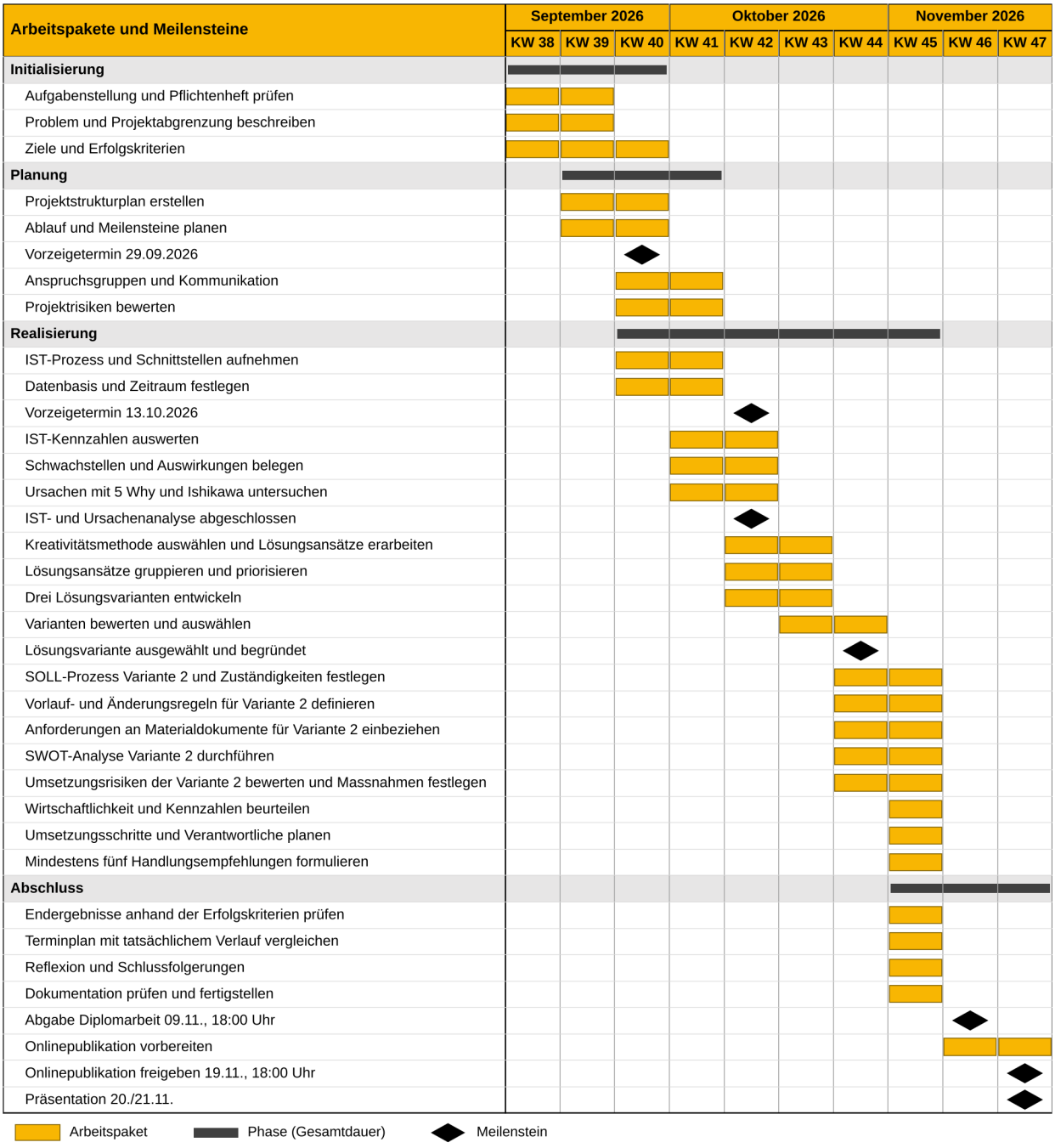


Abbildung 3: Projektablaufplan der Diplomarbeit

Quelle: Eigene Darstellung mit einer Excel-Vorlage von Samuel Anderegg (TEKO Olten), grafische Vereinheitlichung mit Unterstützung von Claude (Anthropic).

6.4 Kommunikationsplanung

Die Rohmaterialbeschaffung betrifft mehrere interne und externe Anspruchsgruppen. Für die Diplomarbeit ist zu klären, welche Informationen diese Personen bereitstellen, welche Erwartungen sie an den Prozess haben und wann eine Abstimmung erforderlich ist. Die folgende Übersicht (Tabelle 2) bildet die Grundlage für die Kommunikationsplanung.

Tabelle 2: Kommunikationsplanung der Diplomarbeit

Anspruchs-gruppe	Beitrag zur Diplom-arbeit	Informations- und Abstimmungs-bedarf	Kommunikations-kanal	Zeitpunkt / Häufigkeit
Peter Muff – Fachexperte und Leiter Einkauf, Vertreter der Richard AG (Auftraggeber)	Fachliche Anforderungen, Prüfung der Praxistauglichkeit	Ziele, Analyse-ergebnisse, Variantenentscheid und SOLL-Prozess	Persönliches Gespräch, E-Mail	Während der Analyse, bei wichtigen Entscheidungen und bei Bedarf
AVOR	Angaben zu Materialbedarf, Produktions-aufträgen und Terminen	Heutiger Informationsfluss, Vorlaufzeiten und Umgang mit Änderungen	Persönliches Gespräch, E-Mail	Während der IST-Analyse und bei Rückfragen
Operativer Einkauf	Beschreibung des Beschaffungsablaufs und konkreter Fälle	Bestellungen, Liefer-termine, Expressfälle und Schnittstellen	Persönliches Gespräch, E-Mail	Laufend während der Analyse und Lösungs-entwicklung
Wareneingang und Qualität	Angaben zu Eingang, Prüfung und Freigabe des Materials	Materialverfüg-barkeit und erforderliche Dokumente, insbesondere 3.1-Zeugnisse	Persönliches Gespräch, E-Mail	Während der IST-Analyse und der Ausarbeitung des SOLL-Prozesses
Fertigung	Anforderungen an die rechtzeitige Bereitstellung	Benötigter Termin und Auswirkungen fehlenden Materials	Persönliches Gespräch	Während der Analyse und bei der Prüfung der Lösungsvariante
Lieferanten	Angaben zu Liefer-zeiten und Bestellabwicklung	Machbarkeit von Vorlaufzeiten und Vorgehen bei Termin-abweichungen	E-Mail, Telefon	Bei konkreten Abklärungen und nach Bedarf
Samuel Anderegg – Diplomlehrer	Begleitung der Diplomarbeit	Projektstand, Vorzeigetermine und methodische Fragen	Microsoft Teams, E-Mail	Vorzeigetermine am 29.09.2026 und 13.10.2026 sowie bei Bedarf

Quelle: Eigene Darstellung.

6.5 Risikoanalyse

Die Risikoanalyse dient dazu, mögliche Risiken bei der Durchführung der Diplomarbeit frühzeitig zu erkennen, zu bewerten und geeignete Gegenmassnahmen festzulegen. Dabei werden insbesondere Risiken betrachtet, welche die Termine, die Qualität der Ergebnisse oder die Erreichung der Projektziele beeinflussen können.

Die Bewertung erfolgt anhand der Eintrittswahrscheinlichkeit (EW) und der Auswirkung (AW). Beide Kriterien werden auf einer Skala von 1 bis 3 beurteilt. Der Risikowert ergibt sich aus der Multiplikation der beiden Werte (EW × AW). Je höher der Risikowert, desto grösser ist der Handlungsbedarf.

Die Bewertungen beruhen auf einer Einschätzung des Verfassers. Die definierten Massnahmen sollen dazu beitragen, die Risiken während der Projektbearbeitung zu reduzieren. Tabelle 3 zeigt die Skala, mit der Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkung bewertet werden.

Tabelle 3: Bewertungsskala der Projektrisiken

Stufe	Eintrittswahrscheinlichkeit (EW)	Auswirkung (AW)
1	Gering	Gering
2	Mittel	Mittel
3	Hoch	Hoch

Quelle: Eigene Darstellung.

Aus der Multiplikation der Eintrittswahrscheinlichkeit (EW) mit der Auswirkung (AW) ergibt sich ein Risikowert zwischen 1 und 9. Zur Beurteilung werden die Risiken in drei Klassen eingeteilt. Diese Einteilung dient dazu, Risiken mit höherem Handlungsbedarf zu erkennen und geeignete Massnahmen zu priorisieren. Die Einteilung der Risikowerte in drei Klassen ist in Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Einteilung der Projektrisiken

Risikowert	Risikoklasse	Handlungsbedarf
1–2	Geringes Risiko	Beobachten, bei Bedarf Massnahmen treffen
3–4	Mittleres Risiko	Massnahmen prüfen und einplanen
6–9	Hohes Risiko	Massnahmen mit hoher Priorität festlegen

Quelle: Eigene Darstellung.

Tabelle 5: Bewertung der Projektrisiken und geplante Gegenmassnahmen

Projektrisiko	EW	AW	Risikowert	Risiko-klasse	Geplante Massnahme
Betriebliche Daten fehlen oder sind unvollständig	2	3	6	Hoch	Datenverfügbarkeit frühzeitig prüfen, fehlende Angaben anhand vorhandener Belege ergänzen und Grenzen der Auswertung dokumentieren.
Rückmeldungen beteiligter Personen verzögern sich	2	2	4	Mittel	Gespräche frühzeitig vereinbaren, konkrete Fragen vorbereiten und offene Punkte nachverfolgen.
Berufliche Belastung schränkt die Bearbeitungszeit ein	3	3	9	Hoch	Feste Arbeitszeiten für die Diplomarbeit reservieren und den Fortschritt wöchentlich mit dem Projektablaufplan vergleichen.
Der Untersuchungsumfang wird zu gross	2	3	6	Hoch	Projektabgrenzung gemäss Pflichtenheft einhalten und zusätzliche Themen nach ihrem Beitrag zur Zielerreichung beurteilen.
Die Wirkung der vorgeschlagenen Massnahmen ist bis zur Abgabe nicht messbar	3	2	6	Hoch	Erwartete Wirkungen nachvollziehbar herleiten, ein Messkonzept erstellen und gemessene Ergebnisse von Prognosen unterscheiden.
Dateien gehen verloren oder verschiedene Versionen werden verwechselt	1	3	3	Mittel	Regelmässige Datensicherungen erstellen und Arbeitsstände eindeutig mit Datum kennzeichnen.

Quelle: Eigene Darstellung.

Auswertung der Projektrisiken

Die Bewertung der einzelnen Projektrisiken mit den geplanten Gegenmassnahmen zeigt Tabelle 5. Die Risikoanalyse zeigt, dass vier der sechs identifizierten Projektrisiken in die hohe Risikoklasse fallen. Zwei Risiken werden als mittel eingestuft. Risiken der geringen Risikoklasse wurden nicht identifiziert.

Mit einem Risikowert von 9 stellt die berufliche Belastung das grösste Risiko für die termingerechte Bearbeitung der Diplomarbeit dar. Deshalb ist es wichtig, feste Bearbeitungszeiten einzuplanen und den Projektfortschritt regelmässig mit dem Projektablaufplan zu vergleichen.

Die unvollständige Verfügbarkeit betrieblicher Daten, ein zu grosser Untersuchungsumfang sowie die eingeschränkte Messbarkeit der erwarteten Verbesserungen erreichen jeweils einen Risikowert von 6. Diese Risiken können die Aussagekraft und Nachvollziehbarkeit der Arbeit beeinträchtigen. Daher werden die vorhandenen Daten sorgfältig geprüft, die Projektabgrenzung eingehalten und Annahmen ausdrücklich gekennzeichnet.

Die dargestellten Risikowerte entsprechen der ursprünglichen Einschätzung vor Berücksichtigung der Gegenmassnahmen.

7 Projektrealisierung

Die Projektinitialisierung und die Projektplanung bilden die Grundlage für die Realisierung der Diplomarbeit. In dieser Phase wird der bestehende Rohmaterialbeschaffungsprozess der Richard AG untersucht, um Schwachstellen, deren Ursachen und mögliche Verbesserungspotenziale zu erkennen.

Auf Grundlage der IST-Analyse und der erhobenen betrieblichen Daten werden unterschiedliche Lösungsansätze entwickelt. Daraus entstehen drei Lösungsvarianten, die anhand einheitlicher Kriterien bewertet und miteinander verglichen werden.

Die Variantenbewertung bildet die Grundlage für die Auswahl der Hauptvariante. Dabei werden neben dem erwarteten Nutzen auch die technischen, organisatorischen und wirtschaftlichen Rahmenbedingungen berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Projektrealisierung dienen anschliessend als Grundlage für die detaillierte Ausarbeitung der ausgewählten Lösung in Kapitel 8.

7.1 Analyse

7.1.1 Abgrenzung des untersuchten Beschaffungsprozesses

Die IST-Analyse konzentriert sich auf den operativen Rohmaterialbeschaffungsprozess der Richard AG für intern hergestellte Artikel. Der untersuchte Ablauf beginnt bei der Arbeitsvorbereitung (AVOR), welche den Materialbedarf ermittelt, den vorhandenen Lagerbestand prüft und den Produktionsauftrag (PA) erstellt.

Anschliessend umfasst der Prozess die Übergabe der Beschaffungsunterlagen an den operativen Einkauf, die Prüfung und Bündelung der Materialbedarfe, die Bestellung beim Lieferanten sowie die Kontrolle der Auftragsbestätigungen und Liefertermine.

Der betrachtete Prozess endet mit der Prüfung, Verbuchung und Bereitstellung des benötigten Rohmaterials durch den Wareneingang für die Fertigung. Dabei werden insbesondere die Schnittstellen zwischen AVOR, operativem Einkauf, Lieferanten und Wareneingang untersucht.

Die eigentliche Bearbeitung des Rohmaterials in der Fertigung sowie die Herstellung und Montage der fertigen Produkte sind nicht Bestandteil der IST-Analyse. Sie werden lediglich berücksichtigt, soweit sie Anforderungen an die rechtzeitige Materialverfügbarkeit stellen.

7.1.2 Beschreibung des heutigen IST-Prozesses

Der heutige Rohmaterialbeschaffungsprozess beginnt bei der Arbeitsvorbereitung (AVOR). Diese entscheidet zunächst, ob ein benötigter Artikel intern hergestellt oder als fertiger Artikel eingekauft wird. Bei einer internen Herstellung erstellt die AVOR einen Produktionsauftrag (PA), in welchem die erforderlichen Arbeitsschritte festgelegt sind. Das benötigte Rohmaterial wird dabei über einen separaten Rohmaterialartikel geführt. Die Prüfung des vorhandenen Lagerbestands liegt in der Verantwortung der AVOR. Der operative Einkauf führt keine zusätzliche Lagerbestandsprüfung durch.

Übergabe des Produktionsauftrags

Der zuständige AVOR-Mitarbeitende druckt den Produktionsauftrag sowie die Zeichnung des herzustellenden Artikels aus. Beide Dokumente werden in einer Mappe zusammengefasst und in der dafür vorgesehenen Ablage des operativen Einkaufs hinterlegt. Der Produktionsauftrag enthält die für die Beschaffung relevanten Angaben zum Rohmaterial, zur benötigten Menge und zum geplanten Produktionsstart.

Sortierung und Beschaffungsplanung

Der operative Einkauf sortiert die eingegangenen Produktionsaufträge zunächst nach den Materialgruppen Inox, Baustahl, Kupfer/Messing/Bronze, Aluminium und sonstige Materialien. Innerhalb der einzelnen Materialgruppen erfolgt die weitere Sortierung nach dem jeweiligen PA-Startdatum.

Das PA-Startdatum bildet den spätesten Zeitpunkt, zu dem das benötigte Rohmaterial für die Fertigung verfügbar sein muss. Im regulären Beschaffungsablauf wird jedoch angestrebt, dass das Material bereits eine Woche vor Produktionsbeginn eintrifft. Diese zusätzliche Woche dient als zeitlicher Puffer für mögliche Lieferverzögerungen.

Die regulären Rohmaterialbestellungen werden jeweils am Mittwoch gebündelt ausgelöst. Mit dieser Bündelung sollen Transportkosten reduziert und günstigere Einkaufskonditionen ermöglicht werden. Im Normalfall erfolgt die Bestellung zwei Wochen vor dem geplanten PA-Startdatum. Als gewünschter Liefertermin wird der darauffolgende Mittwoch angegeben. Damit steht dem Lieferanten grundsätzlich eine Woche für die Lieferung zur Verfügung, während bis zum Produktionsstart eine weitere Woche als zeitlicher Puffer vorgesehen ist.

Bestellung und Dokumentenweitergabe

Die Bestellung wird im ERP-System Microsoft Dynamics 365 (D365) erfasst. Anschliessend wird sie zusammen mit dem automatisch erstellten Bestell-PDF per E-Mail an den Lieferanten übermittelt.

Zusätzlich druckt der operative Einkauf die Bestellung aus und legt sie gemeinsam mit den zugehörigen Produktionsaufträgen in eine gelbe Mappe. Diese wird anschliessend in der dafür vorgesehenen Ablage des Wareneingangs hinterlegt.

Auftragsbestätigung und Terminprüfung

Für die Übermittlung der Auftragsbestätigung wird dem Lieferanten eine Frist von drei Tagen eingeräumt. Geht innerhalb dieser Frist keine Bestätigung ein, fordert der operative Einkauf diese beim Lieferanten an.

Nach Eingang der Auftragsbestätigung kontrolliert der Einkauf die bestätigten Angaben auf Übereinstimmung mit der Bestellung und erfasst die Bestätigung in D365. Kann der bestätigte Liefertermin die rechtzeitige Materialverfügbarkeit nicht gewährleisten, wird die AVOR informiert. Diese prüft die Auswirkungen auf die Produktionsplanung und nimmt bei Bedarf entsprechende Terminanpassungen vor. Nach der Erfahrung des Verfassers kommt es dabei häufig vor, dass der Starttermin auf dem ausgedruckten PA nicht mehr dem aktuellen Stand in D365 entspricht, weil die AVOR den Termin nach dem Ausdruck angepasst hat. Der Einkauf meldet dann einen vermeintlich zu späten Liefertermin, und die AVOR stellt nach einem Blick in D365 fest, dass das Material dennoch rechtzeitig verfügbar ist. Solche Rückfragen verursachen Abstimmungsaufwand, ohne dass ein tatsächlicher Terminkonflikt besteht.

Lieferterminüberwachung

Die Überwachung der Liefertermine erfolgt täglich anhand einer vom strategischen Einkauf erstellten Übersicht der fälligen Bestellungen. Die Kontrolle umfasst sämtliche Bestellungen und nicht ausschliesslich Rohmaterialbestellungen.

Überfällige und noch offene Lieferungen werden anhand einer Excel-Liste mit Lieferverzügen identifiziert. Der operative Einkauf nimmt anschliessend Kontakt mit den betroffenen Lieferanten auf und fordert die ausstehenden Lieferungen ein.

Bei Terminabweichungen wird zusätzlich die AVOR informiert, damit die Auswirkungen auf die geplanten Produktionsaufträge beurteilt und gegebenenfalls Anpassungen vorgenommen werden können.

Wareneingang und Materialbereitstellung

Nach der Anlieferung übernimmt der Wareneingang die Prüfung des Rohmaterials sowie der erforderlichen Materialdokumente. Bei den entsprechend dokumentationspflichtigen Rohmaterialien muss das zugehörige Abnahmeprüfzeugnis ausdrücklich als 3.1-Zeugnis gekennzeichnet sein.

Die Freigabe des betreffenden Materials erfolgt erst, wenn die erforderliche Prüfung abgeschlossen ist und das Material zusammen mit dem zugehörigen Zeugnis ordnungsgemäss eingebucht werden konnte. Anschliessend wird das Rohmaterial durch den Wareneingang für die Fertigung bereitgestellt.

Zusammenfassung des heutigen Ablaufs

Der bestehende Rohmaterialbeschaffungsprozess kombiniert die digitale Bestellabwicklung in D365 mit einer papiergestützten Weitergabe der Produktionsaufträge und Bestellunterlagen. Die Beschaffung ist damit weiterhin von mehreren manuellen Arbeitsschritten sowie der Abstimmung zwischen AVOR, operativem Einkauf, Lieferanten und Wareneingang abhängig.

Die Beschreibung des IST-Prozesses basiert auf den betrieblichen Abläufen und den praktischen Erfahrungen des Verfassers im operativen Einkauf der Richard AG.

7.1.3 Grafische Darstellung des IST-Prozesses

Die folgende Prozessdarstellung zeigt den heutigen Ablauf der Rohmaterialbeschaffung bei der Richard AG. Sie verdeutlicht die einzelnen Arbeitsschritte sowie die Schnittstellen zwischen Arbeitsvorbereitung (AVOR), operativem Einkauf, Lieferanten und Wareneingang.

Besonders ersichtlich wird die Kombination aus digitaler Bestellabwicklung über Microsoft Dynamics 365 (D365) und der physischen Weitergabe von Produktionsaufträgen und Bestellunterlagen. Die Darstellung dient als Grundlage für die spätere Identifikation von Schwachstellen und die Entwicklung eines optimierten SOLL-Prozesses. Die Darstellung ist als Diagramm aufgebaut: Jede Spalte entspricht einer beteiligten Stelle, die Nummern zeigen die Reihenfolge der Arbeitsschritte. Grau hinterlegte Schritte sind papierbasiert und markieren die Medienbrüche zwischen D365 und der physischen Weitergabe der Unterlagen. Abbildung 4 zeigt den IST-Prozess mit den beteiligten Stellen.

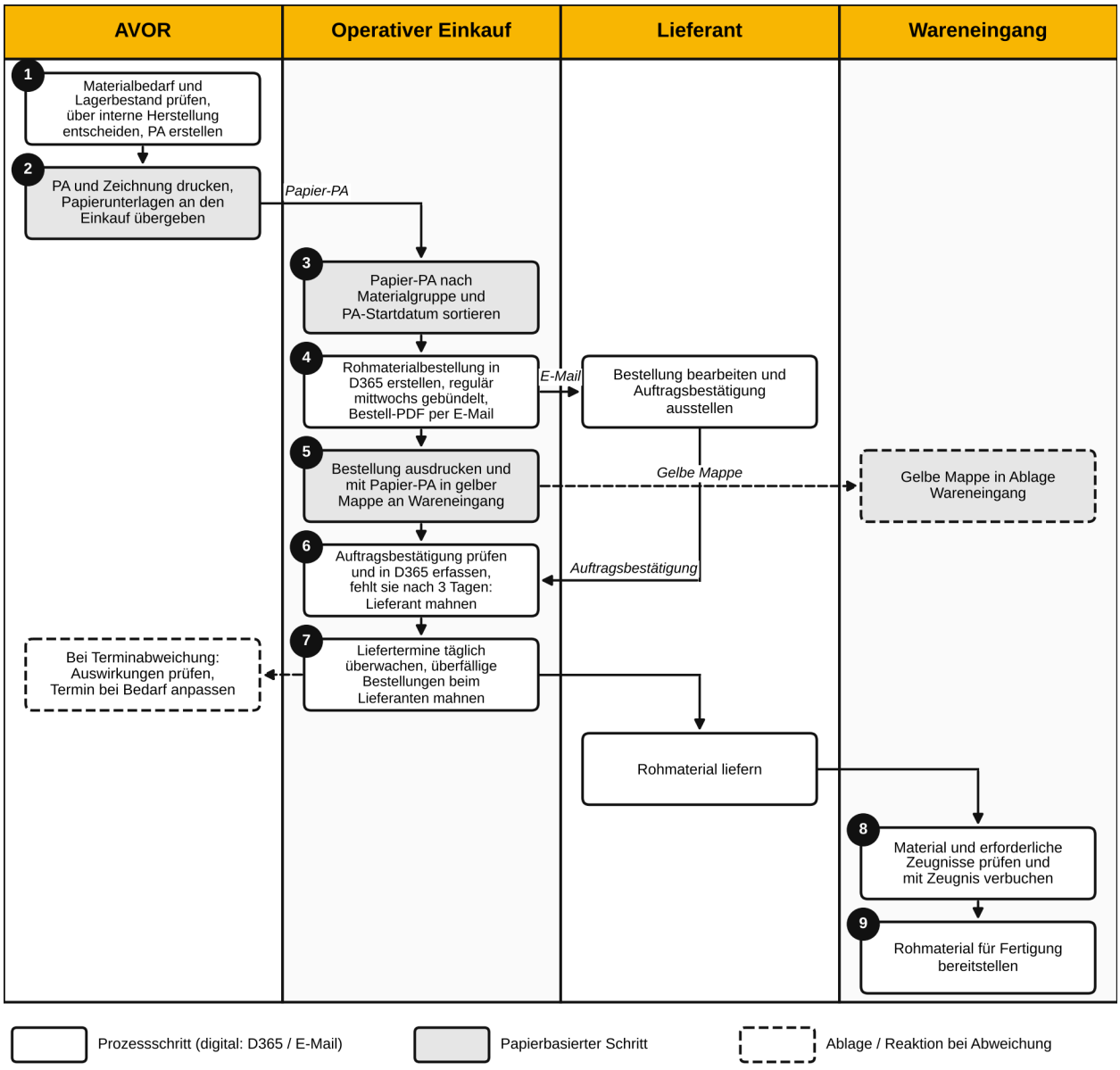


Abbildung 4: IST-Prozess der Rohmaterialbeschaffung

Quelle: Eigene Darstellung, grafische Umsetzung mit Unterstützung von Claude (Anthropic).

7.1.4 Beteiligte Abteilungen und eingesetzte Arbeitsmittel

Am heutigen Rohmaterialbeschaffungsprozess der Richard AG sind mehrere interne Abteilungen sowie externe Lieferanten beteiligt. Jede Stelle übernimmt bestimmte Aufgaben und nutzt unterschiedliche Arbeitsmittel zur Bearbeitung und Weitergabe der benötigten Informationen.

Die folgende Übersicht zeigt die wesentlichen Verantwortlichkeiten und Arbeitsmittel im bestehenden Prozess. Dabei wird deutlich, dass die digitale Bearbeitung im ERP-System D365 durch verschiedene papiergestützte Abläufe ergänzt wird. Tabelle 6 fasst die beteiligten Stellen, ihre Aufgaben und Arbeitsmittel zusammen.

Tabelle 6: Beteiligte Stellen, Verantwortlichkeiten und Arbeitsmittel im IST-Prozess

Beteiligte Stelle	Hauptaufgaben im IST-Prozess	Eingesetzte Arbeitsmittel
Arbeitsvorbereitung (AVOR)	Materialbedarf ermitteln, Lagerbestand prüfen, Produktionsauftrag erstellen und Änderungen bearbeiten	D365, Produktionsauftrag, technische Zeichnungen
Operativer Einkauf	Produktionsaufträge sortieren, Rohmaterial bestellen, Auftragsbestätigungen prüfen und Liefertermine überwachen	D365, E-Mail, Papier-PA, Bestellunterlagen, Excel
Strategischer Einkauf	Übersicht der fälligen Bestellungen bereitstellen	Digitale Bestellübersicht
Lieferanten	Bestellungen bearbeiten, Auftragsbestätigungen ausstellen und Rohmaterial liefern	E-Mail, Bestell- und Lieferdokumente
Wareneingang	Rohmaterial und erforderliche Materialzeugnisse prüfen, Lieferung verbuchen und Material bereitstellen	D365, Lieferschein, 3.1-Zeugnis, Papierunterlagen
Fertigung	Bereitgestelltes Rohmaterial für die Bearbeitung übernehmen	Produktionsauftrag, technische Zeichnungen, Rohmaterial

Quelle: Eigene Darstellung.

Die Übersicht zeigt, dass der Beschaffungsprozess auf mehreren organisatorischen Schnittstellen basiert. Während Produktionsaufträge und Bestellungen in D365 erfasst werden, erfolgt die Weitergabe wichtiger Unterlagen zwischen AVOR, Einkauf und Wareneingang weiterhin physisch.

Die Kombination unterschiedlicher Arbeitsmittel erfordert eine sorgfältige Abstimmung zwischen den beteiligten Stellen. Insbesondere bei Änderungen von Produktionsaufträgen ist sicherzustellen, dass die jeweils aktuellen Informationen rechtzeitig zur Verfügung stehen.

Ob und in welchem Umfang dadurch zusätzlicher Bearbeitungsaufwand oder Terminabweichungen entstehen, wird in der anschliessenden Datenauswertung und Schwachstellenanalyse untersucht.

7.1.5 Datengrundlage und Untersuchungszeitraum

Für die Beurteilung des bestehenden Rohmaterialbeschaffungsprozesses werden neben den betrieblichen Abläufen auch verfügbare Daten aus der operativen Beschaffung berücksichtigt. Ziel der Datenauswertung ist es, die Beschaffungsvorlaufzeiten, kurzfristige Bestellungen, Expressbeschaffungen sowie mögliche Terminabweichungen nachvollziehbar zu untersuchen.

Als Datengrundlagen kamen Informationen aus Microsoft Dynamics 365 (D365), Produktionsaufträge, Bestellungen, Auftragsbestätigungen und die bestehende Excel-Übersicht der Lieferverzüge in Frage.

Der Untersuchungszeitraum und die Anzahl der ausgewerteten Beschaffungsvorgänge wurden anhand der tatsächlich verfügbaren Unterlagen festgelegt. Dabei wird zwischen belegten Ergebnissen, betrieblichen Erfahrungswerten und Annahmen unterschieden. Fehlende oder unvollständige Informationen werden bei der Interpretation berücksichtigt.

Für die Untersuchung wurden fünf ausgewählte Rohmaterialbeschaffungsvorgänge aus dem Zeitraum vom 1. August bis 30. September 2026 betrachtet. Als Datengrundlage dienten die Bestellinformationen aus Microsoft Dynamics 365 (D365), die geplanten Starttermine der Produktionsaufträge, die bestätigten Liefertermine sowie die tatsächlichen Wareneingangsdaten. Zusätzlich wurde erfasst, ob es sich um eine Expressbestellung handelte. Ziel der Auswahl war ein möglichst ausgewogenes Bild des Beschaffungsalltags. Bewusst wurden weder nur problematische noch nur unproblematische Vorgänge berücksichtigt. Nach der betrieblichen Erfahrung des Verfassers schwankt die Situation von Woche zu Woche stark: In manchen Wochen kommt es häufig zu Expressbestellungen, in anderen gar nicht. Die Auswahl umfasst deshalb Bestellungen mit knapp zwei Wochen Vorlauf ebenso wie sehr kurzfristige Bestellungen und eine Bestellung nach dem geplanten Produktionsstart, jeweils mit und ohne Expressbestellung. Die erfassten Daten sind in Tabelle 7 zusammengestellt. Es handelt sich somit um eine gezielte, bewusst ausgewogene Fallauswahl. Ziel der Datenauswertung war, das Problem und seine Entstehung nachvollziehbar zu machen, nicht seine Häufigkeit statistisch zu messen.

Tabelle 7: Datengrundlage der untersuchten Rohmaterialbeschaffungen

Fall	PA-Start	Bestelldatum	Bestätigter Liefertermin	Wareneingang	Express
1	01.09.2026	19.08.2026	26.08.2026	26.08.2026	Nein
2	12.08.2026	11.08.2026	12.08.2026	12.08.2026	Ja
3	18.09.2026	11.09.2026	16.09.2026	16.09.2026	Nein
4	24.08.2026	12.08.2026	24.08.2026	26.08.2026	Nein
5	06.09.2026	09.09.2026	11.09.2026	14.09.2026	Ja

Quelle: Eigene Darstellung anhand der erfassten betrieblichen Beschaffungsdaten der Richard AG, August–September 2026. Hinweis: Der PA-Start von Fall 5 (Sonntag, 06.09.2026) entspricht dem Eintrag im Produktionsauftrag.

Zur Einordnung in das Gesamtvolumen: Gemäss D365 wurden im Untersuchungszeitraum pro Woche durchschnittlich sechs Rohmaterialbestellungen mit jeweils 10 bis 15 Positionen ausgelöst, wobei jede Position einem Produktionsauftrag entspricht. Davon wurden wöchentlich ungefähr zwei Bestellungen als Expressbestellung ausgeführt. Dies entspricht rund einem Drittel der wöchentlichen Rohmaterialbestellungen. Da die fünf Beschaffungsvorgänge bewusst ausgewählt wurden, lässt sich ihr Expressanteil nicht mit diesem Wochendurchschnitt vergleichen.

Die Beurteilung der Materialverfügbarkeit erfolgt anhand der tatsächlichen Wareneingangsdaten im Vergleich zum geplanten Produktionsstart. Ob die Wareneingangsprüfung und Materialfreigabe rechtzeitig abgeschlossen waren oder ob eine verspätete Anlieferung tatsächlich zu einer Produktionsverschiebung führte, lässt sich allein aus diesen Daten nicht bestimmen. Hinzu kommt, dass PA-Starttermine nach der

Erfahrung des Verfassers teilweise nachträglich angepasst werden (Kapitel 7.1.2). Ein Wareneingang nach dem ursprünglich geplanten PA-Start bedeutet deshalb nicht zwingend, dass die Fertigung tatsächlich auf das Material warten musste.

Auswertung der Beschaffungskennzahlen

Zur Beurteilung der Beschaffungssituation wurden für die fünf untersuchten Rohmaterialbestellungen die Bestellvorlaufzeit, die Lieferterminabweichung und der zeitliche Abstand zwischen Wareneingang und geplantem Produktionsstart ermittelt.

Die Bestellvorlaufzeit bezeichnet die Anzahl Kalendertage zwischen dem Bestelldatum und dem geplanten Startdatum des Produktionsauftrags. Eine negative Vorlaufzeit bedeutet, dass die Bestellung erst nach dem geplanten Produktionsstart ausgelöst wurde. Die Lieferterminabweichung ergibt sich aus der Differenz zwischen dem bestätigten Liefertermin und dem tatsächlichen Wareneingang. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 zusammengefasst.

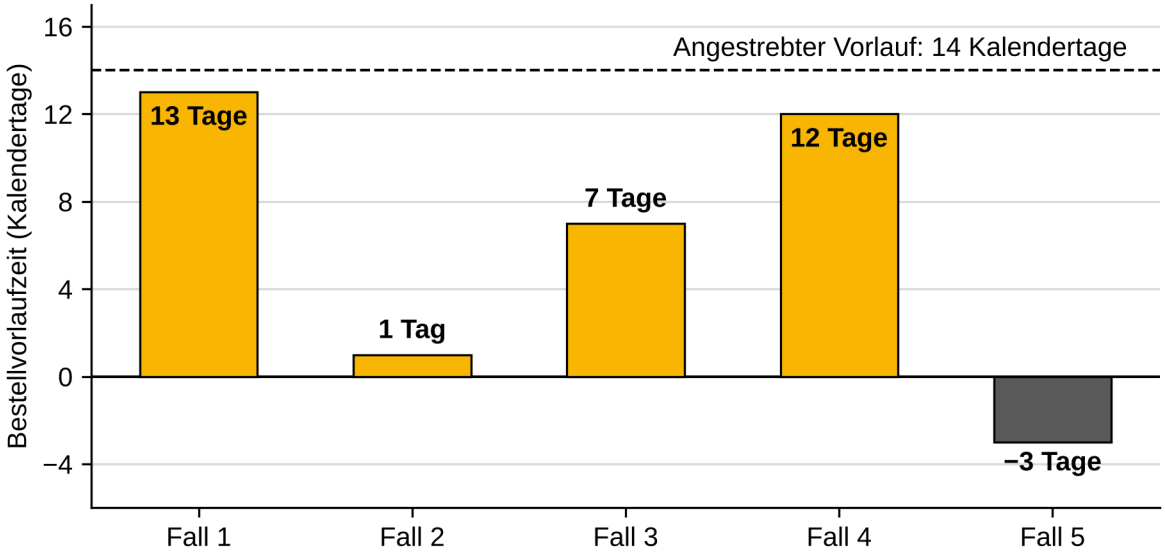
Tabelle 8: Auswertung der Beschaffungskennzahlen

Fall	Bestell-vorlaufzeit	Liefertermin-abweichung	Wareneingang gegenüber PA-Start	Express-bestellung
1	13 Tage	0 Tage	6 Tage vorher	Nein
2	1 Tag	0 Tage	Am selben Tag	Ja
3	7 Tage	0 Tage	2 Tage vorher	Nein
4	12 Tage	+2 Tage	2 Tage danach	Nein
5	−3 Tage	+3 Tage	8 Tage danach	Ja

Quelle: Eigene Berechnung anhand der erfassten betrieblichen Beschaffungsdaten der Richard AG, August–September 2026.

Die untersuchten Beschaffungsvorgänge weisen eine durchschnittliche Bestellvorlaufzeit von sechs Kalendertagen auf. Bei sämtlichen fünf Fällen lag die Vorlaufzeit unter der betrieblich angestrebten Frist von ungefähr zwei Wochen.

Zwei der fünf Bestellungen wurden als Expressbeschaffungen ausgeführt. In zwei Fällen erfolgte der tatsächliche Wareneingang nach dem bestätigten Liefertermin. Besonders auffällig ist der fünfte Beschaffungsvorgang: Die Bestellung wurde erst drei Kalendertage nach dem geplanten Produktionsstart ausgelöst, während die Materialanlieferung acht Kalendertage nach diesem Termin erfolgte. Abbildung 5 veranschaulicht die Bestellvorlaufzeiten der fünf Fälle im Vergleich zur angestrebten Frist von 14 Kalendertagen.



Negativer Wert: Bestellung erst nach dem geplanten PA-Start

Abbildung 5: Bestellvorlaufzeiten der fünf untersuchten Rohmaterialbeschaffungen

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von Tabelle 8, grafische Umsetzung mit Unterstützung von Claude (Anthropic).

Die Auswertung zeigt anhand der ausgewählten Fälle, dass kurzfristige Bestellungen und verspätete Materialanlieferungen im bestehenden Prozess vorkommen. In keinem der fünf Fälle wurde die angestrebte Bestellvorlaufzeit von 14 Kalendertagen erreicht. Bei knappen Bestellvorlaufzeiten steht zudem weniger zeitlicher Spielraum zur Verfügung, um mögliche Lieferverzögerungen aufzufangen.

Ob und in welchem Umfang diese Situationen tatsächlich zu Produktionsverschiebungen oder zusätzlichem Arbeitsaufwand führten, lässt sich aus den Bestelldaten allein nicht ableiten.

Kennzahlen des IST-Zustands

Zur späteren Gegenüberstellung mit dem SOLL-Prozess werden die Ergebnisse der fünf Beschaffungsvorgänge als Kennzahlen des IST-Zustands zusammengefasst. Ihnen werden die Orientierungswerte gegenübergestellt, die sich aus dem heutigen Prozess beziehungsweise aus dem Pflichtenheft ergeben (Tabelle 9). Die erste Zeile zeigt die durchschnittliche Bestellvorlaufzeit der fünf Fälle. Sie ist der Mittelwert der in Tabelle 8 ermittelten Vorlaufzeiten von 13, 1, 7, 12 und −3 Tagen (30 Tage geteilt durch 5 Fälle). Die übrigen Zeilen zeigen, in wie vielen der fünf Fälle die jeweilige Situation auftrat.

Tabelle 9: Kennzahlen des IST-Zustands im Vergleich zu den Orientierungswerten

Kennzahl	IST-Wert (aus 5 Fällen)	Orientierungswert	Grundlage des Orientierungswerts
Durchschnittliche Bestellvorlaufzeit der fünf Fälle	**Ø 6 Kalendertage**	mind. 14 Kalendertage	Mündliche Zweiwochenregel (Kap. 7.1.2)
Bestellungen mit weniger als 14 Tagen Vorlauf	**5 von 5 Fällen**	Reduktion kurzfristiger Bestellungen	Zweiwochenregel
Expressbestellungen	**2 von 5 Fällen**	Reduktion vermeidbarer Expressbeschaffungen	Richtziel gemäss Pflichtenheft
Lieferungen nach bestätigtem Liefertermin	**2 von 5 Fällen**	Verbesserung bzw. Stabilisierung der Liefertermintreue	Kennzahl Liefertermintreue
Wareneingang nach geplantem PA-Start	**2 von 5 Fällen**	Kein Wareneingang nach PA-Start (0 von 5)	PA-Start als spätester Verfügbarkeitszeitpunkt (Kap. 7.1.2)
Wareneingang mindestens eine Woche vor PA-Start	**0 von 5 Fällen**	Alle Vorgänge (5 von 5)	Angestrebter Puffer von einer Woche (Kap. 7.1.2)

Quelle: Eigene Berechnung anhand der erfassten betrieblichen Beschaffungsdaten der Richard AG, August–September 2026. Orientierungswerte gemäss IST-Prozess und Pflichtenheft.

Auffällig ist, dass in keinem der fünf Fälle der im heutigen Prozess angestrebte Materialpuffer von einer Woche erreicht wurde. Im besten Fall (Fall 1) traf das Material sechs Tage vor dem PA-Start ein. Die Orientierungswerte sind keine neu festgelegten Zielvorgaben, sondern stammen aus dem bestehenden Prozess und dem Pflichtenheft. Sie dienen als Vergleichsbasis für die Erfolgskontrolle in Kapitel 8.5.

7.1.6 Ursachenanalyse (5 Why und Ishikawa)

Methodische Grundlage

Die 5-Why-Methode ist ein einfaches Instrument der Ursachenanalyse aus dem Qualitätsmanagement. Ausgehend von einem beobachteten Problem wird wiederholt – in der Regel bis zu fünfmal – nach dem «Warum» gefragt, um von den Symptomen schrittweise zu den zugrunde liegenden Ursachen zu gelangen. Das Ishikawa-Diagramm (Ursache-Wirkungs- oder Fischgrätendiagramm) ordnet mögliche Einflussfaktoren auf eine Wirkung nach Hauptkategorien, klassisch nach den «M-Kategorien» wie Mensch, Methode, Maschine, Material, Milieu und Messung. Für diese Untersuchung wurden die Kategorien an den Beschaffungsprozess angepasst (Mensch, Methode, Arbeitsmittel, Information und Organisation) (5-Why-Methode: Brülhart, 2026, Folie 6, sowie Ishikawa-Diagramm: Geiger et al., 2022, S. 248f.).

Anwendung bei der Richard AG

Auf Grundlage der IST-Beschreibung und der untersuchten Beschaffungsvorgänge werden die Ursachen ausgewählter Probleme im bestehenden Rohmaterialbeschaffungsprozess näher untersucht. Im Mittelpunkt stehen zwei unterschiedliche Problemstellungen: der unzureichende Beschaffungsvorlauf bei Rohmaterialbestellungen sowie eine Abweichung zwischen der bestellten und der vom Lieferanten bestätigten Materialbreite, die erst nach der Lieferung erkannt wurde.

Die 5-Why-Methode wird auf beide Problemstellungen einzeln angewendet (Tabellen 10 und 11). Anschliessend werden die Ergebnisse im Ishikawa-Diagramm zusammengeführt (Abbildung 6).

Bei der Analyse wird zwischen dokumentierten Feststellungen, betrieblichen Erfahrungen des Verfassers und aus der Analyse abgeleiteten Ursachen unterschieden. Dadurch soll vermieden werden, dass mögliche Erklärungen bereits als nachgewiesene Ursachen dargestellt werden. Diese Einordnung ist in den Tabellen jeweils in der Spalte «Grundlage» und im Ishikawa-Diagramm über die Legende ersichtlich. Im Text wird deshalb nicht bei jeder einzelnen Aussage erneut darauf hingewiesen.

Ursachenanalyse unzureichender Beschaffungsvorlauf

Im bestehenden Beschaffungsprozess ist grundsätzlich vorgesehen, Rohmaterialbestellungen ungefähr zwei Wochen vor dem geplanten Start des Produktionsauftrags auszulösen. Diese Vorgehensweise beruht auf einer mündlichen Absprache zwischen der Arbeitsvorbereitung (AVOR) und dem operativen Einkauf. Ziel ist es, dem Lieferanten ausreichend Zeit für die Bereitstellung des Rohmaterials einzuräumen und vor dem Produktionsstart einen zeitlichen Puffer zu schaffen.

Die Auswertung der fünf untersuchten Beschaffungsvorgänge zeigt jedoch, dass die angestrebte Bestellvorlaufzeit von 14 Kalendertagen in keinem der ausgewählten Fälle erreicht wurde. Die ermittelten Vorlaufzeiten betrugen 13, 1, 7, 12 und −3 Kalendertage. Im fünften Fall wurde die Bestellung somit erst drei Tage nach dem ursprünglich geplanten Produktionsstart ausgelöst.

Aus der Datenauswertung geht hervor, **wann** die Bestellungen erfolgten. Sie belegt jedoch nicht für jeden einzelnen Fall, **weshalb** der verfügbare Beschaffungsvorlauf verkürzt war.

Nach Erfahrung des Verfassers können dafür im betrieblichen Alltag verschiedene Situationen verantwortlich sein. Produktionsaufträge werden teilweise kurzfristig erstellt, bereits erstellte Unterlagen werden verzögert an den Einkauf weitergegeben oder geplante Starttermine werden nachträglich vorgezogen. Diese drei Situationen können den verfügbaren Beschaffungsvorlauf verkürzen, haben jedoch unterschiedliche Entstehungsursachen.

Da die Zweiwochenregel mündlich vereinbart und nicht schriftlich festgehalten ist, stellt sich zudem die Frage, wie die Einhaltung des vorgesehenen Vorlaufs bei der Erstellung und Übergabe der

Produktionsaufträge sichergestellt wird. Insbesondere ist zu prüfen, ob Verantwortlichkeiten, Übergabetermine und das Vorgehen bei kurzfristigen Änderungen ausreichend klar geregelt sind.

Zur strukturierten Untersuchung wird die Problemstellung mit der 5-Why-Methode vertieft.

Tabelle 10: 5-Why-Analyse zum unzureichenden Beschaffungsvorlauf

Stufe	Warum-Frage	Erklärung	Grundlage
1	Warum steht für einzelne Rohmaterialbeschaffungen nur wenig Zeit zur Verfügung?	Einige Bestellungen werden erst kurz vor oder sogar nach dem geplanten PA-Start ausgelöst.	Durch fünf untersuchte Beschaffungsvorgänge dokumentiert
2	Warum kann es zu so kurzfristigen Bestellungen kommen?	Produktionsaufträge können kurzfristig erstellt, verzögert übergeben oder hinsichtlich ihres Starttermins nachträglich vorgezogen werden.	Betriebliche Erfahrung des Verfassers, Zuordnung zu den einzelnen Fällen nicht vollständig belegt
3	Warum führen diese Situationen zu einem verkürzten Beschaffungsvorlauf?	Möglicherweise wird bei der Erstellung, Übergabe oder Terminänderung nicht in jedem Fall geprüft, ob noch genügend Zeit für die Rohmaterialbeschaffung verbleibt.	Abgeleitete Ursache (5-Why-Analyse)
4	Warum kann die Prüfung des Beschaffungsvorlaufs uneinheitlich erfolgen?	Die bestehende mündliche Zweiwochenregel kann hinsichtlich Übergabetermin, Prüfverantwortung und Vorgehen bei Ausnahmen unterschiedlich ausgelegt werden.	Abgeleitete Ursache, mündliche Absprache durch Auskunft des Verfassers bestätigt
5	Warum können diese Punkte unterschiedlich ausgelegt werden?	Die Zweiwochenregel ist nicht schriftlich festgehalten. Ergänzende schriftliche Vorgaben oder systematische Kontrollen sind dem Verfasser nicht bekannt.	Fehlende schriftliche Fixierung durch Auskunft des Verfassers bestätigt, weiterführende Ursache offen

Quelle: Eigene Darstellung.

Die 5-Why-Analyse zeigt, dass der unzureichende Beschaffungsvorlauf nicht ausschliesslich als Problem der eigentlichen Bestellauslösung betrachtet werden sollte. Vielmehr ist zu untersuchen, zu welchem Zeitpunkt die erforderlichen Informationen und Unterlagen dem operativen Einkauf zur Verfügung stehen.

Die bestehende mündliche Zweiwochenregel bildet bereits eine gemeinsame Grundlage zwischen AVOR und Einkauf. Ihre fehlende schriftliche Fixierung ist jedoch für sich allein kein Beweis dafür, dass Produktionsaufträge verspätet übergeben werden. Die angenommenen Zusammenhänge müssen deshalb mit der AVOR überprüft werden.

Als vorläufiger Verbesserungsansatz ergibt sich, die bestehende Absprache hinsichtlich Übergabezeitpunkt, Verantwortlichkeiten und Vorgehen bei kurzfristigen Änderungen zu konkretisieren. Zusätzlich könnte eine frühere digitale Bereitstellung der benötigten Beschaffungsinformationen dazu beitragen, Verzögerungen durch die physische Weitergabe von Unterlagen zu reduzieren.

Ursachenanalyse abweichende Materialbreite

Eine weitere Problemstellung betrifft die Prüfung von Auftragsbestätigungen der Lieferanten. Im untersuchten betrieblichen Fall wurde Rohmaterial mit einer Breite von 200 mm bestellt. In der Auftragsbestätigung des Lieferanten war hingegen eine Breite von 250 mm aufgeführt. Die Abweichung wurde vor der

Lieferung nicht rechtzeitig erkannt beziehungsweise geklärt. Für diesen Fall liegen keine schriftlichen Belege vor. Die Darstellung beruht auf der betrieblichen Erfahrung des Verfassers.

Der Fall zeigt, dass zwischen einer korrekt ausgelösten Bestellung und der anschliessenden Auftragsbestätigung Unterschiede bestehen können. Werden diese nicht vor der Lieferung erkannt, besteht das Risiko, dass Material mit einer ungeeigneten Spezifikation angeliefert wird und zusätzliche Abklärungen oder Korrekturen notwendig werden.

Aus den vorliegenden Angaben lässt sich erkennen, **dass** die Abweichung bereits in der Auftragsbestätigung enthalten war. Weshalb sie bei der Prüfung nicht rechtzeitig festgestellt wurde, ist dagegen nicht abschliessend geklärt.

Mit der 5-Why-Methode werden deshalb mögliche Ursachen untersucht, ohne diese bereits als nachgewiesen darzustellen.

Tabelle 11: 5-Why-Analyse zur verspäteten Erkennung einer abweichenden Materialbreite

Stufe	Warum-Frage	Erklärung	Grundlage
1	Warum wurde die abweichende Materialbreite erst nach der Lieferung erkannt?	Der Unterschied zwischen bestellter und bestätigter Breite wurde vor der Lieferung nicht erkannt beziehungsweise nicht rechtzeitig geklärt.	Betriebliche Erfahrung des Verfassers
2	Warum hätte die Abweichung bereits vor der Lieferung festgestellt werden können?	Die Bestellung enthielt eine Breite von 200 mm, während in der Auftragsbestätigung 250 mm angegeben waren.	Betriebliche Erfahrung des Verfassers, Bestellung und Auftragsbestätigung liegen nicht vor
3	Warum blieb der Unterschied beim Abgleich möglicherweise unentdeckt?	Möglicherweise konzentrierte sich die Prüfung stärker auf Liefertermin und Menge als auf sämtliche Materialabmessungen.	Abgeleitete Ursache (5-Why-Analyse)
4	Warum könnte der Prüfumfang unterschiedlich ausfallen?	Möglicherweise fehlt eine einheitlich angewendete Prüfhilfe, welche die Kontrolle aller relevanten Bestellangaben unterstützt.	Abgeleitete Ursache (5-Why-Analyse)
5	Warum könnte eine solche Prüfhilfe fehlen oder uneinheitlich genutzt werden?	Möglicherweise sind der erforderliche Prüfumfang und die Dokumentation der Auftragsbestätigungsprüfung nicht ausreichend konkret festgelegt.	Abgeleitete Ursache (5-Why-Analyse)

Quelle: Eigene Darstellung.

Die Analyse verdeutlicht, dass eine korrekt erstellte Bestellung allein keine spezifikationsgerechte Lieferung sicherstellt. Die Auftragsbestätigung bildet deshalb einen wichtigen Kontrollpunkt zwischen der Bestellung und der Warenanlieferung.

Im betrachteten Fall war die abweichende Breite bereits in der Auftragsbestätigung ersichtlich. Daraus ergibt sich die Frage, ob ein unvollständiger Prüfumfang, fehlende Prüfhilfen oder andere Umstände zur verspäteten Erkennung geführt haben. Diese Frage lässt sich bei der Einführung einer einheitlichen Prüfhilfe gemeinsam mit den Beteiligten klären.

Als möglicher Verbesserungsansatz ergibt sich ein einheitlicher und nachvollziehbarer Abgleich der Auftragsbestätigung mit der Bestellung. Dieser sollte insbesondere Artikel, Materialart, Abmessungen, Menge, Liefertermin sowie erforderliche Dokumente berücksichtigen.

Davon zu unterscheiden ist die Frage, weshalb der Lieferant ursprünglich eine abweichende Breite bestätigte und lieferte. Diese Ursache liegt auf Lieferantenseite und müsste separat geklärt werden.

Zusammenführung der möglichen Ursachen mit der Ishikawa-Methode

Die beiden 5-Why-Analysen verdeutlichen unterschiedliche Schwachstellen im Rohmaterialbeschaffungsprozess. Beim unzureichenden Beschaffungsvorlauf stehen insbesondere die rechtzeitige Verfügbarkeit von Produktionsaufträgen und die Abstimmung zwischen AVOR und Einkauf im Mittelpunkt. Beim Fall der abweichenden Materialbreite liegt der Schwerpunkt dagegen auf der Kontrolle der Auftragsbestätigung und dem Umgang mit erkannten beziehungsweise nicht erkannten Abweichungen.

Zur übergeordneten Betrachtung werden die möglichen Einflussfaktoren in einem Ishikawa-Diagramm zusammengeführt. Dabei werden insbesondere die Bereiche Mensch, Methode, Arbeitsmittel, Information und Organisation berücksichtigt. Jeder Einflussfaktor ist einer der beiden Problemstellungen (P1 = unzureichender Beschaffungsvorlauf, P2 = abweichende Materialbreite) zugeordnet. Die Darstellung unterscheidet zudem zwischen dokumentierten Feststellungen, betrieblichen Erfahrungen des Verfassers und aus der Analyse abgeleiteten Ursachen.

Das nachfolgende Diagramm (Abbildung 6) ordnet die möglichen Ursachen beider Problemstellungen übersichtlich. Offen ist, welche dieser Einflussfaktoren tatsächlich zu den Problemen beigetragen haben. Diese Frage lässt sich mit den beteiligten Abteilungen und im vorgeschlagenen Pilotbetrieb klären (Kapitel 8.6).

Das Ishikawa-Diagramm stellt mögliche Einflussfaktoren in den Bereichen Mensch, Methode, Arbeitsmittel, Information und Organisation dar. Es verdeutlicht, dass sowohl organisatorische Abläufe als auch die Bereitstellung und Prüfung von Informationen für die untersuchten Probleme relevant sein können.

Besonders interessant sind die Annahmen zu fehlenden Kontrollen, uneinheitlichen Prüfvorgaben und unklaren Zuständigkeiten: Bestätigen sie sich, liegt dort ein wesentlicher Hebel für Verbesserungen. Das Diagramm bildet damit die Grundlage für die anschliessende Entwicklung von Verbesserungsmassnahmen.

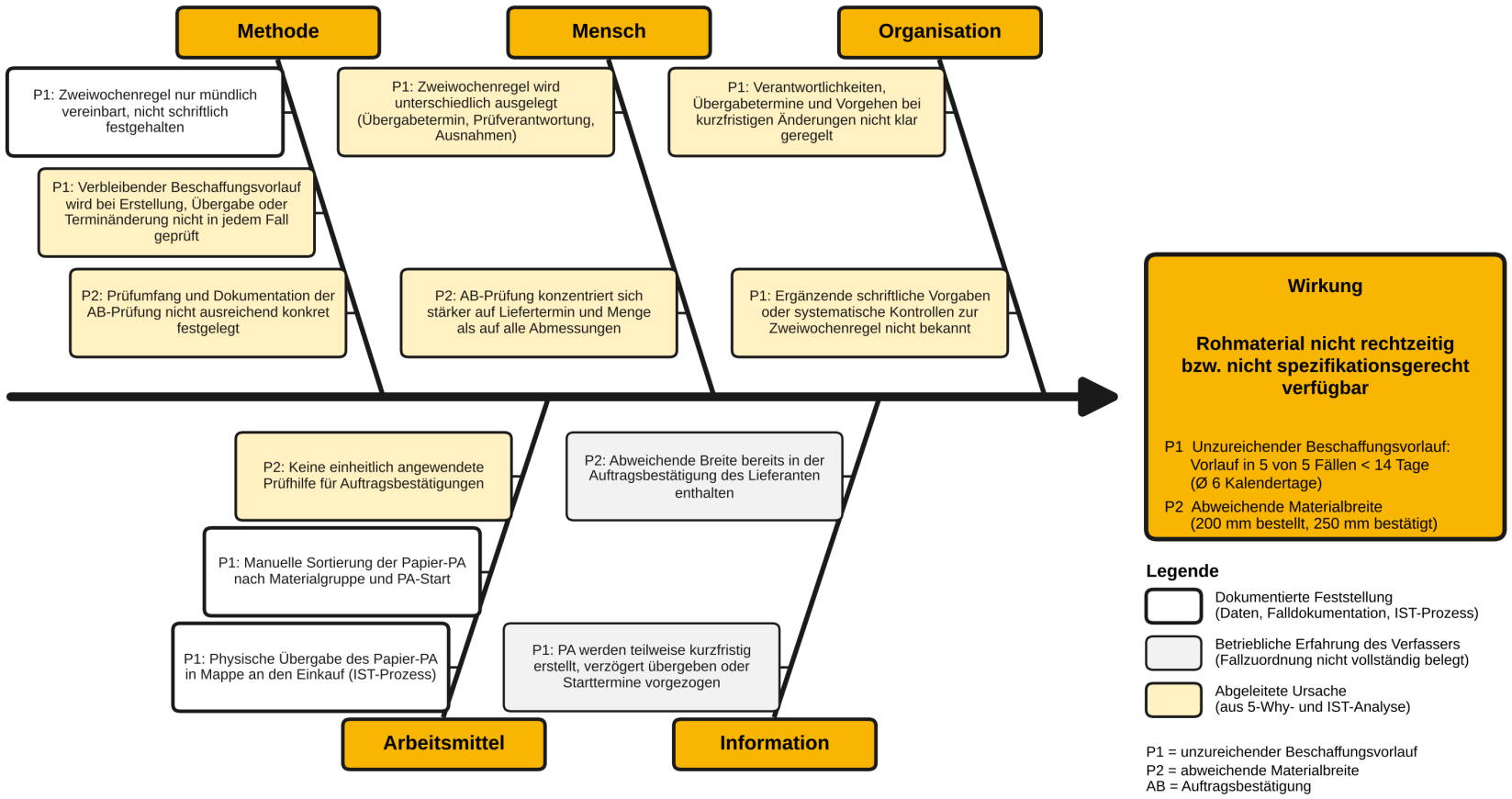


Abbildung 6: Ishikawa-Diagramm zu möglichen Ursachen im Rohmaterialbeschaffungsprozess

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der 5-Why-Analysen (Tabellen 10 und 11) und der IST-Analyse, grafische Umsetzung mit Unterstützung von Claude (Anthropic).

Zwischenfazit

Die Ursachenanalyse zeigt für beide Problemstellungen, dass wesentliche Verbesserungspotenziale an den Schnittstellen des Rohmaterialbeschaffungsprozesses bestehen.

Bei der ersten Problemstellung steht der Zeitpunkt im Mittelpunkt, zu dem die beschaffungsrelevanten Informationen dem operativen Einkauf zur Verfügung stehen. Die verkürzten Bestellvorlaufzeiten sind anhand der fünf untersuchten Beschaffungsvorgänge nachvollziehbar belegt. Die mündlich vereinbarte Zweiwochenregel sowie mögliche Gründe für verspätete Produktionsaufträge beruhen dagegen auf den betrieblichen Erfahrungen des Verfassers.

Die zweite Problemstellung betrifft die Prüfung von Auftragsbestätigungen. Der geschilderte Fall einer abweichenden Materialbreite verdeutlicht die Bedeutung eines vollständigen Abgleichs zwischen Bestellung und Auftragsbestätigung. Da für diesen Einzelfall keine schriftlichen Belege vorliegen, dient er als praxisbezogenes Beispiel und nicht als dokumentierter Nachweis einer systematischen Schwachstelle.

Die festgestellten Schwachstellen wirken sich auf die vier im Pflichtenheft genannten Bereiche aus. Materialverfügbarkeit: In zwei der fünf Fälle traf das Material erst nach dem geplanten PA-Start ein. Termintreue: Zwei Lieferungen erfolgten nach dem bestätigten Liefertermin. Kurzfristige Beschaffungen: Alle fünf Bestellungen hatten weniger als 14 Tage Vorlauf, zwei wurden als Expressbestellung ausgelöst. Koordinationsaufwand: Kurzfristige Bestellungen und abweichende Auftragsbestätigungen führen nach der Erfahrung des Verfassers zu zusätzlichen Abklärungen mit der AVOR und den Lieferanten. Hinzu kommen Rückfragen, die nur entstehen, weil der Termin auf dem Papier-PA nicht mehr aktuell ist. Dieser Aufwand wurde nicht gemessen.

Die weiterführenden Ursachenannahmen, insbesondere zu Verantwortlichkeiten, Prüfvorgaben und internen Kontrollen, müssen mit den beteiligten Abteilungen überprüft werden. Die Ergebnisse bilden die Grundlage für die anschliessende Entwicklung geeigneter Verbesserungsmassnahmen.

7.1.7 Zusammenfassung und Überleitung

Die Ergebnisse der IST-Analyse, der Datenauswertung und der Ursachenanalyse werden nachfolgend je Schnittstelle zusammengefasst. Die Übersicht zeigt, welche Informationen an den Schnittstellen benötigt werden, wo Unklarheiten bestehen und welcher Handlungsbedarf daraus entsteht (Tabelle 12).

Tabelle 12: Schnittstellen, Informationsanforderungen, Schwachstellen und Handlungsbedarf im IST-Prozess

Schnittstelle	Benötigte Informationen	Festgestellte Unklarheit / Schwachstelle	Abgeleiteter Handlungsbedarf
AVOR → Einkauf	Rohmaterialartikel, Menge, geplanter PA-Start sowie Änderungen an Termin oder Menge	Übergabe über ausgedruckten PA in einer Mappe, Zweiwochenregel nur mündlich vereinbart, Bestellvorlauf in 5 von 5 Fällen unter 14 Tagen, Ursachen der kurzen Vorläufe im Einzelfall nicht belegt, Termine auf dem Papier-PA teilweise nicht mehr aktuell	Übergabezeitpunkt, Verantwortlichkeiten und Änderungsmeldung verbindlich regeln, Bedarfsinformationen früher verfügbar machen
Einkauf ↔ Lieferant	Bestellung mit Artikel, Werkstoff, Abmessungen, Menge, Liefertermin und Zeugnisanforderung, Auftragsbestätigung innert drei Tagen	Abweichende Materialbreite (200 mm bestellt, 250 mm bestätigt) vor der Lieferung nicht erkannt, in 2 von 5 Fällen Wareneingang nach dem bestätigten Termin	Auftragsbestätigungen einheitlich und vollständig prüfen, Liefertermine weiterhin konsequent überwachen
Einkauf ↔ AVOR bei Terminabweichungen	Bestätigter Liefertermin und Auswirkungen auf den geplanten PA-Start	AVOR wird bei erkannten Abweichungen informiert. Ob für kurzfristige Bedarfe und Expressbeschaffungen eine schriftliche Regelung besteht, ist nicht dokumentiert (zu klären)	Vorgehen bei kurzfristigen Bedarfen und bei der Freigabe von Expressbeschaffungen festlegen
Einkauf → Wareneingang	Bestellung mit zugehörigen PA (gelbe Mappe) und Zeugnisanforderungen	Physische Weitergabe der Unterlagen. Die Zuordnung der Lieferung zum PA stützt sich auf diese Papierunterlagen	Auftragsbezug (PA-Nummer) je Bestellposition eindeutig übermitteln
Wareneingang → Fertigung	Geprüftes und freigegebenes Material mit 3.1-Zeugnis (falls gefordert), PA und Zeichnung	Zeitpunkt von Prüfung und Freigabe ist in den ausgewerteten Daten nicht ersichtlich	Freigabezeitpunkt erfassen, Bereitstellung aktueller Fertigungsunterlagen sicherstellen

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der Kapitel 7.1.2 bis 7.1.6.

Anforderungen an die Lösungsvarianten

Aus der IST-Analyse, der Datenauswertung und der Ursachenanalyse ergeben sich folgende Anforderungen, welche die zu entwickelnden Lösungsvarianten erfüllen sollen:

- Beschaffungsrelevante Informationen müssen dem Einkauf früher und unabhängig von der physischen Übergabe des Papier-PA zur Verfügung stehen (Problemstellung P1).
- Übergabezeitpunkt, Verantwortlichkeiten und das Vorgehen bei kurzfristigen Änderungen müssen verbindlich und schriftlich geregelt sein (heute mündliche Zweiwochenregel).
- Auftragsbestätigungen müssen vollständig, einheitlich und nachvollziehbar mit der Bestellung abgeglichen werden (Problemstellung P2).

- Der Auftragsbezug muss von der Bestellung über den Wareneingang bis zur Materialbereitstellung eindeutig nachvollziehbar bleiben.
- Die Lösung muss mit den vorhandenen Systemen (D365) und den verfügbaren betrieblichen Ressourcen realistisch umsetzbar sein.
- Die Wirkung der Lösung muss später anhand der Kennzahlen des IST-Zustands überprüft werden können.

Diese Anforderungen und Handlungsfelder bilden die Ausgangslage für die anschliessende Ideenfindung. Die Leitfragen des Brainstormings in Kapitel 7.2 greifen sie direkt auf. Die Bewertungskriterien der Variantenevaluation in Kapitel 7.5 nehmen sie wieder auf.

7.2 Kreativitätsmethode Strukturiertes Brainstorming

Methodische Grundlage

Brainstorming ist eine intuitive Kreativitätsmethode, mit der zu einer klar formulierten Fragestellung in kurzer Zeit möglichst viele Ideen gesammelt werden. Grundregeln sind die Trennung von Ideenfindung und Bewertung, das Zulassen ungewöhnlicher Ideen sowie das Aufgreifen und Weiterentwickeln bereits genannter Ideen. Beim strukturierten Brainstorming wird die Ideensuche zusätzlich durch vorgegebene Leitfragen gelenkt (Geiger et al., 2022, S. 215f.).

Anwendung bei der Richard AG

Für die Entwicklung geeigneter Optimierungsvarianten des Rohmaterialbeschaffungsprozesses wird die Kreativitätsmethode Brainstorming eingesetzt. Ziel ist es, unterschiedliche Lösungsansätze zu entwickeln, welche die identifizierten Schwachstellen des bestehenden Prozesses berücksichtigen.

Die IST-Analyse zeigt insbesondere Verbesserungspotenzial bei der papierbasierten Weitergabe der Produktionsaufträge, der manuellen Bearbeitung im Einkauf, dem verfügbaren Beschaffungsvorlauf sowie der Prüfung und Weitergabe beschaffungsrelevanter Informationen.

Die Wahl fällt auf ein strukturiertes Brainstorming. Die Ideen werden offen und ohne Bewertung gesammelt. Strukturiert wird die Ideensuche durch Leitfragen, die aus der IST- und Ursachenanalyse abgeleitet sind (siehe unten). Die Methode eignet sich damit für die Entwicklung sowohl organisatorischer als auch digitaler Verbesserungsansätze. Das Brainstorming führte der Verfasser gemeinsam mit Peter Muff, Leiter Einkauf und Fachexperte der Richard AG, durch. In der Fachliteratur wird die Methode in der Regel in einer Gruppe angewendet, damit unterschiedliche Sichtweisen einfliessen und Ideen gegenseitig weiterentwickelt werden können (Geiger et al., 2022, S. 215f., sowie Brülhart, 2026, Folie 8). Durch die gemeinsame Durchführung mit Peter Muff flossen neben der Sicht des operativen Einkaufs auch die Erfahrungen der Einkaufsleitung ein. Da nur zwei Personen beteiligt waren, wurden die Sichtweisen von AVOR, Wareneingang und Fertigung zusätzlich über die Leitfragen und die Erkenntnisse aus der IST-Analyse berücksichtigt.

Als Ausgangspunkt dienen die Erkenntnisse aus der IST-Analyse und der Ursachenanalyse. Die Ideenfindung orientiert sich an folgenden Leitfragen:

- Wie können beschaffungsrelevante Informationen früher und zuverlässiger an den operativen Einkauf gelangen?
- Wie lässt sich die manuelle Bearbeitung der Produktionsaufträge reduzieren?
- Wie kann die Einhaltung des benötigten Beschaffungsvorlaufs besser unterstützt werden?
- Welche Kontrollen können helfen, Abweichungen in Auftragsbestätigungen rechtzeitig zu erkennen?

- Welche Verbesserungen sind mit den vorhandenen betrieblichen Ressourcen realistisch umsetzbar?

Die gesammelten Ideen werden in Kapitel 7.3 priorisiert und anschliessend zu Lösungsvarianten mit unterschiedlichem Digitalisierungsgrad zusammengefasst.

Die Bewertung der gesammelten Ideen erfolgt nicht während der Ideenfindung, sondern anschliessend im Rahmen der Priorisierungsmethode in Kapitel 7.3. Dadurch werden die Entwicklung und die Beurteilung der Lösungsansätze methodisch voneinander getrennt.

Zwischenfazit

Mit den fünf Leitfragen wurde die Ideenfindung direkt auf die Anforderungen aus Kapitel 7.1.7 ausgerichtet. Die gesammelten Ideen reichen von organisatorischen Regeln bis zur durchgängigen Digitalisierung der Fertigung und bilden die Grundlage für die Priorisierung in Kapitel 7.3.

7.3 Priorisierungsmethode Prioritätenmatrix

Methodische Grundlage

Eine Prioritätenmatrix ordnet Ideen oder Massnahmen anhand von zwei Beurteilungsdimensionen ein, häufig Nutzen beziehungsweise Wirkung und Aufwand beziehungsweise Umsetzbarkeit. Daraus lässt sich ableiten, welche Massnahmen vorrangig verfolgt werden sollten (hoher Nutzen bei guter Umsetzbarkeit) und welche vorläufig zurückgestellt werden (Brülhart, 2026, Folie 7).

Anwendung bei der Richard AG

Nach der Ideenfindung werden die im Brainstorming (Kapitel 7.2) entwickelten Verbesserungsansätze geordnet und hinsichtlich ihrer Bedeutung für den Rohmaterialbeschaffungsprozess priorisiert. Ziel ist es, diejenigen Ideen zu identifizieren, die einen wesentlichen Beitrag zur Behebung der festgestellten Schwachstellen leisten können und gleichzeitig unter den bestehenden betrieblichen Rahmenbedingungen realistisch erscheinen.

Für die Priorisierung wird eine vereinfachte Prioritätenmatrix eingesetzt. Diese Methode wurde gewählt, weil sie eine übersichtliche und nachvollziehbare Einordnung unterschiedlicher Verbesserungsideen ermöglicht. Im Gegensatz zu einer ausführlichen Nutzwertanalyse steht hier noch nicht der Vergleich fertig ausgearbeiteter Lösungsvarianten im Mittelpunkt, sondern die Auswahl und Bündelung geeigneter Massnahmen.

Die Ideen werden anhand von zwei Kriterien beurteilt:

Erwarteter Nutzen: In welchem Ausmass könnte die Idee dazu beitragen, die identifizierten Schwachstellen zu reduzieren, den Informationsfluss zu verbessern oder die Beschaffung zuverlässiger zu gestalten?

Umsetzbarkeit: Wie realistisch erscheint die Umsetzung unter Berücksichtigung der vorhandenen Systeme, Arbeitsmittel sowie der finanziellen und personellen Ressourcen?

Für beide Kriterien wird eine qualitative Einschätzung mit den Ausprägungen hoch, mittel und gering vorgenommen. Die Einordnung stellt eine vorläufige fachliche Beurteilung des Verfassers auf Grundlage der IST- und Ursachenanalyse dar. Die Priorität ergibt sich aus der Kombination beider Einschätzungen: Ein hoher Nutzen bei mindestens mittlerer Umsetzbarkeit führt zu hoher Priorität, ein mittlerer Nutzen bei mindestens mittlerer Umsetzbarkeit zu mittlerer Priorität. Ist die Umsetzbarkeit gering, wird die Idee unabhängig vom Nutzen vorläufig niedrig priorisiert. Die Einordnung aller Ideen ist in Tabelle 13 dargestellt.

Tabelle 13: Priorisierung der im Brainstorming entwickelten Verbesserungsideen

Verbesserungsidee	Erwarteter Nutzen	Umsetz-barkeit	Priorität	Begründung
Zweiwochenregel schriftlich konkretisieren	Hoch	Hoch	Hoch	Klärt den angestrebten Beschaffungsvorlauf und den Umgang mit kurzfristigen Änderungen
Einheitliche Prüfhilfe für Auftragsbestätigungen	Hoch	Hoch	Hoch	Unterstützt die Kontrolle von Materialangaben, Abmessungen und Lieferterminen
Materialbedarfe digital aus D365 bereitstellen	Hoch	Mittel	Hoch	Könnte die physische PA-Übergabe als Voraussetzung für die Beschaffung ersetzen
Zuständigkeiten und Informationswege zwischen AVOR und Einkauf konkretisieren	Hoch	Hoch	Hoch	Unterstützt eine frühzeitige und nachvollziehbare Übergabe beschaffungsrelevanter Informationen
Kritische Beschaffungs-termine systematisch überwachen	Hoch	Mittel	Hoch	Erleichtert das frühzeitige Erkennen und Bearbeiten terminlicher Abweichungen
Eingangsdatum der Papier-PA dokumentieren	Mittel	Hoch	Mittel	Verbessert die Nachvollzieh-barkeit, beseitigt aber die papierbasierte Übergabe nicht
Produktionsaufträge erst beim Wareneingang ausdrucken	Mittel	Mittel	Mittel	Könnte die Papierverwendung im Einkauf reduzieren, sofern die digitale Bedarfsbereitstellung funktioniert
Digitale Endgeräte an den Fertigungsmaschinen einführen	Hoch	Gering	Niedrig	Ermöglicht eine weitergehende Digitalisierung, erfordert jedoch zusätzliche Geräte und Ressourcen

Quelle: Eigene Darstellung. Ideen aus dem gemeinsamen Brainstorming mit Peter Muff, Priorisierung als qualitative Einschätzung des Verfassers auf Grundlage der IST- und Ursachenanalyse.

Zwischenfazit

Die Priorisierung zeigt, dass insbesondere Massnahmen zur Verbesserung der Informationsbereitstellung, der Terminüberwachung und der Auftragsbestätigungsprüfung als relevant eingeschätzt werden. Mehrere dieser Ansätze erscheinen bereits mit den bestehenden betrieblichen Arbeitsmitteln grundsätzlich umsetzbar.

Die digitale Bereitstellung der Materialbedarfe in D365 erhält ebenfalls eine hohe Priorität. Sie bietet einen möglichen Ansatz, um die Abhängigkeit des Einkaufs von der physischen Übergabe der Produktionsaufträge zu reduzieren. Voraussetzung dafür ist, dass die erforderlichen Informationen im System vollständig und zuverlässig verfügbar sind.

Die Einführung digitaler Endgeräte an sämtlichen Fertigungsmaschinen wird aufgrund des hohen zusätzlichen Ressourcenbedarfs vorläufig niedriger priorisiert. Dies bedeutet nicht, dass der Ansatz grundsätzlich ungeeignet ist. Seine Umsetzung erscheint unter den aktuellen Rahmenbedingungen jedoch anspruchsvoller.

Die priorisierten Ideen bilden die Grundlage für die anschliessende Variantenbildung in Kapitel 7.4. Dort werden die einzelnen Massnahmen zu drei unterschiedlichen Lösungskonzepten zusammengeführt: einer Minimalstandardisierung, einer teilweise digitalisierten Beschaffung mit weiterhin papierbasierten Produktionsaufträgen in der Fertigung sowie einer durchgängigen Digitalisierung.

Die abschliessende Bewertung dieser Varianten erfolgt separat. Dadurch wird zwischen der Priorisierung einzelner Verbesserungsideen und der Auswahl eines geeigneten Gesamtkonzepts unterschieden.

7.4 Variantenbildung

Auf Grundlage der IST-Analyse, der Ursachenanalyse und der priorisierten Verbesserungsideen werden drei Lösungsvarianten für den Rohmaterialbeschaffungsprozess der Richard AG ausgearbeitet. Die Varianten verfolgen das gemeinsame Ziel, die Beschaffung von Rohmaterialien zuverlässiger und effizienter zu gestalten sowie die Voraussetzungen für eine bessere Materialverfügbarkeit und Termintreue zu schaffen.

Bei der Variantenbildung werden sowohl organisatorische Massnahmen als auch unterschiedliche Digitalisierungsgrade berücksichtigt. Die Lösungsansätze unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich der Informationsbereitstellung zwischen AVOR und Einkauf, des Umgangs mit papierbasierten Produktionsaufträgen sowie des erforderlichen Einführungsaufwands.

Es werden folgende Varianten betrachtet:

1. **Variante 1 – Minimalstandardisierung:** Optimierung des bestehenden papierbasierten Ablaufs durch klarere Regeln, definierte Zuständigkeiten und einfache Prüfhilfen.
2. **Variante 2 – Digitale Beschaffung mit Papier-PA:** Digitale Bereitstellung der Materialbedarfe für den Einkauf über D365 bei weiterhin papierbasierten Produktionsaufträgen in der Fertigung.
3. **Variante 3 – Durchgängige Digitalisierung:** Weitergehende Digitalisierung des Beschaffungs- und Fertigungsprozesses mit digitalen Arbeitsmitteln an den Fertigungsmaschinen.

Die Varianten werden nachfolgend hinsichtlich ihrer vorgesehenen Massnahmen, erwarteten Vorteile sowie Grenzen und Voraussetzungen beschrieben. Dabei handelt es sich um konzeptionelle Lösungsansätze. Die beschriebenen Vorteile sind erwartete Wirkungen.

Die anschliessende Bewertung dient dazu, eine unter den bestehenden betrieblichen Rahmenbedingungen geeignete Variante auszuwählen.

7.4.1 Minimalstandardisierung

Die erste Lösungsvariante verfolgt den Ansatz einer Minimalstandardisierung des bestehenden Rohmaterialbeschaffungsprozesses. Der heutige Ablauf bleibt grundsätzlich erhalten und wird durch klarere organisatorische Regeln, definierte Verantwortlichkeiten und einfache Prüfhilfen ergänzt.

Die Arbeitsvorbereitung (AVOR) erstellt die Produktionsaufträge weiterhin in Microsoft Dynamics 365 (D365), druckt diese zusammen mit den Zeichnungen aus und übergibt die Unterlagen physisch an den operativen Einkauf. Der Einkauf sortiert die Produktionsaufträge nach Materialgruppen und Startterminen und löst die Rohmaterialbestellungen wie bisher in D365 aus. Auch die Kommunikation mit den Lieferanten erfolgt weiterhin hauptsächlich per E-Mail.

Ziel dieser Variante ist es, bestehende Schwachstellen mit möglichst geringem technischem und finanziellem Aufwand zu reduzieren.

Vorgesehene Massnahmen

1. Schriftliche Konkretisierung der Zweiwochenregel

Die zwischen AVOR und operativem Einkauf mündlich vereinbarte Zweiwochenregel wird schriftlich festgehalten und konkretisiert. Dabei werden insbesondere der angestrebte Beschaffungsvorlauf, der übliche Bestellmittwoch, die erforderlichen Lieferzeiten und der gewünschte Materialpuffer vor Produktionsstart berücksichtigt.

Bei Rohmaterialien mit längeren Lieferzeiten muss der Produktionsauftrag entsprechend früher für die Beschaffung bereitgestellt werden. Eine einfache Prüfliste unterstützt die AVOR dabei, den benötigten Vorlauf und die Vollständigkeit der Materialangaben vor der Übergabe zu kontrollieren.

2. Dokumentation der PA-Übergabe

Der operative Einkauf vermerkt das Eingangsdatum auf dem erhaltenen Produktionsauftrag. Dadurch wird nachvollziehbar, wie viele Kalendertage zwischen der tatsächlichen Übergabe und dem geplanten Produktionsstart zur Verfügung standen.

Reicht dieser Zeitraum für eine ordentliche Beschaffung nicht aus, informiert der Einkauf die AVOR zeitnah. Gemeinsam wird geprüft, ob eine Terminverschiebung, eine alternative Beschaffungsmöglichkeit oder eine Expressbestellung erforderlich ist. Der Umgang mit solchen Ausnahmefällen wird in einer einfachen Regelung festgelegt.

3. Standardisierung der Auftragsbestätigungsprüfung

Für die bereits bestehende Prüfung der Auftragsbestätigungen wird eine kompakte Prüfhilfe eingeführt. Diese umfasst die wesentlichen Angaben einer Bestellung, insbesondere Artikel, Werkstoff, Abmessungen, Menge, Preis, Liefertermin und erforderliche Prüfzeugnisse.

Der operative Einkauf gleicht die Auftragsbestätigung anhand dieser Prüfhilfe mit der ursprünglichen Bestellung ab. Festgestellte Abweichungen werden dokumentiert und mit dem Lieferanten geklärt. Dadurch soll insbesondere verhindert werden, dass Unterschiede bei den Materialabmessungen unbemerkt bleiben.

4. Beibehaltung der bestehenden Lieferterminüberwachung

Die vorhandene Überwachung der offenen Bestellungen und Liefertermine bleibt Bestandteil des Beschaffungsprozesses. Der operative Einkauf kontrolliert die fälligen Bestellungen weiterhin regelmässig und informiert die AVOR bei erkennbaren Verzögerungen.

Für die spätere Erfolgskontrolle können die im Rahmen der Diplomarbeit definierten Kennzahlen zunächst mit den vorhandenen Arbeitsmitteln erfasst und ausgewertet werden. Zusätzliche automatisierte Meldungen oder eine vollständig digitale Übersicht aller kritischen Beschaffungsvorgänge sind in dieser Variante nicht vorgesehen.

Erwartete Vorteile

Der wesentliche Vorteil dieser Variante liegt im geringen Einführungsaufwand. Da die bestehenden Arbeitsmittel und der grundsätzliche Prozessablauf beibehalten werden, sind keine umfangreichen technischen Anpassungen erforderlich.

Die schriftliche Konkretisierung der Zweiwochenregel kann zu einem einheitlicheren Verständnis des benötigten Beschaffungsvorlaufs beitragen. Durch die Dokumentation des PA-Eingangsdatums wird

ausserdem besser nachvollziehbar, wann die Beschaffungsinformationen dem Einkauf tatsächlich zur Verfügung standen.

Die standardisierte Auftragsbestätigungsprüfung soll das Risiko reduzieren, dass Abweichungen bei Materialangaben, Abmessungen oder Lieferterminen übersehen werden.

Grenzen und Voraussetzungen

Die Wirksamkeit der Minimalstandardisierung hängt wesentlich davon ab, dass die beteiligten Mitarbeitenden die festgelegten Regeln und Prüfhilfen konsequent anwenden.

Die physische Übergabe und manuelle Sortierung der Produktionsaufträge bleiben bestehen. Dadurch wird die Abhängigkeit des Einkaufs von der papierbasierten Informationsweitergabe nicht beseitigt. Auch der damit verbundene Bearbeitungsaufwand bleibt weitgehend erhalten.

Die Variante verbessert somit vor allem die organisatorische Absicherung des bestehenden Prozesses. Eine grundlegende Digitalisierung der Beschaffungsschnittstelle zwischen AVOR und Einkauf findet nicht statt.

7.4.2 Digitale Beschaffung mit Papier-PA

Die zweite Lösungsvariante sieht eine teilweise Digitalisierung des bestehenden Rohmaterialbeschaffungsprozesses vor. Im Mittelpunkt steht die digitale Bereitstellung der Materialbedarfe zwischen der Arbeitsvorbereitung (AVOR) und dem operativen Einkauf. Die Fertigung arbeitet weiterhin mit ausgedruckten Produktionsaufträgen und Zeichnungen.

Ziel dieser Variante ist es, die physische Übergabe und manuelle Sortierung der Produktionsaufträge im Einkauf zu reduzieren und die benötigten Beschaffungsinformationen früher und übersichtlicher bereitzustellen. Gleichzeitig sollen die bestehenden Arbeitsabläufe in der Fertigung möglichst wenig verändert werden.

Vorgesehene Massnahmen

1. Digitale Bereitstellung der Materialbedarfe

Die AVOR erstellt und pflegt die Produktionsaufträge wie bisher in Microsoft Dynamics 365 (D365). Die für die Rohmaterialbeschaffung relevanten Angaben sollen dem operativen Einkauf direkt über eine geeignete digitale Bedarfsübersicht zur Verfügung stehen.

Diese Übersicht soll insbesondere den benötigten Rohmaterialartikel, die erforderliche Menge und den geplanten Produktionsstart enthalten. Der operative Einkauf kann die offenen Materialbedarfe dadurch nach Materialgruppen und Terminen bearbeiten, ohne auf die physische Übergabe ausgedruckter Produktionsaufträge angewiesen zu sein.

2. Digitale Bestellvorbereitung und Bestellauslösung

Die Rohmaterialbestellungen werden weiterhin durch den operativen Einkauf in D365 erstellt und per E-Mail an die Lieferanten übermittelt.

Anstelle der bisherigen Sortierung von Papier-PA bildet die digitale Bedarfsübersicht die Grundlage für die Bestellvorbereitung. Die Materialbedarfe können nach Werkstoffgruppen, geplantem Produktionsstart und benötigtem Liefertermin geordnet werden.

Der übliche Bestellmittwoch und die angestrebte Bestellauslösung ungefähr zwei Wochen vor dem Produktionsstart bleiben grundsätzlich bestehen. Bei längeren Lieferzeiten oder kurzfristigen Änderungen muss entsprechend früher beziehungsweise gesondert reagiert werden.

Durch die digitale Bereitstellung könnte der Einkauf neu erfasste oder veränderte Materialbedarfe früher erkennen. Ob dies tatsächlich zu einer Verbesserung der Bestellvorlaufzeiten führt, ist nach einer Einführung anhand betrieblicher Kennzahlen zu überprüfen.

3. Klärung von Verantwortlichkeiten und kurzfristigen Änderungen

Die AVOR bleibt für die Erstellung der Produktionsaufträge, die Prüfung des verfügbaren Lagerbestands und die korrekte Erfassung der Materialbedarfe verantwortlich. Der operative Einkauf übernimmt auf Grundlage der bereitgestellten Informationen die Rohmaterialbeschaffung.

Die bisher mündlich vereinbarte Zweiwochenregel wird schriftlich konkretisiert. Zusätzlich wird festgelegt, wie der Einkauf über kurzfristig erstellte Produktionsaufträge oder nachträglich geänderte Starttermine informiert wird.

Dabei muss insbesondere sichergestellt werden, dass Änderungen an bereits berücksichtigten Materialbedarfen erkennbar sind und keine Bestellungen übersehen oder doppelt ausgelöst werden.

4. Standardisierte Prüfung der Auftragsbestätigungen

Die bestehende Prüfung der Auftragsbestätigungen wird durch eine einheitliche Prüfhilfe ergänzt. Der operative Einkauf kontrolliert insbesondere Artikel, Werkstoff, Abmessungen, Menge, Preis, Liefertermin und erforderliche Prüfzeugnisse anhand der ursprünglichen Bestellung.

Abweichungen werden dokumentiert und vor der Lieferung mit dem Lieferanten geklärt. Damit wird eine Schwachstelle aus der Ursachenanalyse aufgegriffen: Eine abweichende Materialbreite soll möglichst bereits bei der Auftragsbestätigung erkannt werden.

Die Prüfung bleibt in dieser Variante eine Aufgabe des operativen Einkaufs. Eine vollständig automatisierte Kontrolle der Auftragsbestätigungen ist nicht vorgesehen.

5. Beibehaltung der Papier-PA in der Fertigung

Digitalisiert wird nur die vorgelagerte Beschaffungsschnittstelle zwischen AVOR und Einkauf: Die Produktionsaufträge werden für die Beschaffung nicht mehr durch die AVOR ausgedruckt und an den Einkauf weitergegeben. Die Fertigung arbeitet jedoch weiterhin mit Papierunterlagen. Ausgedruckt werden die Produktionsaufträge deshalb neu erst im Wareneingang.

Beim Wareneingang werden die erforderlichen Produktionsaufträge und Zeichnungen ausgedruckt und zusammen mit dem geprüften und freigegebenen Rohmaterial für die Fertigung bereitgestellt. Die dafür benötigten Unterlagen müssen eindeutig dem jeweiligen Auftrag zugeordnet werden können.

Der Wareneingang prüft weiterhin das angelieferte Material sowie die erforderlichen Prüfzeugnisse und führt die vorgesehenen Buchungen in D365 durch.

6. Überwachung und Erfolgskontrolle

Die bestehende Überwachung der Bestellungen und Liefertermine wird beibehalten. Der operative Einkauf kontrolliert weiterhin die offenen Bestellungen, verfolgt Lieferverzögerungen und informiert die AVOR bei Terminabweichungen.

Zur Erfolgskontrolle werden insbesondere die Bestellvorlaufzeiten, die Anzahl kurzfristiger Bestellungen, Expressbeschaffungen und Lieferterminabweichungen betrachtet. Nach einer Einführung können diese Kennzahlen mit den Ergebnissen der IST-Analyse verglichen werden, sofern die Datenbasis ausreichend vergleichbar ist.

Erwartete Vorteile

Der wesentliche Vorteil dieser Variante liegt darin, dass die Rohmaterialbeschaffung nicht mehr von der physischen Übergabe der Produktionsaufträge abhängig wäre. Die Materialbedarfe könnten dem operativen Einkauf unmittelbar nach ihrer korrekten Erfassung im System zur Verfügung stehen. Zudem arbeitet der Einkauf mit dem jeweils aktuellen PA-Starttermin aus D365. Da der Produktionsauftrag erst beim Wareneingang ausgedruckt wird, wenn das Material eintrifft, entspricht auch der Termin auf den Fertigungsunterlagen dem aktuellen Stand. Rückfragen wegen veralteter Termine auf dem Papier-PA würden dadurch entfallen.

Dadurch könnten die manuelle Sortierung der Papierunterlagen, zusätzliche Übergabeschritte und damit verbundene Wartezeiten reduziert werden. Gleichzeitig würde eine digitale Bedarfsübersicht die termingerechte Bearbeitung der offenen Materialbedarfe unterstützen.

Die Fertigung müsste ihre gewohnte Arbeitsweise zunächst nicht grundlegend ändern, da Produktionsaufträge und Zeichnungen weiterhin in Papierform zur Verfügung stehen.

Ergänzende organisatorische Regeln und die standardisierte Auftragsbestätigungsprüfung könnten ausserdem die Nachvollziehbarkeit und Prozesssicherheit verbessern.

Grenzen und Voraussetzungen

Die erfolgreiche Umsetzung hängt davon ab, dass die benötigten Materialbedarfe in D365 vollständig, aktuell und zuverlässig verfügbar sind. Insbesondere müssen neue und geänderte Bedarfe eindeutig erkannt sowie bereits bestellte Positionen nachvollziehbar gekennzeichnet werden können.

Die technische Eignung der vorgesehenen Bedarfsübersicht und die notwendigen Berechtigungen sind vor der Einführung mit den zuständigen internen Stellen abzuklären.

Auch die Verantwortlichkeiten zwischen AVOR, Einkauf und Wareneingang müssen angepasst werden. Da die AVOR die Produktionsaufträge nicht mehr für den Einkauf ausdruckt, muss sichergestellt sein, dass die Fertigungsunterlagen beim Wareneingang vollständig und in der richtigen Version zur Verfügung stehen.

Die Variante kann interne Informations- und Bearbeitungsabläufe verbessern, beseitigt jedoch keine Lieferverzögerungen, die beispielsweise durch Kapazitätsprobleme beim Lieferanten entstehen.

Im Vergleich zur durchgängigen Digitalisierung ist der technische und organisatorische Veränderungsumfang begrenzt. Dennoch sind eine sorgfältige Vorbereitung, die Prüfung der D365-Funktionen und die Einführung klarer Arbeitsanweisungen erforderlich.

7.4.3 Durchgängige Digitalisierung

Die dritte Lösungsvariante sieht eine weitgehende Digitalisierung des Rohmaterialbeschaffungsprozesses sowie der anschliessenden Informationsbereitstellung in der Fertigung vor. Im Unterschied zu Variante 2 soll nicht nur die Schnittstelle zwischen Arbeitsvorbereitung (AVOR) und operativem Einkauf digitalisiert werden. Auch die papierbasierte Verwendung der Produktionsaufträge und Zeichnungen in der Fertigung soll möglichst durch digitale Arbeitsmittel ersetzt werden.

Ziel dieser Variante ist ein weitgehend durchgängiger Informationsfluss von der Bedarfsermittlung über die Rohmaterialbeschaffung und den Wareneingang bis zur Materialbereitstellung und Bearbeitung in der Fertigung.

Vorgesehene Massnahmen

1. Digitale Bereitstellung der Materialbedarfe

Die AVOR erstellt und pflegt die Produktionsaufträge weiterhin in Microsoft Dynamics 365 (D365). Die beschaffungsrelevanten Materialbedarfe werden dem operativen Einkauf über eine geeignete digitale Übersicht bereitgestellt.

Wie bei Variante 2 sollen insbesondere die benötigten Rohmaterialartikel, Mengen und geplanten Produktionsstarttermine digital ersichtlich sein. Der Einkauf bearbeitet die Materialbedarfe auf dieser Grundlage und löst die Bestellungen in D365 aus.

Die physische Übergabe ausgedruckter Produktionsaufträge an den Einkauf entfällt.

2. Digitale Produktionsunterlagen in der Fertigung

Die Mitarbeitenden in der Fertigung erhalten über geeignete digitale Endgeräte Zugriff auf die für ihre Arbeit benötigten Produktionsaufträge und Zeichnungen.

Änderungen an den Produktionsunterlagen sollen dadurch zentral bereitgestellt werden können. Voraussetzung ist, dass die Mitarbeitenden jeweils auf die gültigen Dokumentversionen zugreifen können.

Der regelmässige Ausdruck und die Weitergabe papierbasierter Produktionsaufträge sollen damit weitgehend entfallen.

3. Digital unterstützte Materialbereitstellung

Nach dem Wareneingang werden die angelieferten Rohmaterialien wie bisher geprüft und in D365 verbucht. Die erforderlichen Prüfzeugnisse werden kontrolliert und die vorgesehenen Freigaben durchgeführt.

Die Zuordnung des Rohmaterials zum jeweiligen Produktionsauftrag soll zusätzlich digital nachvollziehbar sein. Dazu gehören beispielsweise Informationen über den Materialstatus, den Lagerplatz und die Bereitstellung für die Fertigung.

Ob sich diese Funktionen mit dem bestehenden System vollständig abbilden lassen oder zusätzliche technische Lösungen benötigt werden, muss vor einer Umsetzung geprüft werden.

4. Standardisierte Auftragsbestätigungsprüfung und Terminüberwachung

Auch bei dieser Variante wird die Prüfung der Auftragsbestätigungen anhand einheitlicher Kriterien durchgeführt. Artikel, Werkstoff, Abmessungen, Menge, Preis, Liefertermin und erforderliche Dokumente werden mit der ursprünglichen Bestellung abgeglichen.

Ergänzend könnten digitale Prüfhilfen und systemgestützte Hinweise auf Terminabweichungen eingesetzt werden. Eine automatische Erkennung sämtlicher Abweichungen wird jedoch nicht vorausgesetzt, da die technische Machbarkeit zuerst abgeklärt werden müsste.

Die Überwachung der offenen Bestellungen bleibt Aufgabe des operativen Einkaufs.

5. Einführung digitaler Arbeitsmittel und Schulung

Für die Fertigung werden geeignete Endgeräte benötigt, beispielsweise stationäre Bildschirme oder industrielle Tablets an den Arbeitsplätzen beziehungsweise Maschinen.

Zusätzlich müssen die erforderlichen Systemzugriffe, Berechtigungen und technischen Voraussetzungen geschaffen werden. Die betroffenen Mitarbeitenden benötigen eine Einführung in die neuen Abläufe und Arbeitsmittel.

Vor einer umfassenden Einführung wäre es zweckmässig, die Lösung zunächst an einem ausgewählten Arbeitsplatz oder in einem begrenzten Fertigungsbereich zu erproben.

Erwartete Vorteile

Der wesentliche Vorteil dieser Variante liegt im weitgehend digitalen Informationsfluss zwischen AVOR, Einkauf, Wareneingang und Fertigung.

Die physische Weitergabe von Produktionsaufträgen könnte reduziert werden. Gleichzeitig könnten aktuelle Produktionsunterlagen zentral bereitgestellt und Änderungen schneller sichtbar gemacht werden.

Auch die Zuordnung und Bereitstellung von Rohmaterialien könnte durch eine digitale Nachverfolgung transparenter werden. Dadurch bestehen mögliche Verbesserungsansätze hinsichtlich Informationsqualität, Nachvollziehbarkeit und Bearbeitungsaufwand.

Grenzen und Voraussetzungen

Die durchgängige Digitalisierung erfordert einen deutlich höheren technischen, organisatorischen und finanziellen Aufwand als die beiden anderen Varianten.

Insbesondere müssten digitale Endgeräte für die Fertigung beschafft und die notwendigen Systemfunktionen bereitgestellt werden. Zusätzlich wären die bestehenden Arbeitsabläufe anzupassen und die Mitarbeitenden entsprechend zu schulen.

Nach den aktuellen betrieblichen Kenntnissen des Verfassers stehen die dafür erforderlichen Endgeräte sowie ausreichende finanzielle und personelle Ressourcen derzeit nicht zur Verfügung.

Ausserdem müsste geprüft werden, ob D365 sämtliche vorgesehenen Funktionen unterstützt und welche zusätzlichen Anpassungen oder Anwendungen erforderlich wären.

Die Variante bietet somit ein weitreichendes Digitalisierungspotenzial, erscheint unter den gegenwärtigen betrieblichen Rahmenbedingungen jedoch nur mit erheblichen zusätzlichen Voraussetzungen umsetzbar.

Sie wird deshalb als mögliche längerfristige Entwicklungsrichtung betrachtet und in die anschliessende Variantenbewertung einbezogen.

Zwischenfazit zur Variantenbildung

Die drei Varianten unterscheiden sich vor allem im Digitalisierungsgrad und im Einführungsaufwand: Variante 1 sichert den heutigen papierbasierten Ablauf organisatorisch ab, Variante 2 digitalisiert die Schnittstelle zwischen AVOR und Einkauf, und Variante 3 bezieht zusätzlich die Fertigung mit ein. Alle drei Varianten sehen eine einheitliche Prüfung der Auftragsbestätigungen vor. Die schriftliche Konkretisierung der Zweiwochenregel ist Bestandteil der Varianten 1 und 2. Welche Variante unter den betrieblichen Rahmenbedingungen am besten geeignet ist, wird in Kapitel 7.5 bewertet. Tabelle 14 stellt die drei Varianten kompakt gegenüber.

Tabelle 14: Vergleich der drei Lösungsvarianten im Überblick

Merkmal	Variante 1 – Minimal-standardisierung	Variante 2 – Digitale Beschaffung mit Papier-PA	Variante 3 – Durchgängige Digitalisierung
Grundidee	Bestehenden Papierablauf mit Regeln und Prüfhilfen absichern	Materialbedarfe für den Einkauf digital in D365 bereitstellen, Fertigung arbeitet weiter mit Papier-PA	Digitaler Informationsfluss von der AVOR bis an die Fertigungsmaschinen
PA-Übergabe an den Einkauf	Weiterhin physisch	Entfällt (digitale Bedarfsübersicht)	Entfällt (digitale Bedarfsübersicht)
Unterlagen in der Fertigung	Papier, Ausdruck durch die AVOR	Papier, Ausdruck im Wareneingang	Digital über Endgeräte
Erwarteter Nutzen	Geringer Einführungsaufwand	Einkauf unabhängig von der PA-Übergabe, Fertigung kaum betroffen	Weitgehend durchgängiger digitaler Informationsfluss
Aufwand	Gering	Mittel	Hoch
Grenzen und Voraussetzungen	Papierabhängigkeit und manueller Aufwand bleiben bestehen	Zuverlässige Bedarfsdaten in D365 und angepasste Zuständigkeiten	Endgeräte, Budget und Personal derzeit nicht verfügbar
Chancen	Rasch und ohne grössere Investitionen umsetzbar, einheitliches Verständnis des Beschaffungsvorlaufs	Neue oder geänderte Bedarfe werden früher erkannt, und die Regeln bilden eine Basis für eine spätere weitere Digitalisierung	Aktuelle Unterlagen zentral verfügbar, transparente Zuordnung des Materials zum Auftrag
Risiken	Regeln werden im Alltag nicht konsequent angewendet	Unvollständige oder veraltete Bedarfsdaten in D365 können zu fehlenden oder doppelten Bestellungen führen	Hoher Investitions- und Schulungsaufwand, geringere Akzeptanz wegen grosser Umstellung in der Fertigung

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der Kapitel 7.4.1 bis 7.4.3.

7.5 Evaluation der geeignetsten Variante

Nach der Ausarbeitung der drei Lösungsvarianten erfolgt deren systematische Bewertung. Ziel ist es, die für den Rohmaterialbeschaffungsprozess der Richard AG am besten geeignete Variante zu ermitteln und die Entscheidung anhand nachvollziehbarer Kriterien zu begründen.

Die Grundlage bilden die Erkenntnisse aus der IST- und Ursachenanalyse, die im Rahmen der Kreativitätsmethode entwickelten Lösungsansätze sowie die anschliessende Priorisierung der Verbesserungsideen.

Für den Vergleich der drei Varianten werden acht Bewertungskriterien festgelegt: Termintreue, Reduktion von Expressbestellungen, Reduktion von Dispositionsfehlern, Informationsfluss, Umsetzbarkeit, Investitionsbedarf, Nachhaltigkeit der Prozessverbesserung und Akzeptanz.

Die Kriterien berücksichtigen sowohl die angestrebte Verbesserung des Beschaffungsprozesses als auch die betrieblichen Voraussetzungen für eine mögliche Einführung. Insbesondere wird zwischen dem erwarteten Nutzen einer Variante und ihrer praktischen Umsetzbarkeit unterschieden.

Die Bewertung erfolgt in mehreren Schritten. Zunächst werden die Kriterien mithilfe einer Präferenzmatrix gewichtet. Anschliessend werden die drei Varianten anhand einer Nutzwertanalyse miteinander verglichen. Eine ergänzende Sensitivitätsanalyse untersucht, wie sich veränderte Gewichtungen auf die Rangfolge auswirken. Abschliessend wird das Ergebnis unter Berücksichtigung der betrieblichen Rahmenbedingungen beurteilt und eine begründete Empfehlung ausgesprochen.

Die Bewertung beruht auf den Ergebnissen der bisherigen Analyse sowie den fachlichen Einschätzungen des Verfassers.

7.5.1 Präferenzmatrix

Methodische Grundlage

Zur Gewichtung der acht Bewertungskriterien wird eine Präferenzmatrix eingesetzt. Dabei werden die Kriterien paarweise miteinander verglichen. Für jeden Vergleich wird festgelegt, welches Kriterium für die Auswahl einer geeigneten Lösungsvariante wichtiger ist. Die Paarvergleiche hat der Verfasser auf Grundlage der betrieblichen Reklamationen und des Austauschs mit den beteiligten Mitarbeitenden festgelegt.

Bei acht Bewertungskriterien ergeben sich insgesamt 28 Paarvergleiche, da jedes Kriterium genau einmal mit jedem anderen verglichen wird ($8 \times 7 \div 2 = 28$, siehe Tabelle 16). Die Anzahl der erhaltenen Präferenzen wird anschliessend durch die Gesamtzahl der Vergleiche geteilt und in eine prozentuale Gewichtung umgerechnet (vgl. Geiger et al., 2022, S. 171).

Anwendung bei der Richard AG

Die Gewichtung beruht auf der fachlichen Einschätzung des Verfassers sowie auf den Zielen und Erkenntnissen der bisherigen Projektarbeit. Sie stellt keine gemeinsam beschlossene Bewertung der beteiligten Abteilungen dar. Die Kriterien sind in Tabelle 15 beschrieben.

Tabelle 15: Bewertungskriterien für die Variantenevaluation

Nr.	Kriterium	Bedeutung für die Bewertung
K1	Termintreue	Wie gut unterstützt die Variante die rechtzeitige Verfügbarkeit des benötigten Rohmaterials vor dem PA-Start?
K2	Reduktion von Expressbestellungen	Wie gut hilft die Variante, vermeidbare Expressbeschaffungen durch frühzeitige Bedarfserkennung und Planung zu reduzieren?
K3	Reduktion von Dispositionsfehlern	Wie gut unterstützt die Variante korrekte Beschaffungsmengen und Materialangaben sowie die Vermeidung von Doppel- oder Fehlbestellungen?
K4	Informationsfluss	Wie zuverlässig und nachvollziehbar werden Bedarfe, Änderungen und offene Punkte zwischen den beteiligten Stellen weitergegeben?
K5	Umsetzbarkeit	Wie gut lässt sich die Variante unter den bestehenden organisatorischen und technischen Bedingungen einführen?
K6	Investitionsbedarf	Wie gering sind die erforderlichen einmaligen Ausgaben für Geräte, Software und technische Einrichtung?
K7	Nachhaltigkeit der Prozessverbesserung	Wie dauerhaft kann die Variante einen stabilen Prozess unterstützen und bei zukünftigen Anforderungen weiterentwickelt werden?
K8	Akzeptanz	Wie gut ist die Variante im Arbeitsalltag anwendbar und welche Bereitschaft zur Anwendung ist bei den Beteiligten zu erwarten?

Quelle: Eigene Darstellung.

Die folgende Matrix zeigt die 28 Paarvergleiche gemäss der Excel-Auswertung des Verfassers. Die Kriterien sind mit den Buchstaben a bis h bezeichnet. In jedem Feld oberhalb der Diagonale steht der Buchstabe des Kriteriums, das im jeweiligen Vergleich als wichtiger beurteilt wurde. Die Spalte «Anzahl Vergleiche» in Tabelle 16 gibt an, mit wie vielen nachfolgenden Kriterien das Zeilenkriterium verglichen wurde.

Tabelle 16: Präferenzmatrix der acht Bewertungskriterien (28 Paarvergleiche)

	Kriterium	a	b	c	d	e	f	g	h	Anzahl Vergleiche
a	Termintreue	–	a	a	a	a	a	a	a	7
b	Reduktion Express-bestellung		–	c	d	e	b	g	h	6
c	Reduktion Dispositionsfehler			–	d	c	c	g	h	5
d	Informationsfluss				–	d	d	g	d	4
e	Umsetzbarkeit					–	e	g	h	3
f	Investitionsbedarf						–	g	h	2
g	Nachhaltigkeit							–	g	1
h	Akzeptanz								–	0
	Nennungen	**7**	**1**	**3**	**5**	**2**	**0**	**6**	**4**	**28**
	Rang	1	7	5	3	6	8	2	4	
	Gewicht in %	25,00	3,57	10,71	17,86	7,14	0,00	21,43	14,29	100,00

Quelle: Eigene Auswertung mit einer Excel-Vorlage von Samuel Anderegg (TEKO Olten), grafische Vereinheitlichung mit Unterstützung von Claude (Anthropic). Lesart: Je Feld oberhalb der Diagonale ist der Buchstabe des wichtigeren Kriteriums eingetragen. Nennungen = Anzahl bevorzugter Vergleiche, Gewicht = Nennungen ÷ 28.

Die Auswertung der Präferenzmatrix zeigt, dass die Termintreue mit sieben Nennungen und einem Gewicht von 25,00 % die höchste Priorität erhält. Es folgen die Nachhaltigkeit der Prozessverbesserung mit 21,43 % und der Informationsfluss mit 17,86 %.

Die Akzeptanz wird mit 14,29 %, die Reduktion von Dispositionsfehlern mit 10,71 % und die Umsetzbarkeit mit 7,14 % berücksichtigt. Die Reduktion von Expressbestellungen erhält 3,57 %.

Der Investitionsbedarf erhält bei den durchgeführten Paarvergleichen keine Nennung und damit ein Gewicht von 0 %. Dies bedeutet nicht, dass die finanziellen Voraussetzungen für die Variantenwahl unwichtig sind. Das Ergebnis zeigt lediglich, dass der Investitionsbedarf in keinem der direkten Paarvergleiche gegenüber dem jeweils anderen Kriterium bevorzugt wurde.

Um die Auswirkung dieser Nullgewichtung zu prüfen, wurde zusätzlich eine Kontrollrechnung durchgeführt. Dabei erhält jedes Kriterium eine zusätzliche Nennung, sodass kein Kriterium mit 0 % in die Bewertung eingeht. Die Summe der Nennungen steigt dadurch von 28 auf 36, und der Investitionsbedarf erhält ein Gewicht von 2,8 %. Mit den unveränderten Teilnutzen der Nutzwertanalyse ergeben sich gerundet 211 Punkte für Variante 1, 244 Punkte für Variante 2 und 250 Punkte für Variante 3. Die Rangfolge bleibt damit gleich, der Vorsprung von Variante 3 gegenüber Variante 2 verringert sich jedoch von 12 auf 6 Punkte. Für die weitere Bewertung werden die ursprünglichen Gewichte aus der Präferenzmatrix verwendet.

In der anschliessenden Nutzwertanalyse wirkt sich der Investitionsbedarf mit dieser ursprünglichen Gewichtung rechnerisch nicht auf den Gesamtnutzwert aus. Da die finanziellen und personellen Ressourcen für die praktische Einführung einer Lösung jedoch wesentlich sind, wird dieser Einfluss in der Sensitivitätsanalyse durch alternative Gewichtungen untersucht.

Zusätzlich müssen die tatsächlichen Umsetzungsvoraussetzungen bei der abschliessenden Variantenempfehlung berücksichtigt werden. Ein hoher theoretischer Nutzwert allein genügt nicht, wenn die erforderlichen betrieblichen Ressourcen für eine Einführung fehlen.

Für die Nutzwertanalyse werden die aus der Präferenzmatrix ermittelten Gewichte auf ganze Prozentpunkte gerundet. Die gerundeten Gewichte ergeben zusammen 100 %.

Zwischenfazit

Die Präferenzmatrix gewichtet die nutzenorientierten Kriterien Termintreue (25 %), Nachhaltigkeit der Prozessverbesserung (21 %) und Informationsfluss (18 %) am höchsten. Umsetzbarkeit (7 %) und Investitionsbedarf (0 %) fallen dagegen kaum ins Gewicht. Diese Gewichtung begünstigt rechnerisch Varianten mit hohem Verbesserungspotenzial und wird deshalb in Kapitel 7.5.3 mit einer Sensitivitätsanalyse überprüft.

7.5.2 Nutzwertanalyse

Methodische Grundlage

Die Nutzwertanalyse ist ein Verfahren zur Bewertung von Alternativen anhand mehrerer, auch nicht monetärer Kriterien. Jede Alternative erhält je Kriterium einen Teilnutzen, der mit dem Gewicht des Kriteriums multipliziert wird. Die Summe der gewichteten Teilnutzen ergibt den Gesamtnutzwert, nach dem die Alternativen in eine Rangfolge gebracht werden (Geiger et al., 2022, S. 171).

Anwendung bei der Richard AG

Nach der Gewichtung der Bewertungskriterien mittels Präferenzmatrix werden die drei Lösungsvarianten anhand einer Nutzwertanalyse miteinander verglichen. Ziel ist es, die unterschiedlichen Lösungsansätze nach einheitlichen Kriterien zu beurteilen und eine nachvollziehbare Grundlage für die spätere Variantenentscheidung zu schaffen.

Die Bewertung erfolgt anhand der acht zuvor definierten Kriterien (Tabelle 15): Termintreue, Reduktion von Expressbestellungen, Reduktion von Dispositionsfehlern, Informationsfluss, Umsetzbarkeit, Investitionsbedarf, Nachhaltigkeit der Prozessverbesserung und Akzeptanz. Für jedes Kriterium erhält jede Variante einen Teilnutzen (TN) zwischen 1 und 3 Punkten. Die Bewertungsskala ist in Tabelle 17 dargestellt.

Dabei gilt folgende Bewertungsskala:

Tabelle 17: Bewertungsskala der Teilnutzen

Punkte	Bedeutung
1	Geringe Erfüllung des Kriteriums
2	Mittlere Erfüllung des Kriteriums
3	Hohe Erfüllung des Kriteriums

Quelle: Eigene Darstellung.

Eine höhere Punktzahl stellt jeweils die günstigere Bewertung dar. Der Investitionsbedarf ist das einzige Kriterium, bei dem ein geringer Wert günstig ist. Es wird deshalb umgekehrt bewertet. Das bedeutet, dass eine Variante mit geringen erwarteten Investitionen drei Punkte erhält, während eine Variante mit hohem Investitionsbedarf mit einem Punkt bewertet wird.

Die Gewichtungen stammen aus der Präferenzmatrix und werden für die Berechnung auf ganze Prozentpunkte gerundet. Der gewichtete Teilnutzen (GTN) ergibt sich durch die Multiplikation des Teilnutzens mit dem jeweiligen Kriteriengewicht.

Gewichteter Teilnutzen = Teilnutzen × Gewichtung in Prozentpunkten

Durch die Addition aller gewichteten Teilnutzen ergibt sich der Gesamtnutzwert der jeweiligen Variante. Bei der verwendeten Bewertungsskala liegt der theoretisch mögliche Gesamtnutzwert zwischen 100 und 300 Punkten: Erhält eine Variante bei allen Kriterien 1 Punkt, ergibt sich 1 × 100 % = 100 Punkte. Bei durchgehend 3 Punkten sind es 3 × 100 % = 300 Punkte.

Die Vergabe der Teilnutzen erfolgt anhand der beschriebenen Varianten, der Erkenntnisse aus der IST- und Ursachenanalyse sowie der fachlichen Einschätzung des Verfassers. Die vollständige Nutzwertanalyse zeigt Tabelle 18.

Tabelle 18: Nutzwertanalyse der drei Lösungsvarianten

Kriterium	Gewicht	V1 TN	V1 GTN	V2 TN	V2 GTN	V3 TN	V3 GTN
Termintreue	25 %	2	50	2	50	3	75
Reduktion Express-bestellungen	4 %	2	8	2	8	3	12
Reduktion Dispositions-fehler	11 %	3	33	3	33	3	33
Informationsfluss	18 %	1	18	2	36	3	54
Umsetzbarkeit	7 %	3	21	2	14	1	7
Investitionsbedarf	0 %	3	0	2	0	1	0
Nachhaltigkeit	21 %	3	63	3	63	3	63
Akzeptanz	14 %	1	14	3	42	1	14
Gesamtnutzwert	**100 %**		**207**		**246**		**258**

Quelle: Eigene Berechnung mit einer Excel-Vorlage von Samuel Anderegg (TEKO Olten), grafische Vereinheitlichung mit Unterstützung von Claude (Anthropic). TN = Teilnutzen (1–3), GTN = gewichteter Teilnutzen (TN × Gewicht). V1 = Minimalstandardisierung, V2 = Digitale Beschaffung mit Papier-PA, V3 = Durchgängige Digitalisierung. Fett: Gesamtnutzwerte.

Tabelle 19: Ergebnisse der Nutzwertanalyse

Rang	Lösungsvariante	Gesamtnutzwert
1	Variante 3 – Durchgängige Digitalisierung	258 Punkte
2	Variante 2 – Digitale Beschaffung mit Papier-PA	246 Punkte
3	Variante 1 – Minimalstandardisierung	207 Punkte

Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage der Nutzwertanalyse.

Tabelle 19 fasst die Ergebnisse der Nutzwertanalyse zusammen. Die Nutzwertanalyse ergibt für Variante 3 mit 258 Punkten den höchsten Gesamtnutzwert. Sie erreicht insbesondere beim erwarteten Informationsfluss und bei der Termintreue eine hohe Bewertung. Die weitgehende Digitalisierung könnte einen durchgängigen Zugriff auf aktuelle Informationen ermöglichen und damit verschiedene manuelle Schnittstellen reduzieren.

Variante 2 erreicht mit 246 Punkten den zweithöchsten Gesamtnutzwert. Die Lösung verbessert insbesondere die digitale Informationsbereitstellung zwischen AVOR und Einkauf, während die Fertigung weiterhin mit Papierunterlagen arbeitet. Bei der Akzeptanz wird sie günstiger eingeschätzt, weil weniger grundlegende Änderungen in der Fertigung erforderlich sind.

Variante 1 erreicht 207 Punkte. Ihre Stärken liegen hauptsächlich im geringen Einführungsaufwand und der vergleichsweise einfachen Umsetzbarkeit. Da der papierbasierte Ablauf weitgehend bestehen bleibt, erhält sie beim Informationsfluss eine niedrigere Bewertung.

Der Abstand zwischen Variante 3 und Variante 2 beträgt lediglich zwölf Punkte. Das Ergebnis zeigt somit einen rechnerischen Vorteil der durchgängigen Digitalisierung, jedoch keinen grossen Abstand zur teilweise digitalisierten Lösung.

Begründung der Teilnutzenbewertungen

Tabelle 20 erläutert die vergebenen Teilnutzen (1 = gering, 2 = mittel, 3 = hoch). Die Begründungen sind fachliche Einschätzungen auf Grundlage der drei beschriebenen Varianten.

Tabelle 20: Begründung der Teilnutzenbewertungen

Kriterium	Variante 1	Variante 2	Variante 3
Termintreue	2 – Regeln verbessern den Vorlauf. Papierübergabe bleibt.	2 – Bedarfe früher sichtbar. Fertigung bleibt papiergestützt.	3 – Durchgängige digitale Informationen können Abläufe zusätzlich beschleunigen.
Express-bestellungen	2 – Klarere Regeln können kurzfristige Bestellungen reduzieren.	2 – Frühere Bedarfssicht kann Expressfälle reduzieren. Späte PA bleiben möglich.	3 – Durchgängige Transparenz bietet das grösste erwartete Präventionspotenzial.
Dispositions-fehler	3 – Prüfhilfen und Übergaberegeln vorgesehen.	3 – Prüfhilfen und digitaler Bedarfsabgleich vorgesehen.	3 – Einheitliche digitale Informationen und Prüfregeln vorgesehen.
Informationsfluss	1 – Physische PA-Übergabe und manuelle Sortierung bleiben.	2 – Digitale Bedarfs-übersicht im Einkauf. Papierunterlagen in Fertigung.	3 – Digitaler Zugriff von AVOR bis Fertigung vorgesehen.
Umsetzbarkeit	3 – Bestehende Systeme und Arbeitsmittel reichen weitgehend aus.	2 – D365-Ansicht und neue Zuständigkeiten müssen geprüft werden.	1 – Zusätzliche Geräte, Systemfunktionen und Ressourcen erforderlich.
Investitions-bedarf	3 – Geringer erwarteter Investitionsbedarf.	2 – Vorbereitungs- und möglicher Anpassungsaufwand.	1 – Hoher erwarteter Aufwand für Endgeräte und Infrastruktur.
Nachhaltigkeit	3 – Verbindliche Regeln und Kontrollen unterstützen dauerhafte Anwendung.	3 – Digitale Informationsbasis und klare Regeln bieten Entwicklungspotenzial.	3 – Erweiterbarer digitaler Gesamtprozess vorgesehen.
Akzeptanz	1 – Manuelle Schritte bleiben bestehen. Begrenzter Zusatznutzen im Alltag.	3 – Einkauf wird entlastet. Gewohnte Papier-PA in Fertigung bleibt.	1 – Grosse Umstellung der Fertigungsarbeitsplätze und Schulungsbedarf.

Quelle: Eigene qualitative Einschätzung anhand der drei Lösungskonzepte.

Zwischenfazit

Die Bewertungen beruhen auf dem erwarteten Verbesserungspotenzial und den derzeit bekannten betrieblichen Voraussetzungen. Insbesondere bei den Kriterien Termintreue, Akzeptanz und Nachhaltigkeit handelt es sich um fachliche Einschätzungen.

Der Investitionsbedarf beeinflusst den Gesamtnutzwert in der Ausgangsbewertung nicht, weil er in der Präferenzmatrix mit 0 % gewichtet wurde. Die Unterschiede beim finanziellen Aufwand werden daher im rechnerischen Ergebnis zunächst nicht berücksichtigt.

Ebenso geht die Umsetzbarkeit mit einem vergleichsweise geringen Gewicht von 7 % in die Berechnung ein. Dies ist bei der Interpretation wichtig, da Variante 3 derzeit zusätzliche technische, finanzielle und personelle Ressourcen benötigen würde, die nach den aktuellen betrieblichen Kenntnissen nicht ausreichend vorhanden sind.

Der höchste Gesamtnutzwert führt deshalb nicht automatisch zur Auswahl von Variante 3. Um zu überprüfen, wie stark die Rangfolge von den festgelegten Gewichtungen abhängt, wird im folgenden Kapitel eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt.

Die endgültige Variantenentscheidung erfolgt anschliessend unter Berücksichtigung der rechnerischen Bewertung und der tatsächlichen betrieblichen Umsetzungsvoraussetzungen.

7.5.3 Sensitivitätsanalyse

Methodische Grundlage

Mit einer Sensitivitätsanalyse wird geprüft, wie stark das Ergebnis einer Bewertung von einzelnen Annahmen abhängt. Bei einer Nutzwertanalyse werden dazu typischerweise die Kriteriengewichte gezielt verändert, während die Teilnutzen unverändert bleiben. Bleibt die Rangfolge auch bei veränderten Gewichten bestehen, gilt das Ergebnis als robust. Ändert sie sich, ist die Entscheidung von der Gewichtung abhängig. Im Lehrmittel wird empfohlen, die Bewertung in einer Nutzwertanalyse im verantwortlichen Projektteam vorzunehmen und dabei möglichst einen Konsens über die einzelnen Bewertungspunkte zu erzielen (Geiger et al., 2022, S. 171). Da Gewichtung und Bewertung in dieser Arbeit nicht in einem Projektteam, sondern durch den Verfasser auf Grundlage der Reklamationen und des Austauschs mit den Mitarbeitenden erfolgten, wird die Sensitivitätsanalyse als ergänzende Plausibilitätsprüfung eingesetzt. Sie stellt eine eigene methodische Ergänzung des Verfassers dar.

Anwendung bei der Richard AG

Die Nutzwertanalyse ergibt für Variante 3 «Durchgängige Digitalisierung» den höchsten Gesamtnutzwert. Um zu prüfen, wie stark dieses Ergebnis von den festgelegten Kriteriengewichtungen abhängt, wird ergänzend eine Sensitivitätsanalyse durchgeführt.

Ziel dieser Analyse ist es, zu untersuchen, wie sich eine stärkere Berücksichtigung des Investitionsbedarfs und der praktischen Umsetzbarkeit auf die Rangfolge der drei Lösungsvarianten auswirkt.

Hierfür werden zwei alternative Bewertungsszenarien erstellt. Die Teilnutzenbewertungen der Varianten bleiben unverändert. Ausschliesslich die Gewichtungen einzelner Kriterien werden angepasst. In allen Szenarien beträgt die Summe der Gewichtungen 100 %.

Szenario 1 – Investitionsbedarf stärker berücksichtigen

In der ursprünglichen Präferenzmatrix erhält der Investitionsbedarf ein Gewicht von 0 %. Im ersten Szenario wird dieses Kriterium mit 10 % berücksichtigt. Im Gegenzug wird das Gewicht der Nachhaltigkeit der Prozessverbesserung von 21 % auf 11 % reduziert.

Damit wird untersucht, welchen Einfluss die erwarteten Investitionen auf die Variantenbewertung haben.

Szenario 2 – Umsetzbarkeit zusätzlich stärker berücksichtigen

Im zweiten Szenario wird der Investitionsbedarf weiterhin mit 10 % gewichtet. Zusätzlich steigt das Gewicht der Umsetzbarkeit von 7 % auf 17 %. Dafür wird die Nachhaltigkeit der Prozessverbesserung auf 1 % reduziert.

Dieses Szenario berücksichtigt die praktischen Einführungsvoraussetzungen stärker. Dazu gehören insbesondere die vorhandenen technischen Arbeitsmittel sowie die finanziellen und personellen Ressourcen. Die alternativen Gewichtungen sind in Tabelle 21 dargestellt.

Tabelle 21: Alternative Kriteriengewichtungen der Sensitivitätsanalyse

Bewertungskriterium	Ausgangsbewertung	Szenario 1	Szenario 2
Termintreue	25 %	25 %	25 %
Reduktion von Expressbestellungen	4 %	4 %	4 %
Reduktion von Dispositionsfehlern	11 %	11 %	11 %
Informationsfluss	18 %	18 %	18 %
Umsetzbarkeit	7 %	7 %	**17 %**
Investitionsbedarf	0 %	**10 %**	**10 %**
Nachhaltigkeit der Prozessverbesserung	21 %	**11 %**	**1 %**
Akzeptanz	14 %	14 %	14 %
Summe	**100 %**	**100 %**	**100 %**

Quelle: Eigene Darstellung und alternative Gewichtungen des Verfassers. Fett und farbig hinterlegt: gegenüber der Ausgangsbewertung veränderte Gewichte. Szenario 1: Investitionsbedarf 10 % statt 0 %, Nachhaltigkeit 11 % statt 21 %. Szenario 2: zusätzlich Umsetzbarkeit 17 % statt 7 %, Nachhaltigkeit 1 %.

Auf Grundlage dieser Gewichtungen werden die Gesamtnutzwerte mit den unveränderten Teilnutzen der ursprünglichen Nutzwertanalyse neu berechnet (Tabelle 22).

Tabelle 22: Gesamtnutzwerte der Sensitivitätsanalyse

Lösungsvariante	Ausgangs-bewertung	Szenario 1	Szenario 2
Variante 1 – Minimalstandardisierung	207	207	207
Variante 2 – Digitale Beschaffung mit Papier-PA	246	236	**226**
Variante 3 – Durchgängige Digitalisierung	**258**	**238**	218

Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage der Nutzwertanalyse und der alternativen Kriteriengewichtungen. Fett: höchster Gesamtnutzwert im jeweiligen Szenario.

Interpretation der Ergebnisse

In der Ausgangsbewertung erreicht Variante 3 mit 258 Punkten den höchsten Gesamtnutzwert. Variante 2 folgt mit 246 Punkten. Der Abstand beträgt zwölf Punkte.

Im ersten Szenario bleibt Variante 3 mit 238 Punkten auf dem ersten Rang. Ihr Vorsprung gegenüber Variante 2, die 236 Punkte erreicht, reduziert sich jedoch auf lediglich zwei Punkte.

Im zweiten Szenario verändert sich die Rangfolge. Durch die stärkere Gewichtung des Investitionsbedarfs und der Umsetzbarkeit erreicht Variante 2 mit 226 Punkten den höchsten Gesamtnutzwert. Variante 3 fällt auf 218 Punkte zurück. Variante 1 bleibt mit 207 Punkten in allen drei Bewertungen auf dem dritten Rang.

Die Ergebnisse verdeutlichen, dass die Rangfolge zwischen Variante 2 und Variante 3 von der Gewichtung der Bewertungskriterien abhängt. Insbesondere die Bedeutung der Einführungsvoraussetzungen beeinflusst die Variantenentscheidung.

Dieses Ergebnis lässt sich auch rechnerisch nachvollziehen: Alle drei Varianten erhalten beim Kriterium Nachhaltigkeit dieselbe Bewertung (je 3 Punkte). Eine Umverteilung von Gewicht aus diesem Kriterium verändert die Abstände zwischen den Varianten deshalb nur über die Kriterien Umsetzbarkeit und Investitionsbedarf. Da Variante 2 bei beiden Kriterien je einen Punkt mehr erhält als Variante 3, verringert jeder umverteilte Prozentpunkt den Vorsprung von Variante 3 um einen Punkt. Bei einer gemeinsamen Gewichtung von Umsetzbarkeit und Investitionsbedarf von 19 % erreichen beide Varianten denselben Gesamtnutzwert. Bei einer höheren Gewichtung liegt Variante 2 vorne.

Zwischenfazit

Die Sensitivitätsanalyse zeigt, dass Variante 2 günstiger bewertet wird als Variante 3, sobald die praktische Umsetzbarkeit und der Investitionsbedarf stärker berücksichtigt werden.

Die untersuchten Gewichtungsänderungen stellen bewusst gewählte Vergleichsszenarien dar. Sie ersetzen weder die ursprüngliche Präferenzmatrix noch eine konkrete Prüfung der erforderlichen Investitionen. Ausserdem bleiben Unsicherheiten bei den eingeschätzten Teilnutzen bestehen.

Für die abschliessende Variantenentscheidung müssen deshalb neben den rechnerischen Ergebnissen auch die tatsächlich vorhandenen betrieblichen Ressourcen und technischen Voraussetzungen berücksichtigt werden.

Abbildung 7 stellt die Gesamtnutzwerte aller Szenarien grafisch gegenüber.

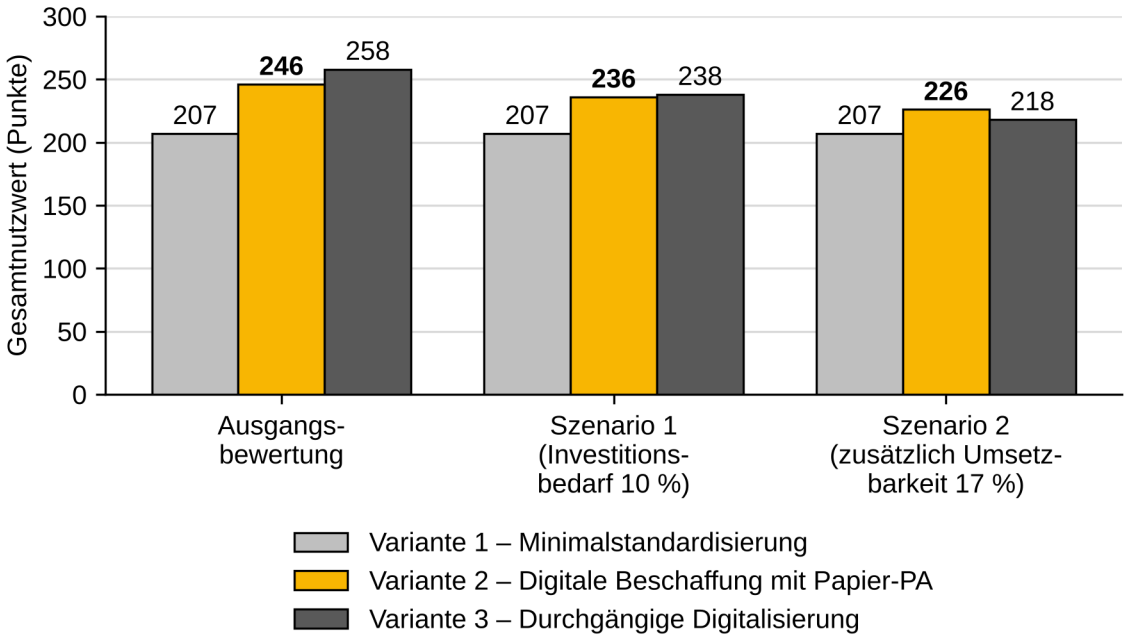


Abbildung 7: Gesamtnutzwerte der drei Varianten in der Ausgangsbewertung und den Sensitivitätsszenarien

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der Tabellen zur Nutzwert- und Sensitivitätsanalyse, grafische Umsetzung mit Unterstützung von Claude (Anthropic). Fett beschriftet: Werte der ausgewählten Variante 2.

7.5.4 Resultat der Variantenevaluation

Die durchgeführte Variantenevaluation bildet die Grundlage für die Auswahl eines geeigneten Lösungskonzepts zur Optimierung des Rohmaterialbeschaffungsprozesses der Richard AG. Dabei werden sowohl der erwartete Nutzen als auch die betrieblichen Voraussetzungen für eine mögliche Umsetzung berücksichtigt.

In der ursprünglichen Nutzwertanalyse erreicht Variante 3 «Durchgängige Digitalisierung» mit 258 Punkten den höchsten Gesamtnutzwert. Variante 2 «Digitale Beschaffung mit Papier-PA» folgt mit 246 Punkten, während Variante 1 «Minimalstandardisierung» 207 Punkte erzielt.

Dieses Ergebnis zeigt, dass die durchgängige Digitalisierung aufgrund ihres erwarteten Verbesserungspotenzials grundsätzlich attraktiv ist. Insbesondere die digitale Bereitstellung von Produktionsunterlagen in der Fertigung und der weitgehend durchgängige Informationsfluss könnten zusätzliche Vorteile bieten.

Allerdings werden der Investitionsbedarf und die praktische Umsetzbarkeit in der ursprünglichen Bewertung nur gering beziehungsweise gar nicht gewichtet. Für die tatsächliche Variantenwahl sind diese Kriterien jedoch wesentlich, da die betrieblichen Ressourcen begrenzt sind.

Die ergänzende Sensitivitätsanalyse verdeutlicht diesen Zusammenhang. Bei einer stärkeren Gewichtung des Investitionsbedarfs reduziert sich der Vorsprung von Variante 3 gegenüber Variante 2 auf zwei Punkte. Werden zusätzlich die Voraussetzungen für die praktische Umsetzbarkeit stärker berücksichtigt, erreicht Variante 2 mit 226 Punkten den höchsten Gesamtnutzwert. Variante 3 erzielt in diesem Szenario 218 Punkte.

Die Sensitivitätsanalyse zeigt somit, dass die Rangfolge der beiden digitalen Varianten von den gewählten Kriteriengewichtungen abhängt.

Auswahl der bevorzugten Lösungsvariante

Abbildung 7 macht das Ergebnis sichtbar: Variante 2 und Variante 3 liegen bereits in der Ausgangsbewertung nahe beieinander (246 zu 258 Punkte). In Szenario 1 schrumpft der Abstand auf zwei Punkte (236 zu 238), in Szenario 2 liegt Variante 2 vorne (226 zu 218). Variante 1 bleibt in allen Fällen deutlich zurück.

Für die weitere Ausarbeitung wird **Variante 2 «Digitale Beschaffung mit Papier-PA»** ausgewählt.

Ausschlaggebend ist, dass diese Variante die zentrale Schwachstelle der bestehenden Beschaffungsschnittstelle zwischen AVOR und operativem Einkauf aufgreift, ohne gleichzeitig eine vollständige Digitalisierung der Fertigung vorauszusetzen.

Durch die vorgesehene digitale Bereitstellung der Materialbedarfe in Microsoft Dynamics 365 (D365) könnte der Einkauf früher und unabhängig von der physischen Übergabe der Produktionsaufträge auf die benötigten Beschaffungsinformationen zugreifen. Die manuelle Sortierung der Papierunterlagen würde entfallen. Da keine ausgedruckten PA mehr benötigt werden, könnte der Einkauf die Bedarfe zudem ortsunabhängig bearbeiten, beispielsweise im Homeoffice.

Gleichzeitig könnten die bestehende Zweiwochenregel, die Verantwortlichkeiten bei kurzfristigen Änderungen und die Prüfung der Auftragsbestätigungen verbindlicher gestaltet werden.

Im Unterschied zu Variante 3 müssten die Arbeitsplätze in der Fertigung nicht flächendeckend mit digitalen Endgeräten ausgerüstet werden. Die Fertigung könnte weiterhin mit ausgedruckten Produktionsaufträgen und Zeichnungen arbeiten.

Nach den aktuellen betrieblichen Kenntnissen stehen die für Variante 3 erforderlichen zusätzlichen Endgeräte sowie ausreichende finanzielle und personelle Ressourcen derzeit nicht zur Verfügung. Variante 2 erscheint deshalb unter den bestehenden Rahmenbedingungen als die geeignetere Grundlage für eine schrittweise Prozessverbesserung.

Abgrenzung der Entscheidung

Vor einer Einführung muss insbesondere abgeklärt werden, ob die erforderlichen Materialbedarfe in D365 vollständig, aktuell und zuverlässig dargestellt werden können.

Ebenso sind die Zuständigkeiten für die Pflege der Bedarfsdaten, die Erkennung kurzfristiger Änderungen und den späteren Ausdruck der Produktionsunterlagen beim Wareneingang zu konkretisieren.

Auch können verspätete Lieferungen durch externe Lieferanten mit dieser Variante nicht vollständig verhindert werden. Der Schwerpunkt liegt auf der Verbesserung der internen Informationsbereitstellung, der Bestellvorbereitung und der Prozesssicherheit.

Die ausgewählte Variante wird deshalb im weiteren Verlauf der Diplomarbeit als **SOLL-Konzept** ausgearbeitet. Die vorgeschlagenen Massnahmen und ihre erwarteten Auswirkungen werden beschrieben, während die tatsächliche Wirksamkeit erst nach einer betrieblichen Einführung überprüft werden kann.

Zusammenfassend bietet Variante 2 aus Sicht des Verfassers das ausgewogenste Verhältnis zwischen erwartetem Verbesserungspotenzial und derzeitiger praktischer Umsetzbarkeit. Sie wird daher für die weitere Konzeptentwicklung empfohlen.

8 Ausarbeitung der Variante Digitale Beschaffung mit Papier-PA

Auf Grundlage der Variantenevaluation wurde die Variante 2 «Digitale Beschaffung mit Papier-PA» für die weitere Ausarbeitung ausgewählt. Sie soll die Rohmaterialbeschaffung der Richard AG durch eine frühere und zuverlässigere Bereitstellung der benötigten Informationen verbessern, ohne gleichzeitig eine vollständige Digitalisierung der Fertigung vorauszusetzen.

Im Mittelpunkt des vorgesehenen SOLL-Prozesses steht die digitale Bereitstellung der Rohmaterialbedarfe in Microsoft Dynamics 365 (D365). Die Arbeitsvorbereitung (AVOR) erfasst und pflegt weiterhin die Produktionsaufträge sowie die dazugehörigen Materialbedarfe. Der operative Einkauf soll die für die Beschaffung relevanten Informationen direkt im System einsehen und bearbeiten können. Damit entfällt die physische Übergabe der ausgedruckten Produktionsaufträge als Voraussetzung für die Bestellauslösung.

Die Fertigung arbeitet weiterhin mit Papierunterlagen. Die benötigten Produktionsaufträge und Zeichnungen sollen künftig beim Wareneingang ausgedruckt und nach der Materialprüfung zusammen mit dem freigegebenen Rohmaterial bereitgestellt werden. Dadurch wird die Beschaffungsschnittstelle zwischen AVOR und Einkauf digitalisiert, während die bestehende Arbeitsweise in der Fertigung weitgehend erhalten bleibt.

Die Erkenntnisse aus der IST-Analyse werden bei der Ausarbeitung berücksichtigt. Insbesondere sollen die rechtzeitige Erkennung neuer und geänderter Materialbedarfe, die Einhaltung des benötigten Beschaffungsvorlaufs sowie die Prüfung von Auftragsbestätigungen verbessert werden. Eine digitale Bedarfsübersicht kann jedoch keine fehlenden oder verspätet erfassten Informationen ausgleichen. Deshalb sind neben der technischen Lösung auch klare Zuständigkeiten und verbindliche Abläufe erforderlich.

Die nachfolgenden Abschnitte konkretisieren den vorgesehenen SOLL-Prozess und die notwendigen organisatorischen Regeln. Anschliessend werden ein möglicher Einführungsplan, eine SWOT-Analyse, eine Risikoanalyse sowie eine Kosten-Nutzen-Betrachtung erarbeitet.

Die dargestellte Lösung ist ein Konzept für eine mögliche spätere Einführung. Die technische Eignung der vorhandenen D365-Funktionen, die betrieblichen Zuständigkeiten und die erforderlichen Freigaben müssen vor der Umsetzung überprüft werden. Die Wirkung wird anschliessend mit den Kennzahlen aus Kapitel 8.5 überprüft.

SOLL-Prozess im Überblick

Der vorgesehene SOLL-Prozess beschreibt den Ablauf der Rohmaterialbeschaffung nach einer möglichen Einführung der Variante 2 «Digitale Beschaffung mit Papier-PA». Die nachfolgende Tabelle stellt die einzelnen Prozessschritte sowie die jeweiligen Zuständigkeiten von der Bedarfserfassung in der AVOR bis zur Materialbereitstellung für die Fertigung dar.

Gegenüber dem IST-Prozess verändert sich insbesondere die Schnittstelle zwischen AVOR und operativem Einkauf. Die Beschaffungsinformationen werden künftig digital über D365 bereitgestellt, sodass die physische Übergabe der Papier-PA an den Einkauf entfällt. Gleichzeitig bleibt die bestehende Bestellbündelung am Mittwoch erhalten und wird durch eine tägliche Prüfung neuer und geänderter Materialbedarfe ergänzt.

Die beschriebenen Abläufe stellen den vorgesehenen Zielzustand dar. Tabelle 23 beschreibt die einzelnen Schritte des vorgesehenen SOLL-Prozesses.

Tabelle 23: Vorgesehener SOLL-Prozess der Variante «Digitale Beschaffung mit Papier-PA»

Schritt	Zuständigkeit	Vorgesehener Ablauf und Ergebnis
1. Bedarf erfassen	AVOR	Produktionsauftrag mit Starttermin, Materialangaben, benötigter Menge und erforderlichen Zeugnissen in D365 erfassen. Bestände und bereits gedeckte Bedarfe prüfen.
2. Beschaffungs-bedarf bereit-stellen	AVOR	Vollständige und geprüfte Bedarfe rechtzeitig für den Einkauf im System bereitstellen. Der Ausdruck zur Übergabe an den Einkauf entfällt.
3. Offene Bedarfe prüfen	Einkauf	An jedem Arbeitstag die vereinbarte D365-Bedarfsübersicht prüfen. Noch zu bestellende Mengen und Bedarfstermine unter Berücksichtigung vorhandener Bestände und laufender Bestellungen ermitteln. Unklarheiten mit der AVOR klären.
4. Bestellung auslösen	Einkauf	Bestellungen grundsätzlich am Mittwoch bündeln. Bestell-zeitpunkt und Liefertermin anhand von PA-Start, Lieferzeit und Materialpuffer festlegen. Kurzfristige Bedarfe gesondert abstimmen.
5. Auftragsbezug übermitteln	Einkauf	PA-Nummer je Bestellposition angeben und den Lieferanten auffordern, diese auf dem Lieferschein auszuweisen. Bei mehreren PAs die zugehörigen Teilmengen nachvollziehbar zuordnen.
6. Bestätigung prüfen	Einkauf	Auftragsbestätigung mit der Bestellung vergleichen und in D365 nachführen. Fehlende Bestätigungen nach drei Arbeitstagen mahnen. Abweichungen bis zur Klärung verfolgen.
7. Termine und Änderungen verfolgen	AVOR und Einkauf	Die AVOR meldet beschaffungsrelevante Änderungen aktiv. Der Einkauf prüft deren Auswirkungen. Die bestehende tägliche Überwachung überfälliger Bestellungen wird weitergeführt.
8. Lieferung prüfen und verbuchen	Wareneingang, bei Abweichungen mit Einkauf beziehungsweise Qualität	Material anhand von Bestellung und Lieferschein prüfen und zuordnen. Erforderliche 3.1-Zeugnisse kontrollieren. Nur ordnungsgemäss geprüftes Material zur Verwendung freigeben.
9. Vollständigkeit und Unterlagen prüfen	Wareneingang, bei Unklarheiten mit AVOR	Prüfen, ob die für den PA benötigte Rohmaterialmenge vollständig verfügbar und freigegeben ist. Den aktuellen PA und die zugehörigen Zeichnungen einmalig ausdrucken. Teil-lieferungen eindeutig kennzeichnen.
10. Material bereitstellen	Wareneingang → Fertigung	Freigegebenes Material zusammen mit den aktuellen Fertigungsunterlagen bereitstellen. Eine vorgezogene Bereitstellung von Teilmengen erfolgt nur nach dokumentierter Abstimmung mit der AVOR.

Quelle: Eigene Darstellung.

Die Tabelle beschreibt den vorgesehenen Ablauf nach einer Einführung. Vor dem Pilotbetrieb ist zu prüfen, wie die Bedarfsübersicht in der bestehenden D365-Einrichtung offene Beschaffungsmengen, Bestände und laufende Bestellungen berücksichtigt. Ebenso müssen die auftragsbezogene Materialzuordnung und der Zugriff des Wareneingangs auf aktuelle Fertigungsunterlagen sichergestellt sein.

Die tägliche Bedarfsprüfung dient der frühzeitigen Erkennung neuer oder geänderter Bedarfe. Sie verändert die reguläre Bestellbündelung am Mittwoch nicht. Für kurzfristige Aufträge und Abweichungen gelten gesonderte Abstimmungsregeln. Abbildung 8 stellt den SOLL-Prozess im gleichen Aufbau wie den IST-Prozess (Abbildung 4) dar. Gelb umrandet sind die Schritte, die sich gegenüber dem IST-Prozess verändern.

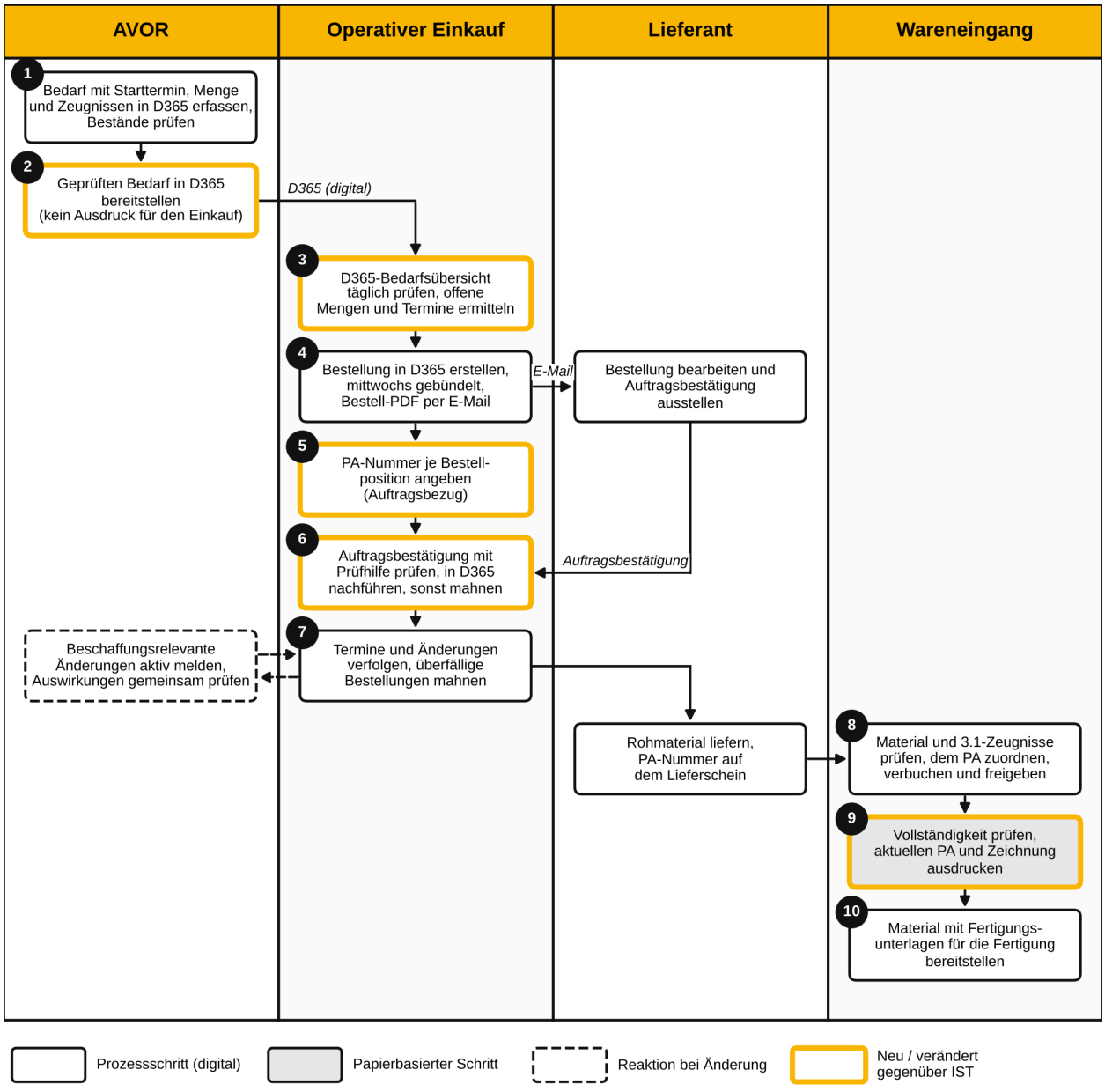


Abbildung 8: SOLL-Prozess der Variante «Digitale Beschaffung mit Papier-PA»

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage von Tabelle 23, grafische Umsetzung mit Unterstützung von Claude (Anthropic).

Vorlauf- und Änderungsregeln

Die IST-Analyse hat gezeigt, dass kurzfristige Bestellungen und nachträgliche Terminänderungen den verfügbaren Beschaffungsvorlauf verkürzen können. In den fünf untersuchten Beschaffungsvorgängen

wurde die angestrebte Bestellvorlaufzeit von 14 Kalendertagen nicht erreicht. Zudem erfolgte in zwei Fällen der Wareneingang erst nach dem ursprünglich geplanten Produktionsstart.

Um solche Situationen im vorgesehenen SOLL-Prozess frühzeitig zu erkennen und nachvollziehbar zu bearbeiten, werden verbindliche Vorlauf- und Änderungsregeln vorgeschlagen. Diese betreffen insbesondere die rechtzeitige Bereitstellung vollständiger Materialbedarfe, die Abstimmung zwischen AVOR und Einkauf sowie das Vorgehen bei kurzfristigen Änderungen und Expressbeschaffungen.

Die bisher mündlich vereinbarte Zweiwochenregel wird dabei als grundsätzliche Mindestanforderung konkretisiert. Da die tatsächlichen Lieferzeiten je nach Rohmaterial und Lieferant unterschiedlich sein können, muss der erforderliche Bestellzeitpunkt jeweils unter Berücksichtigung der Lieferzeit, des vorgesehenen Materialpuffers und der benötigten Wareneingangsprüfung festgelegt werden.

Als Planungsziel wird angestrebt, dass das benötigte Rohmaterial spätestens fünf Arbeitstage vor dem geplanten Produktionsstart vollständig geprüft und für die Fertigung verwendbar ist. Diese Vorgabe stellt einen Vorschlag für den zukünftigen Prozess dar und muss vor einer Einführung mit den zuständigen Abteilungen abgestimmt werden.

Tabelle 24 beschreibt die dafür vorgesehenen Regeln und Zuständigkeiten. Sie soll als Grundlage für eine spätere betriebliche Arbeitsanweisung dienen.

Tabelle 24: Vorgeschlagene Vorlauf- und Änderungsregeln für den SOLL-Prozess

Bereich	Vorgeschlagene Regel
Rechtzeitige Bedarfserfassung	Die AVOR stellt vollständige, für die Beschaffung freigegebene Bedarfe grundsätzlich mindestens zwei Kalenderwochen vor dem PA-Start in D365 bereit. Bei längeren Lieferzeiten ist ein entsprechend früherer Zeitpunkt erforderlich.
Bestell- und Lieferplanung	Der Einkauf berücksichtigt den Bestellmittwoch, die tatsächliche Lieferzeit und einen Materialpuffer. Die Zweiwochenregel ist eine Mindestorientierung und garantiert allein keine rechtzeitige Verfügbarkeit.
Materialpuffer	Als Planungsziel wird die vollständige, geprüfte und verwendbare Materialverfügbarkeit fünf Arbeitstage vor PA-Start angestrebt. Wochenenden, Feiertage und die benötigte Wareneingangsprüfung sind bei der Terminierung zu berücksichtigen.
Kurzfristige Bedarfe	Reicht der Vorlauf nicht aus, klärt der Einkauf unverzüglich den frühestmöglichen Liefertermin und informiert die AVOR. Gemeinsam werden Terminverschiebung, alternative Beschaffung oder eine mögliche Teillieferung geprüft.
Expresskosten	Kostenpflichtige Expressbeschaffungen werden vor der Bestellung durch die Einkaufsleitung oder eine betrieblich festgelegte, berechtigte Stelle freigegeben. Entscheidung und Zusatzkosten werden dokumentiert.
Änderungen an Aufträgen	Die AVOR meldet Änderungen an Starttermin, Menge oder Materialangaben aktiv per E-Mail mit PA-Nummer sowie bisheriger und neuer Angabe an den Einkauf. Dringende Änderungen werden zusätzlich direkt besprochen.
Rückmeldung zu Änderungen	Der Einkauf prüft die Auswirkungen auf offene Bestellungen und bestätigt die beschaffungsseitige Machbarkeit. Ein vorgezogener Starttermin gilt erst nach dieser Abstimmung als materialseitig abgesichert.
Dokumentation	Die AVOR aktualisiert den Produktionsauftrag, der Einkauf die betroffenen Bestellungen. Die Abstimmung wird auftragsbezogen abgelegt. Bereits ausgedruckte Fertigungsunterlagen müssen bei Änderungen aktualisiert werden.

Quelle: Eigene Darstellung.

Materialfreigabe und PA-Ausdruck

Tabelle 25 zeigt die vorgeschlagenen Regeln zur Materialfreigabe und zum PA-Ausdruck.

Tabelle 25: Vorgeschlagene Regeln zur Materialfreigabe und zum PA-Ausdruck

Bereich	Vorgeschlagene Regel
Zuordnung der Lieferung	Der Wareneingang ordnet jede Lieferposition über Bestellnummer, Bestellposition und PA-Nummer dem vorgesehenen Auftrag zu. Fehlt die PA-Nummer auf dem Lieferschein, erfolgt die Klärung anhand der Bestellung beziehungsweise mit dem Einkauf.
Materialprüfung	Artikel, Werkstoff, Abmessungen und Menge werden mit den Bestellanforderungen verglichen. Abweichungen werden dokumentiert und mit Einkauf beziehungsweise Qualität geklärt. Betroffenes Material bleibt bis zur Entscheidung gesperrt.
Erforderliche Zeugnisse	Ist ein 3.1-Zeugnis ausdrücklich vorgeschrieben, wird das Material erst nach Prüfung und eindeutiger Zuordnung des entsprechenden Zeugnisses freigegeben. Für Artikel ohne diese Anforderung wird kein zusätzliches 3.1-Zeugnis verlangt.
Vollständigkeit	Vor der regulären Bereitstellung wird geprüft, ob alle für den PA benötigten Rohmaterialpositionen in der erforderlichen Menge verfügbar und freigegeben sind. Bereits vorhandenes, dem Auftrag zugeordnetes Material wird berücksichtigt.
Teillieferungen	Teilmengen und offene Restmengen werden nachvollziehbar festgehalten. Eine teilweise Bereitstellung für die Fertigung erfolgt nur nach dokumentierter Abstimmung mit der AVOR. Qualitäts- und Zeugnisanforderungen gelten auch für diese Teilmengen.
PA und Zeichnungen	Der Wareneingang druckt den aktuellen PA und die zugehörigen gültigen Zeichnungen aus. Fehlende oder widersprüchliche Unterlagen werden vor der Weitergabe mit der AVOR geklärt.
Mehrfach-ausdrucke vermeiden	Je PA wird festgehalten, ob die Fertigungsunterlagen bereits ausgegeben wurden. Weitere Lieferungen ergänzen den bestehenden Auftrag. Ersatzausdrucke werden gekennzeichnet. Überholte Unterlagen werden eingezogen.
Übergabe an die Fertigung	Freigegebenes Material und aktuelle Unterlagen werden gemeinsam bereitgestellt. Bei mehreren PAs oder Teilmengen muss die jeweilige Zuordnung eindeutig erkennbar sein.

Quelle: Eigene Darstellung.

8.1 Phasenplan zur Umsetzung der Variante Digitale Beschaffung mit Papier-PA

Der Phasenplan zeigt, wie der in Kapitel 8 beschriebene SOLL-Prozess schrittweise eingeführt werden könnte. Die Einführung ist in fünf Phasen gegliedert: von der Prüfung der technischen Voraussetzungen über die Vorbereitung der Abläufe und einen begrenzten Pilotbetrieb bis zur Auswertung und schrittweisen Ausweitung. Jede Phase endet mit einem Ergebnis, das die Voraussetzung für den nächsten Schritt bildet. Kurzfristig umsetzbar sind vor allem die organisatorischen Regeln der Phasen 1 und 2. Eine breitere Einführung ist erst nach der Auswertung des Pilotbetriebs vorgesehen (Phasen 4 und 5). Tabelle 26 zeigt den Phasenplan im Überblick.

Tabelle 26: Vorgeschlagener Phasenplan zur Einführung der Variante «Digitale Beschaffung mit Papier-PA»

Phase	Vorgesehener Zeitraum	Wesentliche Massnahmen	Vorgeschlagene Verantwortung	Ergebnis / Voraussetzung für den nächsten Schritt
1. Voraussetzungen prüfen	Woche 1–2	D365-Bedarfsübersicht anhand ausgewählter PAs prüfen: Bestände, offene Bestellungen, Restbedarf und Termine. Zugriff und Druckmöglichkeit im Wareneingang sowie Zeichnungszugriff klären.	Einkauf und interne D365-Verantwortliche, mit AVOR und Wareneingang	Technische Eignung und notwendige Anpassungen sind dokumentiert. Bei grundlegenden Hindernissen wird das Konzept vorerst nicht eingeführt.
2. Ablauf vorbereiten	Woche 3–4	Zuständigkeiten und Stellvertretungen festlegen. Vorlauf-, Änderungs- und Freigaberegeln abstimmen. PA-Zuordnung, Teil-lieferungen und Mehrfachausdrucke regeln. Beteiligte einweisen und Pilot-aufträge auswählen.	AVOR und Einkauf, mit Wareneingang und Fertigung	Arbeitsanweisung und Pilotumfang sind abgestimmt. Die zuständigen Führungskräfte geben den Pilotbetrieb frei.
3. Pilot durchführen	Woche 5–8	Den neuen Ablauf für ausgewählte PAs anwenden. Bedarf digital prüfen, Bestellungen auslösen und Unterlagen im Wareneingang ausdrucken. Probleme, Bearbeitungsaufwand und einfache Kennzahlendaten erfassen.	Operativer Einkauf und Wareneingang, mit AVOR	Pilotaufträge sind nachvollziehbar bearbeitet. Offene Punkte und Rück-meldungen liegen dokumentiert vor.
4. Pilot auswerten	Woche 9	Ergebnisse und Rück-meldungen gemeinsam beurteilen. Prüfen, ob Bedarfserkennung, Materialzuordnung und Unterlagen-bereitstellung zuverlässig funktionieren. Regeln bei Bedarf anpassen.	Einkaufsleitung mit den beteiligten Bereichen	Entscheidung über Ausweitung, Verlängerung oder Unterbruch des Piloten. Die Daten reichen möglicherweise noch nicht für belastbare Aussagen zur langfristigen Wirkung.

Phase	Vorgesehener Zeitraum	Wesentliche Massnahmen	Vorgeschlagene Verantwortung	Ergebnis / Voraussetzung für den nächsten Schritt
5. Ablauf einführen und stabilisieren	Ab Woche 10, nach Freigabe	Den Ablauf schrittweise auf weitere geeignete PAs ausweiten. Arbeitsanweisung abschliessen, Stellvertretungen schulen und Kennzahlen monatlich besprechen.	Zuständige Bereichs-leitungen	Der Prozess wird im freigegebenen Umfang angewendet und regelmässig überprüft.

Quelle: Eigene Darstellung. Zeiträume und Zuständigkeiten sind betrieblich abzustimmen.

Beurteilung des vorgesehenen Phasenplans

Der vorgeschlagene Phasenplan sieht eine schrittweise Einführung der Variante 2 «Digitale Beschaffung mit Papier-PA» vor. Bevor der bestehende Beschaffungsprozess verändert wird, müssen zunächst die technischen und organisatorischen Voraussetzungen geprüft werden. Im Mittelpunkt steht dabei die Frage, ob die benötigten Materialbedarfe in Microsoft Dynamics 365 (D365) vollständig und zuverlässig dargestellt werden können.

Anschliessend werden die Zuständigkeiten zwischen AVOR, operativem Einkauf, Wareneingang und Fertigung konkretisiert. Dazu gehören insbesondere die rechtzeitige Bedarfserfassung, die Meldung von Terminänderungen, der Umgang mit Teillieferungen sowie die Prüfung und Freigabe des Rohmaterials vor dem Ausdruck der Produktionsunterlagen.

Ein begrenzter Pilotbetrieb soll ermöglichen, den vorgesehenen Ablauf zunächst anhand ausgewählter Produktionsaufträge zu erproben. Dabei ist zu überprüfen, ob der Einkauf die offenen Materialbedarfe zuverlässig erkennt und ob die Zuordnung der Lieferungen sowie die Bereitstellung der Fertigungsunterlagen im Wareneingang funktionieren.

Nach dem Pilotbetrieb werden die aufgetretenen Schwierigkeiten und die Rückmeldungen der beteiligten Abteilungen ausgewertet. Erst auf dieser Grundlage soll entschieden werden, ob der Prozess auf weitere Produktionsaufträge ausgeweitet werden kann oder zusätzliche Anpassungen erforderlich sind.

Die im Phasenplan vorgesehenen Zeiträume sind Planungsannahmen und setzen die Zustimmung der zuständigen Stellen sowie die nötigen Ressourcen voraus.

Durch dieses stufenweise Vorgehen sollen mögliche Fehler und organisatorische Schwierigkeiten erkannt werden, bevor der neue Prozess umfassender eingesetzt wird. Gleichzeitig entsteht eine Grundlage, um den tatsächlichen Einführungsaufwand und die Auswirkungen auf die Beschaffungsabläufe später beurteilen zu können.

8.2 SWOT-Analyse

Methodische Grundlage

Die SWOT-Analyse stellt interne Stärken (Strengths) und Schwächen (Weaknesses) den externen Chancen (Opportunities) und Risiken (Threats) gegenüber. Stärken und Schwächen beziehen sich auf

Eigenschaften des betrachteten Objekts – hier der Variante 2 –, Chancen und Risiken auf Entwicklungen im Umfeld, die nicht direkt beeinflusst werden können (Geiger et al., 2022, S. 126f.).

Anwendung bei der Richard AG

Zur Beurteilung der ausgewählten Variante 2 «Digitale Beschaffung mit Papier-PA» wird eine SWOT-Analyse durchgeführt. Diese Methode ermöglicht eine strukturierte Betrachtung der internen Stärken und Schwächen sowie der Chancen und Risiken, die sich aus dem betrieblichen Umfeld ergeben.

Die Analyse basiert auf dem erarbeiteten SOLL-Konzept, den Erkenntnissen aus der IST- und Ursachenanalyse sowie den betrieblichen Erfahrungen des Verfassers. Da die Variante noch nicht eingeführt wurde, handelt es sich um eine vorausschauende qualitative Einschätzung.

Im Mittelpunkt stehen insbesondere die digitale Bereitstellung der Materialbedarfe in Microsoft Dynamics 365 (D365), die Beibehaltung der Papierunterlagen in der Fertigung sowie die Veränderungen der Zuständigkeiten zwischen AVOR, Einkauf und Wareneingang. Die Ergebnisse sind in Tabelle 27 als Vier-Felder-Matrix dargestellt.

Tabelle 27: SWOT-Analyse der Variante «Digitale Beschaffung mit Papier-PA»

	Hilfreich für die Zielerreichung	**Hinderlich für die Zielerreichung**
Intern: Variante 2	**S – Stärken (intern)** • Der Einkauf ist nicht mehr von der Übergabe eines Papier-PA abhängig. • Der Einkauf kann die Bedarfe ortsunabhängig bearbeiten, zum Beispiel im Homeoffice. • Der Ausdruck und die physische Weitergabe durch die AVOR entfallen. • Die Fertigung kann weiterhin mit vertrauten Papierunterlagen arbeiten. • Eine Ausstattung aller Maschinen mit digitalen Endgeräten ist nicht erforderlich.	**W – Schwächen (intern)** • Die zuverlässige Bedarfserkennung setzt vollständige und aktuelle Daten in D365 voraus. • Der Ausdruck wird zum Wareneingang verlagert. Der gesamte Druckaufwand entfällt dadurch nicht. • Der Medienbruch zwischen D365 und den Papierunterlagen der Fertigung bleibt bestehen. • Teillieferungen, mehrere Materialpositionen und nachträgliche Änderungen erfordern klare Zuordnungs- und Aktualisierungsregeln.
Extern: Umfeld	**O – Chancen (extern)** • Die Zusammenarbeit mit internen D365-Verantwortlichen kann die Nutzung bereits vorhandener Funktionen ermöglichen. • Lieferanten können durch die Angabe der PA-Nummern auf Lieferscheinen die Materialzuordnung unterstützen. • Rückmeldungen aus AVOR, Wareneingang und Fertigung können im Pilotbetrieb zur Verbesserung des Ablaufs genutzt werden. • Eine spätere betriebliche Digitalisierungsinitiative könnte auf den hier vorgeschlagenen Regeln aufbauen.	**T – Risiken (extern)** • Begrenzte IT- und Personalressourcen können technische Abklärungen und die Einführung verzögern. • Fehlende oder falsche Auftragsangaben auf Lieferdokumenten können zusätzlichen Klärungsaufwand verursachen. • Fehlende Akzeptanz oder unzureichende Schulung können dazu führen, dass bisherige und neue Abläufe parallel angewendet werden. • Lieferengpässe und Transportstörungen können die Materialverfügbarkeit trotz verbesserter interner Abläufe beeinträchtigen.

Quelle: Eigene Einschätzung auf Grundlage des SOLL-Konzepts,

Auswertung der SWOT-Analyse

Die wesentliche Stärke der Variante liegt darin, dass der operative Einkauf für die Rohmaterialbeschaffung nicht mehr auf die physische Übergabe ausgedruckter Produktionsaufträge angewiesen wäre. Gleichzeitig könnte die Fertigung weiterhin mit den vertrauten Papierunterlagen arbeiten. Dadurch fällt der erforderliche Veränderungsumfang geringer aus als bei einer durchgängigen Digitalisierung.

Eine wichtige Schwäche besteht in der Abhängigkeit von vollständigen und aktuellen Materialbedarfsdaten in D365. Zudem wird der Ausdruck der Produktionsaufträge nicht vollständig abgeschafft, sondern von der AVOR zum Wareneingang verlagert. Deshalb ist zu prüfen, wie sich der Arbeitsaufwand insgesamt auf die beteiligten Abteilungen verteilt.

Besondere Aufmerksamkeit erfordern Teillieferungen, mehrere Materialpositionen je Produktionsauftrag sowie Änderungen an bereits erstellten oder ausgedruckten Unterlagen. Hierfür müssen eindeutige Zuordnungs- und Aktualisierungsregeln festgelegt werden, damit der Wareneingang die richtigen Dokumente mit dem freigegebenen Rohmaterial bereitstellen kann.

Eine Chance liegt darin, vorhandene Funktionen von D365 möglicherweise besser zu nutzen und die Zusammenarbeit zwischen AVOR, Einkauf und Wareneingang zu verbessern. Im vorgesehenen Pilotbetrieb könnten Rückmeldungen der betroffenen Mitarbeitenden dazu beitragen, den Ablauf schrittweise weiterzuentwickeln.

Zu den wesentlichen Risiken zählen begrenzte IT- und Personalressourcen, unvollständige Lieferdokumente sowie eine unzureichende Akzeptanz neuer Arbeitsabläufe. Auch externe Lieferengpässe und Transportstörungen können die Materialverfügbarkeit weiterhin beeinträchtigen. Diese lassen sich durch eine Verbesserung der internen Informationsweitergabe allein nicht verhindern.

Zwischenfazit

Zusammenfassend zeigt die SWOT-Analyse, dass Variante 2 ein geeignetes Potenzial zur Verbesserung der internen Beschaffungsabläufe aufweist. Für eine erfolgreiche Einführung müssen jedoch insbesondere die Datenqualität, die Zuständigkeiten beim Wareneingang und die Akzeptanz der betroffenen Mitarbeitenden berücksichtigt werden.

Die identifizierten Schwächen und Risiken bilden die Grundlage für die anschliessende Risikoanalyse in Kapitel 8.3. Dort werden die wesentlichen Risiken hinsichtlich ihrer Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkung beurteilt und geeignete Gegenmassnahmen vorgeschlagen.

8.3 Risikoanalyse

Methodische Grundlage

Die Risikoanalyse dient dazu, mögliche Ereignisse mit negativer Wirkung frühzeitig zu erkennen, zu bewerten und mit Gegenmassnahmen zu versehen. Üblich ist eine Bewertung nach Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkung. Das Produkt beider Werte ergibt den Risikowert, nach dem die Risiken priorisiert werden (in Anlehnung an die Risikoprioritätszahl der FMEA, vgl. Geiger et al., 2022, S. 252f.).

Anwendung bei der Richard AG

Die Risikoanalyse untersucht mögliche Schwierigkeiten bei der Einführung und Anwendung der Variante «Digitale Beschaffung mit Papier-PA». Die Bewertung erfolgt als vorläufige Einschätzung des Verfassers vor Umsetzung der vorgeschlagenen Gegenmassnahmen. Die Risiken knüpfen an die Schwächen und Risiken der SWOT-Analyse an, sind aber auf einzelne Schritte des SOLL-Prozesses bezogen und deshalb konkreter formuliert. Eine 1:1-Zuordnung zu den SWOT-Punkten besteht daher nicht.

Eintrittswahrscheinlichkeit und Auswirkung werden jeweils mit 1 = gering, 2 = mittel und 3 = hoch bewertet. Der Risikowert ergibt sich aus ihrer Multiplikation. Werte von 1 bis 2 werden als niedrig, 3 bis 4 als mittel und 6 bis 9 als hoch eingestuft. Tabelle 28 zeigt die Bewertung der Risiken vor den Gegenmassnahmen.

Tabelle 28: Vorläufige Risikobewertung des SOLL-Prozesses vor Gegenmassnahmen

Risiko und mögliche Folge	EW	AW	Wert
R1: Die D365-Übersicht berücksichtigt Bedarfe, Bestände oder offene Bestellungen nicht zuverlässig. Fehlende oder doppelte Bestellungen sind möglich.	2	3	**6**
R2: PA-Daten werden verspätet oder unvollständig gepflegt. Der Einkauf erkennt den Bedarf zu spät.	2	3	**6**
R3: Teillieferungen oder mehrere Materialpositionen werden falsch zugeordnet. Ein PA wird trotz fehlendem Material weitergegeben.	2	3	**6**
R4: Veraltete oder mehrfach ausgedruckte Unterlagen gelangen in die Fertigung. Es entstehen widersprüchliche Arbeitsgrundlagen.	2	3	**6**
R5: Die zusätzlichen Druck- und Prüfaufgaben überlasten den Wareneingang. Die Materialbereitstellung verzögert sich.	2	2	**4**
R6: Fehlende Schulung oder Akzeptanz führt zu parallelen Abläufen. Zuständigkeiten und Bearbeitungsstände werden unklar.	2	2	**4**
R7: Fehlende erforderliche Zeugnisse oder Materialabweichungen werden übersehen. Nicht freigegebenes Material wird bereitgestellt.	1	3	**3**
R8: System- oder Druckerausfälle verhindern Bedarfseinsicht oder PA-Ausdruck. Die Bearbeitung wird unterbrochen.	2	2	**4**

Quelle: Eigene Einschätzung. EW = Eintrittswahrscheinlichkeit, AW = Auswirkung.

Tabelle 29: Vorgeschlagene Gegenmassnahmen und Zuständigkeiten

Risiko	Vorgeschlagene Gegenmassnahme	Vorgeschlagene Zuständigkeit
R1	Übersicht vor Pilotbeginn anhand bekannter PAs mit Beständen, offenen Bestellungen und Teilmengen prüfen. Bei ungeklärten Abweichungen keine Einführung freigeben.	Einkauf und D365-Verantwortliche
R2	Pflichtangaben, rechtzeitige Bedarfserfassung, aktive Änderungsmeldung und Stellvertretung verbindlich regeln.	AVOR
R3	Vollständigkeitsprüfung je PA und eindeutige Teilmengenkennzeichnung einführen. Teilbereitstellungen mit der AVOR abstimmen.	Wareneingang und AVOR
R4	Aktuelle Zeichnungsquelle festlegen, bereits ausgegebene PAs kennzeichnen und überholte Unterlagen bei Änderungen ersetzen.	AVOR und Wareneingang
R5	Zeitaufwand im Pilot erfassen, Aufgabenverteilung prüfen und Stellvertretung sicherstellen.	Leitung Wareneingang
R6	Beteiligte vor Pilotbeginn einweisen und den Wechsel vom bisherigen zum neuen Ablauf eindeutig festlegen.	Beteiligte Bereichsleitungen
R7	Bestehende Prüf- und Sperrregeln beibehalten. Material erst mit den vorgeschriebenen Nachweisen freigeben.	Wareneingang, bei Abweichungen mit Qualität und Einkauf
R8	Ersatzdruckmöglichkeit und abgestimmtes Ausfallverfahren vorsehen. Zwischenzeitliche Bearbeitungen nach Systemverfügbarkeit nachvollziehbar nachführen.	IT und betroffene Bereiche

Quelle: Eigene Darstellung, betrieblich abzustimmen.

Auswertung der Risikoanalyse

Die Risikoanalyse zeigt, dass die Einführung der Variante 2 «Digitale Beschaffung mit Papier-PA» sowohl technische als auch organisatorische Risiken mit sich bringt. Die Bewertung erfolgte anhand der eingeschätzten Eintrittswahrscheinlichkeit und der möglichen Auswirkungen auf den Rohmaterialbeschaffungsprozess. Die vorgeschlagenen Gegenmassnahmen und Zuständigkeiten sind in Tabelle 29 aufgeführt.

Von den acht untersuchten Risiken werden vier als hoch und vier als mittel eingestuft. Risiken mit einer niedrigen Bewertung wurden in dieser Analyse nicht identifiziert. Tabelle 30 fasst die Risikobewertung zusammen.

Tabelle 30: Zusammenfassung der Risikobewertung

Risikoklasse	Risikowerte	Anzahl Risiken	Zugeordnete Risiken
Hoch	6–9	4	R1, R2, R3, R4
Mittel	3–4	4	R5, R6, R7, R8
Niedrig	1–2	0	Keine

Quelle: Eigene Auswertung auf Grundlage der vorläufigen Risikobewertung.

Beurteilung der wesentlichen Risiken

Die vier hoch bewerteten Risiken betreffen insbesondere die Zuverlässigkeit der digitalen Bedarfsübersicht, die rechtzeitige Pflege der Produktionsauftragsdaten, die korrekte Zuordnung von Materiallieferungen sowie die Aktualität der Fertigungsunterlagen.

Besonders kritisch ist das Risiko R1. Wenn die digitale Übersicht in D365 offene Materialbedarfe, Lagerbestände oder bereits ausgelöste Bestellungen nicht zuverlässig berücksichtigt, könnten benötigte Rohmaterialien übersehen oder doppelt bestellt werden. Deshalb muss die vorgesehene Bedarfsübersicht vor einer Einführung anhand realer Produktionsaufträge überprüft werden.

Das Risiko R2 zeigt, dass eine digitale Bereitstellung allein keinen ausreichenden Beschaffungsvorlauf sicherstellt. Werden Produktionsaufträge zu spät erstellt oder wichtige Angaben verspätet aktualisiert, kann auch der digital arbeitende Einkauf den Materialbedarf nicht rechtzeitig bearbeiten. Verbindliche Regeln zwischen AVOR und Einkauf bleiben deshalb notwendig.

Mit den Risiken R3 und R4 entstehen zusätzliche Anforderungen an den Wareneingang. Da dort künftig die Produktionsaufträge ausgedruckt und den freigegebenen Rohmaterialien zugeordnet werden sollen, müssen insbesondere Teillieferungen, mehrere Materialpositionen und geänderte Zeichnungen zuverlässig berücksichtigt werden.

Die vier mittel bewerteten Risiken betreffen den zusätzlichen Arbeitsaufwand im Wareneingang, die Einführung neuer Arbeitsabläufe, die Einhaltung der Material- und Dokumentenprüfung sowie mögliche System- oder Druckerausfälle. Auch diese Risiken sind relevant und müssen bei der Vorbereitung des Pilotbetriebs berücksichtigt werden.

Zwischenfazit

Die vorgeschlagenen Gegenmassnahmen sollen die identifizierten Risiken vor und während einer möglichen Einführung reduzieren. Besonders wichtig sind eine technische Prüfung der D365-Bedarfsübersicht, klare Verantwortlichkeiten zwischen den beteiligten Abteilungen sowie ein begrenzter Pilotbetrieb mit realen Beschaffungsvorgängen.

Die Risikowerte stellen eine vorläufige Einschätzung vor der Umsetzung der Gegenmassnahmen dar. Da noch kein Pilotbetrieb stattgefunden hat, wird auf eine rechnerische Neubewertung der verbleibenden Risiken verzichtet. Eine solche Beurteilung wäre erst nach der Überprüfung der Massnahmen und der betrieblichen Erfahrungen mit dem neuen Ablauf sinnvoll.

Zusammenfassend wird die Einführung der Variante 2 trotz der identifizierten Risiken als grundsätzlich prüfenswert beurteilt. Voraussetzung ist jedoch, dass insbesondere die hoch bewerteten Risiken vor einer breiteren Einführung gezielt untersucht und geeignete Gegenmassnahmen vereinbart werden.

8.4 Kosten-Nutzen-Analyse

Methodische Grundlage

Eine Kosten-Nutzen-Analyse stellt den erwarteten Aufwand einer Massnahme ihrem erwarteten Nutzen gegenüber. Bei Prozessverbesserungen wird der Nutzen häufig als eingesparte Arbeitszeit erfasst und mit einem internen Stundenansatz in Franken umgerechnet. Die Amortisationsdauer zeigt, nach welcher Zeit der kumulierte Nutzen den einmaligen Aufwand deckt (Geiger et al., 2022, S. 163f. und S. 170).

Anwendung bei der Richard AG

Zur wirtschaftlichen Beurteilung der ausgewählten Variante 2 «Digitale Beschaffung mit Papier-PA» wird eine vereinfachte Kosten-Nutzen-Analyse durchgeführt. Dabei werden der voraussichtliche Einführungsaufwand und die mögliche Entlastung im laufenden Rohmaterialbeschaffungsprozess gegenübergestellt.

Im Mittelpunkt steht die Frage, ob die Digitalisierung der Beschaffungsschnittstelle zwischen AVOR und operativem Einkauf eine zeitliche Entlastung ermöglichen kann, ohne dass dafür umfangreiche Investitionen in zusätzliche Arbeitsmittel erforderlich sind.

Da noch keine technische Detailprüfung und kein Pilotbetrieb stattgefunden haben, beruhen die folgenden Berechnungen auf betrieblichen Erfahrungswerten und gekennzeichneten Planungsannahmen. Es handelt sich um eine Planungsrechnung: Sie zeigt ein mögliches Potenzial, aber keine tatsächlich erzielte Einsparung.

Bei der Ermittlung des erwarteten Nutzens wird berücksichtigt, dass einzelne Tätigkeiten nicht vollständig entfallen, sondern zwischen den beteiligten Abteilungen verlagert werden. Insbesondere wird der Produktionsauftrag künftig nicht mehr durch die AVOR für den Einkauf ausgedruckt, sondern nach der Materialfreigabe durch den Wareneingang für die Fertigung bereitgestellt. Dieser verlagerte Arbeitsaufwand darf nicht als vollständige Einsparung bewertet werden.

Als mögliche Entlastungen werden insbesondere der Wegfall der physischen PA-Übergabe, die Reduktion der manuellen Sortierung sowie ein geringerer Such- und Abstimmungsaufwand betrachtet. Dem stehen zusätzliche Tätigkeiten bei der digitalen Bedarfsprüfung, der Materialzuordnung und der Bereitstellung der Fertigungsunterlagen gegenüber.

Die erwartete Nettoentlastung wird deshalb über alle beteiligten Bereiche hinweg beurteilt. Eine rechnerisch frei werdende Arbeitszeit bedeutet zunächst eine mögliche zusätzliche Arbeitskapazität. Eine direkte finanzielle Einsparung entsteht daraus erst, wenn tatsächlich Kosten vermieden oder vorhandene Ressourcen nachweisbar wirtschaftlicher eingesetzt werden können.

Neben dem quantifizierbaren Zeitpotenzial werden auch qualitative Vorteile berücksichtigt. Dazu gehören eine frühere Erkennung von Materialbedarfen, eine bessere Nachvollziehbarkeit von Beschaffungsinformationen sowie die geringere Abhängigkeit von der physischen Weitergabe der Produktionsaufträge. Diese Wirkungen werden jedoch nicht ohne entsprechende Nachweise in Franken umgerechnet.

Berechnungsgrundlage und erwartete Zeitentlastung

Für die vereinfachte Kosten-Nutzen-Betrachtung werden betriebliche Erfahrungswerte und Planungsannahmen verwendet. Nach Einschätzung des Verfassers fallen bei der Richard AG durchschnittlich ungefähr 50 bis 60 rohmaterialbezogene Produktionsaufträge pro Woche an. Diese Annahme ist eher vorsichtig gewählt: Gemäss D365 umfassten die wöchentlichen Rohmaterialbestellungen im Untersuchungszeitraum 60 bis 90 Positionen, die jeweils einem Produktionsauftrag entsprechen (vgl. Kapitel 7.1.5). Die Berechnung stellt damit eher die untere Grenze des möglichen Zeitnutzens dar.

Durch die digitale Bereitstellung der Materialbedarfe in Microsoft Dynamics 365 (D365) könnten insbesondere die physische Weitergabe und die manuelle Sortierung der Produktionsaufträge im Einkauf entfallen. Dem stehen zusätzliche beziehungsweise verlagerte Tätigkeiten im Wareneingang gegenüber.

Für die Berechnung wird deshalb eine angenommene Nettoentlastung von zwei Minuten pro Produktionsauftrag über die beteiligten Abteilungen hinweg verwendet. Diese Annahme basiert auf einer fachlichen Einschätzung des Verfassers und wurde noch nicht durch Zeitmessungen überprüft.

Tabelle 31: Grundlagen der Kosten-Nutzen-Berechnung

Berechnungsgrundlage	Wert	Grundlage
Rohmaterialbezogene Produktionsaufträge pro Woche	50–60	Betrieblicher Erfahrungswert
Erwartete Nettoentlastung pro Produktionsauftrag	2 Minuten	Planungsannahme
Arbeitswochen pro Jahr	48	Planungsannahme
Interner Stundenansatz	CHF 110	Mündliche Angabe mehrerer Mitarbeitender, kein offiziell bestätigter Kalkulationssatz
Einmaliger interner Einführungsaufwand	32 Stunden	Planungsannahme
Zusätzliche externe Einführungskosten	CHF 0 angenommen	Vorläufige Einschätzung, noch nicht verbindlich abgeklärt

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage betrieblicher Erfahrungswerte und Planungsannahmen.

Aus den angenommenen 50 bis 60 Produktionsaufträgen pro Woche und einer Nettoentlastung von zwei Minuten je Auftrag ergibt sich folgende rechnerische Zeitentlastung (Tabelle 32):

Tabelle 32: Berechnung der erwarteten Zeitentlastung (Planungsrechnung)

Berechnung	Bei 50 PA/Woche	Bei 60 PA/Woche
Zeitentlastung je Woche	100 Minuten	120 Minuten
Zeitentlastung je Woche in Stunden	1,67 Stunden	2,00 Stunden
Zeitentlastung bei 48 Arbeitswochen	80 Stunden	96 Stunden
Kalkulatorischer Jahresnutzen bei CHF 110/h	CHF 8'800	CHF 10'560

Quelle: Eigene Planungsrechnung auf Grundlage der Annahmen in Tabelle 31.

Bei Erfüllung der getroffenen Annahmen könnte die Variante 2 jährlich ungefähr 80 bis 96 Arbeitsstunden freisetzen. Dies entspricht einem kalkulatorischen Zeitwert von CHF 8'800 bis CHF 10'560 pro Jahr.

Dabei handelt es sich nicht automatisch um eine entsprechende Reduktion der tatsächlichen Personalkosten. Der betriebliche Nutzen könnte beispielsweise darin bestehen, dass die vorhandenen Mitarbeitenden mehr Zeit für andere Beschaffungsaufgaben zur Verfügung haben.

Einmaliger Einführungsaufwand

Für die Vorbereitung und mögliche Einführung der Variante 2 wird ein interner Aufwand von insgesamt 32 Arbeitsstunden angenommen. Darin enthalten sind die Prüfung der benötigten D365-Funktionen, die Abstimmung der zukünftigen Zuständigkeiten, die Vorbereitung der Arbeitsanweisungen sowie erste Funktionstests. Die 32 Stunden sind eine Gesamtschätzung des Verfassers. Eine Aufteilung auf die einzelnen Tätigkeiten wurde nicht vorgenommen. Selbst ein deutlich höherer Aufwand von bis zu rund 80 Stunden (80 × CHF 110 = CHF 8'800) wäre durch den kalkulatorischen Jahresnutzen noch im ersten Jahr gedeckt.

Bei einem internen Stundenansatz von CHF 110 ergibt sich ein kalkulatorischer Einführungsaufwand von CHF 3'520. Der Stundenansatz von CHF 110 beruht auf übereinstimmenden mündlichen Angaben mehrerer Mitarbeitender der Richard AG. Ein offiziell festgelegter Kalkulationssatz liegt nicht vor. Die Werte sind daher als Grössenordnung zu verstehen.

Zusätzliche externe Kosten werden in der vorliegenden Modellrechnung mit CHF 0 angesetzt. Diese Annahme beruht auf der derzeitigen Einschätzung, dass die Lösung ohne zusätzliche externe Leistungen umgesetzt werden könnte. Vor einer Einführung muss insbesondere geprüft werden, ob D365-Anpassungen, zusätzliche Lizenzen oder externer IT-Aufwand erforderlich sind. Tabelle 33 zeigt den geschätzten Einführungsaufwand.

Tabelle 33: Geschätzter Einführungsaufwand

Kostenposition	Berechnung	Betrag
Interner Einführungsaufwand	32 Stunden × CHF 110	CHF 3'520
Zusätzliche externe Einführungskosten	Vorläufig mit CHF 0 angenommen	CHF 0
Gesamter kalkulatorischer Einführungsaufwand		**CHF 3'520**

Quelle: Eigene Berechnung auf Grundlage der Planungsannahmen.

Wirtschaftliche Gegenüberstellung

Zur ersten wirtschaftlichen Einschätzung wird der einmalige Einführungsaufwand dem kalkulatorischen Wert der jährlichen Zeitentlastung gegenübergestellt.

Tabelle 34: Wirtschaftliche Gegenüberstellung (Planungsrechnung)

Kennzahl	Bei 50 PA/Woche	Bei 60 PA/Woche
Angenommene jährliche Zeitentlastung	80 Stunden	96 Stunden
Kalkulatorischer Jahresnutzen	CHF 8'800	CHF 10'560
Einmaliger Einführungsaufwand	CHF 3'520	CHF 3'520
Rechnerischer Nutzenüberschuss im ersten Jahr	CHF 5'280	CHF 7'040
Rechnerische Amortisationsdauer	19,2 Arbeitswochen	16 Arbeitswochen

Quelle: Eigene Planungsrechnung auf Grundlage der Annahmen in Tabelle 31.

Unter den getroffenen Annahmen würde der kalkulatorische Wert der angenommenen Zeitentlastung den einmaligen Einführungsaufwand nach ungefähr 16 bis 19,2 Arbeitswochen erreichen (Tabelle 34).

Der ausgewiesene Nutzenüberschuss ist eine rechnerische Grösse. Er stellt keinen nachgewiesenen finanziellen Gewinn und keinen zusätzlichen Geldzufluss dar. Ebenso berücksichtigt die Modellrechnung keine noch unbekannten laufenden Zusatzkosten.

Da zusätzliche externe Einführungskosten vorläufig mit CHF 0 angenommen wurden, lässt sich zusätzlich rechnerisch bestimmen, wie viel Spielraum besteht: Externe Kosten von bis zu CHF 5'280 (bei 50 PA pro Woche) beziehungsweise CHF 7'040 (bei 60 PA pro Woche) würden durch den kalkulatorischen Jahresnutzen noch innerhalb des ersten Jahres gedeckt. Umgekehrt lässt sich berechnen, wie gross die Entlastung pro Produktionsauftrag mindestens sein müsste, damit sich der interne Einführungsaufwand von 32 Stunden innerhalb eines Jahres ausgleicht: 32 Stunden entsprechen 1'920 Minuten. Bei 50 PA pro Woche und 48 Arbeitswochen fallen 2'400 PA pro Jahr an (bei 60 PA pro Woche 2'880 PA). 1'920 Minuten ÷ 2'400 PA ergeben 0,8 Minuten, 1'920 Minuten ÷ 2'880 PA rund 0,7 Minuten pro Auftrag. Diese Schwellenwerte sind keine Kostenschätzung, zeigen aber, dass das Ergebnis nicht allein von der Annahme externer Kosten von CHF 0 oder einer Entlastung von genau zwei Minuten abhängt.

Beurteilung der Kosten-Nutzen-Analyse

Die vereinfachte Berechnung deutet darauf hin, dass Variante 2 bereits bei einer vergleichsweise geringen zeitlichen Nettoentlastung wirtschaftlich interessant sein könnte. Diese Aussage gilt für die Planungsrechnung und wird erst durch gemessene Werte aus einem Pilotbetrieb belastbar.

Ein wesentlicher Vorteil des Konzepts besteht darin, dass die vorhandene D365-Umgebung genutzt und auf eine flächendeckende Ausstattung der Fertigung mit digitalen Endgeräten verzichtet werden soll. Dadurch erscheint der voraussichtliche Einführungsaufwand geringer als bei einer durchgängigen Digitalisierung.

Die Berechnung unterliegt jedoch Unsicherheiten. Insbesondere wurden die angenommene Zeitentlastung und der Einführungsaufwand noch nicht durch einen Pilotbetrieb bestätigt. Auch die technische Umsetzbarkeit und mögliche Zusatzkosten müssen vor einer tatsächlichen Einführung geprüft werden.

Neben dem rechnerischen Zeitnutzen sind qualitative Verbesserungen zu berücksichtigen. Dazu zählen eine frühere Sichtbarkeit der Materialbedarfe, eine geringere Abhängigkeit von der physischen PA-Übergabe sowie eine bessere Nachvollziehbarkeit der Beschaffungsinformationen. Diese Vorteile werden mangels belastbarer Messwerte nicht zusätzlich finanziell bewertet.

Zwischenfazit

Zusammenfassend liefert die Kosten-Nutzen-Analyse eine erste positive wirtschaftliche Einschätzung für die weitere Prüfung der Variante 2. Die angenommenen Werte lassen sich im vorgeschlagenen Pilotbetrieb mit wenig Aufwand überprüfen.

8.5 Kennzahlen zur Erfolgskontrolle

Um die Wirksamkeit der vorgeschlagenen Variante 2 «Digitale Beschaffung mit Papier-PA» nach einer möglichen Einführung beurteilen zu können, werden geeignete Kennzahlen für die Erfolgskontrolle definiert.

Die Kennzahlen orientieren sich an den Erkenntnissen der IST-Analyse und den Zielen der Prozessoptimierung. Im Mittelpunkt stehen die rechtzeitige Beschaffung des benötigten Rohmaterials, die Reduktion kurzfristiger Bestellungen sowie die Zuverlässigkeit der Informationsbereitstellung zwischen AVOR und operativem Einkauf.

Die fünf untersuchten Beschaffungsvorgänge liefern erste Hinweise darauf, wo Variante 2 ansetzen kann. Für einen aussagekräftigen Vorher-Nachher-Vergleich kann mit den Kennzahlen im Pilotbetrieb eine breitere, nach einheitlichen Kriterien erfasste Datengrundlage aufgebaut werden. Die vorgeschlagenen Kennzahlen sind in Tabelle 35 aufgeführt.

Tabelle 35: Vorgeschlagene Kennzahlen zur Erfolgskontrolle

Kennzahl	Definition und Berechnung	Datenquelle	Angestrebte Entwicklung
Bestellvorlaufzeit	Kalendertage zwischen Bestell-datum und geplantem PA-Start	D365, Produktions-auftrag	Ausreichender Vorlauf unter Berücksichtigung der Lieferzeit
Anteil kurzfristiger Bestellungen	Bestellungen mit weniger als 14 Kalendertagen Vorlauf im Verhältnis zu allen untersuchten Bestellungen	D365, Produktions-auftrag	Reduktion
Anteil Express-bestellungen	Als Expressbeschaffung gekennzeichnete Bestellungen im Verhältnis zu allen untersuchten Bestellungen	D365, Bestell-unterlagen	Reduktion
Liefertermintreue	Anteil der Lieferungen, deren Wareneingang spätestens am bestätigten Liefertermin erfolgt	Auftragsbestätigung, D365-Waren-eingang	Verbesserung beziehungsweise Stabilisierung
Rechtzeitiger Materialeingang	Anteil der Vorgänge mit Waren-eingang spätestens zum geplanten PA-Start	D365, Produktions-auftrag	Erhöhung
Rechtzeitige Material-freigabe	Anteil der Vorgänge, bei denen das benötigte Rohmaterial vor dem Produktionsstart vollständig geprüft und freigegeben ist	Wareneingang, Freigabe-dokumentation	Erhöhung
Bearbeitungsaufwand	Durchschnittlicher Zeitaufwand je rohmaterialbezogenem Produktionsauftrag über die beteiligten Abteilungen hinweg	Zeitmessung vor und nach Einführung	Reduktion

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage der IST-Analyse und des erarbeiteten SOLL-Konzepts.

Vorgesehenes Vorgehen zur Erfolgskontrolle

Vor einer Einführung sollten die Kennzahlen während eines definierten Zeitraums möglichst vollständig erhoben werden. Nach einem geeigneten Pilotbetrieb können dieselben Kennzahlen erneut erfasst und miteinander verglichen werden.

Dabei muss sichergestellt werden, dass die untersuchten Beschaffungsvorgänge hinsichtlich Zeitraum, Materialgruppen und Erfassungsmethode möglichst vergleichbar sind. Andernfalls könnten Unterschiede auf veränderte Auftragsstrukturen oder Lieferbedingungen zurückzuführen sein und nicht auf den neuen Beschaffungsprozess.

Besonders wichtig ist die Unterscheidung zwischen dem tatsächlichen Wareneingang und der Material-freigabe. Rohmaterial kann zwar vor dem Produktionsstart angeliefert werden, aufgrund einer noch ausstehenden Prüfung oder fehlender Dokumente aber trotzdem nicht für die Fertigung verfügbar sein.

Ebenso muss bei Lieferverzögerungen geprüft werden, ob deren Ursache innerhalb des Beschaffungs-prozesses oder beim Lieferanten liegt. Die digitale Bereitstellung der Materialbedarfe kann die interne Bearbeitung verbessern, gewährleistet jedoch keine termingerechte Lieferung durch externe Lieferanten.

Die in der Kosten-Nutzen-Analyse angenommene Nettoentlastung von zwei Minuten pro Produktionsauftrag sollte während des Pilotbetriebs durch Zeitmessungen überprüft werden. Dabei sind sowohl wegfallende Tätigkeiten im Einkauf als auch zusätzliche oder verlagerte Tätigkeiten im Wareneingang zu berücksichtigen.

Zusammenfassend ermöglichen die definierten Kennzahlen eine strukturierte Erfolgskontrolle der vorgeschlagenen Prozessoptimierung. Damit lässt sich nach einer Einführung messbar zeigen, ob die erwarteten Verbesserungen eintreten.

8.6 Handlungsempfehlungen zur Umsetzung

Auf Grundlage der erarbeiteten SOLL-Prozessbeschreibung, der SWOT- und Risikoanalyse sowie der Kosten-Nutzen-Betrachtung werden Handlungsempfehlungen für eine mögliche Einführung der Variante 2 «Digitale Beschaffung mit Papier-PA» abgeleitet.

Die Empfehlungen konzentrieren sich auf die technische Machbarkeit, die Abstimmung zwischen den beteiligten Abteilungen und die schrittweise Überprüfung des vorgesehenen Prozesses. Dabei steht nicht eine möglichst schnelle Einführung im Vordergrund, sondern ein nachvollziehbarer und kontrollierter Übergang vom bestehenden IST-Prozess zum vorgeschlagenen SOLL-Prozess. Die Handlungsempfehlungen sind in Tabelle 36 zusammengefasst.

In Tabelle 36 ordnet die Spalte Zeithorizont die Empfehlungen den Phasen des Phasenplans (Kapitel 8.1) zu und unterscheidet kurzfristig umsetzbare von weiterführenden Massnahmen. Die Empfehlungen 2 bis 4 entsprechen den Verbesserungsideen, die in der Prioritätenmatrix (Kapitel 7.3) mit hohem Nutzen und hoher Umsetzbarkeit eingestuft wurden. Empfehlung 9 greift die längerfristige Entwicklungsrichtung aus der Variantenevaluation auf.

Tabelle 36: Handlungsempfehlungen für die Umsetzung der Variante 2

Nr.	Handlungsempfehlung	Zuständigkeit (Vorschlag)	Zweck	Zeithorizont (Vorschlag)
1	Prüfen, ob die erforderlichen Rohmaterialbedarfe in D365 vollständig und zuverlässig angezeigt werden können	Operativer Einkauf, AVOR und zuständige IT-Stelle	Technische Machbarkeit sicherstellen	Kurzfristig (Phase 1)
2	Die bestehende Zweiwochenregel schriftlich konkretisieren und den Umgang mit kurzfristigen Änderungen festlegen	AVOR und operativer Einkauf	Beschaffungsvorlauf besser absichern	Kurzfristig (Phase 2)
3	Zuständigkeiten für die Pflege, Prüfung und Bearbeitung digitaler Materialbedarfe definieren	AVOR und operativer Einkauf	Doppelte oder übersehene Bestellungen vermeiden	Kurzfristig (Phase 2)
4	Eine einheitliche Prüfhilfe für Auftragsbestätigungen einführen	Operativer Einkauf	Abweichungen bei Material, Abmessungen und Lieferterminen früher erkennen	Kurzfristig (Phase 2), unabhängig von D365 umsetzbar
5	Den Ablauf für Materialfreigabe, PA-Ausdruck und Weitergabe an die Fertigung festlegen	Wareneingang, AVOR und Fertigung	Vollständige und aktuelle Fertigungsunterlagen sicherstellen	Kurzfristig (Phase 2)

Nr.	Handlungsempfehlung	Zuständigkeit (Vorschlag)	Zweck	Zeithorizont (Vorschlag)
6	Den neuen Ablauf mit ausgewählten Produktions-aufträgen im Pilotbetrieb testen	Beteiligte Abteilungen	Fehler und zusätzlichen Arbeitsaufwand frühzeitig erkennen	Mittelfristig (Phase 3)
7	Die definierten Kennzahlen vor und nach dem Pilotbetrieb auswerten	Operativer Einkauf in Abstimmung mit den beteiligten Stellen	Tatsächliche Prozess-verbesserungen überprüfen	Mittelfristig (Phasen 3–4)
8	Über eine breitere Einführung erst nach Auswertung des Pilotbetriebs entscheiden	Zuständige betriebliche Entscheidungsträge r	Einführung auf überprüfte Ergebnisse stützen	Weiterführend (Phasen 4–5)
9	Die durchgängige Digitalisierung (Variante 3) als separates Folgeprojekt prüfen, sobald Endgeräte, Budget und personelle Ressourcen verfügbar sind	Zuständige betriebliche Entscheidungsträge r	Langfristige Entwicklungsrichtun g offenhalten	Weiterführend, separates Folgeprojekt

Quelle: Eigene Darstellung auf Grundlage des entwickelten SOLL-Konzepts sowie der SWOT-, Risiko- und Kosten-Nutzen-Analyse.

Empfohlenes Vorgehen

Als erster Schritt wird empfohlen, die vorgesehenen Funktionen in D365 gemeinsam mit den zuständigen internen Stellen zu überprüfen. Insbesondere muss sichergestellt werden, dass neue und geänderte Materialbedarfe eindeutig erkennbar sind und bereits bestellte Positionen nicht erneut ausgelöst werden.

Parallel dazu sollten AVOR und operativer Einkauf die bestehende mündliche Zweiwochenregel konkretisieren. Dabei sind die Verantwortlichkeiten für die rechtzeitige Bedarfserfassung und das Vorgehen bei kurzfristig erstellten Produktionsaufträgen oder geänderten Startterminen festzulegen.

Anschliessend sollte mit dem Wareneingang und der Fertigung geklärt werden, wie die Produktionsaufträge und Zeichnungen künftig nach der Materialfreigabe ausgedruckt und bereitgestellt werden. Besondere Aufmerksamkeit erfordern Teillieferungen, mehrere Materialpositionen pro Produktionsauftrag und Änderungen an bereits vorhandenen Unterlagen.

Vor einer breiteren Einführung wird ein begrenzter Pilotbetrieb empfohlen. Dieser sollte unterschiedliche Beschaffungssituationen berücksichtigen, damit sowohl normale Bestellungen als auch kurzfristige Bedarfe und Teillieferungen überprüft werden können.

Während des Pilotbetriebs sollten die tatsächlich benötigten Bearbeitungszeiten sowie die Zuverlässigkeit der Materialzuordnung und Dokumentenbereitstellung erfasst werden. Dadurch kann insbesondere die in der Kosten-Nutzen-Analyse angenommene Nettoentlastung von zwei Minuten pro Produktionsauftrag überprüft werden.

Eine breitere Einführung sollte erst erfolgen, wenn die technische Funktionsfähigkeit nachgewiesen, die Zuständigkeiten geklärt und die wesentlichen Risiken ausreichend berücksichtigt wurden.

Abschliessende Beurteilung

Die vorgeschlagene Variante 2 bietet aus Sicht des Verfassers einen realistischen Ansatz zur Weiterentwicklung des Rohmaterialbeschaffungsprozesses der Richard AG. Sie setzt bei der papierbasierten

Informationsweitergabe zwischen AVOR und Einkauf an, ohne eine vollständige Digitalisierung der Fertigung vorauszusetzen.

Die Kosten-Nutzen-Betrachtung, die auf Planungsannahmen beruht, deutet auf ein wirtschaftliches Potenzial hin.

Für eine erfolgreiche Umsetzung sind vor allem eine zuverlässige digitale Bedarfsübersicht, klare Verantwortlichkeiten und ein kontrollierter Pilotbetrieb entscheidend. Die tatsächlichen Auswirkungen auf Materialverfügbarkeit, Termintreue und Bearbeitungsaufwand müssen anschliessend anhand betrieblicher Daten überprüft werden.

Mit dem SOLL-Konzept, dem Phasenplan und den Handlungsempfehlungen liegt damit eine konkrete Grundlage vor, auf der die Richard AG die Einführung von Variante 2 schrittweise angehen kann.

9 Projektabschluss

Der Projektabschluss beurteilt die erarbeiteten Ergebnisse im Verhältnis zum Pflichtenheft und zur Projektplanung. Dazu werden der Bearbeitungsstand, die Zielerreichung und die wesentlichen Erkenntnisse reflektiert. Abschliessend wird aufgezeigt, wie die Richard AG das ausgearbeitete Konzept weiterverfolgen kann.

Dabei wird zwischen den Ergebnissen der Diplomarbeit und der späteren betrieblichen Wirkung unterschieden. Der SOLL-Prozess und die Umsetzungsempfehlungen liegen als Konzept vor. Verbesserungen der Materialverfügbarkeit, eine Reduktion von Expressbestellungen und die erwartete Zeitentlastung können erst nach einer Einführung überprüft werden.

9.1 Projektüberwachung

Die Überwachung der Diplomarbeit erfolgte anhand des erstellten Projektstrukturplans (PSP) und des Projektablaufplans (PAP). Der Projektstrukturplan dient dazu, die erforderlichen Arbeitspakete den einzelnen Projektphasen zuzuordnen. Im Projektablaufplan sind die vorgesehenen Tätigkeiten zeitlich eingeordnet und den entsprechenden Kalenderwochen zugewiesen.

Während der Bearbeitung dienten diese beiden Planungsinstrumente als Orientierung für die Reihenfolge der Arbeitsschritte und die Kontrolle des Projektfortschritts. Insbesondere die IST-Analyse, die Entwicklung und Bewertung der Lösungsvarianten sowie die Ausarbeitung des ausgewählten SOLL-Konzepts wurden anhand der vorgesehenen Arbeitspakete bearbeitet.

Ein wichtiger Bestandteil der Projektüberwachung war zudem der Austausch mit dem zuständigen Diplomlehrer. Beim zweiten Vorzeigetermin am 13. Oktober 2026 gab Samuel Anderegg die Rückmeldung, die vorgegebene TEKO-Dokumentationsstruktur konsequent zu verwenden und die Bearbeitung an der Projektstruktur- und Projektablaufplanung auszurichten.

Diese Rückmeldung wurde bei der weiteren Überarbeitung berücksichtigt. Die Kapitel wurden entsprechend der TEKO-Vorlage (TEKO Schweizerische Fachschule, o. J.-b) gegliedert und die Methoden der IST-Analyse, der Lösungsentwicklung und der Variantenevaluation voneinander abgegrenzt.

Eine wesentliche Herausforderung während der Bearbeitung bestand darin, die betrieblichen Abläufe und Daten so aufzubereiten, dass die daraus abgeleiteten Feststellungen nachvollziehbar sind. Dazu gehörte insbesondere die Zuordnung von Produktionsaufträgen, Bestellungen, bestätigten Lieferterminen und tatsächlichen Wareneingängen.

Für die Auswertung wurden fünf Beschaffungsvorgänge aus August und September 2026 untersucht. Da diese Fallauswahl keine repräsentative Gesamterhebung darstellt, wurde der Aussagebereich der Ergebnisse entsprechend eingeschränkt.

Die im Rahmen der Diplomarbeit ausgearbeitete Variante 2 «Digitale Beschaffung mit Papier-PA» liegt als Lösungskonzept vor. Die vorgeschlagene betriebliche Einführung, der Pilotbetrieb und die spätere Erfolgskontrolle sind dagegen nicht Bestandteil einer bereits durchgeführten Umsetzung.

Die abschliessende Überprüfung des Projektverlaufs erfolgt anhand des Projektablaufplans, der vorhandenen Projektstatusberichte und der fertiggestellten Dokumentation. Die Termine der Meilensteine sind im nachfolgenden Terminplan SOLL/IST dargestellt. Eine detaillierte Zeiterfassung wurde nicht geführt. Nach Schätzung des Verfassers entspricht der Gesamtaufwand ungefähr den rund 240 Stunden, die in den TEKO-Richtlinien für eine Diplomarbeit vorgesehen sind (TEKO Schweizerische Fachschule, o. J.-a).

Die schriftliche Diplomarbeit wird am 08.11.2026 und damit vor Ablauf der Abgabefrist vom 09.11.2026 eingereicht. Anschliessend folgen gemäss den TEKO-Vorgaben die Onlinepublikation und die Präsentation.

Terminplan SOLL/IST

Die folgende Übersicht vergleicht die geplanten Termine der wichtigsten Meilensteine mit dem tatsächlichen Verlauf. Die SOLL-Termine stammen aus den offiziellen Vorgaben und dem Projektablaufplan in Kapitel 6.3. Die IST-Termine stützen sich auf die wöchentlichen Projektstatusberichte im Anhang 12.1. Onlinepublikation und Präsentation finden nach der Abgabe statt (Tabelle 37).

Tabelle 37: Terminplan SOLL/IST der Diplomarbeit

Meilenstein	SOLL-Termin	IST-Termin	Abweichung / Bemerkung
Genehmigung Pflichtenheft	07.09.2026	07.09.2026	Unterschriften gemäss Pflichtenheft
Start der Diplomarbeit	14.09.2026 (KW 38)	14.09.2026	Termingerecht
Abschluss Initialisierung und Planung	KW 41	bis 04.10.2026	Termingerecht, PSP und PAP erstellt (Statusbericht 2), Initialisierung abgeschlossen (Statusbericht 3)
1. Vorzeigetermin	29.09.2026 (KW 40)	29.09.2026	Durchgeführt gemäss Plan (Statusbericht 3)
IST- und Ursachenanalyse abgeschlossen	KW 42	bis 19.10.2026	Analyse bis zum 2. Vorzeigetermin vertieft (Statusbericht 4), Datenbasis knapp
2. Vorzeigetermin	13.10.2026 (KW 42)	13.10.2026	Rückmeldung zur TEKO-Struktur umgesetzt (vgl. oben)
Lösungsvariante ausgewählt und begründet	KW 44	bis 26.10.2026	Termingerecht, Hauptvariante ausgewählt (Statusbericht 6)
SOLL-Konzept, Wirtschaftlichkeit und Handlungsempfehlungen	KW 45	bis 26.10.2026	Früher als geplant: SOLL-Prozess, SWOT-, Risiko- und Kosten-Nutzen-Analyse erstellt (Statusbericht 6)
Abgabe der Diplomarbeit	09.11.2026, 18:00 Uhr (KW 46)	08.11.2026	Fristgerecht (Statusbericht 8)
Onlinepublikation freigeben	19.11.2026, 18:00 Uhr (KW 47)	Nach Abgabe	Erfolgt nach Einreichung der Dokumentation
Präsentation	20./21.11.2026 (KW 47)	Nach Abgabe	Erfolgt nach Einreichung der Dokumentation

Quelle: Eigene Darstellung. IST-Termine gemäss Projektstatusberichten (Anhang 12.1).

9.2 Evaluation der Zielerreichung

Die Beurteilung der Zielerreichung erfolgt anhand der 15 Endergebnisse und Erfolgskriterien aus dem genehmigten Pflichtenheft der Diplomarbeit (Ramadani, 2026). Dabei wird überprüft, inwiefern die vorgesehenen Ergebnisse im Rahmen der Projektbearbeitung erstellt und die entsprechenden Anforderungen erfüllt wurden.

Für die Evaluation werden zwei Beurteilungsstufen verwendet:

- **Erreicht:** Das vorgesehene Ergebnis liegt vor und erfüllt nach Einschätzung des Verfassers die wesentlichen Anforderungen.
- **Erreicht, Präsentation folgt:** Der schriftliche Teil des Ziels ist vollständig erfüllt. Der mündliche Teil erfolgt gemäss TEKO-Terminplan nach der Abgabe.

Die nachfolgende Beurteilung bezieht sich auf den Stand der Diplomarbeit bei der Abgabe am 08.11.2026. Die Präsentation und die Onlinepublikation erfolgen danach. Die Beurteilung der einzelnen Ziele zeigt Tabelle 38.

Tabelle 38: Evaluation der Zielerreichung gemäss Pflichtenheft

Nr.	Ziel gemäss Pflichtenheft (sinngemäss zusammengefasst)	Status	Begründung
1	Vollständige Diplomarbeits-dokumentation im Format A4, fristgerecht und gemäss TEKO-Vorgaben	Erreicht	Die Dokumentation wurde gemäss den TEKO-Vorgaben im Format A4 erstellt und wird am 08.11.2026 fristgerecht als PDF eingereicht.
2	Ausgangslage und Problemstellung analysiert und beschrieben	Erreicht	Der bestehende Rohmaterial-beschaffungsprozess, die Ausgangslage und der Handlungsbedarf wurden beschrieben.
3	Projektstruktur- und Projektablaufplanung erstellt und beschrieben	Erreicht	PSP und PAP mit Arbeitspaketen, Meilensteinen und den inhaltlichen Abhängigkeiten liegen vor (Kapitel 6.2 und 6.3). Der Terminplan SOLL/IST (Kapitel 9.1) stellt die IST-Termine gemäss den Projektstatusberichten dar.
4	Kommunikations- und Anspruchsgruppenplanung erstellt und beschrieben	Erreicht	Die relevanten internen und externen Anspruchsgruppen sowie deren Informationsbedürfnisse wurden im Kommunikationsplan berücksichtigt.
5	Risikoanalyse für das Projekt Diplomarbeit erstellt und beschrieben	Erreicht	Die Projektrisiken wurden bewertet und mit geeigneten Massnahmen ergänzt.
6	Bestehender Rohmaterial-beschaffungsprozess als IST-Prozess aufgenommen und dargestellt	Erreicht	Die wesentlichen Prozessschritte, Zuständigkeiten und Informationsflüsse wurden textlich und grafisch dargestellt.

Nr.	Ziel gemäss Pflichtenheft (sinngemäss zusammengefasst)	Status	Begründung
7	Relevante betriebliche Daten und Kennzahlen ausgewertet	Erreicht	Fünf Beschaffungsvorgänge wurden hinsichtlich Vorlaufzeiten, kurzfristiger Bestellungen, Expressbestellungen, Materialverfügbarkeit und Liefertermintreue ausgewertet (Tabellen 7 bis 9, Abbildung 5). Die Auswahl der Fälle und die begrenzte Aussagekraft der Datenbasis sind in Kapitel 7.1.5 transparent beschrieben.
8	Wesentliche Schwachstellen und Ursachen des bestehenden Prozesses analysiert	Erreicht	Die Ursachen beider Problemstellungen wurden mit der 5-Why-Methode und dem Ishikawa-Diagramm systematisch untersucht. Die Auswirkungen auf Materialverfügbarkeit, Termintreue, kurzfristige Beschaffungen und Koordinationsaufwand sind im Zwischenfazit von Kapitel 7.1.6 dargestellt. Belegte Feststellungen und abgeleitete Ursachen sind transparent unterschieden.
9	Schnittstellen, Verantwortlichkeiten und Informationsanforderungen analysiert	Erreicht	Die Zusammenarbeit zwischen AVOR, Einkauf, Wareneingang, Lieferanten und Fertigung wurde beschrieben. Eine Schnittstellenübersicht (Kapitel 7.1.7) zeigt benötigte Informationen, Unklarheiten und Handlungsbedarf.
10	Mindestens drei unterschiedliche Lösungsvarianten entwickelt und beschrieben	Erreicht	Die Varianten Minimalstandardisierung, digitale Beschaffung mit Papier-PA und durchgängige Digitalisierung wurden ausgearbeitet. Nutzen, Aufwand, Chancen und Risiken sind je Variante beschrieben und in Tabelle 14 zusammengefasst.
11	Lösungsvarianten bewertet und Hauptvariante ausgewählt	Erreicht	Die Varianten wurden mit Präferenzmatrix, Nutzwertanalyse und Sensitivitätsanalyse beurteilt. Variante 2 wurde als bevorzugte Lösung ausgewählt.
12	Favorisierte Variante als konkreter SOLL-Prozess ausgearbeitet	Erreicht	Die Prozessschritte, Zuständigkeiten, Informationsflüsse sowie die Materialbereitstellung wurden für Variante 2 beschrieben (Tabelle 23).
13	Klare Regeln und Anforderungen für den SOLL-Prozess definiert	Erreicht	Vorgaben zum Beschaffungsvorlauf, zu Änderungen, zur Auftragsbestätigungsprüfung und zur Materialfreigabe wurden ausgearbeitet, einschliesslich der erforderlichen Materialdokumente wie 3.1-Zeugnisse.
14	Umsetzungsplan mit Massnahmen, Prioritäten und Verantwortlichkeiten erstellt	Erreicht	Ein stufenweiser Phasenplan und neun Handlungsempfehlungen mit vorgeschlagenen Zuständigkeiten und Zeithorizont (kurzfristig, mittelfristig, weiterführend) liegen vor.
15	Kennzahlen, Handlungs-empfehlungen, Evaluation, Reflexion, Ausblick und Präsentation ausgearbeitet	Erreicht, Präsentation folgt	Kennzahlen, Handlungsempfehlungen, Evaluation, Reflexion, Lessons learnt und Ausblick liegen vor. Der schriftliche Teil ist damit vollständig erfüllt. Die Präsentation folgt gemäss TEKO-Terminplan am 20./21.11.2026.

Quelle: Eigene Darstellung und Selbstbeurteilung auf Grundlage des genehmigten Pflichtenhefts und der erarbeiteten Projektergebnisse.

Beurteilung der Zielerreichung

Die Evaluation zeigt, dass die wesentlichen fachlichen Ergebnisse der Diplomarbeit ausgearbeitet wurden. Dazu gehören die Analyse des bestehenden Rohmaterialbeschaffungsprozesses, die Untersuchung ausgewählter betrieblicher Beschaffungsvorgänge, die Entwicklung und Bewertung von drei Lösungsvarianten sowie die konkrete Ausarbeitung der bevorzugten Variante 2 «Digitale Beschaffung mit Papier-PA».

Besonders relevant ist die Verbindung zwischen den festgestellten Problemen des IST-Prozesses und den vorgeschlagenen Verbesserungsmassnahmen. Die vorgesehene digitale Bereitstellung der Materialbedarfe soll die Abhängigkeit des Einkaufs von der physischen Übergabe der Produktionsaufträge reduzieren. Gleichzeitig werden organisatorische Regeln vorgeschlagen, um den Beschaffungsvorlauf und die Prüfung der Auftragsbestätigungen besser abzusichern.

Die Datenauswertung zeigt anhand von fünf konkreten Beschaffungsvorgängen nachvollziehbar, wie kurzfristige Bestellungen und verspätete Wareneingänge im bestehenden Prozess entstehen. Damit bildet sie eine fundierte Grundlage für die Ursachenanalyse und die Entwicklung der Lösungsvarianten. Die Häufigkeit im gesamten Betrieb zu messen, war bewusst nicht Ziel der Auswertung. Sie kann mit den vorgeschlagenen Kennzahlen im Pilotbetrieb erhoben werden.

Auch bei der Ursachenanalyse bestehen Grenzen. Während die kurzen Beschaffungsvorlaufzeiten anhand der Bestelldaten nachgewiesen wurden, beruhen einzelne Erklärungen für deren Entstehung auf betrieblichen Erfahrungen und abgeleiteten Ursachen. Diese sollten vor der Umsetzung entsprechender Massnahmen mit den beteiligten Abteilungen bestätigt werden.

Die ausgewählte Variante wurde als SOLL-Konzept ausgearbeitet, jedoch nicht im Betrieb eingeführt. Deshalb kann die Diplomarbeit keine tatsächlich erreichte Verbesserung der Materialverfügbarkeit, Termintreue oder Bearbeitungszeit nachweisen. Stattdessen wurden geeignete Kennzahlen und ein Vorgehen zur späteren Erfolgskontrolle vorgeschlagen.

Zum Zeitpunkt der Abgabe stehen nur noch die Onlinepublikation und die Präsentation aus. Ziel 15 ist deshalb erst mit der Präsentation vollständig erreicht.

Zusammenfassend wird der fachliche Kernauftrag der Diplomarbeit nach Einschätzung des Verfassers erfüllt. Die Arbeit liefert eine strukturierte Analyse des bestehenden Prozesses, eine begründete Variantenentscheidung und ein konkretes Konzept für die mögliche Verbesserung der Rohmaterialbeschaffung bei der Richard AG.

9.3 Reflexion Weg zum Ziel

Die grössten Herausforderungen waren für mich das Zusammentragen der Daten, die verständliche Beschreibung des bestehenden Prozesses und die Strukturierung der Arbeit. Obwohl ich die Rohmaterialbeschaffung aus meinem Berufsalltag kenne, war es anspruchsvoll, die einzelnen Schritte und Zusammenhänge für aussenstehende Personen nachvollziehbar darzustellen. Abläufe, die im Tagesgeschäft selbstverständlich erscheinen, mussten dafür genauer hinterfragt und beschrieben werden.

Auch die Datensammlung erforderte eine sorgfältige Zuordnung von Produktionsaufträgen, Bestellungen, Auftragsbestätigungen und Wareneingängen. Dabei zeigte sich, dass sich nicht jeder Ablauf rückblickend vollständig rekonstruieren lässt. Für die Auswertung war es deshalb wichtig, zwischen dokumentierten Angaben, eigenen Praxisauskünften und Annahmen zu unterscheiden.

Überrascht hat mich, welches Verbesserungspotenzial in einer Veränderung des bestehenden Ablaufs liegen kann. Insbesondere die digitale Bedarfsermittlung könnte die Abhängigkeit des Einkaufs von der Papierübergabe reduzieren. Die geschätzte Zeitentlastung verdeutlicht, wie sich bereits wenige Minuten je Produktionsauftrag über viele Aufträge summieren können. Gleichzeitig ist mir bewusst geworden, dass dieses Potenzial erst im Pilotbetrieb überprüft werden muss und zusätzliche Aufgaben anderer Bereiche zu berücksichtigen sind.

Für ein zukünftiges Projekt würde ich bereits zu Beginn genauer festlegen, welche Daten benötigt werden und wie ich diese gesammelt ablege. Ausserdem würde ich die vorgegebene Dokumentationsstruktur von Anfang an konsequent verwenden. Dadurch könnten spätere Zuordnungsarbeiten und Anpassungen reduziert werden.

Insgesamt hat mir die Arbeit geholfen, den vertrauten Beschaffungsprozess mit mehr Abstand zu betrachten. Neben den Aufgaben des Einkaufs sind die Übergaben und Informationen der anderen Bereiche stärker in meinen Blick gerückt. Eine Verbesserung muss deshalb über die beteiligten Schnittstellen hinweg funktionieren.

9.4 Lessons learnt

Tabelle 39 fasst die wichtigsten Erkenntnisse aus der Bearbeitung und die daraus abgeleiteten Konsequenzen für zukünftige Projekte zusammen.

Tabelle 39: Lessons learnt aus der Bearbeitung der Diplomarbeit

Erkenntnis aus der Arbeit	Konsequenz für zukünftige Projekte
Praxiswissen allein reicht nicht aus, um einen Prozess für Aussenstehende nachvollziehbar zu erklären.	Prozessschritte, Zuständigkeiten und Übergaben frühzeitig schriftlich und grafisch festhalten.
Einzelne Fälle lassen sich rückblickend wegen fehlender Angaben nicht vollständig rekonstruieren.	Benötigte Daten und Definitionen zu Projektbeginn festlegen und Belege geordnet sammeln.
Eine mündliche Vorlaufvereinbarung lässt Spielraum bei der Anwendung.	Vorlaufzeiten, Zuständigkeiten und Ausnahmen gemeinsam konkretisieren und schriftlich festhalten.
Die Variante mit dem höchsten Nutzwert ist nicht automatisch unter den vorhandenen Bedingungen umsetzbar.	Technische Voraussetzungen, Budget und Ressourcen zusätzlich zur Punktebewertung prüfen und die Auswahl begründen.
Der Wegfall einer Aufgabe in einer Abteilung kann zusätzlichen Aufwand in einer anderen verursachen.	Den gesamten Prozess betrachten und Entlastungen sowie Mehrbelastungen über alle beteiligten Bereiche erfassen.
Eine digitale Bedarfsermittlung ist auf vollständige und aktuelle Daten angewiesen.	Datenpflege, Änderungsmeldungen und Stellvertretungen als Bestandteil der Lösung regeln.
Die berechnete Zeitentlastung ist zunächst eine Schätzung.	Erwarteten Nutzen vor einer breiten Einführung im Pilotbetrieb überprüfen.
Eine frühzeitig festgelegte Dokumentationsstruktur erleichtert die Bearbeitung.	Vorlage, Pflichtenheft, PSP und PAP von Beginn an aufeinander abstimmen und regelmässig abgleichen.

Quelle: Eigene Reflexion.

9.5 Ausblick

Mit der Diplomarbeit liegt ein Konzept vor, das die Richard AG als Grundlage für die Weiterentwicklung ihrer Rohmaterialbeschaffung verwenden kann. Der nächste Schritt besteht darin, die vorgeschlagene Variante «Digitale Beschaffung mit Papier-PA» mit den beteiligten Bereichen zu besprechen und ihre technischen Voraussetzungen zu prüfen. Im Mittelpunkt stehen die zuverlässige Bedarfsermittlung in D365 sowie die Materialzuordnung und der PA-Ausdruck im Wareneingang.

Sind die Voraussetzungen erfüllt und die notwendigen Ressourcen freigegeben, kann ein begrenzter Pilotbetrieb beginnen. Dieser soll zeigen, ob der Ablauf im Tagesgeschäft funktioniert und die erwartete Entlastung tatsächlich erreicht wird. Besonders zu beachten sind Teillieferungen, mehrere Rohmaterialpositionen je Produktionsauftrag und Änderungen nach dem Ausdruck der Fertigungsunterlagen.

Auf Grundlage der Pilotresultate kann über Anpassungen und eine schrittweise Ausweitung entschieden werden. Die vorgeschlagenen Kennzahlen ermöglichen eine spätere Überprüfung der Bestellvorlaufzeiten, des Anteils kurzfristiger Bestellungen und Expressbestellungen, der Liefertermintreue sowie der rechtzeitigen Materialfreigabe. Erst diese Beobachtung erlaubt belastbarere Aussagen zur Wirkung des neuen Prozesses.

Langfristig bleibt die durchgängige Digitalisierung bis an die Fertigungsmaschinen eine mögliche Entwicklungsrichtung. Dafür müssten geeignete digitale Arbeitsmittel sowie das notwendige Budget und die personellen Ressourcen bereitgestellt werden. Auch die Materialentnahme und die Bestandsführung wären verbindlich zu regeln. Die vollständige Digitalisierung wäre deshalb als separates Folgeprojekt zu untersuchen.

Die weitere Entwicklung hängt somit von den Ergebnissen der technischen Prüfung, den Erfahrungen im Pilotbetrieb und den betrieblichen Prioritäten ab. Die vorliegende Arbeit liefert dafür einen beschriebenen SOLL-Prozess, einen Einführungsvorschlag und konkrete Handlungsempfehlungen.

9.6 Persönliches Schlusswort und Verdankung

Die Diplomarbeit war für mich eine intensive und lehrreiche Zeit. Zu Beginn machte ich mir Sorgen, ob ich neben meinen beruflichen und privaten Verpflichtungen genügend Zeit für diese Arbeit finden würde. Rückblickend ist es mir gelungen, meine Zeit gut einzuteilen und die Arbeit Schritt für Schritt voranzubringen. Besonders spannend fand ich es, den Ursachen der Probleme im Beschaffungsprozess auf den Grund zu gehen und daraus konkrete Lösungsansätze zu entwickeln.

Ein besonderer Moment war für mich die Erkenntnis, dass sich diese Arbeit tatsächlich ihrem Ende nähert. Ich bin stolz darauf, so weit gekommen zu sein. Ich hätte nie gedacht, dass ich einmal eine solche Arbeit schreiben würde. Das bedeutet mir sehr viel.

Methoden wie die 5-Why-Analyse, die Präferenzmatrix und die Nutzwertanalyse werde ich sicherlich auch künftig anwenden. Sie haben mir besonders gut gefallen und gezeigt, wie hilfreich eine strukturierte Vorgehensweise bei der Lösung betrieblicher Probleme sein kann. Ich bin überzeugt, dass ich aus dieser Zeit noch vieles mitnehme, dessen Wert ich erst nach und nach erkennen werde.

Mein herzlicher Dank gilt Peter Muff, der mir wertvolle Impulse gab. Ebenso danke ich Samuel Anderegg für seine unkomplizierte und ermutigende Begleitung.

Ein grosses Dankeschön geht an die Mitarbeitenden meiner Abteilung sowie an alle Kolleginnen und Kollegen der Richard AG, mit denen ich täglich zusammenarbeite. Meiner Familie danke ich für ihre Unterstützung. Ein besonderer Dank gilt meiner Partnerin, die durch das Gegenlesen meiner Arbeit eine wertvolle Aussensicht eingebracht hat. Nicht zuletzt danke ich meinen Mitstudierenden, die diesen Weg mit mir gegangen sind.

Zum Schluss bleibt ein Satz, nach dem ich lebe und an den ich glaube:

«Die Belohnung der Geduldigen ist unendlich gross.»

Vielen Dank.

Leart Ramadani

10 Eigenständigkeitserklärung

Ich erkläre, dass ich die vorliegende Diplomarbeit selbstständig erarbeitet habe. Die betrieblichen Daten habe ich eigenständig ausgewählt und ausgewertet. Auch die Bewertungen, Entscheidungen und Schlussfolgerungen stammen von mir.

Als Hilfsmittel habe ich die KI-Werkzeuge Claude (Anthropic) und ChatGPT (OpenAI) eingesetzt. Die Nutzung richtet sich nach der Richtlinie zur Nutzung von KI an der TEKO Olten (TEKO Olten, 2024).

Claude unterstützte mich bei der sprachlichen und strukturellen Überarbeitung, bei der Überprüfung von Berechnungen sowie bei der grafischen Gestaltung der Abbildungen. Dabei war es mir wichtig, meine eigenen Inhalte verständlich darzustellen und einen roten Faden durch die Arbeit sicherzustellen.

Das Titelbild habe ich selbst fotografiert. Anschliessend habe ich mit ChatGPT (OpenAI) den Hintergrund weiss gestalten lassen.

Sämtliche Ergebnisse habe ich überprüft und die Verantwortung für die Inhalte selbst übernommen. Verwendete Quellen und Hilfsmittel sind ausgewiesen.

Die Arbeit wurde bisher nicht in gleicher oder ähnlicher Form zur Beurteilung eingereicht.

Ort und Datum: Oensingen, 08.11.2026

Unterschrift: 

Leart Ramadani

11 Verzeichnisse

11.1 Abkürzungsverzeichnis

Abkürzung	Bedeutung
AVOR	Arbeitsvorbereitung
AW	Auswirkung (Risikobewertung)
D365	Microsoft Dynamics 365
ERP	Enterprise Resource Planning (Unternehmensressourcenplanung)
FMEA	Fehlermöglichkeits- und Einflussanalyse
EW	Eintrittswahrscheinlichkeit (Risikobewertung)
GTN	Gewichteter Teilnutzen
HF	Höhere Fachschule
IT	Informationstechnik
KI	Künstliche Intelligenz
KW	Kalenderwoche
PA	Produktionsauftrag
PAP	Projektablaufplan
PSP	Projektstrukturplan
SWOT	Strengths, Weaknesses, Opportunities, Threats (Stärken, Schwächen, Chancen, Risiken)
TEKO	TEKO Schweizerische Fachschule
TN	Teilnutzen

11.2 Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Historische Aufnahme aus der Firmengeschichte (links) und Arbeiten an einem Stromabnehmer heute (rechts) 9
Abbildung 2: Projektstrukturplan der Diplomarbeit 14
Abbildung 3: Projektablaufplan der Diplomarbeit 16
Abbildung 4: IST-Prozess der Rohmaterialbeschaffung 23
Abbildung 5: Bestellvorlaufzeiten der fünf untersuchten Rohmaterialbeschaffungen 27
Abbildung 6: Ishikawa-Diagramm zu möglichen Ursachen im Rohmaterialbeschaffungsprozess 33
Abbildung 7: Gesamtnutzwerte der drei Varianten in der Ausgangsbewertung und den Sensitivitätsszenarien 56
Abbildung 8: SOLL-Prozess der Variante «Digitale Beschaffung mit Papier-PA» 60

11.3 Tabellenverzeichnis

Tabelle 1: Zielscheibe mit Endergebnissen und Erfolgskriterien 11
Tabelle 2: Kommunikationsplanung der Diplomarbeit 17
Tabelle 3: Bewertungsskala der Projektrisiken 18

Tabelle 4: Einteilung der Projektrisiken 18
Tabelle 5: Bewertung der Projektrisiken und geplante Gegenmassnahmen 19
Tabelle 6: Beteiligte Stellen, Verantwortlichkeiten und Arbeitsmittel im IST-Prozess 24
Tabelle 7: Datengrundlage der untersuchten Rohmaterialbeschaffungen 25
Tabelle 8: Auswertung der Beschaffungskennzahlen 26
Tabelle 9: Kennzahlen des IST-Zustands im Vergleich zu den Orientierungswerten 28
Tabelle 10: 5-Why-Analyse zum unzureichenden Beschaffungsvorlauf 30
Tabelle 11: 5-Why-Analyse zur verspäteten Erkennung einer abweichenden Materialbreite 31
Tabelle 12: Schnittstellen, Informationsanforderungen, Schwachstellen und Handlungsbedarf im IST-Prozess 35
Tabelle 13: Priorisierung der im Brainstorming entwickelten Verbesserungsideen 38
Tabelle 14: Vergleich der drei Lösungsvarianten im Überblick 46
Tabelle 15: Bewertungskriterien für die Variantenevaluation 48
Tabelle 16: Präferenzmatrix der acht Bewertungskriterien (28 Paarvergleiche) 49
Tabelle 17: Bewertungsskala der Teilnutzen 50
Tabelle 18: Nutzwertanalyse der drei Lösungsvarianten 51
Tabelle 19: Ergebnisse der Nutzwertanalyse 51
Tabelle 20: Begründung der Teilnutzenbewertungen 52
Tabelle 21: Alternative Kriteriengewichtungen der Sensitivitätsanalyse 54
Tabelle 22: Gesamtnutzwerte der Sensitivitätsanalyse 54
Tabelle 23: Vorgesehener SOLL-Prozess der Variante «Digitale Beschaffung mit Papier-PA» 59
Tabelle 24: Vorgeschlagene Vorlauf- und Änderungsregeln für den SOLL-Prozess 61
Tabelle 25: Vorgeschlagene Regeln zur Materialfreigabe und zum PA-Ausdruck 62
Tabelle 26: Vorgeschlagener Phasenplan zur Einführung der Variante «Digitale Beschaffung mit Papier-PA» 63
Tabelle 27: SWOT-Analyse der Variante «Digitale Beschaffung mit Papier-PA» 65
Tabelle 28: Vorläufige Risikobewertung des SOLL-Prozesses vor Gegenmassnahmen 67
Tabelle 29: Vorgeschlagene Gegenmassnahmen und Zuständigkeiten 68
Tabelle 30: Zusammenfassung der Risikobewertung 68
Tabelle 31: Grundlagen der Kosten-Nutzen-Berechnung 71
Tabelle 32: Berechnung der erwarteten Zeitentlastung (Planungsrechnung) 71
Tabelle 33: Geschätzter Einführungsaufwand 72
Tabelle 34: Wirtschaftliche Gegenüberstellung (Planungsrechnung) 72
Tabelle 35: Vorgeschlagene Kennzahlen zur Erfolgskontrolle 74
Tabelle 36: Handlungsempfehlungen für die Umsetzung der Variante 2 75
Tabelle 37: Terminplan SOLL/IST der Diplomarbeit 79
Tabelle 38: Evaluation der Zielerreichung gemäss Pflichtenheft 80
Tabelle 39: Lessons learnt aus der Bearbeitung der Diplomarbeit 83

11.4 Literatur- und Quellenverzeichnis

Anthropic. (2026). Claude [KI-Sprachmodell]. Verwendet von September bis November 2026. https://claude.ai

Brülhart, G. (2026). *Qualitätsmanagement – Tag 4* [Unterrichtsunterlagen, PowerPoint-Präsentation vom 26.01.2026]. TEKO Schweizerische Fachschule Olten. Unveröffentlicht.

Eidgenössische Hochschule für Berufsbildung (EHB). (2019). Merkblatt zu den Quellenangaben im BKU/HF/BM und ABU-Studium: Zitation, Literatur- und Abbildungsverzeichnis (Stand Juni 2019). Merkblatt.

Geiger, I. K., Isenschmid, P., & Schneider, G. (2022). *Prozess- und Qualitätsmanagement. Grundlagen der Prozessgestaltung und Qualitätsverbesserung mit Beispielen, Repetitionsfragen und Antworten* (4., überarbeitete Auflage). Zürich: Compendio Bildungsmedien.

OpenAI. (2026). ChatGPT [KI-Sprachmodell]. Verwendet zur Bearbeitung des Titelbilds (weisser Hintergrund). https://chatgpt.com

Ramadani, L. (2026). Pflichtenheft zur Diplomarbeit «Analyse und Optimierung des Rohmaterialbeschaffungsprozesses der Richard AG zur Verbesserung der Materialverfügbarkeit und Termintreue» (unterzeichnet am 07.09.2026). Unveröffentlichtes Projektdokument.

Richard AG. (o. J.-a). *Geschichte*. Abgerufen am 30.10.2026 von https://www.richardag.com/de/ueber-uns/geschichte

Richard AG. (o. J.-b). *Über uns*. Abgerufen am 30.10.2026 von https://www.richardag.com/de/ueber-uns

Richard AG. (2026). Produktionsaufträge, Bestellungen, Auftragsbestätigungen und Wareneingangsdaten, August–September 2026. Interne, nicht öffentlich zugängliche Betriebsunterlagen, ausgewählte Vorgänge.

Schärer, N. (2026). *120 Jahre Richard AG – Innovation auf der Schiene* [Beitrag mit Bildmaterial auf der internen Wissensmanagement-Plattform]. Murgenthal: Richard AG. Nicht öffentlich zugänglich.

TEKO Olten. (2024). Richtlinie zur Nutzung von KI an der TEKO Olten (29.02.2024). Schulinterne Richtlinie.

TEKO Schweizerische Fachschule. (o. J.-a). Richtlinien Diplomarbeit. Schulinterne Richtlinie.

TEKO Schweizerische Fachschule. (o. J.-b). Vorlage Dokumentation. Schulinterne Word-Vorlage.

Hinweis zur Quellenbasis: Die betriebliche Prozessbeschreibung und die qualitativen Einschätzungen beruhen zusätzlich auf den eigenen Berufserfahrungen des Verfassers. Nicht öffentlich zugängliche Belege werden aus Vertraulichkeitsgründen nicht vollständig abgedruckt. Die Verwendung der betrieblichen Unterlagen der Richard AG für diese Diplomarbeit, einschliesslich ihrer Aufbereitung mit KI-Werkzeugen, erfolgte mit Einverständnis des betrieblichen Fachexperten Peter Muff. Die Einsichtnahme in die Originalbelege ist mit dem Unternehmen abzuklären. Die Zitierweise orientiert sich am Merkblatt zu den Quellenangaben der Eidgenössischen Hochschule für Berufsbildung (EHB, 2019).

Hinweis zum KI-Einsatz: Art und Umfang der Nutzung von Claude (Anthropic) und ChatGPT (OpenAI) sind in der Eigenständigkeitserklärung (Kapitel 10) beschrieben.

12 Anhang

12.1 Projektstatusberichte

Die folgenden Projektstatusberichte wurden während der Bearbeitung wöchentlich erstellt und an den Diplomlehrer sowie die beteiligten Stellen der Richard AG verteilt. Sie dokumentieren den Projektverlauf, die Beurteilung von Terminen, Risiken und Ressourcen sowie die jeweils geplanten nächsten Schritte.

Projektstatusbericht 1 vom 20.09.2026

Projekt: Optimierung der Rohmaterialbeschaffung **Stautsbericht: 20.09.2026 (1)**

Projektleiter	Projektziele	Verteiler
Leart Ramadani	Analyse und Optimierung des Rohmaterialbeschaffungsprozesses zur Verbessrung der Termintreue sowie Reduktion von Expressbestellungen.	• Richard AG • Einkauf/AVOR Diplomlehrer Samuel Anderegg

Gesamt-beurteilung	Projektverlauf	Projektklima	Termine	Risiken	Ressourcen
	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐
Tendenz	⇗	⇨	⇨	⇨	⇘

Aktueller Projektstand
- Diplomarbeit ist offiziell gestartet.
- Pflichtenheft wurde genehmigt.
- Projektinitialisierung läuft
- Vorbereitung der IST-Analyse

Was läuft gut?
- Der Start der Diplomarbeit ist erfolgt. Die Ziele sind definiert.

Was läuft nicht gut?
- Aktuell bestehen keine Probleme.

Geplante nächste Schritte / getroffene Massnahmen
- PSP und PAP erstellen
- IST-Prozess detailliert aufnehmen
- Schwachstellen im Beschaffungsprozess untersuchen

Projekt-Statusbericht; Stefan Thöni, Josef Räber

Projektstatusbericht 2 vom 27.09.2026

Projekt: Optimierung der Rohmaterialbeschaffung

Stautsbericht: 27.09.2026 (2)

Projektleiter	Projektziele	Verteiler
Leart Ramadani	Analyse und Optimierung des Rohmaterialbeschaffungsprozesses zur Verbesserung der Termintreue sowie Reduktion von Expressbestellungen.	• Richard AG • Einkauf / AVOR • Diplomlehrer Samuel Anderegg

Gesamtbeurteilung	Projektverlauf	Projektklima	Termine	Risiken	Ressourcen
	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐
Tendenz	↗	→	→	→	↘

Aktueller Projektstand

- Projektinitialisierung weitgehend abgeschlossen
- PSP wurde erstellt
- PAP inkl. Meilensteinen wurde erstellt
- Vorbereitung der IST-Analyse des Rohmaterialbeschaffungsprozesses läuft

Was läuft gut?

- Das Projekt kommt voran. Ziele und Arbeitspakete konnten festgelegt werden und bieten eine gute Grundlage.

Was läuft nicht gut?

- Aktuell bestehen keine Probleme.

Geplante nächste Schritte / getroffene Massnahmen

- IST-Prozess aufnehmen
- Relevante Daten zur Materialverfügbarkeit und Termintreue sammeln
- Schwachstellen und Ursachen im Prozess analysieren

Projekt-Statusbericht; Stefan Thöni, Josef Räber

Projektstatusbericht 3 vom 04.10.2026

Projekt: Optimierung der Rohmaterialbeschaffung

Stautsbericht: 04.10.2026 (3)

Projektleiter	Projektziele	Verteiler
Leart Ramadani	Analyse und Optimierung des Rohmaterialbeschaffungsprozess zur Verbesserung der Termintreue sowie Reduktion von Expressbestellungen.	• Richard AG • Einkauf/AVOR • Diplomlehrer Samuel Anderegg

Gesamtbeurteilung	Projektverlauf	Projektklima	Termine	Risiken	Ressourcen
	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☐ ☒ ☐
Tendenz	↗	→	→	→	↘

Aktueller Projektstand

- Erster Vorzeigetermin am 29.09.2026 durchgeführt.
- Projektinitialisierung abgeschlossen.
- Rückmeldung des Diplomlehrers aufgenommen.
- IST-Analyse läuft.

Was läuft gut?

- Der erste Vorzeigetermin ist gut verlaufen.
- Die Projektplanung ist fortgeschritten.

Was läuft nicht gut?

- Weniger Zeit für die Diplomarbeit zur Verfügung als geplant.

Geplante nächste Schritte / getroffene Massnahmen

- IST-Analyse weiter vertiefen.
- Dokumentation der bisherigen Ergebnisse fortlaufend ergänzen.
- Geeignete Kriterien für spätere Variantenbewertung festlegen.

Projekt-Statusbericht; Stefan Thöni, Josef Räber

Projektstatusbericht 4 vom 11.10.2026

Projekt: Optimierung der Rohmaterialbeschaffung

Stautsbericht: 11.10.2026 (4)

Projektleiter	Projektziele	Verteiler
Leart Ramadani	Analyse und Optimierung des Rohmaterialbeschaffungsprozesses zur Verbesserung der Termintreue sowie Reduktion von Expressbestellungen.	• Richard AG • Einkauf / AVOR • Diplomlehrer Samuel Anderegg

Gesamt-beurteilung	Projektverlauf	Projektklima	Termine	Risiken	Ressourcen
	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☐ ☒ ☐
Tendenz	↗	→	→	→	↘

Aktueller Projektstand

- IST-Prozess konkretisiert
- Erste konkrete Beschaffungsfälle analysiert
- Erste Lösungsansätze gesammelt und strukturiert

Was läuft gut?

- Die IST-Analyse konnte vertieft werden.

Was läuft nicht gut?

- Datenmenge etwas kurz.

Geplante nächste Schritte / getroffene Massnahmen

- Lösungsansätze weiter konkretisieren.
- Bewertungskriterien für die Varianten festlegen.
- Zweiten Vorzeigetermin vorbereiten.

Projekt-Statusbericht; Stefan Thöni, Josef Räber

Projektstatusbericht 5 vom 19.10.2026

Projekt: Optimierung der Rohmaterialbeschaffung

Stautsbericht: 19.10.2026 (5)

Projektleiter	Projektziele	Verteiler
Leart Ramadani	Analyse und Optimierung des Rohmaterialbeschaffungsprozesses zur Verbesserung der Termintreue sowie Reduktion von Expressbestellungen.	• Richard AG • Einkauf / AVOR • Diplomlehrer Samuel Anderegg

Gesamt-beurteilung	Projektverlauf	Projektklima	Termine	Risiken	Ressourcen
	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☐ ☒ ☐
Tendenz	↗	→	→	→	↘

Aktueller Projektstand

- Zweiter Vorzeigetermin durchgeführt.
- Drei konkrete Lösungsvarianten ausgearbeitet.
- Varianten mittels Präferenzmatrix und Nutzwertanalyse bewertet.

Was läuft gut?

- Die Dokumentation kommt gut voran.

Was läuft nicht gut?

- Die nachvollziehbare Dokumentation benötigt relativ viel Zeit.

Geplante nächste Schritte / getroffene Massnahmen

- Hauptvariante auswählen und begründen
- SOLL-Prozess der favorisierten Variante ausarbeiten

Projekt-Statusbericht; Stefan Thöni, Josef Räber

Projektstatusbericht 6 vom 26.10.2026

Projekt: Optimierung der Rohmaterialbeschaffung

Stautsbericht: 26.10.2026 (6)

Projektleiter	Projektziele	Verteiler
Leart Ramadani	Analyse und Optimierung des Rohmaterialbeschaffungsprozesses zur Verbesserung der Termintreue sowie Reduktion von Expressbestellungen.	• Richard AG • Einkauf / AVOR • Diplomlehrer Samuel Anderegg

Gesamtbeurteilung	Projektverlauf	Projektklima	Termine	Risiken	Ressourcen
	☒ ☐ ☐	☐ ☒ ☐	☒ ☐ ☐	☐ ☒ ☐	☐ ☒ ☐
Tendenz	↗	→	→	→	↘

Aktueller Projektstand

- Hauptvariante ausgewählt.
- SOLL-Prozess Variante 2 ausgearbeitet.
- SWOT- und Risikoanalyse erstellt.
- Kosten-Nutzen-Analyse ausgearbeitet.

Was läuft gut?

- Die wesentlichen Kapitel sind ausgearbeitet.

Was läuft nicht gut?

- Die Überarbeitung und Abstimmung benötigt noch Zeit.

Geplante nächste Schritte / getroffene Massnahmen

- Abbildungen, Tabellen und Verzeichnisse vervollständigen.
- Zielerreichung und Projektabschluss finalisieren.

Projekt-Statusbericht; Stefan Thöni, Josef Räber

Projektstatusbericht 7 vom 01.11.2026

Projekt: Optimierung der Rohmaterialbeschaffung

Stautsbericht: 01.11.2026 (7)

Projektleiter	Projektziele	Verteiler
Leart Ramadani	Analyse und Optimierung des Rohmaterialbeschaffungsprozesses zur Verbesserung der Termintreue sowie Reduktion von Expressbestellungen.	• Richard AG • Einkauf / AVOR • Diplomlehrer Samuel Anderegg

Gesamtbeurteilung	Projektverlauf	Projektklima	Termine	Risiken	Ressourcen
	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☐ ☒ ☐
Tendenz	↗	→	→	→	↘

Aktueller Projektstand

- Inhaltliche Hauptbearbeitung der Diplomarbeit weitgehend abgeschlossen.
- Projektabschluss ausgearbeitet.
- Dokumentation befindet sich in der Abschlussphase

Was läuft gut?

- Von der IST-Analyse über die Variantenbewertung bis zum SOLL-Prozess ist aufgebaut.

Was läuft nicht gut?

- Die finale Fertigstellung benötigt einige Zeit.

Geplante nächste Schritte / getroffene Massnahmen

- Abbildungs-, Tabellen- und Quellenverzeichnis vervollständigen.
- Management Summary fertigstellen.
- Layout, Rechtschreibung und Formatierung final überarbeiten.

Projekt-Statusbericht; Stefan Thöni, Josef Räber

Projektstatusbericht 8 vom 08.11.2026

Projekt: Optimierung der Rohmaterialbeschaffung **Stautsbericht: 08.11.2026 (8)**

Projektleiter	**Projektziele**	**Verteiler**
Leart Ramadani	Analyse und Optimierung des Rohmaterialbeschaffungsprozesses zur Verbesserung der Termintreue sowie Reduktion von Expressbestellungen.	• Richard AG • Einkauf / AVOR • Diplomlehrer Samuel Anderegg

Gesamt-beurteilung	**Projektverlauf**	**Projektklima**	**Termine**	**Risiken**	**Ressourcen**
	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐	☒ ☐ ☐
Tendenz	↗	→	→	→	↘

Aktueller Projektstand

- Diplomarbeit inhaltlich abgeschlossen.
- Abgabe vorbereitet.

Was läuft gut?

- Die Dokumentation kann fristgerecht eingereicht werden.

Was läuft nicht gut?

- Keine wesentliche Probleme.

Geplante nächste Schritte / getroffene Massnahmen

- Diplomarbeit fristgerecht einreichen.
- Präsentation der Diplomarbeit vorbereiten.

Projekt-Statusbericht; Stefan Thöni, Josef Räber

12.2 Genehmigtes Pflichtenheft

Das genehmigte, am 07.09.2026 unterzeichnete Pflichtenheft wird nachfolgend vollständig und unverändert als Scan wiedergegeben (9 Seiten).

RICHARD

TEKO Schweizerische Fachschule
Dipl. Betriebswirtschafter HF

PFLICHTENHEFT

Diplomarbeit

Analyse und Optimierung des Rohmaterialbeschaffungsprozesses der Richard AG zur Verbesserung der Materialverfügbarkeit und Termintreue

Diplomand	Leart Ramadani
Klasse	O-WBT-A-a
Ausbildung	Dipl. Betriebswirtschafter HF
Unternehmen	Richard AG
Datum:	25.08.2026
Fachexperte	Peter Muff
Diplomlehrer	Samuel Anderegg

Inhaltsverzeichnis

1. Einleitung 3
1.1 Kurzvorstellung der Richard AG 3
1.2 Ausgangslage und Entstehung der Diplomarbeitsidee 3
2. Fachexperte 4
3. Inhalt 4
3.1 Richtziel 4
3.2 Sinn und Zweck des Projektes, Auslöser und Absichten 4
3.3 Ziele - Endergebnisse und Erfolgskriterien 5
3.4 Wirkungszusammenhänge 6
3.5 Bezug zum St. Galler Managementmodell 6
3.6 System, Teilsystem und Umsystem 7
3.7 Schnittstellen 7
3.8 Projektabgrenzung 8
3.9 Methodische Konkretisierung 8
4. Genehmigung 9

1. Einleitung

1.1 Kurzvorstellung der Richard AG

Die Richard AG mit Hauptsitz in Murgenthal ist seit über 115 Jahren in der Bahnindustrie tätig. Das Unternehmen entwickelt, produziert und montiert Komponenten und Systeme für elektrische Schienenfahrzeuge. Zum Produktsortiment gehören unter anderem Stromabnehmer, Vakuumhauptschalter, Trenner, elektrische Boxen und verschiedene Baugruppen. Die Produkte werden kundenspezifisch gefertigt und an international tätige Unternehmen der Bahnindustrie geliefert. Produktion und Montage erfolgen am Standort Murgenthal; Reparaturen und Revisionen werden zusätzlich am Standort Rothrist durchgeführt. Für die Herstellung werden unter anderem Rohmaterialien, Zeichnungsteile, Baugruppen und Fremdleistungen beschafft. Die rechtzeitige Materialverfügbarkeit ist deshalb eine wichtige Voraussetzung für einen planmässigen Produktionsablauf und die Einhaltung von Lieferterminen.

1.2 Ausgangslage und Entstehung der Diplomarbeitsidee

Die Beschaffung von Rohmaterialien ist bei der Richard AG eng mit der Produktionsplanung und den durch die Arbeitsvorbereitung (AVOR) erstellten Produktionsaufträgen verbunden. Diese enthalten wesentliche Angaben zum Materialbedarf, zur Menge und zum vorgesehenen Produktionszeitpunkt und bilden damit eine wichtige Grundlage für den operativen Einkauf.

Im Arbeitsalltag zeigt sich, dass dem Einkauf teilweise nur eine begrenzte Vorlaufzeit für die Beschaffung zur Verfügung steht. Dies kann beispielsweise durch kurzfristig erstellte oder geänderte Produktionsaufträge sowie durch verspätete oder unvollständige Informationen entstehen. Dadurch werden eine frühzeitige Beschaffungsplanung und die sinnvolle Bündelung von Bestellungen erschwert.

Für den Einkauf entstehen dadurch zusätzliche Abklärungen, kurzfristige Bestellungen und teilweise Expressbeschaffungen. Gleichzeitig erhöht sich das Risiko, dass benötigtes Rohmaterial nicht rechtzeitig zum geplanten Produktionsstart zur Verfügung steht. Betroffen sind dabei insbesondere die Schnittstellen zwischen AVOR, Einkauf, Wareneingang, Fertigung, und Lieferanten.

Aus diesen wiederkehrenden Herausforderungen entstand die Idee für die Diplomarbeit. Der bestehende Rohmaterialbeschaffungsprozess soll systematisch aufgenommen und analysiert werden. Auf Basis der festgestellten Schwachstellen und Ursachen werden unterschiedliche Lösungsvarianten entwickelt und bewertet. Als Ergebnis soll ein praxistauglicher SOLL-Prozess entstehen, der klare Abläufe, Verantwortlichkeiten und Informationsflüsse definiert und damit die Materialverfügbarkeit und Termintreue unterstützt sowie vermeidbare Expressbeschaffungen reduziert.

Vereinfachter Ablauf der Rohmaterialbeschaffung

Bedarfsentstehung / AVOR	Operativer Einkauf	Materialbereitstellung
• Produktionsauftrag • Materialbedarf und Termin • Änderungen / Ergänzungen	1. Bedarf und Angaben prüfen 2. Lieferant / Verfügbarkeit klären 3. Bestellung auslösen 4. Liefertermin überwachen	• Wareneingang • Zuordnung zum Auftrag • Bereitstellung für die Fertigung

2. Fachexperte

Der Fachexperte begleitet die Diplomarbeit aus betrieblicher Sicht. Er definiert die fachlichen Anforderungen an die Arbeitsergebnisse, genehmigt das Pflichtenheft und beurteilt die erarbeitete Lösung gemäss den Vorgaben und dem Bewertungsraster der TEKO.

Vorname	Peter
Name	Muff
Beruf	Einkaufsleiter mit eidg. Diplom
Rolle / Funktion	Leiter Einkauf / Strategischer Einkäufer
Adresse	Hauptstrasse 115, 4853 Murgenthal
E-Mail	peter.muff@richardag.ch
Telefon	+41 79 619 78 37

3. Inhalt

3.1 Richtziel

Im Rahmen der Diplomarbeit wird der bestehende Rohmaterialbeschaffungsprozess der Richard AG analysiert und hinsichtlich seiner Schwachstellen, Ursachen und Schnittstellen untersucht. Auf Basis der Erkenntnisse werden unterschiedliche Lösungsvarianten entwickelt, bewertet und eine geeignete Hauptvariante ausgewählt.

Die favorisierte Variante wird zu einem praxistauglichen SOLL-Prozess ausgearbeitet. Dieser soll klare Abläufe, Verantwortlichkeiten und Informationsflüsse aufzeigen und die Voraussetzungen schaffen, um die Materialverfügbarkeit und Termintreue zu verbessern sowie kurzfristige und vermeidbare Expressbeschaffungen zu reduzieren.

3.2 Sinn und Zweck des Projektes, Auslöser und Absichten

Die rechtzeitige Verfügbarkeit von Rohmaterialien ist eine wesentliche Voraussetzung für einen planmässigen Produktionsablauf. Der operative Einkauf ist dafür auf vollständige und rechtzeitig verfügbare Informationen aus den vorgelagerten Bereichen angewiesen.

Auslöser für die Diplomarbeit sind wiederkehrende Situationen mit kurzer Beschaffungsvorlaufzeit, zusätzlichen Abklärungen und kurzfristigen Bestellungen. Mögliche Einflussfaktoren sind unter anderem verspätete oder geänderte Produktionsaufträge, unklare Informationswege und fehlende einheitliche Regeln an den Schnittstellen.

Der Zweck der Arbeit besteht darin, den bestehenden Prozess transparent darzustellen, die wesentlichen Ursachen systematisch zu untersuchen und daraus umsetzbare Verbesserungen abzuleiten. Im Fokus stehen insbesondere Verantwortlichkeiten, Informationsanforderungen, Vorlaufzeiten und der Umgang mit Änderungen beziehungsweise kurzfristigen Abweichungen.

Im Vordergrund steht keine vollständige Neugestaltung der Einkaufsorganisation oder des ERP-Systems. Vielmehr soll eine strukturierte und im betrieblichen Alltag anwendbare Prozessstandardisierung entstehen, die den Einkauf und die beteiligten Fachbereiche bei einer zuverlässigeren Materialbeschaffung unterstützt.

3.3 Ziele - Endergebnisse und Erfolgskriterien

Die Zielerreichung der Diplomarbeit wird anhand der nachfolgend definierten Endergebnisse und Erfolgskriterien beurteilt.

Nr.	Endergebnis	Erfolgskriterium
1	Nach Abschluss des Projekts liegt eine vollständige Diplomarbeitsdokumentation im Format A4 vor.	Die Dokumentation wird fristgerecht am 09.11.2026 als PDF eingereicht, entspricht den formalen Vorgaben der TEKO und folgt nachvollziehbar dem 4-Phasen-Modell des Projektmanagements.
2	Die Ausgangslage und Problemstellung des Rohmaterialbeschaffungsprozesses sind analysiert und beschrieben.	Für den Leser ist ohne weitere Rückfragen verständlich, wie der heutige Prozess funktioniert, weshalb Handlungsbedarf besteht und welche Zielsetzung verfolgt wird.
3	Die Projektstruktur- und Projektablaufplanung sind erstellt und beschrieben.	Arbeitspakete, Meilensteine, Termine und Abhängigkeiten sind dokumentiert und bilden eine nachvollziehbare Grundlage für Projektsteuerung und -überwachung.
4	Die Kommunikations- und Anspruchsgruppenplanung ist erstellt und beschrieben.	Alle relevanten Anspruchsgruppen wie TEKO, Auftraggeber, Einkauf, AVOR, Wareneingang, Fertigung und Qualität sind berücksichtigt. Inhalte, Kanäle und Zeitpunkte sind nachvollziehbar beschrieben.
5	Eine Risikoanalyse für das Projekt Diplomarbeit ist erstellt und beschrieben.	Die wesentlichen Projektrisiken werden bewertet und mit geeigneten Massnahmen ergänzt. Die Darstellung unterstützt die Projektsteuerung.
6	Der bestehende Rohmaterialbeschaffungsprozess ist als IST-Prozess aufgenommen und dargestellt.	Die wesentlichen Prozessschritte, Verantwortlichkeiten, Informationsflüsse und Schnittstellen vom Materialbedarf bis zur Materialbereitstellung sind grafisch und textlich nachvollziehbar dargestellt.
7	Relevante betriebliche Daten und Kennzahlen zum Rohmaterialbeschaffungsprozess sind ausgewertet.	Verfügbare Daten zu Vorlaufzeiten, kurzfristigen Bestellungen, Expressbeschaffungen, Materialverfügbarkeit und Terminen werden zweckmässig ausgewertet. Einschränkungen der Datenbasis werden transparent beschrieben.
8	Die wesentlichen Schwachstellen und Ursachen im bestehenden Prozess sind analysiert.	Die Ursachen werden mit geeigneten Methoden systematisch untersucht. Auswirkungen auf Materialverfügbarkeit, Termintreue, Koordinationsaufwand und kurzfristige Beschaffungen sind nachvollziehbar dargestellt.
9	Die relevanten Schnittstellen, Verantwortlichkeiten und Informationsanforderungen sind analysiert.	Für die wesentlichen Schnittstellen ist ersichtlich, welche Informationen benötigt werden, wo Unklarheiten bestehen und welcher Handlungsbedarf daraus entsteht.
10	Mindestens drei unterschiedliche Lösungsvarianten zur Optimierung des Prozesses sind entwickelt und beschrieben.	Die Varianten basieren auf den Erkenntnissen der Analyse, unterscheiden sich in wesentlichen Merkmalen und zeigen unterschiedliche Lösungsrichtungen. Nutzen, Aufwand, Chancen und Risiken sind beschrieben.
11	Die Lösungsvarianten sind bewertet und eine Hauptvariante ist ausgewählt.	Die Bewertung erfolgt mit nachvollziehbar gewählten und begründeten Kriterien sowie geeigneten Methoden. Daraus wird eine zweckmässige Hauptvariante ermittelt.
12	Die favorisierte Variante ist als konkreter SOLL-Prozess ausgearbeitet.	Prozessschritte, Verantwortlichkeiten, Informationsflüsse und Schnittstellen sind eindeutig und praxisnah dargestellt, sodass der Prozess im Unternehmen weiterverfolgt werden kann.
13	Für den SOLL-Prozess sind klare Regeln und Anforderungen definiert.	Vorlaufzeiten, Informationsanforderungen, Verantwortlichkeiten sowie der Umgang mit Änderungen und kurzfristigen Abweichungen sind verständlich beschrieben. Relevante Materialdokumente werden berücksichtigt.
14	Ein Umsetzungsplan mit Massnahmen, Prioritäten und Verantwortlichkeiten ist erstellt.	Der Plan beschreibt die mögliche Einführung des optimierten Prozesses in realistischen Schritten und unterscheidet kurzfristig umsetzbare von weiterführenden Massnahmen.
15	Kennzahlen, Handlungsempfehlungen, Evaluation, Reflexion, Ausblick und Präsentation sind ausgearbeitet.	Es liegen geeignete Kennzahlen zur späteren Erfolgskontrolle sowie mindestens fünf konkrete Handlungsempfehlungen vor. Zielerreichung, Lessons learnt und Ausblick werden reflektiert; die Präsentation erfüllt die TEKO-Vorgaben.

3.4 Wirkungszusammenhänge

Die Diplomarbeit betrachtet den Rohmaterialbeschaffungsprozess als Zusammenspiel zwischen vorgelagerten Informationen, der operativen Beschaffung und der Materialbereitstellung für die Fertigung. Der folgende Wirkungszusammenhang zeigt die Logik vom Auslöser über die Analyse und Optimierung bis zur erwarteten Wirkung.

Auslöser & Einflussfaktoren	Analyse und Optimierung	Erwartete Wirkung
• verspätete oder geänderte Produktionsaufträge • unvollständige Informationen • fehlende einheitliche Vorlauf- und Änderungsregeln • Lieferzeiten und externe Beschaffungsbedingungen	1. IST-Prozess und Daten analysieren 2. Schwachstellen und Ursachen ermitteln 3. Schnittstellen und Anforderungen klären 4. mindestens drei Varianten entwickeln und bewerten 5. SOLL-Prozess und Umsetzungsmassnahmen ausarbeiten	• höhere Prozesstransparenz • klarere Verantwortlichkeiten • bessere Planbarkeit der Beschaffung • weniger vermeidbare Expressbeschaffungen • Unterstützung von Materialverfügbarkeit und Termintreue

3.5 Bezug zum St. Galler Managementmodell

Der Rohmaterialbeschaffungsprozess wird nicht isoliert betrachtet, sondern in das Umfeld der Richard AG eingebettet. Externe Umweltsphären beeinflussen Verfügbarkeit, Lieferzeiten und Kosten. Gleichzeitig stellen verschiedene Anspruchsgruppen Anforderungen an Qualität, Termine und Informationen. Unternehmensinterne Prozesse, Verantwortlichkeiten und Systeme bestimmen, wie der Materialbedarf in eine rechtzeitige Beschaffung überführt wird.

Umweltsphären	Anspruchsgruppen	Unternehmensinterne Elemente
• Wirtschaft: Preise, Verfügbarkeit, Lieferzeiten • Technologie: ERP / D365, Fertigungs- und Materialanforderungen • Natur: Rohstoffe und Ressourcen • Gesellschaft: normative und regulatorische Anforderungen	• Lieferanten • Kunden • Mitarbeitende • Unternehmensleitung • AVOR, Einkauf, Wareneingang, Fertigung, Qualität	• Produktions- und Beschaffungsprozesse • Informationsflüsse • Verantwortlichkeiten • Vorlauf- und Änderungsregeln • Materialdokumente und Kennzahlen

3.6 System, Teilsystem und Umsystem

System	Rohmaterialbeschaffungsprozess der Richard AG mit Fokus auf die rechtzeitige Beschaffung und Bereitstellung von Rohmaterial für die Fertigung.
Teilsystem	Arbeitsvorbereitung (AVOR), operativer Einkauf, Wareneingang, Fertigung und Qualität sowie die dazugehörigen Informations- und Materialflüsse.
Umsystem	Lieferanten, Beschaffungsmärkte, Lieferzeiten, Transportbedingungen, Rohmaterialverfügbarkeit, Kundenanforderungen sowie technische und normative Vorgaben.

3.7 Schnittstellen

Der Rohmaterialbeschaffungsprozess ist durch mehrere interne und externe Schnittstellen geprägt. Im Rahmen der Diplomarbeit werden insbesondere jene Schnittstellen betrachtet, bei denen Informationen, Termine oder Verantwortlichkeiten einen direkten Einfluss auf die rechtzeitige Materialbeschaffung haben.

Schnittstelle	Beitrag / Bedeutung
AVOR / Einkauf	Die AVOR stellt dem Einkauf die für die Beschaffung relevanten Angaben zum Materialbedarf und Produktionszeitpunkt zur Verfügung. Verspätete, geänderte oder unvollständige Informationen können die verfügbare Beschaffungszeit verkürzen.
Einkauf / Lieferanten	Der Einkauf löst Bestellungen aus, stimmt Liefertermine und Anforderungen ab und verfolgt offene Lieferungen. Lieferfähigkeit und Reaktionszeit der Lieferanten beeinflussen die Materialverfügbarkeit direkt.
Wareneingang / Fertigung	Nach der Anlieferung muss das Rohmaterial korrekt entgegengenommen, dem vorgesehenen Auftrag zugeordnet und rechtzeitig für die Fertigung bereitgestellt werden.
Einkauf / Qualität / Fertigung	Bei Terminproblemen, Materialabweichungen oder Anforderungen an Materialnachweise sind schnelle und eindeutige Abklärungen zwischen den beteiligten Stellen erforderlich.

3.8 Projektabgrenzung

Die Diplomarbeit konzentriert sich auf die Analyse und Optimierung des Rohmaterialbeschaffungsprozesses der Richard AG. Betrachtet wird der Ablauf vom Vorliegen des Materialbedarfs beziehungsweise der beschaffungsrelevanten Informationen bis zur Bereitstellung des benötigten Rohmaterials für die Fertigung. Im Fokus stehen Abläufe, Informationsflüsse, Verantwortlichkeiten und Schnittstellen, die einen direkten Einfluss auf Vorlaufzeit, Materialverfügbarkeit, kurzfristige Bestellungen und Termintreue haben.

Nicht Bestandteil der Diplomarbeit sind insbesondere:

- Eine vollständige Neugestaltung der Einkaufsorganisation oder der Produktionsplanung
- Die Optimierung sämtlicher Beschaffungsprozesse und Materialgruppen der Richard AG
- Die Einführung eines neuen ERP-Systems oder umfangreiche Programmierungen beziehungsweise grundlegende D365-Anpassungen
- Die vollständige Umsetzung und langfristige Erfolgskontrolle sämtlicher erarbeiteter Massnahmen innerhalb des Projektzeitraums

Externe Einflüsse wie marktbedingte Lieferengpässe, Transportprobleme oder aussergewöhnliche Lieferantenstörungen werden berücksichtigt, können durch die Diplomarbeit jedoch nicht direkt beeinflusst werden. Das Ergebnis ist ein praxistauglicher, standardisierter SOLL-Prozess mit konkreten Umsetzungsempfehlungen.

3.9 Methodische Konkretisierung

Die Diplomarbeit wird nach dem 4-Phasen-Modell des Projektmanagements in Projektinitialisierung, Projektplanung, Projektrealisierung und Projektabschluss gegliedert. Dieses Vorgehen bildet den methodischen Rahmen für die Bearbeitung.

In der Projektrealisierung wird zunächst der bestehende Rohmaterialbeschaffungsprozess als IST-Prozess aufgenommen. Ergänzend werden verfügbare betriebliche Daten zu relevanten Grössen wie Vorlaufzeiten, kurzfristigen Bestellungen, Expressbeschaffungen, Materialverfügbarkeit und Terminen ausgewertet.

Die festgestellten Schwachstellen werden anschliessend systematisch untersucht. Für die Ursachenanalyse werden geeignete Methoden wie Ishikawa-Diagramm und 5-Why-Methode eingesetzt. Daraus werden mögliche Verbesserungsmassnahmen abgeleitet und zu mindestens drei unterschiedlichen Lösungsvarianten zusammengefasst.

Die Varianten werden anhand nachvollziehbarer Kriterien bewertet. Zur Gewichtung und Bewertung können geeignete Methoden wie Präferenzmatrix und Nutzwertanalyse eingesetzt werden. Die favorisierte Variante wird als SOLL-Prozess vertieft ausgearbeitet und hinsichtlich Stärken, Schwächen, Chancen und Risiken beurteilt.

Abschliessend werden konkrete Massnahmen, Verantwortlichkeiten, geeignete Kennzahlen und ein Umsetzungsplan für die weitere Einführung durch die Richard AG erarbeitet.

4. Genehmigung

Mit der Unterschrift bestätigen der Diplomand und der Fachexperte die in diesem Pflichtenheft festgelegten Inhalte, Ziele, Rahmenbedingungen und Erfolgskriterien als Grundlage für die Diplomarbeit.

Diplomand: Leart Ramadani	**Fachexperte: Peter Muff**
Ort / Datum: Murgenthal, 07.09.2026	Ort / Datum: Murgenthal, 07.09.2026
Unterschrift:	Unterschrift: