



THU
Technische
Hochschule
Ulm

HN
Hochschule Neu-Ulm
University of Applied Sciences

Fakultät Wirtschaftswissenschaften
Studiengang Wirtschaftsingenieurwesen / Logistik

Bachelorarbeit
Zur Erlangung des akademischen Grades
Bachelor of Engineering (B. ENG)

**Datenintegration über API und EDI:
Evaluation und Entwicklung eines Leitfadens für
Unternehmen**

Verfasser: Bosko Macanovic
Matr.-Nr.: 290009
Betreuer der Hochschule: Prof. Dr. Marlon Füller

Bearbeitungszeitraum: 08.01.2024 – 08.05.2024
Abgabedatum: 01.05.2024

Inhaltsverzeichnis

ABBILDUNGSVERZEICHNIS.....	III
ABKÜRZUNGSVERZEICHNIS.....	IV
1 EINLEITUNG.....	1
1.1 HINTERGRUND UND MOTIVATION	2
1.2 ZIELSETZUNG DER BACHELORARBEIT.....	2
2 ENTWICKLUNG EINES LEITFADENS.....	4
2.1 DEFINITION UND ANFORDERUNGEN EINES LEITFADENS	4
2.2 STRUKTUR UND INHALT DES LEITFADENS	5
3 THEORETISCHER HINTERGRUND.....	7
3.1 GRUNDLAGEN DER DATENINTEGRATION.....	7
3.1.1 Anwendungsfelder	9
3.1.2 Vorteile und Herausforderungen der Datenintegration	11
3.2 EINFÜHRUNG IN EDI (ELECTRONIC DATA INTERCHANGE).....	13
3.2.1 Historische Entwicklung.....	13
3.2.2 Definition und Konzept.....	14
3.2.3 Allgemeine Funktions- und Anwendungsbereiche.....	18
3.3 EINFÜHRUNG IN API (APPLICATION PROGRAMMING INTERFACE).....	19
3.3.1 Historische Entwicklung.....	20
3.3.2 Definition und Konzept.....	21
3.3.3 Allgemeine Funktions- und Anwendungsbereiche.....	24
3.4 METHODIK	27
3.4.1 Bewertungsmatrix.....	27
3.4.2 Nutzwertanalyse.....	30
4 LEITFADEN UND EVALUATION ZUR ENTSCHEIDUNGSFINDUNG.....	32
4.1 MÖGLICHKEITEN VON EDI UND API IN DER DATENINTEGRATION	32
4.2 BEWERTUNG DER EDI-IMPLEMENTIERUNG.....	34
4.2.1 Vorteile und Chancen in der Unternehmensintegration.....	34
4.2.2 Herausforderungen und mögliche Risiken	37
4.2.3 Evaluation anhand einer Bewertungsmatrix	39
4.3 BEWERTUNG DER API-IMPLEMENTIERUNG	42
4.3.1 Vorteile und Chancen in der Unternehmensintegration.....	43
4.3.2 Herausforderungen und mögliche Risiken	46
4.3.3 Evaluation anhand einer Bewertungsmatrix	47
4.4 GEGENÜBERSTELLUNG DER AUSWERTUNGEN	51
4.5 NUTZWERTANALYSE ZUR ENTSCHEIDUNGSFINDUNG	53
5 SCHLUSSBETRACHTUNG.....	56
5.1 ZUSAMMENFASSUNG DER WICHTIGSTEN ERKENNTNISSE	56
5.2 AUSBLICK AUF MÖGLICHE ZUKÜNFTIGE ENTWICKLUNGEN DER DATENINTEGRATION	59
ANHANG	61
QUELLENVERZEICHNIS.....	67
EIDESSTATTLICHE ERKLÄRUNG.....	73

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Datenintegration aus Nutzersicht.....	8
Abbildung 2: Fusionierung.....	10
Abbildung 3: SFTP zwischen Unternehmen und EDI-Dienstleistern	16
Abbildung 4: Datenaustausch via API	21
Abbildung 5: Types of API Solutions.....	25
Abbildung 6: Bewertungsmatrix Layout - Eigene Darstellung	28
Abbildung 7: Bewertungsmatrix EDI - Eigene Darstellung.....	40
Abbildung 8: Bewertungsmatrix API - Eigene Darstellung	48
Abbildung 9: Gegenüberstellung EDI vs. API - Eigene Darstellung.....	51
Abbildung 10: Nutzwertanalyse - Eigene Darstellung.....	54

Abkürzungsverzeichnis

ANSI X.12	American National Standards Institute X.12
API	Application Programming Interface
B2B	Business-to-Business
B2C	Business-to-Consumer
bzw.	beziehungsweise
CRM	Customer Relationship Management
CSM	Customer Success Manager
CSV	Comma-Separated Values
d. h.	das heißt
EDI	Electronic Data Interchange
EDIFACT	Electronic Data Interchange for Administration, Commerce and Transport
ELT	Extract, Load, Transform
ERP	Enterprise Resource Planning
et al.	und andere
etc.	et cetera
ETL	Extract, Transform, Load
ff.	fortfolgend
FTP	File Transfer Protocol
FTPS	FTP Secure
HR	Human Resources
IaaS	Infrastructure as a Service
IDOC	Intermediate Document
IoT	Internet of Things
IT	Informationstechnologie
JIS	Just-in-Sequence
JIT	Just-in-Time
o. g.	oben genannt
o. J.	ohne Jahr
OSI	Open Systems Interconnection
o. V.	ohne Verfasser
PaaS	Platform as a Service

REST-API	Representational State Transfer API
ROI	Return on Investment
SaaS	Software as a Service
SFTP	Secure File Transfer Protocol
SSH	Secure Shell
TLS	Transport Layer Security
VDA	Verband der Automobilindustrie
XML	Extensible Markup Language
z. B.	zum Beispiel

1 Einleitung

Die Einführung der vierten industriellen Revolution, auch bekannt als Industrie 4.0, hat zu einem Paradigmenwechsel in der industriellen Landschaft geführt.¹ In dieser Ära der digitalen Transformation spielen Technologien zur Datenintegration eine entscheidende Rolle, um den Anforderungen an vernetzte und automatisierte Produktionsprozesse gerecht zu werden. Die fortschreitende Digitalisierung transformiert grundlegend die Strukturen der Unternehmenslandschaft, indem sie die Notwendigkeit einer kritischen Hinterfragung sowie Anpassung der Strategien zur Datenintegration hervorhebt. Die nahtlose Integration von Daten stellt somit für Unternehmen eine zentrale Herausforderung dar, da sie eine Schlüsselrolle bei der Optimierung von Geschäftsprozessen, der Kostensenkung und der Sicherung der Wettbewerbsfähigkeit einnimmt. In diesem Zusammenhang gewinnen Technologien wie Application Programming Interfaces (APIs) und Electronic Data Interchange (EDI) zunehmend an Bedeutung. Die Unterstützung von Unternehmen bei der Optimierung interner und externer Datenströme sowie der Steigerung der betrieblichen Effizienz stellt ein wesentliches Aufgabengebiet dieser beiden Methoden dar. Dabei ist zu berücksichtigen, dass sowohl API als auch EDI zur Datenintegration eingesetzt werden können, sich jedoch in ihren Ansätzen, Funktionen und Anwendungsbereichen unterscheiden. Trotz bestehender Unterschiede haben beide Methoden ihre Eignung als Schlüsselkomponenten zur Gewährleistung einer nahtlosen Kommunikation und eines Datenaustausches zwischen unterschiedlichen Systemen und Plattformen unter Beweis gestellt. APIs stellen dabei eine programmatische Schnittstelle bereit, die es Anwendungen ermöglicht, auf Daten und Funktionen anderer Systeme zuzugreifen und mit ihnen zu interagieren. Demgegenüber stellt EDI eine strukturierte Form des Austauschs von Geschäftsdokumenten zwischen Unternehmen mittels standardisierter elektronischer Formate dar. Die vorliegende Arbeit leistet somit einen Beitrag zur Vertiefung des Verständnisses für die Datenintegration über APIs und EDI und liefert wertvolle Erkenntnisse für Unternehmen, die ihre Datenstrategie optimieren möchten. Im Folgenden soll zunächst ein Überblick über die Hintergründe, die Motivation sowie die Ziele der vorliegenden Arbeit gegeben werden.

¹ (Beste, 2018)

1.1 Hintergrund und Motivation

In Anbetracht der fortschreitenden Digitalisierung und des anhaltenden Wettbewerbsdrucks sind Unternehmen bestrebt, manuelle Prozesse zu optimieren, um effiziente Abläufe zu gewährleisten. Die kontinuierliche Entwicklung neuer Technologien sowie die steigenden Anforderungen an die Datenverarbeitung erfordern eine fortlaufende Anpassung und Optimierung der Datenintegrationsstrategien von Unternehmen, um den aktuellen und zukünftigen Herausforderungen adäquat begegnen zu können. In der Konsequenz sehen sich Unternehmen mit der Aufgabe konfrontiert, die Thematik der Datenintegration zu bewältigen und eine geeignete Lösung zur Erreichung ihrer Ziele zu wählen. Dieser Entscheidungsprozess ist von einer Vielzahl von Faktoren und unternehmensspezifischen Gegebenheiten abhängig, was die Auswahl ebenfalls zu einer potenziellen Risikoquelle machen kann. Die Möglichkeiten zur Realisierung einer Integration sind vielschichtig und komplex, was dazu führen kann, dass Anwender in einem Übermaß an Informationen regelrecht „ertrinken“. Von der Eigenentwicklung einer Integrationslösung, bis hin zur Inanspruchnahme externer Dienstleistungen, stehen Unternehmen diverse Wege und Möglichkeiten zur Umsetzung zur Verfügung. Unter Berücksichtigung der genannten Ausgangslage erlangt die Entwicklung eines fundierten und praxisorientierten Leitfadens eine entscheidende Bedeutung. Der vorliegende Leitfaden zielt darauf ab, Unternehmen bei der Ausschöpfung des vollen Potenzials einer Datenintegration durch die Einführung von EDI oder API zu unterstützen und infolgedessen ihre Wettbewerbsfähigkeit zu wahren.

1.2 Zielsetzung der Bachelorarbeit

Die Selektion einer adäquaten Lösung zur Datenintegration, stellt für Unternehmen eine anspruchsvolle Aufgabe dar und ist von essenzieller Bedeutung für den unternehmerischen Erfolg. Das übergeordnete Ziel dieser Bachelorarbeit besteht daher in der Konzeption eines umfassenden Leitfadens, welcher Unternehmen bei der Differenzierung zwischen der Nutzung von EDI und API, im Kontext der Datenintegration, unterstützt. Im Rahmen dieser Untersuchung erfolgt eine Analyse der bewährten Methoden, die Identifizierung potenzieller Herausforderungen sowie die Evaluierung der Möglichkeit einer selbstbestimmten Entscheidungsfindung. Der Leitfaden verfolgt daher das Ziel, eine klare Strukturierung der Thematik zu gewährleisten, um als unterstützendes Instrument bei der Entscheidungsfindung, hinsichtlich der geeigneten Integrationsmethode, zu dienen.

Infolgedessen erfolgt eine Fokussierung auf die Bereitstellung von Informationen und Leitlinien, welche es Unternehmen ermöglichen, fundierte Entscheidungen zu treffen, die ihren individuellen Anforderungen und Zielen gerecht werden.

2 Entwicklung eines Leitfadens

Die Erstellung eines Leitfadens stellt einen essenziellen Schritt dar, um den Verwendern eine effektive Grundlage zur Entscheidungsfindung in Form einer Informationsquelle zur Verfügung zu stellen. In diesem Zusammenhang kann der Leitfaden als Orientierungshilfe bezeichnet werden, der es ermöglicht, sich in bestimmten Prozessen zurechtzufinden. Auf diese Weise wird die Grundlage für eine erfolgreiche Bearbeitung der Inhalte geschaffen. Durch eine klare Definition und Festlegung der Anforderungen wird sichergestellt, dass der Leitfaden den Bedürfnissen der Zielgruppe entspricht und praxisnah ist. Die Struktur und der Inhalt des Leitfadens ermöglichen es den Anwendern, Schritt für Schritt durch den Integrationsprozess zu navigieren und dabei potenzielle Herausforderungen zu bewältigen. Ein gut ausgearbeiteter Leitfaden fördert nicht nur eine konsistente Vorgehensweise, sondern trägt auch dazu bei, Zeit- und Ressourceneinsatz zu optimieren und die Effizienz der Entscheidungsfindung zu steigern.

2.1 Definition und Anforderungen eines Leitfadens

Ein Leitfaden stellt ein Instrument zur Strukturierung von Dokumenten oder Anleitungen dar, welches konzipiert ist, Personen durch komplexe Prozesse, Verfahren oder Entscheidungsaufgaben zu führen. Die Darstellung eines Leitfadens kann in Bezug auf Umfang und Struktur variieren und verschiedene Formate wie schriftliche Texte oder visuelle Darstellungen annehmen, um den Sachverhalt anschaulich wiederzugeben.² Das übergeordnete Ziel eines Leitfadens besteht in der Unterstützung von Personen bei der Navigation durch bestimmte Themenkomplexe, wobei dies sowohl für erfahrene als auch für neue Nutzerinnen und Nutzer gilt. Der Aufbau des Leitfadens bietet durch eine strukturierte Bereitstellung von Informationen eine gewisse Orientierung, sodass die Verwender einen systematischen Weg zur Bewältigung einer Aufgabe oder zur Erreichung eines Ziels finden können. Obgleich die allgemeine Definition eines Leitfadens in Abhängigkeit von Kontext und Anwendungsbereich variieren kann, sollte sowohl der Aufbau als auch der erarbeitete Inhalt des Leitfadens Klarheit schaffen.³ Um die Effektivität eines Leitfadens bei der Begleitung komplexer Prozesse sicherzustellen, müssen bestimmte Anforderungen erfüllt werden. Zunächst ist eine klare und präzise Formulierung erforderlich, um

² (Ohl, 2022)

³ (Reimann-Höhn, 2022)

potenzielle Missverständnisse zu vermeiden und die Benutzer gezielt durch den Text zu führen. Die Struktur des Leitfadens muss logisch und gut organisiert sein, um eine einfache Navigation und die schnelle Auffindbarkeit von Informationen zu ermöglichen.⁴ Des Weiteren ist es erforderlich, dass der Leitfaden alle relevanten Themengebiete vollständig abdeckt, um potenzielle Wissenslücken zu vermeiden. Dies impliziert die Aufnahme aller relevanten Schritte, Informationen und Ressourcen, die für die Durchführung einer Aufgabe oder das Erreichen eines Ziels erforderlich sind. Der Leitfaden muss zudem benutzerfreundlich gestaltet sein und die Bedürfnisse der Zielgruppe berücksichtigen, unabhängig vom Erfahrungsgrad der Anwender. Die Verwendung klarer Anweisungen, gut dargestellter Beispiele sowie visueller Hilfsmittel ist essenziell, um eine hohe Verständlichkeit und Benutzerfreundlichkeit des Leitfadens zu gewährleisten.⁵

2.2 Struktur und Inhalt des Leitfadens

Eine effektive Strukturierung ist für die Wirksamkeit eines Leitfadens unerlässlich. Sie dient dazu, den Leser systematisch durch die behandelten Themen zu führen und ihm dabei zu helfen, komplexe Aufgaben wie Entscheidungsfindung erfolgreich zu bewältigen.⁶ Vor Beginn der Erstellung ist es jedoch wichtig, eine klare Gliederung festzulegen, die den Benutzern eine logische Abfolge von Schritten bietet. Ein Leitfaden kann somit verschiedene Abschnitte aufweisen, darunter beispielsweise die Grundlagen des zu behandelnden Themenkomplexes, die Darstellung von Methoden oder Verfahren, die Evaluation von Optionen und schließlich die daraus abgeleiteten Handlungsempfehlungen.⁷ Im Folgenden wird der Aufbau des Leitfadens dargelegt und der rote Faden, der sich durch die präsentierten Inhalte zieht, verdeutlicht. Die Einleitung der wissenschaftlichen Arbeit fungiert dabei als Einstieg in das Thema und definiert die Ziele des Leitfadens sowie die Relevanz des behandelten Themas. Im Rahmen der Einführung in den theoretischen Hintergrund werden die grundlegenden Konzepte, Begriffe und Prinzipien des behandelten Bereichs dargelegt, um den Lesern eine solide Wissensbasis zu vermitteln und sie beim Verständnis der folgenden Schritte im Leitfaden zu unterstützen. Zusätzlich werden grundlegende Methoden oder Verfahren vorgestellt, um den angewandten methodischen Prozess zu veranschaulichen und den Bewertungs- oder Entscheidungsprozess

⁴ (Niermann, 2017)

⁵ (Laoyan, 2024)

⁶ (Ohl, 2022)

⁷ (Eby, 2018)

nachvollziehbar zu machen. Der Hauptteil des Leitfadens umfasst die Evaluierung beider Alternativen anhand von Chancen und Risiken, die detailliert analysiert und anschließend verglichen werden. Dieser Abschnitt zielt darauf ab, eine fundierte Entscheidungsfindung zu ermöglichen, indem sie die Stärken und Schwächen der vorhandenen Alternativen berücksichtigt. Hierbei wird eine Methode angewandt, die es ermöglicht, basierend auf einer selbstbestimmten Gewichtung die für sie passende Option zu wählen. Im Rahmen der Schlussbetrachtung erfolgt eine Zusammenfassung aller wesentlichen Erkenntnisse sowie eine Darstellung zukünftiger Möglichkeiten und konkreter Empfehlungen, die auf den Ergebnissen der Evaluation basieren.

3 Theoretischer Hintergrund

Der theoretische Hintergrund bildet die Grundlage für das Verständnis der in dieser Arbeit behandelten Konzepte und Prinzipien. Durch die Auseinandersetzung mit grundlegenden Theorien und Ansätzen zur Datenintegration wird ein Rahmen geschaffen, um die späteren Analysen und Bewertungen besser einordnen zu können.

3.1 Grundlagen der Datenintegration

Die Fortschritte der Industrie 4.0 und die damit einhergehende Digitalisierung treiben kontinuierlich die Entwicklungs- und Forschungsaktivitäten in verschiedenen Industriezweigen voran. Dabei ist der effektive Umgang mit Daten von grundlegender Bedeutung. Diese Entwicklung ist eine direkte Reaktion auf den zunehmenden Wettbewerbsdruck und das wachsende Bewusstsein für die Bedeutung von Daten in der Informationsgesellschaft. Der Wettbewerbsdruck ergibt sich aus den Herausforderungen, die mit der Automatisierung von Prozessen, der Integration von Systemen und der Schaffung von externen Schnittstellen verbunden sind.⁸ Die fortschreitende Etablierung von Big-Data-, IoT-, SaaS- und Cloud-Computing-Technologien hat einen Anstieg der in Unternehmen verfügbaren Datenquellen zur Folge, da diese die Erfassung einer großen Bandbreite unterschiedlicher Daten aus diversen internen und externen Quellen ermöglichen. Diese Entwicklung erlaubt es Unternehmen, in kurzer Zeit eine signifikante Menge an Daten anzusammeln, welche für die Entwicklung ihrer Geschäftsaktivitäten von entscheidender Bedeutung sein können. Um jedoch den Mehrwert dieser Datenvielfalt zu maximieren, ist eine effiziente Datenintegration an einem zentralen Ort unerlässlich.⁹ Die Datenintegration stellt somit ein Schlüsselkonzept in der modernen Geschäftswelt dar. Der Prozess der Zusammenführung und Vereinheitlichung von Daten aus verschiedenen Quellen zielt darauf ab, eine konsistente und ganzheitliche Sicht der Informationen zu ermöglichen. Die Integration von Daten basiert auf den Prozessen ETL oder ELT. Im Gegensatz zum ETL-Ansatz, bei dem Daten aus unterschiedlichen Quellen extrahiert, standardisiert und in ein Zielsystem wie ein Data Warehouse geladen werden, verwendet ELT einen moderneren Ansatz. Dieser beinhaltet zunächst das Laden der Daten in das Zielsystem und

⁸ (Weiß & Liu, 2023)

⁹ (Holicki, 2021)

anschließend deren Transformation.¹⁰ Die genannten Ansätze sind für Unternehmen jeglicher Größe und Branche von essenzieller Bedeutung, da sie die Grundlage für fundierte wirtschaftliche Entscheidungen, effiziente Prozesse und Wettbewerbsvorteile darstellen. In einer datenzentrierten Unternehmenslandschaft stellt die Bereitstellung der richtigen Daten zur richtigen Zeit am richtigen Ort eine wesentliche Komponente für Analyse und Entscheidungsfindung dar.¹¹

Die folgende Abbildung veranschaulicht eine grafische Darstellung, welche das Konzept der Datenintegration verdeutlichen soll.

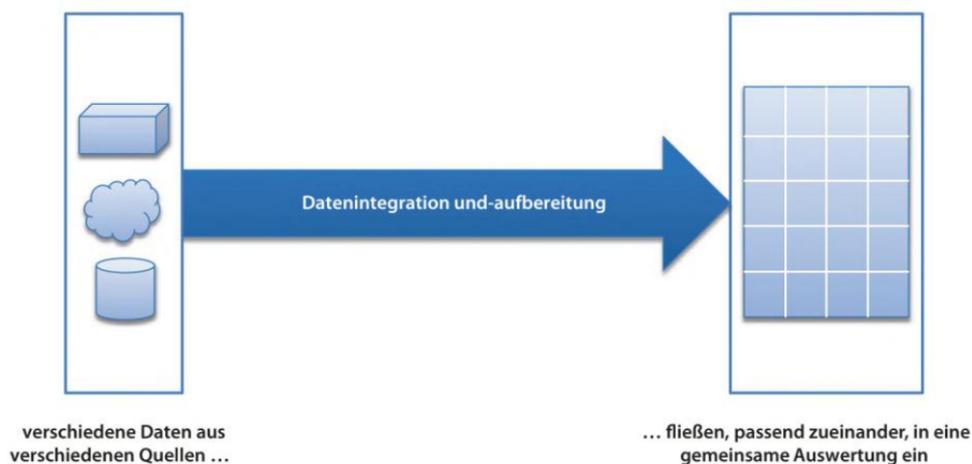


Abbildung 1: Datenintegration aus Nutzersicht¹²

Der Prozess der Datenintegration umfasst die Erfassung und Zusammenstellung von Daten, die sowohl aus internen als auch aus externen Quellen stammen können. Im Anschluss werden die gesammelten Daten an einer zentralen Stelle zusammengefasst, um eine umfangreiche und konsistente Datenbasis zu schaffen. Der als Integration bezeichnete Prozess stellt einen wichtigen ersten Schritt dar. Für die Umsetzung wird häufig ein zentrales System verwendet, das von allen Nutzern einheitlich und standardisiert genutzt werden kann. Liegt ein solches nicht vor, werden die verschiedenen Systeme mittels einer digitalen Schnittstelle miteinander verbunden und an einem fest definierten Ort zusammengeführt. Im nächsten Schritt müssen die Daten strukturiert werden, um eine optimale Nutzung zu gewährleisten. Dabei ist es wichtig, einheitliche Konzepte und Begrifflichkeiten zu verwenden, um sicherzustellen, dass die Daten für weitere Verarbeitungsschritte entsprechend aufbereitet werden. Im letzten Schritt wird ein semantischer Abgleich durchgeführt, um zu gewährleisten, dass Begriffe aus verschiedenen Systemen einheitlich

¹⁰ (Weiß & Liu, 2023)

¹¹ (Haider, 2024)

¹² (Stahl & Staab, 2017, S. 24)

verstanden werden. Dies trägt dazu bei, Missverständnisse zu vermeiden und die Effizienz der Datenverarbeitung zu verbessern, was letztendlich zu besseren Datenkonsolidierungen und Geschäftsergebnissen führt.¹³ In der Bündelung von Systemen ist es wesentlich, die generierten Daten nicht unstrukturiert zu verteilen, sondern gezielt an einer zentralen Stelle zu bündeln und zu integrieren. Im Fachjargon werden Daten, die an unterschiedlichen Orten gespeichert und nicht allgemein zugänglich sind, als Datensilos bezeichnet. Die Herausforderung besteht darin, diese Datensilos aufzubrechen, indem die an verschiedenen Orten vorhandenen Datenbestände einer breiteren Nutzergruppe zugänglich gemacht werden. Unterschiede in den Daten ergeben sich jedoch vor allem bei der Festlegung der Zugriffsrechte, da nicht immer alle Informationen frei verfügbar sein sollen. Sensible Daten wie Geschäftszahlen oder Zukunftspläne, die nur einem bestimmten Nutzerkreis zugänglich sein sollen, können mit speziellen Tools oder Systemen differenziert werden, was automatisch zur Bildung von Datensilos führt.¹⁴

3.1.1 Anwendungsfelder

Die Datenintegration und ihre potenziellen Anwendungsbereiche sind breit gefächert und erstrecken sich auf eine Vielzahl von Sektoren und Funktionen. Dies betrifft nicht nur die Kommunikation von Unternehmensdatenverwaltungssystemen wie CRM- oder ERP-Systeme, sondern auch logistische Bereiche der Supply Chain sowie die Datenerfassung im Gesundheitswesen. Dabei ist weniger entscheidend, in welchem Bereich die Datenintegration stattfindet, als vielmehr die Fähigkeit, Informationen aus unterschiedlichen Quellen effektiv zu nutzen.¹⁵ Es ist nicht ungewöhnlich, dass Unternehmen bei neuen Projekten oder Erweiterungen externe Dienstleister mit der Durchführung bestimmter Aufgaben beauftragen. Ein typisches Beispiel dafür ist die Expansion einer Produktionslinie an einem neuen Standort, welche durch die Zusammenarbeit mit einem externen Unternehmen realisiert wird.¹⁶ Primäres Ziel solcher Kooperationen im Sinne der Datenintegration ist die Generierung und Gewinnung von Daten aus den betrieblichen Abläufen und dem Tagesgeschäft der jeweiligen Unternehmen. Dabei werden Informationen über Arbeitsabläufe, Routineaufgaben und andere betriebliche Vorgänge gesammelt, die für den reibungslosen Betrieb des Unternehmens relevant sind. Dieser Schritt ist

¹³ (Stahl & Staab, 2017, S. 23-26)

¹⁴ (Rashedi, 2020)

¹⁵ (Haider, 2024)

¹⁶ (Weiß & Liu, 2023)

entscheidend für die Schaffung einer umfassenden und einheitlichen Datenbasis, die als Grundlage für weitere Analysen und Entscheidungen dient.¹⁷

Im Folgenden wird die Integration zweier Unternehmen aus der Perspektive des Datenmanagements beleuchtet. Der Fokus liegt dabei auf der Konsolidierung von Daten aus zwei externen Quellen.

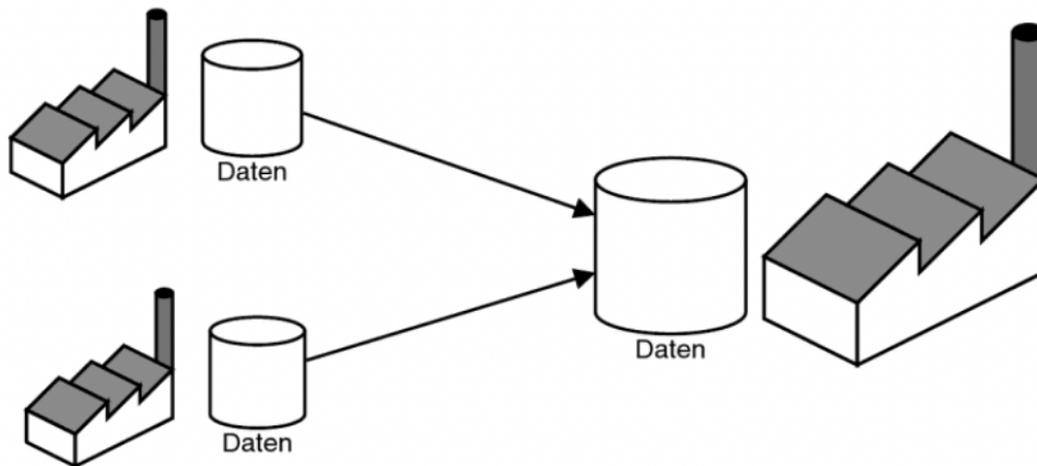


Abbildung 2: Fusionierung¹⁸

Die Abbildung veranschaulicht die Zusammenführung zweier Unternehmen und ihrer Systeme, welche eine anspruchsvolle Aufgabe für das Datenmanagement darstellt. Für einen reibungslosen Übergang sind klare Kommunikationswege zwischen den involvierten Parteien sowie eine umfassende Analyse der Dateninfrastruktur beider Unternehmen von essenzieller Bedeutung. Die Überwindung potenzieller Hindernisse sowie die optimale Nutzung der Fusion können durch einen strukturierten Ansatz und eine enge Zusammenarbeit gewährleistet werden. Dabei kann zwischen der Umstellung auf ein Zielsystem oder der Integration in eines entschieden werden, wodurch Synergieeffekte entstehen. Im vorliegenden Beispiel werden die Daten der Standorte an ein Zentralsystem übermittelt, um die IT-Infrastruktur zu optimieren und die Datenhomogenität sicherzustellen. In größeren Unternehmensstrukturen werden Daten in verschiedenen Abteilungen erhoben, was zu einer Vielzahl von Datensätzen führt, die nicht miteinander kompatibel sind. Die Kommunikation erfolgt in diesen Fällen oft über den Austausch von CSV-Dateien oder Excel-Tabellen per E-Mail, was die Gefahr von Datenverlust oder Inkonsistenzen birgt. Daher ist es von entscheidender Bedeutung, die Daten zentral zu integrieren

¹⁷ (Stahl & Staab, 2017, S. 23)

¹⁸ (Rossak, 2012, S. 19)

und nicht unstrukturiert zu verteilen.¹⁹ Die Datenintegration eröffnet somit eine Vielzahl von Möglichkeiten, die sich in unterschiedlichen Anwendungsbereichen niederschlagen. Dies umfasst die Implementierung zentraler Data Warehouses zur Zusammenführung von Daten aus verschiedenen Zeitperioden, ebenso wie die Vernetzung aller Akteure einer Supply Chain.²⁰ In Anbetracht des kontinuierlichen technologischen Wandels und der Einführung neuer Innovationen erlangt die Datenintegration nicht nur dann Relevanz, wenn es darum geht, externe Datenquellen mit internen Systemen zu verknüpfen, sondern auch in Zeiten organisatorischer Veränderungen und Umstrukturierungen innerhalb von Unternehmen.²¹ In solchen Phasen können Aspekte wie die Modernisierung von Anwendungen oder die Einführung eines einheitlichen Master Data Managements im operativen Bereich die Notwendigkeit einer effektiven Datenintegration aufzeigen. Darüber hinaus zielt die Konsolidierung von Daten aus unterschiedlichen Quellen darauf ab, eine einheitliche und ganzheitliche Sicht zu gewährleisten, was insbesondere für den analytischen Bereich von Bedeutung ist. In diesem Zusammenhang werden Instrumente wie Business Intelligence oder Data Warehouses eingesetzt, um fundierte Erkenntnisse zu generieren und datengestützte Entscheidungen zu unterstützen.²²

3.1.2 Vorteile und Herausforderungen der Datenintegration

Die Nutzung von Daten bietet viele Vorteile, bringt aber auch zahlreiche Herausforderungen mit sich. Von der Datenerhebung bis hin zur Datenintegration und -analyse müssen Unternehmen komplexe Aufgaben bewältigen und verschiedene Aspekte wie Technologie, Organisation und rechtliche Fragen berücksichtigen. Trotz der damit verbundenen Herausforderungen bietet die Integration der Daten den Unternehmen zahlreiche Chancen. Eine dieser Möglichkeiten liegt in der umfassenden Zusammenführung von Daten, welche Unternehmen in die Lage versetzt, datengestützte Entscheidungen zu treffen und Echtzeitdaten für alle Abteilungen bereitzustellen. Dadurch kann die Zusammenarbeit verbessert und die Transparenz erhöht werden.²³ Die Implementierung der Datenintegration führt zu einer Optimierung der Entscheidungsfindung, da sie die Durchführung zeitintensiver Datenabgleiche sowie die Existenz von Datensilos überflüssig macht. Die

¹⁹ (Rossak, 2012, S. 19-23)

²⁰ (Haider, 2024)

²¹ (Stahl & Staab, 2017, S. 26)

²² (Rossak, 2012, S. 21-23)

²³ (Göllner, 2023)

Bereitstellung konsistenter und aktueller Informationen ermöglicht es Mitarbeitern und Führungskräften, Trends schneller zu analysieren und Chancen rechtzeitig zu erkennen. Zudem ermöglicht die Datenintegration generelle Kosteneinsparungen trotz der anfänglichen Integrationskosten für die Technologie. Die Rationalisierung von Prozessen und die Reduzierung von Nacharbeit und Fehlerquoten führen zu langfristigen Einsparungen und höherer Rentabilität. Darüber hinaus können durch die effiziente Nutzung von Ressourcen und die Übertragung von Daten in Echtzeit beispielsweise Lagerbestände optimiert und Lagerhaltungskosten gesenkt werden. Schließlich führt die Datenintegration zu einer Verbesserung der Datenqualität durch Bereinigungsschritte, die Korrektur fehlender Werte und die Einführung von Stammdaten zur Vereinheitlichung der Datensätze.²⁴ Obgleich die Datenintegration eine Reihe von Vorteilen bietet, sehen sich Unternehmen bei der Umsetzung mit einer Vielzahl von Herausforderungen konfrontiert. Die Heterogenität von Daten stellt dabei eines der zentralen Hindernisse dar, da sie die Uneinheitlichkeit und Vielfalt von Systemen und ihren Daten beschreibt. Eine erfolgreiche Bewältigung dieser Heterogenität erfordert eine sorgfältige Planung, klare Standards und eine effektive Strategie zur Integration verschiedener Datentypen und -quellen.²⁵ Trotz der Bestrebungen, die effiziente Nutzung großer Datenmengen sicherzustellen, stellt die zunehmende Menge und Vielfalt der erzeugten Daten eine Herausforderung dar. Es bedarf definierter und skalierbarer Lösungen, um mit dem Wachstum der Datenquellen Schritt zu halten. Hierbei ergeben sich sowohl Kompatibilitätsprobleme als auch Schwierigkeiten im Bereich der Datenqualität. Eine genaue Transformation und Zuordnung der Daten sowie die Einhaltung definierter Standards sind unabdingbar, um einen reibungslosen Ablauf zu gewährleisten.²⁶ Obwohl der Weg zur Implementierung von Dataintegration nicht unkompliziert ist, sprechen die Ergebnisse für sich. Daten aus unterschiedlichen Quellen können in Echtzeit zusammengeführt, kombiniert und analysiert werden. Dies führt nicht nur zu einer erheblichen Beschleunigung von Geschäftsprozessen, sondern auch zu einer Verbesserung der Zusammenarbeit zwischen Mitarbeitern, Kunden und Lieferanten. Der größte Mehrwert für Unternehmen liegt in der Möglichkeit, neue Geschäftsmodelle zu entwickeln oder innovative Ansätze zu fördern. Mit der Überwindung dieser Hürden wird ein Kapitel abgeschlossen und die Tür zur optimalen Nutzung von Daten geöffnet.²⁷

²⁴ (Haider, 2024)

²⁵ (Rossak, 2012, S. 28-29)

²⁶ (Haider, 2024)

²⁷ (Holicki, 2021)

3.2 Einführung in EDI (Electronic Data Interchange)

Die Möglichkeit Daten aus unterschiedlichen Quellen zu verknüpfen, erfolgt nicht automatisch durch die Datenintegration, sondern erfordert den gezielten Einsatz von Methoden und Technologien. Eine dieser Methoden ist der elektronische Datenaustausch, bekannt als Electronic Data Interchange, der die Übertragung und Kommunikation von geschäftsrelevanten Daten ermöglicht.²⁸ Doch was genau verbirgt sich hinter dem Begriff EDI? EDI revolutioniert die Geschäftskommunikation durch die automatisierte Übertragung von Daten zwischen verschiedenen unabhängigen Geschäftseinheiten wie Unternehmen. Die Übertragung der Daten erfolgt ohne direktes menschliches Eingreifen, was eine reibungslose und effiziente Datenübermittlung zur Folge hat. Ziel dieses Ansatzes ist es, die manuelle Datenverarbeitung und den Austausch über herkömmliche Methoden wie E-Mail und Excel-Dateien zu minimieren. Die Resultate lassen sich in einer höheren Effizienz sowie einer beschleunigten Geschäftsprozesskommunikation beobachten. Die Automatisierung führt jedoch nicht nur zu einer Beschleunigung der Prozesse, sondern auch zu einer Reduzierung der Fehlerquote und zu einer Erhöhung der Datensicherheit. EDI stellt somit eine Methode dar, die es ermöglicht, die zahlreichen Vorteile der Datenkommunikation in optimaler Weise zu realisieren und zu nutzen.²⁹

3.2.1 Historische Entwicklung

Die Ursprünge des elektronischen Datenaustausches lassen sich bis in die 1960er Jahre zurückverfolgen, als Unternehmen begannen, manuelle Prozesse durch die Automatisierung des Datenaustauschs zu optimieren. In dieser Zeit wurden ebenfalls erste Ansätze zur Verbesserung der Transparenz in der Güterverfolgung und dem Lieferkettenmanagement entwickelt.³⁰ Die Adaption von EDI durch führende Unternehmen führte zu einer Erkenntnis der Vorteile dieser Technologie durch die Industrie, was wiederum deren Akzeptanz und Verbreitung vorantrieb. In diesem Kontext wurden zudem weitere Automatisierungsprozesse implementiert, welche eine Optimierung der Prozesse zum Ziel haben. Ein Beispiel hierfür ist die Entwicklung von Barcodes zur Erfassung von Produktinformationen, welche im Nachgang, für den elektronischen Datenaustausch inkludiert werden konnten. In den 1980er Jahren erlebte EDI ein starkes Wachstum und erste Standards wie

²⁸ (Seeger, o.J.)

²⁹ (Kischporski, 2017, S. 3-5)

³⁰ (o.V. Astera, o.J.)

EDIFACT wurden entwickelt, um den internationalen Datenaustausch zu unterstützen. Ein Jahrzehnt später, mit dem Aufkommen des Internets, wurde EDI weiter verfeinert und es entstanden webbasierte Lösungen für den Datenaustausch. In diesem Zusammenhang wurden auch neue Kommunikationsprotokolle entwickelt und eingeführt, welche Unternehmen befähigten, Schnittstellen flexibler und zielgerichteter zu gestalten.³¹ Trotz der signifikanten Nutzungsdauer von EDI bleibt die Technologie weiterhin robust. In den Jahren 2019 bis 2021 ist ein deutlicher Anstieg der Integrationsrate und des damit verbundenen Umsatzes zu verzeichnen. Dies ist sowohl auf das Wachstum des B2B und B2C-Marktes im Bereich des elektronischen Handels³² als auch auf die erneute Erkenntnis der Bedeutung des automatisierten Datenaustauschs während der Corona-Pandemie zurückzuführen. Die kontinuierliche Weiterentwicklung von EDI wurde maßgeblich durch die Integration neuer Datenverarbeitungstechnologien vorangetrieben. Trotz der vielfältigen Möglichkeiten zur Verbindung unterschiedlicher Systeme hat sich EDI dennoch als wesentlicher Bestandteil im heutigen Geschäftsleben etabliert.³³

3.2.2 Definition und Konzept

Die Relevanz der Prozessoptimierung und der Reduzierung des manuellen Aufwands wird durch die zunehmende Verbreitung von EDI in einer sich kontinuierlich weiterentwickelnden Industrie verdeutlicht. Der Begriff Datenkommunikation bezeichnet dabei den Austausch verschiedener Dokumente und Informationen zwischen rechtlich selbständigen Unternehmen. Die vollständige Automatisierung der zwischenbetrieblichen Kommunikation veranschaulicht dabei ihre Bedeutung. Zu den Kommunikationsinhalten, die üblicherweise auf Papier oder per E-Mail ausgetauscht werden, gehören beispielsweise Aufträge und Rechnungen. Die Idee hinter diesem Konzept besteht in der Eliminierung der manuellen Datenverarbeitung sowie der automatisierten Übertragung strukturierter Daten zwischen Computersystemen. Diese Definition unterstreicht die vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten von EDI, die über den rein kommerziellen Bereich hinausgehen. Die Übertragung von Daten stellt folglich einen essenziellen Faktor für Unternehmen dar. Sie ermöglicht die Umsetzung von Maßnahmen zur Effizienzsteigerung und Optimierung von Geschäftsprozessen. Dabei sind insbesondere nahtlose und effiziente

³¹ (Liegl a, 2023)

³² (Brohan, 2020)

³³ (o.V. EDIbasics a, o.J.)

Datenübertragungen von entscheidender Bedeutung.³⁴ Der Datenaustausch über EDI basiert jedoch nicht allein auf einer bestimmten Technologie, sondern umfasst ein Zusammenspiel von elektronischen Prozessen, Austauschprotokollen und international anerkannten Geschäftsstandards. Der Austausch von strukturierten Daten erfolgt dabei auf der Basis von allgemein gültigen Standards für Geschäftsdokumente und ist unabhängig von den spezifischen Formaten oder den ERP-Systemen der beteiligten Unternehmen.³⁵

Im Rahmen der Implementierung von EDI ist zunächst die Festlegung eines Sendersystems sowie eines Empfängersystems erforderlich, welche automatisiert miteinander kommunizieren. Zudem ist die Sicherstellung eines gewissen Standards hinsichtlich der Datensätze von zentraler Bedeutung. Dies wird oft durch die Vorgabe von EDI-Standards durch Branchenverbände oder unabhängige Arbeitskreise erreicht, um eine einheitliche Datenübertragung zu gewährleisten. Bei der Festlegung dieser Standards müssen die unterschiedlichen Systeme und Anforderungen der beteiligten Unternehmen berücksichtigt werden, um eine reibungslose Verarbeitung der Daten sicherzustellen. Große Unternehmen legen dabei häufig ihre eigenen spezifischen Standards fest, um sicherzustellen, dass die Daten korrekt im Empfängersystem verarbeitet werden können.³⁶ EDI umfasst also zwei Hauptbereiche, den Datenaustausch und die verschiedenen Datenformate, die zur Digitalisierung von Geschäftsprozessen verwendet werden. Im Zusammenhang mit dem Austausch von Daten und der Kommunikation zwischen zwei Geschäftspartnern spricht man von einer "Schnittstelle", die das Datenformat koordiniert und den Austausch von Informationen ermöglicht. Dabei folgen die Kommunikationsprotokolle oder auch Übertragungsprotokolle grundsätzlich dem OSI-Schichtenmodell, das eine strukturierte Betrachtung der Datenübertragung und Kommunikation zwischen Systemen über verschiedene Schichten ermöglicht.³⁷ Für den elektronischen Dokumentenaustausch haben sich im Laufe der Zeit verschiedene Übertragungsprotokolle etabliert, die sich beispielsweise hinsichtlich der Kosten und Sicherheitsaspekte unterscheiden. Diese Protokolle legen fest, wie die Daten über das Internet übertragen werden. Etablierte und bekannte Übertragungsprotokolle sind z.B. FTP/SFTP und FTPS. Obwohl all diese Ansätze das gleiche Ziel verfolgen, unterscheiden sie sich in ihrer Ausstattung und Implementierung. Grundsätzlich ermöglicht FTP den Benutzern, Dateien zwischen Systemen/Computern zu

³⁴ (Neuburger, 1994, S. 4-6)

³⁵ (o.V. Seeburger AG a, o.J.)

³⁶ (o.V. Mittelstand-Heute, 2021)

³⁷ (o.V. IBM Sterling, 2021)

übertragen. Dies basiert auf einem Client-Server-Modell, bei dem ein Client-Programm Daten von einem Server-Programm abrufen.³⁸ Nachfolgend wird ein mögliches Client-Server-Modell auf Basis des SFTP-Protokolls vorgestellt. Es ist anzumerken, dass Schnittstellen nicht nur zwischen zwei Unternehmen oder für interne Systeme, sondern auch über Dienstleister mit weiteren beteiligten Entitäten verbunden werden können. Die Nutzung solcher Dienstleister ist jedoch mit zusätzlichen Implementierungskosten verbunden.

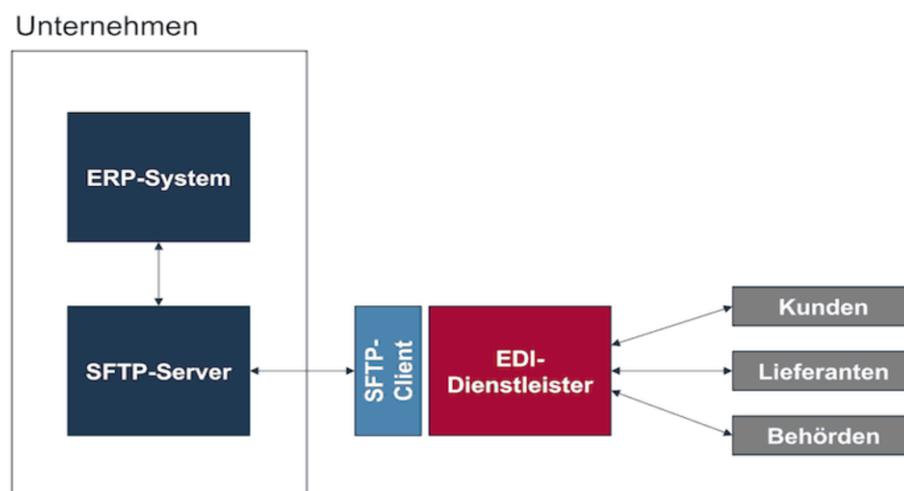


Abbildung 3: SFTP zwischen Unternehmen und EDI-Dienstleistern³⁹

Die Grafik verdeutlicht die Verbindung zwischen einem Unternehmen und seinem ERP-System mit einem EDI-Dienstleister, welcher die Kommunikation mit allen weiteren beteiligten Parteien und deren Systemen gewährleistet. Die Übermittlung der Daten erfolgt dabei zunächst vom Unternehmensserver zum Client. Hierbei ist zu beachten, dass eine unmittelbare Verarbeitung der Daten nicht stattfindet. Die Datenverarbeitung erfolgt in Stapeln, wobei die virtuelle Abholung beispielsweise in einem periodischen Intervall von fünfzehn Minuten erfolgt. Zugleich besteht die Alternative, falls ein Unternehmen keinen eigenen Server bereitstellen kann, dass es lediglich einen Client zur Verfügung stellt, der dann über den Server des Dienstleisters geleitet wird.⁴⁰ Im Vergleich zu FTP bietet SFTP zusätzlich eine sichere Übertragung von Dateien über einen verschlüsselten Kanal. SFTP basiert auf dem SSH-Protokoll, während FTPS TLS zur Verschlüsselung und Authentifizierung verwendet, um die Sicherheit der Datenübertragung zu gewährleisten. Die Wahl des geeigneten Übertragungsprotokolls hängt somit von verschiedenen Kriterien ab,

³⁸ (Kischporski, 2017, S. 12)

³⁹ (Liegl b, 2023)

⁴⁰ (Liegl b, 2023)

darunter Sicherheitsanforderungen, Funktionalität und Kosten für Unternehmen.⁴¹ Aufgrund der vielfältigen Anforderungen an EDI existieren unterschiedliche Ansätze zur Realisierung der Integration. Diese reichen von direkten End-to-End-Verbindungen zwischen zwei Unternehmen über Wertschöpfungsketten wie VAN, AS2 und AS4 bis hin zum Web-EDI. Dabei können die Protokolle unterschiedlich aussehen und dementsprechend unterschiedliche Anforderungen erfüllen.⁴² Im Kontext des elektronischen Datenaustauschs ist nicht nur die Übertragungstechnik einer EDI-Schnittstelle von Bedeutung, sondern auch die Struktur der Nachrichten selbst. Die Strukturierung, definiert als Datenformate, stellt einen wesentlichen Bestandteil des Standardisierungsprozesses dar, welcher die Schnittstellen international vereinheitlichen soll. Der Standard wird dabei von den Vereinten Nationen regelmäßig aktualisiert und umfasst eine Vielzahl fest definierter Nachrichtentypen, darunter Bestellungen, Auftragsbestätigungen, Lieferscheine und Rechnungen. Standards wie EDIFACT, ANSI X.12, XML, CSV, VDA und IDOC haben sich im Laufe der Zeit fest etabliert und können detaillierte produkt- und prozessbezogene Informationen enthalten.⁴³ Unter den genannten Standards gilt die Struktur der EDIFACT-Nachricht als eine der am weitesten verbreiteten Varianten und wird international als Standard angesehen. Die Struktur einer solchen Nachricht umfasst typischerweise Syntax, Datenelemente, Segmente und Nachrichten, welche als grundlegende Bausteine dienen. Diese Strukturierung stellt sicher, dass die Nachrichten von verschiedenen Systemen verstanden und interpretiert werden können. Unabhängig von den jeweiligen Datenformaten ist eine Einigung auf ein einheitliches Datenformat jedoch von essenzieller Bedeutung, um einen reibungslosen Datenaustausch zu gewährleisten. Die Festlegung eines Datenformats zielt darauf ab, Daten in eine einheitliche Struktur zu konvertieren, um die Kommunikation zwischen verschiedenen Systemen zu ermöglichen. Dies ist insbesondere bei der Verarbeitung von großen Mengen an Daten relevant, da auf diese Weise eine effiziente Verarbeitung gewährleistet werden kann. Folglich ist jede Schnittstelle eine individuell angepasste Lösung für die Datenintegration mittels EDI zwischen Unternehmen und sollte dementsprechend sorgfältig ausgewählt werden.⁴⁴

⁴¹ (Kischporski, 2017, S. 12-14)

⁴² (o.V. Astera, o.J.)

⁴³ (Kischporski, 2017, S. 18-19)

⁴⁴ (o.V. Seeburger AG a, o.J.)

3.2.3 Allgemeine Funktions- und Anwendungsbereiche

Die Facetten von EDI sind vielseitig und individuell gestaltet, was es nahezu allen Branchen ermöglicht, speziell angepasste Integrationslösungen aufzubauen und zu nutzen. EDI bietet seinen Anwendern eine Vielzahl von Funktionen, um von der effizienten Datenübermittlung zu profitieren. Eine dieser Funktionen ist die klassische EDI-Verbindung, die einkaufende und liefernde Unternehmen direkt miteinander verbindet. Diese Funktion wird hauptsächlich in der Beschaffung eingesetzt, um Bestellungen oder Lieferpläne zu übertragen. Alternativmethoden wie Web-EDI sind besonders attraktiv für kleinere oder mittelständische Unternehmen, die keine eigene EDI-Infrastruktur besitzen. Hierbei handelt es sich um eine internetbasierte Lösung, die es Benutzern ermöglicht, EDI-Nachrichten über einen Webbrowser zu senden und zu empfangen.⁴⁵ Eine weitere Funktion von EDI, die ohne eigene EDI-Infrastruktur auskommt, ist das EDI-Clearing. Dabei agiert ein Dienstleister in Form eines Clearing Centers als Vermittler, um den Datenaustausch zu ermöglichen. Der Vorteil besteht darin, dass eine einzige Verbindung zum Clearing Center ausreicht, um mit sämtlichen Partnern zu kommunizieren. Zeit- und kostenaufwendige Prozesse wie Monitoring, Reporting, Archivierung oder Systemwartungen, werden ebenfalls ausgelagert, sodass sich Unternehmen auf ihre Kernkompetenzen konzentrieren können.⁴⁶ Die Integration von Lieferanten in betriebliche Geschäftsprozesse stellt nach wie vor eine zentrale Funktion von EDI dar. Hierbei spielen Lieferantenportale eine wichtige Rolle, da sie als Plattformen für die elektronische Datenverarbeitung dienen. Diese Portallösungen werden im Rahmen des SaaS-Modells bereitgestellt, um eine schnellere und flexiblere Integration zu ermöglichen. Sie bieten Artikelstammdaten, Kataloge und andere relevante Informationen und dienen als zentrale Schnittstelle für den gesamten Einkaufsprozess. Die Nutzung der Portale ist für Großkunden und Lieferanten möglich, wobei in der Regel eine Nutzungsgebühr anfällt. Die Portale können von Großkunden, Joint-Venture-Plattformanbietern wie Supply-On oder unabhängigen Softwareanbietern bereitgestellt werden. Im Vergleich zum Web-EDI bieten sie zusätzliche Kollaborationsfunktionen und ermöglichen eine engere Integration zwischen den beteiligten Parteien.⁴⁷ Die Integration von EDI hat in vielen Branchen erhebliche wirtschaftliche Auswirkungen und wird in einer Vielzahl von Anwendungsbereichen eingesetzt. Der Austausch von Waren und Dienstleistungen fördert die Entwicklung von Lieferbeziehungen und unterstreicht

⁴⁵ (Kischporski, 2017, S. 5-7)

⁴⁶ (Liegler, 2023)

⁴⁷ (Kischporski, 2017, S. 8-9)

die Bedeutung einer globalen Lieferantenkommunikation, um den heutigen Anforderungen gerecht zu werden und weltweit operieren zu können. Unter den zahlreichen Branchen, die das elektronische Datenaustauschverfahren nutzen, nimmt die Automobilindustrie eine herausragende Stellung ein. Von terminierten Belieferungen durch Lieferanten im JIT oder JIS-Verfahren, bis hin zur Optimierung von Produktionslinien, alle diese Szenarien werden mittels einer EDI-Integration angestrebt.⁴⁸ Die Anwendung von EDI erstreckt sich auch auf Sektoren wie den Einzelhandel, das Gesundheitswesen und die Logistik, was zu einer fortschreitenden Evolution des elektronischen Datenaustauschs führt. Im Einzelhandel ist der digitale Austausch von Bestellungen und Auftragsbestätigungen ebenso unverzichtbar wie die Verfolgung der Lieferkette und der Zahlungsströme. Im Gesundheitswesen erleichtert die digitale Kommunikation zwischen verschiedenen Parteien wie Gesundheitsdienstleistern, Versicherungen und Apotheken die schnelle Bearbeitung von Anträgen und Erstattungen. In der Logistik wird eine hohe Transparenz für die Kunden durch Echtzeit-Einsicht in Lagerbestände, detaillierte Versandstatusinformationen und den schnellen Austausch von Lieferplänen angestrebt. Dies resultiert in einer gesteigerten Flexibilität sowie einer Optimierung der Planungsprozesse.⁴⁹

3.3 Einführung in API (Application Programming Interface)

Die Welt der Datenintegration ist vielfältig und umfasst zahlreiche Methoden und Strategien, um Daten effizient zu verarbeiten. Neben dem bereits erläuterten EDI spielt auch API eine wichtige Rolle bei der Datenintegration. Im Unterschied zu EDI, das sich auf den Austausch strukturierter Dokumente konzentriert, ermöglicht API die Kommunikation und Interaktion zwischen Systemen in Echtzeit. Der Einsatz von APIs ermöglicht einen flexiblen und anpassbaren Datenaustausch, wobei das Ziel verfolgt wird, die Datenintegrität zu optimieren.⁵⁰ Die Fähigkeit, Softwareanwendungen miteinander kommunizieren und Daten sowie Funktionalitäten austauschen zu lassen, stellt eine der zentralen Stärken dieser Integration dar. Sie fördert eine nahtlose Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Systemen und steigert die Effizienz und Flexibilität in Unternehmen. APIs erleichtern zudem die Anwendungsentwicklung, indem sie Entwicklern die Integration von Daten und Funktionen aus anderen Anwendungen ermöglichen. Insgesamt tragen

⁴⁸ (Seeger, o.J.)

⁴⁹ (o.V. Astera, o.J.)

⁵⁰ (Jaffery, 2023)

diese Aspekte dazu bei, die Innovation und Leistungsfähigkeit von Unternehmen zu steigern und sie fit für die Zukunft zu machen.⁵¹

3.3.1 Historische Entwicklung

Die Technik und das Konzept von APIs gehören nicht zu einer neuzeitlichen Reihe von Innovationen, sondern wurden bereits in den 1950er Jahren entwickelt und in diversen Anwendungen eingesetzt. Ihre Ursprünge gehen auf das Jahr 1948 zurück, als das Konzept erstmals beschrieben wurde, um die Effizienz von Programmen zu steigern und Fehler durch die Wiederverwendung allgemeiner Operationen zu minimieren. Die Etablierung dieser Lösungsoption resultierte schließlich in einer Optimierung von Prozessen, wodurch das Potential dieser Technologie erkannt und diese kontinuierlich weiterentwickelt wurde. Dies führte letztlich im Jahr 1968 zur Entstehung und Etablierung des Begriffs „API“.⁵² Somit reichen die Ursprünge von APIs bis in die Anfänge der Computertechnologie zurück, lange bevor PCs weit verbreitet waren. Ursprünglich dienten sie hauptsächlich als Betriebssystembibliotheken und waren stark auf das jeweilige System beschränkt, in dem sie installiert waren. Gelegentlich wurden sie auch zur Übertragung von Nachrichten zwischen Großrechnern verwendet. Etwa drei Jahrzehnte später überwand API schließlich die Beschränkungen ihrer lokalen Umgebung und entwickelten sich zu Beginn des neuen Jahrtausends zu einer Schlüsseltechnologie für die Fernintegration von Daten.⁵³ Mit dem Aufkommen des World Wide Web und dem darauffolgenden Dotcom-Boom um die Jahrtausendwende erreichte die Bedeutung von APIs einen Höhepunkt. Insbesondere im kommerziellen Bereich des Internets gewann die API-Technologie an Popularität. Unternehmen wie Salesforce integrierten APIs in ihre Plattformen, um Kunden beim Datenaustausch zwischen verschiedenen Anwendungen zu unterstützen. Später folgten andere Unternehmen wie eBay und Social-Media-Plattformen wie Facebook und Twitter diesem Beispiel. APIs sind sowohl für Desktop- als auch für mobile Geräte verfügbar und ermöglichen es Softwareprogrammen, die Dienste anderer Programme zu nutzen. Dies resultiert in einer tiefgreifenden Einbindung in die moderne Informationsgesellschaft und spiegelt einen kontinuierlich wachsenden Trend wider, der mit dem aktuellen Entwicklungsstand einhergeht.⁵⁴

⁵¹ (o.V. IBM, o.J.)

⁵² (Spichale, 2017, S. 1-2)

⁵³ (o.V. Red Hat Ltd., 2022)

⁵⁴ (Rouse, 2024)

3.3.2 Definition und Konzept

Die nahtlose Erreichbarkeit von Dienstleistungen und Unternehmensdaten weltweit, zu jeder Zeit und an jedem Ort, ist ein zentrales Anliegen, dem APIs nachstreben und erfolgreich umsetzen wollen. Das Internet, als unterstützendes und zugängliches Medium, ermöglicht diese Vision, indem es den Zugang zu öffentlichen APIs überall auf der Welt erleichtert. In der Literatur wird eine API als spezifische Komponente eines Softwaresystems beschrieben, die anderen Systemen die Interaktion ermöglicht. Ihre primäre Aufgabe besteht darin, eine Reihe von Funktionen unabhängig von ihrer Umsetzung zu spezifizieren, wodurch eine flexible Anpassung möglich ist, ohne die Integrität der Gesamtsoftware zu beeinträchtigen.⁵⁵ Der Kommunikationsaustausch über APIs erfolgt auf einer nutzerfreundlichen Basis, die darauf abzielt, das Zusammenwirken mehrerer Systeme zu fördern und optimale Ergebnisse zu erzielen. Darüber hinaus haben Unternehmen die Möglichkeit, durch die Implementierung neuer Systeme selbst zu API-Anbietern zu werden und die Reichweite und Funktionalität ihrer Dienste eigenständig zu steuern und zu erweitern. Die transparente Darstellung der Kommunikationswege ermöglicht es Unternehmen, die Integration von APIs effizienter zu planen und zu verwalten, um eine nahtlose Interaktion zwischen verschiedenen Softwaresystemen zu gewährleisten.⁵⁶ Zur Veranschaulichung und Verdeutlichung des Prozesses soll die folgende Grafik die Kommunikationswege und Möglichkeiten visualisieren und aufzeigen.

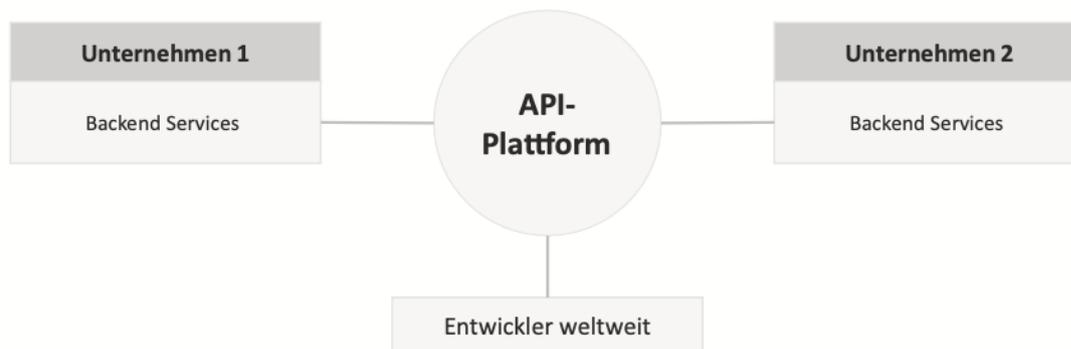


Abbildung 4: Datenaustausch via API⁵⁷

Um das Konzept zu veranschaulichen, wird in der Abbildung ein Fallbeispiel mit zwei unterschiedlichen Unternehmen betrachtet. Dabei ist Unternehmen 1 auf die Entwicklung von Software für die Dokumentenverwaltung spezialisiert, während Unternehmen 2

⁵⁵ (Spichale, 2017, S. 5-6)

⁵⁶ (Biehl, 2015, S. 15-17)

⁵⁷ (Frank et al., 2022, S. 6)

Lösungen im Bereich von Echtzeit-Datenbanken anbietet. Sollte Unternehmen 1 den Service von Unternehmen 2 nutzen wollen, um ihn in seine eigene Software zu integrieren (oder umgekehrt), bedarf es einer API. Ohne diese Schnittstelle müssten beide Unternehmen den jeweiligen Service eigenständig entwickeln, was zeitaufwendig und kostspielig wäre. Die Lösung für eine solche gegenseitige Nutzung bietet eine API-Plattform. Durch die Implementierung einer cloudbasierten Plattform können beide Unternehmen ihre Dienste auf dieser Plattform anbieten. Dadurch erhalten alle Beteiligten Zugriff auf die angebotenen Dienstleistungen. Die Nutzung solcher Plattformen ermöglicht Unternehmen, externe Service in ihre Produkte zu integrieren, ohne dabei ihre Kernaufgaben zu vernachlässigen. Gleichzeitig können durch die Integration von externen Leistungen, Ressourcen bei der Entwicklung eingespart werden. Die Bereitstellung digitaler Dienste über APIs erlaubt Entwicklern einen internationalen Zugang zu diesen Angeboten. Durch die weltweite Vermarktung von eigenen Softwares können Unternehmen zudem passive Einnahmen generieren, indem sie bereits bestehende Dienste aus dem eigenen Backend über die API dauerhaft nutzen. Die Implementierung einer API-Schnittstelle zu einer Cloud-Plattform bietet somit mehrere wirtschaftliche Vorteile. Unternehmen können ihre Reichweite vergrößern, neue Märkte erschließen und gleichzeitig Einnahmen erzielen, indem sie ihre digitalen Dienste weltweit anbieten.⁵⁸ Die verschiedenen API-Typen fungieren dabei als Grundbausteine der Schnittstelle, die zwischen der Anwendung und dem zugrunde liegenden System eingeführt wird. Bevor jedoch näher auf die Typen eingegangen wird, ist es wichtig, die notwendigen Schritte zu definieren, um Dienste entweder anzubieten oder zu nutzen. Dies erfordert, dass Unternehmen zu Beginn zwei grundlegende Fragen klären müssen. Wie beabsichtigen die meisten Anwender, die API zu nutzen, und in welchen bestehenden APIs des Unternehmensportfolios könnte sie eingesetzt werden? Daher müssen Unternehmen vorab festlegen, wie sie eine API strategisch angehen wollen, um entsprechend handeln zu können. Nachdem diese Fragen beantwortet sind, erfolgt der nächste Schritt zur Auswahl des geeigneten Architekturstils für die API-Typen.⁵⁹ Die Auswahl der API-Typen zur Implementierung eröffnet eine Vielzahl von Möglichkeiten, um das angestrebte Ziel zu erreichen. Diese Typen lassen sich grundsätzlich in zwei Hauptkategorien einteilen, Programmiersprachen-APIs und Remote-APIs. Ein wesentlicher Unterschied liegt in der Plattform- und Sprachabhängigkeit. Während

⁵⁸ (Frank et al., 2022, S. 5-7)

⁵⁹ (Biehl, 2015, S. 18-19)

Programmiersprachen-APIs stark von der spezifischen Sprache und Plattform abhängen, sind Remote-APIs unabhängiger davon. Beispiele für Remote-APIs sind REST-APIs oder Messaging-APIs, während Programmiersprachen-APIs objektorientierte Java-APIs aus Bibliotheken umfassen können.⁶⁰ Ein besonderer API-Typ ist die REST-API, die in der API-Landschaft weit verbreitet ist. Ihre Einfachheit, breite Anwendbarkeit und häufige Verwendung in der Webentwicklung haben sie zu einem der beliebtesten Typen gemacht. Neben den genannten Eigenschaften spielen Faktoren wie hohe Skalierbarkeit und nahtlose Integration mit dem HTTP-Protokoll eine entscheidende Rolle. Aus diesem Grund verwenden viele REST-APIs die Nachrichtenstruktur des HTTP-Protokolls als Grundlage. Diese Eigenschaften machen REST-APIs besonders flexibel und vielseitig einsetzbar und damit zu einem Eckpfeiler moderner Webanwendungen.⁶¹ Der REST-Architekturstil revolutioniert die Kommunikation und den Datenaustausch zwischen Anwendungen auf globaler Ebene. REST-konforme APIs zeichnen sich durch eine Reihe von Prinzipien und Einschränkungen aus, darunter einheitliche Schnittstellen, zustandslose Client/Server-Architekturen und die Verwendung des HTTP-Protokolls. Die Verbreitung von REST-APIs hat in den letzten Jahren exponentiell zugenommen und gilt heute als Standard für den Austausch von Informationen und Daten im Internet. Obgleich die REST-API eine Vielzahl von Vorteilen aufweist, ist eine feste Struktur sowie eine konsistente Definition der zugrunde liegenden Technik erforderlich. Die Prinzipien des REST-Paradigmas, bilden eine wesentliche Grundlage für die Funktionsweise und die ökonomischen Vorteile der API-Economy. Roy Fielding, Entwickler der REST-Architektur hat sechs Prinzipien für die Gestaltung von RESTful APIs festgelegt, darunter das Client-Server-Prinzip, die Zustandslosigkeit, das Caching und die Verwendung einheitlicher Schnittstellen. Das Client-Server-Prinzip regelt beispielsweise die Interaktion zwischen den Client- und Serverkomponenten, wodurch eine klare Kommunikationsstruktur entsteht. Zustandslosigkeit ermöglicht unabhängige Anfrage-/Antwort-Zyklen, während Caching häufig abgerufene Informationen speichert, um die Netzwerkeffizienz zu erhöhen und die Antwortzeiten zu verkürzen. Die einheitlichen Schnittstellen stellen ein wesentliches Merkmal von REST dar und heben diese Architektur von anderen ab. Diese erlauben es, APIs unabhängig von den zugrunde liegenden Diensten, Modellen und Daten zu entwickeln. Die Schnittstellen sind unabhängig von spezifischen Technologien und nutzen

⁶⁰ (Spichale, 2017, S. 5-6)

⁶¹ (Nida, 2023)

häufig standardisierte offene Protokolle wie HTTP, wobei JSON ebenso ein häufig verwendetes Datenformat ist. Dies fördert eine effiziente und flexible Kommunikation zwischen verschiedenen Systemen und Anwendungen, was wiederum die Interoperabilität und Skalierbarkeit verbessert.⁶² Abschließend lässt sich zusammenfassen, dass eine API, eine grundlegende Sammlung von Regeln und Protokollen ist, die den Austausch von Daten und Funktionen zwischen verschiedenen Softwarekomponenten ermöglicht. Diese Regeln definieren Datenaustauschformate, Kommunikationsprotokolle, Sicherheitsanforderungen und vieles mehr. Obwohl APIs mit einer Vielzahl von Programmiersprachen arbeiten können, hat sich der REST-Ansatz als einer der beliebtesten herausgestellt, insbesondere für die Bereitstellung von Web-APIs. Die Einfachheit und Flexibilität dieses Ansatzes ermöglicht es Entwicklern weltweit, nahtlos auf Dienste zuzugreifen und diese explizit für Ihre Vorteile zu nutzen.⁶³

3.3.3 Allgemeine Funktions- und Anwendungsbereiche

APIs sind aus unserem Alltag nicht mehr wegzudenken und werden von den meisten Menschen täglich genutzt, ohne dass sie sich dessen bewusst sind. Konkrete Beispiele veranschaulichen dabei das breite Funktionsspektrum. Sie ermöglichen verschiedene Aktionen wie das Teilen von Bildern in sozialen Netzwerken, das Vergleichen von Preisen im Internet oder das Durchführen von Online-Transaktionen. Von der Wettervorhersage bis zum E-Commerce, all diese Anbieter benötigen Informationen aus unterschiedlichen Quellen, um sie den Nutzern gebündelt zur Verfügung zu stellen und sie über die Verfügbarkeit oder den aktuellen Status zu informieren. In vielen Fällen sind APIs mit mehreren Funktionseinheiten verbunden, was eine mehrdimensionale Integration erfordert, um Anfragen auf verschiedene Backend-Systeme aufzuteilen und konsistente Antworten zu liefern.⁶⁴ Die Funktionen von APIs können je nach Anwendungsfall kategorisiert werden. Beispielsweise dienen Datenbank-APIs dazu, die Interaktion von Softwareanwendungen mit Datenbanken zu vereinfachen, während Betriebssystem-APIs es Anwendungen ermöglichen, mit dem zugrundeliegenden Betriebssystem zu kommunizieren. Ebenso nehmen Remote- und Web-APIs eine wichtige Rolle ein bei der Erleichterung der Interaktion zwischen verschiedenen Systemen und bei der Bereitstellung einer standardisierten

⁶² (Frank et al., 2022, S. 34-36)

⁶³ (Rouse, 2024)

⁶⁴ (Ottens, o.J.)

Kommunikationsmöglichkeit für Web-Anwendungen. Dementsprechend werden APIs speziell für das jeweilige Anwendungsszenario entwickelt und basierend auf dem erwarteten Nutzen sorgfältig ausgewählt.⁶⁵ API-Lösungen bestehen in der Regel aus zwei Komponenten, die miteinander interagieren. Eine Komponente stellt die APIs zur Verfügung, während die andere Komponente darauf zugreift. Die APIs können auf serverseitigen Systemen wie Clouds oder lokalen Servern gehostet werden, um den Zugriff zu ermöglichen. Typische Zugriffsmedien sind Smartphones oder Webbrowser, über die eine Verbindung zum Backend hergestellt wird.⁶⁶ Die Anforderungen und Anwendungsbereiche von APIs variieren stark, können aber in typische Anwendungsfelder unterteilt werden.

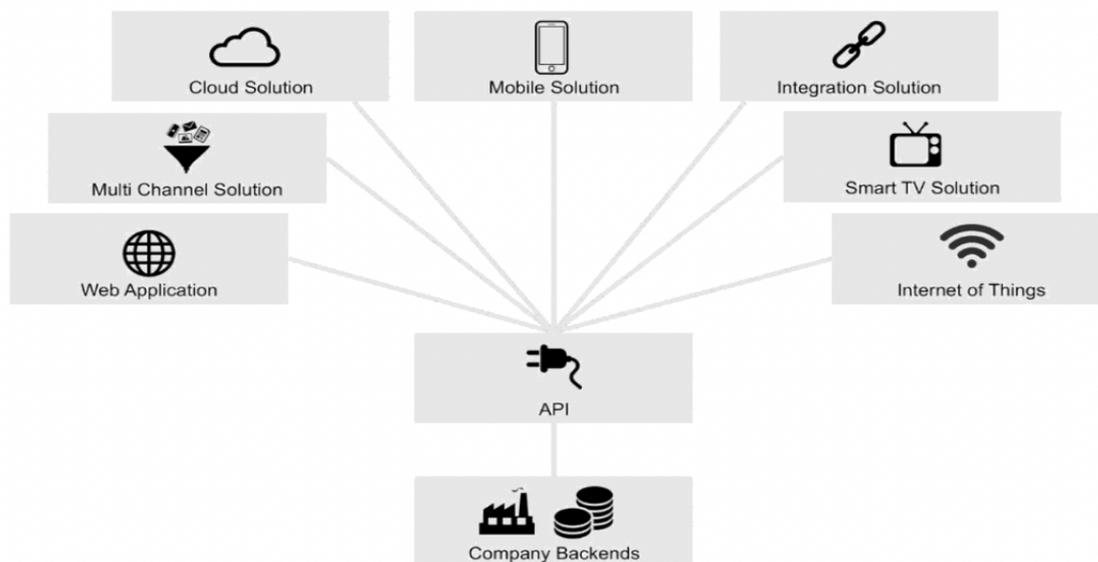


Abbildung 5: Types of API Solutions⁶⁷

Die obige Darstellung verdeutlicht die Vielfalt der Anwendungsbereiche von APIs und zeigt gleichzeitig das breite Spektrum ihrer Einsatzmöglichkeiten. Unternehmen im Bereich der Softwareentwicklung sind bestrebt, ihre Daten, Informationen und Dienstleistungen einem weltweiten Publikum zugänglich zu machen. Dienstleister sowie Unternehmen, die ihre eigenen Produkte durch die Integration zusätzlicher Dienste oder Daten aufwerten möchten, verfolgen das Ziel, die Dienste anderer in ihre Produkte zu integrieren. Dazu nutzen sie häufig APIs als Kommunikations- und Zugriffsschnittstellen. Mobile Anwendungen sind ein alltägliches Beispiel, das von Handynutzern verwendet wird. Ohne APIs können diese Anwendungen nicht ihr volles Potenzial entfalten, da sie beispielsweise auf Daten aus externen Systemen zugreifen müssen. Eine Verbindung zu

⁶⁵ (Nida, 2023)

⁶⁶ (Spichale, 2017, S. 9)

⁶⁷ (Biehl, 2015, S. 26)

Internetservern ist daher unerlässlich, um eine reibungslose Funktionalität zu gewährleisten und verschiedene Dienste wie Zahlungen über verschiedene Anbieter anzubieten. Der Begriff „Cloud-Lösung“ bezeichnet eine Kombination aus sichtbaren Webanwendungen und APIs, die im Hintergrund ausgeführt werden. Diese ermöglichen Verknüpfungen, Automatisierung und Integration. Web-Lösungen wiederum zeigen dynamische Webseiten an, indem sie Daten aus dem Backend über APIs abrufen und auf HTML-Seiten darstellen. Der Einsatz von Integrationslösungen ermöglicht die Verbindung und Erweiterung der Software in Unternehmen und Produktionsprozessen. Multichannel-Lösungen ermöglichen es Kunden, plattformübergreifend einzukaufen und dabei ein nahtloses Einkaufserlebnis über verschiedene Geräte hinweg zu gewährleisten. Smart-TV-Lösungen erweitern die Interaktivität durch Apps auf Smart-TVs. Diese Apps verwenden APIs, um Feedback von den Zuschauern an den Sender zu übermitteln. Im IoT ermöglichen APIs die Verbindung physischer Geräte mit intelligenten Funktionen, entweder in der Cloud oder lokal. Sie dienen der Datenerfassung und der Steuerung der Geräte. Zusammenfassend dienen APIs im IoT als Schnittstelle für den Datenaustausch und die Fernsteuerung von Geräten.⁶⁸ Die zunehmende Nutzung von API-Lösungen durch Unternehmen wie Ebay, Amazon und Social-Media-Plattformen wie Twitter und Facebook hat gezeigt, wie wichtig APIs für die Optimierung von Dienstleistungen und Nutzererfahrungen sind. APIs sind nicht nur ein technisches Konzept, sondern haben sich zu einem integralen Bestandteil der digitalen Landschaft entwickelt. Sie ermöglichen die nahtlose Integration von Systemen und fördern die Innovation und Bereitstellung von Diensten. Die Notwendigkeit und Bedeutung von APIs in der heutigen vernetzten Welt sind unbestritten. Unternehmen müssen sich auf die ständige Weiterentwicklung und Anpassung von APIs einstellen, um flexibel und wettbewerbsfähig zu bleiben.⁶⁹

⁶⁸ (Biehl, 2015, S. 26-30)

⁶⁹ (Spichale, 2017, S. 2-4)

3.4 Methodik

In wissenschaftlichen Arbeiten ist es von essenzieller Bedeutung, spezifische Methoden zur Auswertung und Bewertung von Themen zu verwenden und ihr Vorgehen klar zu erläutern, um die Nachvollziehbarkeit der Ergebnisse sicherzustellen. Eine klare Methodik bietet einen strukturierten Rahmen für die Untersuchung von Themen und die Überprüfung von Hypothesen. Durch die Anwendung passender Methoden ist es möglich, Daten systematisch zu sammeln, zu analysieren und zu interpretieren, was zu verlässlichen und reproduzierbaren Ergebnissen führt. Im Folgenden erfolgt eine einführende Darstellung verschiedener Methoden, welche den angewandten Prozess in verständlicher Weise veranschaulichen sollen.

3.4.1 Bewertungsmatrix

Die Bewertungsmatrix spielt eine zentrale Rolle bei der Festlegung und Dokumentation der Kriterien zur Bewertung der Wirtschaftlichkeit eines Angebots. Sie fungiert als strukturiertes Instrument, um die Optionen anhand vordefinierter Kriterien zu bewerten und anschließend miteinander zu vergleichen.⁷⁰ Es ist wichtig zu beachten, dass die Methode in dieser Ausarbeitung ausschließlich zur Bewertung dient und nicht dazu verwendet wird, Entscheidungen zu treffen. Allerdings kann sie in Verbindung mit weiteren Entscheidungsmethoden kombiniert und angewendet werden. Typischerweise wird diese Methode in Form einer Tabelle präsentiert, die die Bewertungskriterien, ihre Beschreibung, ihre Gewichtung, die Punkteverteilung sowie die Gesamtbewertung widerspiegelt.⁷¹ Im Folgenden wird eine Bewertungsmatrix präsentiert, die als Vorlage für die bevorstehende Evaluation dient. Es sei jedoch darauf hingewiesen, dass eine Bewertungsmatrix in ihrer Struktur detaillierter sein kann und Kriterien dementsprechend weiter untergliedert werden können.

⁷⁰ (Optiz, 2015)

⁷¹ (Fleig, 2024)

Kriterium	Beschreibung	Gewichtung in %	Punkte	Summe
Gesamt		100%	0	0

Abbildung 6: Bewertungsmatrix Layout - Eigene Darstellung

Der Eröffnungsteil der Bewertungsmatrix umfasst üblicherweise die Bewertungskriterien sowie deren Beschreibung. Bei der Festlegung dieser Kriterien ist es wichtig sicherzustellen, dass sie die Ziele und Anforderungen der jeweiligen Bewertungsoption widerspiegeln und gleichzeitig auf die aktuellen Entscheidungsaufgaben zugeschnitten sind. In Ergänzung sei darauf verwiesen, dass die Qualität der Bewertung in hohem Maße von der Präzision und Relevanz der festgelegten Kriterien abhängt.⁷² In der Bewertungsmatrix wird durch die Gewichtung festgelegt, welchen Einfluss die einzelnen Kriterien auf die Gesamtleistung haben. Die Gewichtungen werden in der Praxis häufig in Prozent ausgedrückt, um die relative Bedeutung jedes Kriteriums zu verdeutlichen. Die Gesamtsumme dieser Gewichtungen beträgt in der Regel 100 Prozent, wobei die Verteilung auf Basis der Relevanz für den Anwender auf die verschiedenen Kriterien erfolgt. Dies ermöglicht eine gezielte und ausgewogene Bewertung, bei der die relevanten Aspekte angemessen berücksichtigt werden.⁷³ In der Spalte "Punkte" erfolgt die kritische Bewertung der einzelnen Kriterien, basierend auf den erarbeiteten Grundlagen sowie den identifizierten Vorteilen und Risiken. Die Punkteverteilung pro Kriterium ist auf zehn begrenzt, um eine übersichtliche Bewertung zu gewährleisten und eine klare Unterscheidung der

⁷² (o.V. TU Darmstadt, o.J.)

⁷³ (Ferber, 2015, S. 91-92)

Bewertungsbereiche zu ermöglichen. Zur Verdeutlichung der Bewertung wird ebenfalls die Punkteverteilung in drei Wertebereiche unterteilt.

1. Wertebereich: (8-10 Punkte): Hohe Einzelbewertung
2. Wertebereich: (4-7 Punkte): Durchschnittliche Einzelbewertung
3. Wertebereich: (0-3 Punkte): Geringe Einzelbewertung

Daraus resultiert eine praktikable Einteilung der erwarteten Bewertung.⁷⁴ Die Spalten- und Zeilensummen sind von entscheidender Bedeutung für die Bewertung, da sie die Ergebnisse der einzelnen bewerteten Kriterien zusammenfasst. Die Berechnung erfolgt durch die Multiplikation des jeweiligen Prozentsatzes in der Gewichtung mit der Punkteverteilung. Am Ende werden die Summen der einzelnen Kriterien addiert, um die Gesamtpunktzahl für die Bewertung der Bewertungsoption zu erhalten. Die Bewertungssumme erlaubt eine individuelle Bewertung im Einzelnen und nachfolgend den direkten Vergleich der Alternativen, vorausgesetzt, dass beide anhand identischer Kriterien bewertet werden. Der Bewertungsbereich der Gesamtsumme kann dabei in 3 Summenstufen unterteilt werden.

1. Wertebereich: (701-1000 Punkte): Hoher Zielerfüllungsgrad
2. Wertebereich: (401-700 Punkte): Durchschnittlicher Zielerfüllungsgrad
3. Wertebereich: (0-400 Punkte): Geringer Zielerfüllungsgrad

Ausgehend von den erreichten Punkten der Alternativen können diese in der Regel anhand ihrer Gesamtsumme bewertet werden. Diese Bewertung erfolgt jedoch individuell, da die möglichen Punkte je nach Anzahl der Kriterien variieren können.⁷⁵

⁷⁴ (o.V. DTAD, 2022)

⁷⁵ (Ferber, 2015, S. 95-99)

3.4.2 Nutzwertanalyse

Die Nutzwertanalyse stellt ein Instrument zur Bewertung von Optionen dar, insbesondere alternativer Handlungsmöglichkeiten. Als solches ist sie ein wertvolles Hilfsmittel bei der Entscheidungsfindung. Die Bezeichnung als Punktwertverfahren oder Scoring-Modell verweist auf die Anwendung dieser Methode, wenn die Bewertung von Alternativen nicht ausschließlich auf objektiven Zahlen basiert, sondern auch subjektive Faktoren zu berücksichtigen sind.⁷⁶ Die Methode beruht auf dem Prinzip der „Fragmentierung“, bei der komplexe Entscheidungen in kleinere Teilprobleme zerlegt werden. Dies ermöglicht eine rationale Diskussion und vermeidet emotionale Bindungen an bestimmte Lösungen. Die Anwendung dieser Methode erweist sich insbesondere in Situationen als vorteilhaft, in denen eine Vereinfachung komplexer Sachverhalte erforderlich ist, um eine Entscheidungsfindung zu ermöglichen. Im betrieblichen Kontext fördert die Fragmentierung eine ergebnisorientierte Diskussion und verhindert, dass einzelne Personen oder Gruppen aufgrund ihres Auftretens oder ihrer Hierarchie die Entscheidung dominieren.⁷⁷ Die Nutzwertanalyse wird in verschiedenen Bereichen eingesetzt und kann dementsprechend in drei Hauptkategorien unterteilt werden. Darunter als Instrument zur Auswahl von Optionen, zur Bewertung von statischen oder dynamischen Objekten und zur strategischen Entscheidungsfindung. Diese vielseitige Methode bietet Unternehmen die Möglichkeit, komplexe Entscheidungen strukturiert zu treffen und ihre langfristige Planung zu optimieren.⁷⁸ Gemäß der Literatur lässt sich der Ablauf in sechs Schritten zusammenfassen:

1. Festlegung der Entscheidungsmöglichkeiten
2. Definierung der Entscheidungskriterien
3. Gewichtung der Entscheidungskriterien
4. Festlegung eines Maßstabes zu Bewertung
5. Bewerten der Entscheidungsmöglichkeiten
6. Auswertung der Ergebnisse

Die Nutzwertanalyse wird in sechs aufeinanderfolgenden Schritten durchgeführt, um eine strukturierte Methode zur Entscheidungsfindung bereitzustellen. Dies ist insbesondere bei komplexen Sachverhalten von Vorteil, bei denen auch subjektive Einflüsse eine Rolle spielen können. Zunächst werden die Entscheidungsalternativen klar definiert, gefolgt

⁷⁶ (Windolph, 2015)

⁷⁷ (Kühnapfel, 2021, S. 7)

⁷⁸ (Kühnapfel, 2021, S. 14)

von der Festlegung der Bewertungskriterien, anhand derer diese Alternativen bewertet werden sollen. Anschließend werden die Bewertungskriterien gewichtet, um ihre individuelle Bedeutung zu bestimmen. Nach der Gewichtung wird ein Bewertungsmaßstab festgelegt, der angibt, wie die Optionen zu bewerten sind. Die Entscheidungsalternativen werden dann anhand dieses festgelegten Maßstabs bewertet. Im Anschluss erfolgt die Bewertung der Ergebnisse, wobei die vergebenen Punkte mit den Gewichtungen verrechnet werden, um das Gesamtergebnis zu ermitteln.⁷⁹

Im Rahmen dieser wissenschaftlichen Arbeit wird die Nutzwertanalyse als Entscheidungshilfe bei der Auswahl zwischen verschiedenen Alternativen eingesetzt. Das Ziel besteht darin, Unternehmen die Möglichkeit zu geben, aus der Analyse der verfügbaren Alternativen den größten Nutzen zu ziehen.

⁷⁹ (Solis, 2022)

4 Leitfaden und Evaluation zur Entscheidungsfindung

Im Zentrum dieses Leitfadens steht das folgende Kapitel, in dem die bestehenden Technologien EDI und API einer detaillierten Untersuchung und Bewertung unterzogen werden. Die Analyse zielt darauf ab, die Stärken und Schwächen jeder Methode herauszuarbeiten, wodurch ein bedeutender Beitrag zur wissenschaftlichen Diskussion über ihre Effektivität und Anwendbarkeit geleistet wird. Die Bewertung erlaubt einen umfassenden Einblick in den aktuellen Stand der Technik im Bereich des Datenaustauschs und ermöglicht die Ermittlung der optimalen Ansätze für spezifische Anwendungsfälle. Des Weiteren erlaubt die detaillierte Analyse die Identifikation potenzieller Herausforderungen und Hindernisse bei der Implementierung, sodass eine vorbeugende Aufmerksamkeit gewährleistet werden kann. Das vorliegende Kapitel stellt somit eine wesentliche Grundlage dar, um einen umfassenden Überblick über die aktuellen Möglichkeiten und Chancen im Bereich des Datenaustauschs zu gewinnen. Abschließend ergeben alle ausgearbeiteten Informationen eine Basis für die Entscheidungsfindung einer passenden Integrationsmethode.

4.1 Möglichkeiten von EDI und API in der Datenintegration

Die Entwicklung der IT-Landschaft und die zunehmende Automatisierung von Prozessen haben sich zu einem Standard in der heutigen Industrie- und Dienstleistungsbranche entwickelt. Die effektive Datenintegration und die richtige Handhabung von Daten gewinnen somit zunehmend an Relevanz für Unternehmen, um im Wettbewerb zu bestehen. Dies umfasst die Koordination von Informationen zwischen Abteilungen, die automatisierte Kommunikation mit Kunden und Lieferanten sowie die Integration verschiedener Dienste von Drittsoftware. Die Realisierung all dieser Anforderungen ist von der Wahl einer geeigneten Datenaustauschmethode abhängig. Daher ist es essenziell, bei der Entscheidung für die beste Datenaustauschstrategie darauf zu achten, dass die angebotenen Funktionen mit den Erwartungen des Anwenders übereinstimmen.⁸⁰ In diesem Abschnitt steht die Diskussion "EDI oder API" im Mittelpunkt, da beide Technologien den Datenaustausch in den letzten Jahren maßgeblich geprägt haben. Während EDI seit mehr als 50 Jahren als Standard für den Dokumentenaustausch fungiert, gewinnen APIs als innovative

⁸⁰ (Jaffery, 2023)

Alternative zunehmend an Bedeutung. Obwohl beide Technologien ähnliche Ziele verfolgen, unterscheiden sie sich in ihrer Anwendung und Implementierung, was zu unterschiedlichen Ansätzen beim Datenaustausch führt. Unternehmen, die ihre B2B-Programme evaluieren möchten, stehen vor der Herausforderung, die Unterschiede zwischen EDI und API zu verstehen, um fundierte Entscheidungen für zukünftige Projekte treffen zu können.⁸¹ Die Unterschiede zwischen EDI und API sind vielschichtig und resultieren hauptsächlich aus den zugrunde liegenden Strukturen und Prinzipien. Ein Beispiel hierfür ist die asynchrone Arbeitsweise von EDI. Bei dieser Methode werden die Daten nicht sofort übertragen, sondern in Stapeln verarbeitet, wodurch EDI besonders für die Verarbeitung großer Datenmengen geeignet ist. Dieser Ansatz ist besonders vorteilhaft, da er eine effiziente und skalierbare Lösung für die Bewältigung der Datenmengen bietet. APIs hingegen arbeiten synchron und ermöglichen den Zugriff auf Daten in Echtzeit. Sie sind flexibler in der Anwendung, aber weniger für die Verarbeitung großer Datenmengen geeignet.⁸² Darüber hinaus nutzen EDI-Integrationen bewährte Nachrichtenformate wie EDIFACT für den Datenaustausch, die eine zuverlässige und interoperable Kommunikation zwischen verschiedenen Systemen und Geschäftspartnern gewährleisten. Im Gegensatz dazu verwenden APIs spezifische Programmierprotokolle und Standards wie HTTP oder REST-Architekturen, um eine interaktive Kommunikation zwischen Softwareanwendungen zu ermöglichen. Die Implementierung von EDI erfordert spezifisches Fachwissen, Daten-Mapping und die Einhaltung von Industriestandards. Im Vergleich dazu sind APIs einfacher zu implementieren, insbesondere für erfahrene Webentwickler, da eine umfangreiche Dokumentation und Ressourcen zur Verfügung stehen.⁸³ Die wirtschaftlichen Triebkräfte für EDI liegen in der Prozessoptimierung und der langfristigen Kostensenkung in den Geschäftsbeziehungen. Im Gegensatz dazu werden APIs durch die Digitalisierung getrieben und eröffnen neue Möglichkeiten der Integration, einschließlich der potenziellen Monetarisierung von Daten und der Bereitstellung von Lösungen im Ad-hoc-Segment. Schließlich bieten sowohl EDI als auch API eine Vielzahl von Anwendungsmöglichkeiten und sollten entsprechend den spezifischen Anforderungen und Präferenzen eines Unternehmens ausgewählt werden. Aufgrund der zahlreichen Vor- und Nachteile gibt es zum aktuellen Stand keine eindeutige Entscheidung zwischen API und EDI. Obwohl EDI wahrscheinlich weiterhin die Hauptmethode für die meisten B2B-

⁸¹ (o.V. Seeburger AG b, o.J.)

⁸² (Cooke, 2022)

⁸³ (Jaffery, 2023)

Interaktionen bleibt, neigen Unternehmen immer mehr dazu, eine Mischung aus API- und EDI-Integrationen zu verwenden.⁸⁴

Im Rahmen dieser Arbeit werden beide Methoden einzeln und detailliert untersucht, wobei verschiedene Kriterien wie beispielsweise Wirtschaftlichkeit, Skalierbarkeit und Geschwindigkeit hinsichtlich ihrer Vor- und Nachteile betrachtet werden. Diese Analyse ermöglicht ein umfassendes Verständnis der Stärken und Schwächen jeder Methode, wobei sowohl quantitative als auch qualitative Aspekte berücksichtigt werden. Anschließend werden die Ergebnisse sorgfältig gegenübergestellt und verglichen, um die Vorteile und Grenzen beider Methoden klar herauszukristallisieren.

4.2 Bewertung der EDI-Implementierung

Die ausführliche Betrachtung und Bewertung der Methode von EDI, als Instrument der Datenintegration, ist ein wesentlicher Bestandteil dieses Abschnitts und wird daher umfassend behandelt. Im Rahmen der Untersuchung werden die Potenziale und Herausforderungen sowie die Vor- und Nachteile dieser Integrationsmethode systematisch analysiert und diskutiert. Anschließend werden die gewonnenen Erkenntnisse mit Hilfe einer etablierten Bewertungsmethodik kritisch hinterfragt und die Ergebnisse systematisch ausgewertet. Auf diese Weise wird eine umfassende Bewertung von EDI ermöglicht, die den Einsatz von EDI transparent darstellt.

4.2.1 Vorteile und Chancen in der Unternehmensintegration

In Zeiten der fortschreitenden Digitalisierung sind Unternehmen bestrebt, ihre Prozesse zu optimieren und überflüssige Arbeitsschritte zu minimieren, um die Maximierung ihrer Wirtschaftlichkeit zu verfolgen. Durch die Entscheidung, EDI zu implementieren und zu nutzen, wird es Unternehmen verschiedenster Branchen ermöglicht, genau dieses Ziel zu erreichen, indem sie den mühsamen manuellen Datenaustausch überwinden. Die Einsatzmöglichkeiten von EDI entlang einer Wertschöpfungskette bieten zahlreiche Vorteile für die Anwender und können dabei operative wie auch strategische Chancen hervorrufen. Im Allgemeinen jedoch stehen Effizienzsteigerungen und Kosteneinsparungen im Vordergrund.⁸⁵ Im operativen Bereich können durch den substitutiven Einsatz von EDI

⁸⁴ (o.V. EDIbasics b, o.J.)

⁸⁵ (Neuburger, 1994, S. 4-5)

bestehende Abläufe rationalisiert und automatisiert werden, was zu einer effizienteren Abwicklung von Geschäftsprozessen führt und sowohl Kosten als auch Durchlaufzeiten reduzieren kann.⁸⁶ Ebenso gehört der medienbruchfreie Datenaustausch zu den Vorzügen von EDI. Die Verbesserung der Datenintegrität und die Minimierung von Fehlern sind Erfolge, die sich daraus ergeben. Mittels EDI können Unternehmen somit unterschiedliche Datentypen wie Bestellungen, Lieferscheine oder Rechnungen elektronisch austauschen und so Prozesse und Prozesszeiten optimieren. Insbesondere im Supply Chain Management beschleunigt EDI den Informationsfluss und gewährleistet eine hohe Transparenz entlang der Lieferkette. Darüber hinaus verfolgt EDI durch die schnellere Übertragung von spezifischen Geschäftsinformationen eine bessere Prozesssteuerung, um auf plötzlich auftretende Situationen schneller reagieren zu können.⁸⁷ Auch die Prüfung von Referenzdaten wie Artikel- und Kundennummern ist durch den hohen Standardisierungsgrad von EDI möglich. Infolgedessen kann die Datenqualität verbessert und mögliche Eingabefehler reduziert werden. Des Weiteren eröffnet die Anwendung dieser Integration die Möglichkeit, den Status von Bestellungen in einer Datenbank zu speichern. Dies erleichtert die Verfolgung von Aufträgen und verbessert die Transparenz in der Lieferkette. Diese Eigenschaft erlaubt es zudem, EDI-Referenzwerte während der Konvertierung zwischenspeichern und bei Bedarf wieder aufzurufen, wodurch sich die Flexibilität und Anpassungsfähigkeit zusätzlich erhöht. Auch die Kumulierung von Bestellpositionen innerhalb einer EDI-Übertragung steigert die Effektivität der Nutzung, ohne dass eine Erhöhung der Datenmenge erforderlich wäre.⁸⁸ Im täglichen Geschäftsleben ermöglicht EDI eine schnellere Übertragung und Verarbeitung bei gleichzeitiger Kostensenkung. Durch die Reduzierung von Dateneingabefehlern erhöht sich die Genauigkeit der Informationen, während Lagerhaltungskosten durch JIT- oder JIS-Praktiken gesenkt werden können.⁸⁹ Das Hauptziel der Integration mittels EDI liegt jedoch darin, dass EDI-Nachrichten direkt in ERP-Systeme wie beispielsweise SAP S/4 HANA integriert werden können. Die Möglichkeit aus dem eigenen System heraus in ein anderes zu buchen, führt dabei zu einer Reduzierung von Eingabe- und Datenfehlern sowie zu einer Effizienzsteigerung im Prozess. Zugleich erfolgt eine Erhöhung der Dunkelverbuchung, was bedeutet das Geschäftsbelege ohne menschliches Zutun automatisch verbucht werden können.

⁸⁶ (Neuburger, 1994, S. 28-29)

⁸⁷ (Liegla, 2023)

⁸⁸ (Raubal, 2022)

⁸⁹ (o.V. Seeburger AG a, o.J.)

Dies spart Zeit und minimiert ebenfalls das Fehlerrisiko.⁹⁰ Neben den operativen Vorteilen eröffnet der Einsatz von EDI-Systemen weitere Möglichkeiten für das Management. Geschäftsrelevante Informationen stehen schneller und strukturierter zur Verfügung, was ebenfalls eine verbesserte Prozesssteuerung ermöglicht. Durch den Einsatz von Business-Intelligence-Methoden können Abweichungsanalysen durchgeführt, neue Prognoseverfahren entwickelt und strategische Entscheidungen auf Basis statistischer Erkenntnisse getroffen werden. Die schnelle Verfügbarkeit von Informationen spart dabei Zeit und erleichtert die Durchführung von Simulationen sowie die Erstellung von Bestandsübersichten.⁹¹ Hinzu kommt, dass eine nahtlose Integration elektronischer Dokumente in verschiedene IT-Systeme ermöglicht, eine verbesserte Datenerfassung, -visualisierung und -analyse vorzunehmen, was zu einer genauen Entscheidungsgrundlage für eine verbesserte Berichterstattung führt.⁹² Weitere strategische Chancen können durch den innovativen Einsatz von EDI erzielt werden. Hierzu gehören neue Formen der Koordination und Optimierung in der Zusammenarbeit innerhalb und zwischen Unternehmen, die zu zusätzlichen Synergieeffekten und einem Wettbewerbsvorteil führen können.⁹³ Ebenso kann mit Hilfe der Automatisierung von Transaktionen durch EDI, eine schnellere Bereitstellung von Produkt- und Dienstleistungsinformationen erfolgen, was zur Folge hat, dass die Reaktionsfähigkeit gegenüber Kunden erhöht werden kann und zugleich die Kundenbindung gestärkt wird. Des Weiteren strebt EDI eine weitgehende Standardisierung an, um die Integration von Geschäftsprozessen zu erleichtern. Dies ermöglicht die vorherige Festlegung von Standards bei allen Handelspartnern und erleichtert damit die Zusammenarbeit mit größeren Unternehmen. Die schnelle Implementierung und erhöhte Flexibilität bei der Integration neuer Partner sind positive Auswirkungen, die wiederum neue Möglichkeiten eröffnen. Für kleinere Unternehmen stellt die Nutzung eine vorteilhaftere Integration mit größeren Unternehmen dar, die über größere Budgets und mehr Einfluss verfügen.⁹⁴ Die Verwendung standardisierter Formate gewährleistet zudem die Konsistenz und Interoperabilität zwischen verschiedenen Systemen und Organisationen, was die Einhaltung branchenspezifischer Standards und Vorschriften erleichtert. Mit Hilfe von Übertragungsprotokollen wie SFTP ist außerdem eine verschlüsselte Kommunikation zwischen den Parteien möglich, wodurch ein hoher Sicherheitsstandard gewährleistet

⁹⁰ (o.V. IBM Sterling, 2021)

⁹¹ (o.V. Seeburger AG a, o.J.)

⁹² (Raubal, 2022)

⁹³ (Neuburger, 1994, S. 28-29)

⁹⁴ (Kischporski, 2017, S. 5-6)

wird.⁹⁵ Schlussendlich eröffnet EDI neue Möglichkeiten für Logistikkonzepte, indem es den Austausch von Einzelbestellungen für unterschiedliche Artikel erleichtert. Dies erlaubt eine maßgeschneiderte Produktgestaltung und beschleunigt die Fortschritte von Unternehmen hin zu Industrie 4.0-Lösungen.⁹⁶

4.2.2 Herausforderungen und mögliche Risiken

Während Unternehmen bestrebt sind, die Vorteile des elektronischen Datenaustauschs zu nutzen, sehen sie sich gleichzeitig mit erheblichen Herausforderungen und potenziellen Risiken konfrontiert. Bereits in der Anfangsphase können grundlegende Probleme auftreten. Insbesondere bei Unternehmen, die sich für eine interne EDI-Schnittstelle entscheiden, sind viele Faktoren zu berücksichtigen.⁹⁷ Für einige Unternehmen ist die Einführung von EDI mit Schwierigkeiten verbunden. Aufgrund der fortlaufenden Aktualisierungen von staatlichen Vorschriften, festgelegten Standards und allgemeinen Veränderungen stehen Unternehmen häufig vor großen Herausforderungen in der Umsetzung. Die Implementierung an sich ist bereits äußerst komplex, da sie die Vielfalt globaler Geschäftsanforderungen berücksichtigen muss. In B2B-Netzwerken können Handelspartner zusätzliche individuelle Anforderungen haben, was die Situation weiter verkompliziert. Selbst wenn sich zwei Partner auf die Verwendung eines EDI-Dokuments einigen, können sie unterschiedliche Formatanforderungen haben, die erfüllt werden müssen. Diese und ähnliche Faktoren haben deshalb viele Unternehmen dazu veranlasst, ihre EDI-Lösungen auszulagern.⁹⁸ Wie im Abschnitt 4.2.1 bereits dargelegt, lassen sich ebenfalls die Hürden von EDI in operative und strategische Risiken unterteilen. Operative Risiken im Zusammenhang mit der Einführung von EDI umfassen beispielsweise Sicherheitslücken in der Kommunikation. Durch den digitalen Informationsaustausch, sei es über interne Schnittstellen oder die Nutzung von Dienstleistern, geben Unternehmen sensible Daten preis und können dadurch anfällig für Cyberangriffe werden.⁹⁹ Obwohl der elektronische Datenaustausch durch verschiedene sichere Protokolle wie AS2 oder SFTP erfolgen kann, erfüllen nicht alle diese hohen Sicherheitsstandards und setzen somit die Systeme einem Risiko aus.¹⁰⁰ Ebenfalls können operative Risiken die technologische Infrastruktur von

⁹⁵ (o.V. Astera, o.J.)

⁹⁶ (o.V. IBM Sterling, 2021)

⁹⁷ (o.V. Mittelstand-Heute, 2021)

⁹⁸ (o.V. IBM Sterling, 2021)

⁹⁹ (o.V. DataInterchange a, 2021)

¹⁰⁰ (Kischporski, 2017, S. 12-17)

Unternehmen betreffen, die aufgrund des raschen Fortschritts der Digitalisierung ständig auf dem neuesten Stand gehalten werden muss. Veraltete und komplexe IT-Strukturen stellen dementsprechend oft Hindernisse für eine effiziente EDI-Umsetzung dar. Diese Strukturen, die aus verschiedenen Middleware-Komponenten und Verbindungen zu unterschiedlichen Service-Anbietern bestehen, erschweren eine zentrale Verwaltung und erhöhen die Fehleranfälligkeit, was interne Teams gefährdet und geschäftskritische Prozesse bei Veränderungen beeinträchtigen kann. Zusätzlich sind manche ERP-Systeme nicht in der Lage, strukturierte Dateien auszutauschen, was vor der Implementierung von EDI berücksichtigt werden muss.¹⁰¹ Die Einführung von EDI kann verschiedene Aktionen wie die Umstellung auf ein neues System, das Anpassen der Software oder die Schulung der Mitarbeiter erfordern. Daher ist es wichtig, die richtige Integrationstiefe im Voraus zu wählen, um mögliche zeitliche Auswirkungen zu minimieren. Neben der Standardintegration von EDI gibt es auch andere Optionen, bei denen Mitarbeiter weiterhin manuell Transaktionen bearbeiten. Ein Beispiel hierfür ist Web-EDI, bei dem ein Mitarbeiter zusätzlich zur internen Auftragsbearbeitung in das Webportal des Geschäftspartners gehen muss, um Daten abzurufen und eigene Informationen einzugeben. Es ist jedoch wichtig sicherzustellen, dass die Einführung von EDI nicht zu einer zusätzlichen Arbeitsbelastung der Mitarbeiter führt.¹⁰² Zu den übergreifenden strategischen Risiken zählen alle Faktoren, die in Verbindung mit der Kostenstruktur des Unternehmens stehen. Unternehmen müssen eine gründliche Vorabprüfung durchführen und den erwarteten Nutzen mit den entstehenden Kosten abwägen. Bei der Entscheidung, die Einführung von EDI intern durchzuführen, könnten beträchtliche anfängliche Investitionen erforderlich sein. Neben der Anschaffung von Hardware und Software können auch die Systeme selbst Gegenstand von Anfangsinvestitionen sein. Zusätzlich fallen während des Projekts Personalkosten für die Entwicklung der Schnittstelle, Schulungen und andere Tätigkeiten der Mitarbeiter an.¹⁰³ Unternehmen haben neben der internen Integration auch die Option, auf externe Dienstleister zurückzugreifen, denen sie die Verantwortung und Bereitstellung der technologischen Infrastruktur überlassen können. Obwohl dieses Outsourcing von EDI nicht so kostspielig ist wie die interne Implementierung, birgt es dennoch zahlreiche Herausforderungen. Die Anbindung neuer Prozesse oder Änderungen erfordert einen umfangreichen Kommunikationsaufwand, da kontinuierlich Informationen an den

¹⁰¹ (Will a, 2023)

¹⁰² (o.V. Mittelstand-Heute, 2021)

¹⁰³ (Neuburger, 1994, S. 83-86)

Dienstleister übermittelt werden müssen. Darüber hinaus führt die Übertragung der Kontrolle über die Schnittstellen an den Dienstleister zu einer Abhängigkeit von dessen Ressourcen. Auch das Risiko, dass vertrauliche interne Informationen an den Dienstleister weitergegeben werden müssen, bringt Probleme im Zusammenhang mit Firmengeheimnissen mit sich.¹⁰⁴ Im generellen ist die Einführung einer Schnittstelle mit erheblichem Aufwand und einem gewissen Kenntnisstand verbunden. Die Implementierung von EDI erfordert umfangreiche Abstimmungen zwischen den Geschäftspartnern und ebenso Internen Abteilungen, die rechtliche, organisatorische und inhaltliche Aspekte umfassen. Die Integration von Nachrichten unterschiedlicher Typen kann nicht standardisiert werden, da jeder Typ spezifische Regeln für Syntax, Semantik und Pragmatik erfordert. Dies bedingt eine intensive Kommunikation zwischen allen beteiligten Partnern. Somit gibt es für die Implementierung von EDI verschiedene Standards mit unterschiedlichen Kommunikationswegen und Protokollen, die je nach Datenmenge, Geschäftsprozess und Branche sorgfältig ausgewählt werden müssen.¹⁰⁵

4.2.3 Evaluation anhand einer Bewertungsmatrix

Die Evaluation stellt einen strukturierten Prozess zur Untersuchung, Analyse und Bewertung verschiedener Aspekte eines Sachverhalts dar. Im Rahmen dessen werden Daten und Informationen gesammelt, um die Effektivität, Effizienz und Relevanz von Aktivitäten oder Programmen zu bewerten. Die Evaluierung der Ergebnisse spielt eine entscheidende Rolle für eine fundierte Entscheidungsfindung sowie eine kontinuierliche Optimierung der Effektivität der Maßnahmen.¹⁰⁶ Die Erstellung einer Bewertungsmatrix dient der strukturierten und übersichtlichen Darstellung sowie einer anschließenden Evaluation des vorliegenden Wissenstandes zum Themenbereich EDI. Dazu wurden acht spezifische Bewertungskriterien festgelegt, die im Detail analysiert und bewertet werden sollen. Die vollständige Matrix inklusive der Bewertungsbereiche kann dem Anhang 1 (Seite 61) entnommen werden. Die Auswahl und Gewichtung der Kriterien erfolgte auf Grundlage der Informationen und Daten des Kapitels 3.2 sowie der Unterkapitel 4.2.1 und 4.2.2. Auf diese Weise konnte eine umfassende Abdeckung aller relevanten Themenbereiche gewährleistet werden. Die Gewichtungen spiegeln zudem die mit ihnen verfolgten Ziele und

¹⁰⁴ (Raubal, 2022)

¹⁰⁵ (Riggert, 2009, S. 13-15)

¹⁰⁶ (Stockmann, 2007, S. 25-26)

die für die Nutzer damit einhergehende Bedeutung wider. Die Punkteverteilung basiert auf den Unterkapiteln 4.2.1 und 4.2.2 und wurde nach einer gründlichen Analyse der Vor- und Nachteile wie folgt bewertet.

Kriterium	Beschreibung	Gewichtung in %	Punkte	Summe
Funktionalität	Umfang der unterstützten Dokumententypen und Protokolle. Integrationsmöglichkeiten mit Systemen wie ERP oder CRM.	15	9	135
Zuverlässigkeit	Ausfallsicherheit und Verfügbarkeit der Plattform	15	8	120
Sicherheit	Maßnahmen zur Datenverschlüsselung und Sicherheit unter Einhaltung der Industriestandards	10	8	80
Benutzerfreundlichkeit	Einfachheit der Schnittstelle für Benutzer aller Ebenen und Anpassungsmöglichkeiten an individuelle Anforderungen.	10	5	50
Kosten	Anfangsinvestitionen (Lizenzen, Implementierungskosten, Betriebskosten, Wartungen etc.).	15	5	75
ROI	Erwarteter Return of Investment.	15	8	120
Skalierbarkeit	Fähigkeit zur Größenveränderung / Anpassung durch Unternehmenswachstum	10	6	60
Flexibilität	Flexibilität der Lösung für verschiedene Geschäftsanforderungen, Erweiterungen und Neuintegrationen	10	5	50
Gesamt		100%	54	690

Abbildung 7: Bewertungsmatrix EDI - Eigene Darstellung

Anmerkung: Die Bewertung von EDI erfolgt auf Grundlage einer internen Einführung, ohne Berücksichtigung der Dienstleistungsfunktionen.

Nach Anwendung der Bewertungsmatrix wurde die EDI-Integration mit insgesamt 690 Punkten bewertet. Damit liegt sie bei einer möglichen Gesamtpunktzahl von 1000 Punkten im oberen Mittelfeld. Die Berechnung der Gesamtpunktzahl erfolgte durch Multiplikation der einzelnen Gewichtungen und Punkteverteilungen, die anschließend addiert wurden, um die Gesamtbewertung zu ermitteln.

Besonderes Augenmerk wurde bei der Bewertung auf die Funktionalität und die Zuverlässigkeit gelegt. Die beiden Kriterien erhielten eine höhere Gewichtung, da sie sich mit den Hauptaufgaben wie der Rationalisierung manueller Prozesse und den Möglichkeiten von Integrationen an bestehende Systeme konzentrieren. Die Funktionalität wurde mit neun Punkten bewertet, da EDI ein breites Spektrum an unterstützten Dokumententypen und Integrationsmöglichkeiten bietet. Die Zuverlässigkeit wurde mit acht Punkten bewertet, da durch den medienbruchfreien Datenaustausch eine hohe Ausfallsicherheit und Verfügbarkeit der Plattform gewährleistet werden kann. Die Gewichtung von Sicherheit und

Benutzerfreundlichkeit wurden jeweils auf zehn Prozent reduziert, da sie zwar relevant sind, jedoch nicht den Hauptfokus bei der Einführung von EDI bilden. Die Sicherheitsbewertung wurde im oberen Bewertungsbereich angesetzt, da verschiedene Protokolle wie SFTP zusätzliche verstärkte Verschlüsselungsmöglichkeiten bieten. Es ist jedoch zu beachten, dass die Daten bei der digitalen Übertragung den eigenen Kontrollbereich verlassen und somit für Angriffe von außen anfällig werden können. Die Bewertung der Benutzerfreundlichkeit erfolgte aufgrund der individuellen Gestaltung sowie der erforderlichen technischen Kenntnisse der IT-Abteilung mit fünf Punkten. Dies ist darauf zurückzuführen, dass die vielfältigen und komplexen Möglichkeiten eine höhere Schwierigkeit darstellen. Im Rahmen der Wirtschaftlichkeitsanalyse wurden finanzielle Aspekte wie generelle Kosten und der daraus resultierende ROI aufgrund ihrer Bedeutung für die Wirtschaftlichkeit der Nutzer stärker gewichtet. Die mit der Implementierung verbundenen Kosten wurden mit fünf Punkten bewertet, da diese in der Regel mit hohen Anfangsinvestitionen, sowie IT- und Wartungskosten verbunden sind. Im Gegensatz dazu wurde der ROI mit acht Punkten bewertet, da die Rationalisierung manueller Prozesse auf lange Sicht Kosteneinsparungen verspricht und Prozessoptimierungen zu einer positiven Bilanz führen können. Die Kriterien Skalierbarkeit und Flexibilität wurden ebenfalls mit einer geringeren Gewichtung von zehn Prozent berücksichtigt. Die genannten Aspekte lassen sich häufig erst im Verlauf der Implementierung exakt definieren. Ihre konkrete Ausgestaltung unterliegt dabei verschiedenen Einflussfaktoren, die sich sowohl aus unerwarteten zukünftigen Ereignissen als auch aus möglichen Erweiterungen des Systems ergeben können. Obgleich sie eine untergeordnete Rolle einnehmen, sind sie dennoch von essenzieller Bedeutung für die künftige Entwicklung des Systems. Die Bewertung der beiden Kriterien erfolgte aufgrund ihrer individuellen Natur sowie ihrer komplexen Implementierung mit jeweils sechs und fünf Punkten. Die Flexibilität von EDI-Schnittstellen kann durch individuelle Anpassungen negativ beeinflusst werden, was ihre Skalierbarkeit einschränkt. Obwohl EDI in der Regel gut für die Verarbeitung großer Datenmengen geeignet ist, können Änderungen im Datenaustauschformat die Skalierbarkeit beeinträchtigen, da sie häufig eine umfangreiche Anpassung erfordern. Die mangelnde Flexibilität von EDI-Schnittstellen ist häufig durch ihre spezifische Struktur bedingt. Diese ist für den Datenaustausch zwischen zwei Parteien konzipiert und lässt nur wenig Spielraum für Adaptierungen. Obwohl diese Schnittstellen vordefinierte Protokolle und Nachrichtentypen unterstützen, sind häufig Anpassungen erforderlich, um den spezifischen Anforderungen verschiedener Unternehmen gerecht zu werden. Dies hat zur Folge, dass sie nicht

immer nahtlos in bestehende Systeme integriert werden können und zusätzliche Anpassungsarbeiten erfordern.

In einer zusammenfassenden Betrachtung stellt die Implementierung einer EDI-Schnittstelle für ein Unternehmen eine signifikante Investition dar. Diese ermöglicht einen wichtigen Beitrag zur nahtlosen Integration von Daten. Trotz der potenziell hohen Anfangsinvestitionen und des erforderlichen Fachwissens ist diese Maßnahme entscheidend, um Prozesse zu optimieren und eine effiziente Datenverarbeitung zu gewährleisten. Die Nutzung einer EDI-Schnittstelle ermöglicht den Unternehmen eine reibungslose Abwicklung von Arbeitsabläufen und eine effektive interne und externe Kommunikation. Die Entscheidung für das geeignete Übertragungsprotokoll oder den richtigen Nachrichtentyp ist jedoch von entscheidender Bedeutung, um Sicherheits- und Implementierungsfaktoren angemessen zu berücksichtigen. Darüber hinaus ermöglicht es die Anpassung an verschiedene Systeme, um den individuellen Anforderungen und Bedürfnissen des Unternehmens gerecht zu werden. Insgesamt trägt die Einführung einer EDI-Schnittstelle wesentlich zur Steigerung der Effizienz und Wettbewerbsfähigkeit eines Unternehmens bei.

4.3 Bewertung der API-Implementierung

Die vorliegende Untersuchung befasst sich mit einer weiteren Methode der Datenintegration, die sich an die im vorangehenden Kapitel 4.2. dargestellten Ausführungen anlehnt. Im Zentrum der Betrachtung stehen dabei die Verwendung von APIs sowie die damit verbundenen Potenziale für Unternehmen, Daten sowie Funktionen untereinander auszutauschen. In den nachfolgenden Abschnitten erfolgt die Darstellung der Erarbeitung eines umfassenden Verständnisses von APIs. Im Rahmen dessen werden die Vorteile, Chancen, Herausforderungen sowie die Risiken dieser Technologie beleuchtet. Im Anschluss an die Erhebung der Daten und Informationen erfolgt deren Auswertung unter Zuhilfenahme einer spezifischen Methodik. Ziel ist die Erstellung einer allgemeinen Bewertung von APIs. Zu diesem Zweck wird eine Bewertungsmatrix eingesetzt, welche die Bewertung von APIs anhand festgelegter Kriterien, Gewichtungen und Punktzahlen erlaubt.

4.3.1 Vorteile und Chancen in der Unternehmensintegration

Die Anwendungsmöglichkeiten von APIs sind vielseitig und lassen sich in mehrere Hauptkategorien unterteilen, darunter beispielsweise öffentliche und private APIs. Die einzelnen Arten weisen jeweils spezifische Funktionen auf und sind in der Lage, unterschiedliche Aufgaben zu erfüllen, wodurch sie flexibel eingesetzt werden können. Unter Privaten APIs versteht man die Nutzung, die speziell für den internen Gebrauch in einem Unternehmen entwickelt wurden und ausschließlich für dieses bestimmt sind. Im Gegensatz dazu sind öffentliche APIs einem breiteren Markt zugänglich und werden in öffentlichen Verzeichnissen gelistet. Diese Unterscheidung ermöglicht verschiedene Arten der Nutzung und bietet jeweils unterschiedliche Vorteile.¹⁰⁷ Im Allgemeinen ermöglichen APIs die nahtlose Integration moderner Softwareanwendungen. Sie tragen zur Effizienzsteigerung von Unternehmen bei, indem sie manuelle Prozesse rationalisieren und die Integration von Softwareanwendungen anderer Unternehmen erleichtern. Besonders hervorzuheben ist ihre Echtzeit-Konnektivität, die eine schnelle Verbindung zu verschiedenen Partner- und SaaS-Anwendungen ermöglicht. APIs bieten einen einfachen, aber flexiblen und skalierbaren Ansatz für die digitale Transformation von Unternehmen.¹⁰⁸ Im Laufe der Zeit haben sich APIs von einfachen technischen Schnittstellen zu komplexen Werkzeugen entwickelt, die das Outsourcing von Unternehmensbereichen vereinfachen und die Integration digitaler Vertriebs-, Marketing- und Handelskanäle in bestehende Geschäftsprozesse erleichtern. Durch den Einsatz geeigneter API-Management-Tools können zudem Unternehmen komplexe Daten- und Anwendungsintegrationsprobleme mit minimalem Benutzereingriff und Wartungsaufwand lösen. Eine API bietet eine klar definierte Software-zu-Software-Schnittstelle, über die Anwendungen selbstständig miteinander interagieren können.¹⁰⁹ API-Management umfasst eine Vielzahl von Prozessen, Werkzeugen und Techniken zur effektiven Verwaltung, Steuerung und Überwachung von APIs. Dazu gehören Design, Entwicklung, Dokumentation, Veröffentlichung, Versionierung, Zugriffskontrolle und die Analyse von API-Nutzungsstatistiken. Durch API-Management können Unternehmen den Wert ihrer APIs maximieren, indem sie deren Nutzung optimieren, die Sicherheit gewährleisten und die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Systemen und Partnern fördern. Die Gewährleistung der Sicherheit ist von

¹⁰⁷ (Kamper, 2020)

¹⁰⁸ (Lutkevich, o.J.)

¹⁰⁹ (Safar, o.J.)

besonderer Relevanz, da das API-Management den Zugriff auf sensible Daten und Funktionen überwacht und kontrolliert. Dies ist insbesondere in Branchen von hoher Bedeutung, in denen der Schutz von Kundendaten und die Einhaltung von Datenschutzbestimmungen von höchster Priorität sind.¹¹⁰ Ein wesentlicher Aspekt ist die Flexibilität, Implementierungen zu ändern oder auszutauschen, ohne den Anwendercode anpassen zu müssen. Dadurch entsteht eine losere Kopplung zwischen Softwarekomponenten und Anwendern, was zu einer höheren Stabilität des Codes führt und die Flexibilität bei der Entwicklung verbessert. Des Weiteren ist die Portabilität von APIs über verschiedene Rechnerarchitekturen und Betriebssysteme von Vorteil. Dies fördert die Interoperabilität sowie die plattformübergreifende Entwicklung von Anwendungen. Ein weiteres Merkmal, welches APIs kennzeichnet, ist ihre Eigenschaft, Entwicklern eine geeignete Abstraktion zur Verfügung zu stellen. Diese erlaubt es Entwicklern, sich auf die Funktionalität zu konzentrieren, ohne sich mit der Implementierung beschäftigen zu müssen. Ebenso fördert dies die Entwicklung modularer Systeme und verbessert die Wiederverwendbarkeit von Codes. Ein adäquates API-Design ist jedoch essenziell, um diese Vorteile optimal zu nutzen und unerwünschte Entwicklungskosten zu vermeiden.¹¹¹ Die plattformübergreifende Integration und der Zugriff auf Daten im Allgemeinen stellen ebenfalls Vorteile von APIs dar. Durch die plattformübergreifende Integration ermöglichen APIs, dass Anwendungen nahtlos auf verschiedenen Geräten und in verschiedenen Umgebungen ausgeführt werden können. So können beispielsweise mobile Anwendungen APIs verwenden, um mit einem Server zu kommunizieren, während dieser Server Daten an Webanwendungen oder andere Client-Geräte liefert. Außerdem definieren APIs eine strukturierte Methode für den Datenzugriff und Austausch zwischen Anwendungen. Durch die Formatierung der Daten in Sprachen wie JSON oder XML erleichtern sie sowohl der anfragenden Anwendung als auch dem liefernden System die Interpretation und Verarbeitung der Daten.¹¹² Die Kosten für APIs sind das Ergebnis eines Zusammenspiels verschiedener Faktoren, darunter die Aufwendungen für die Entwicklung, die Integration, die Infrastruktur sowie für das Personal. Ein wesentlicher Nutzen von APIs besteht darin, dass ihre Kosten im Allgemeinen relativ niedrig sind, da sie auf bereits vorhandenen Ressourcen und Technologien aufbauen können, statt vollständig neue Lösungsansätze entwickeln zu müssen. Der ROI von APIs lässt sich anhand diverser Faktoren messen, darunter Umsatzsteigerung,

¹¹⁰ (Bordasch, 2023)

¹¹¹ (Spichale, 2017, S. 9-10)

¹¹² (Nida, 2023)

Effizienzsteigerung, Kosteneinsparungen und erhöhte Kundenbindung. Unternehmen haben zudem die Möglichkeit, den ROI direkt durch die Monetarisierung von APIs zu generieren. Der Einsatz von APIs birgt ein signifikantes Potenzial für einen positiven ROI, insbesondere bei einer strategischen Implementierung. Eine sorgfältige Planung und Umsetzung sind daher entscheidend für die Erzielung des maximalen ROI aus APIs.¹¹³ Dennoch müssen die Vorzüge interner und öffentlicher APIs detaillierter erklärt werden. Die Verwendung privater APIs bietet Unternehmen insbesondere aufgrund der damit verbundenen Vorteile, die sich in der Praxis als vorteilhaft erweisen, eine Reihe von Möglichkeiten. Sie ermöglichen eine effiziente und skalierbare Entwicklung von mobilen Strategien, indem sie mobilen Produktteams ermöglichen, schnell Apps zu erstellen, ohne sich um Inhalte kümmern zu müssen. Des Weiteren tragen private APIs dazu bei, die IT-Infrastruktur zu vereinfachen. Zudem fördern sie die Geschäftsentwicklung, indem sie Partnern eine einfachere Integration ermöglichen, die nur geringe interne Ressourcen erfordert.¹¹⁴ Das Konzept eines offenen API-Ökosystems erlaubt Unternehmen, ihre APIs öffentlich zugänglich zu machen, was verschiedene Vorteile bietet wie neue Vertriebskanäle, die Monetarisierung von Daten und Fähigkeiten sowie externe Innovationen. Durch APIs können Unternehmen ihre Daten und Dienste nutzen, um neue Geschäftsmodelle zu entwickeln und zu vermarkten. Die Bereitstellung von APIs fördert zudem Innovationen, indem externe Entwickler dazu ermutigt werden, auf die digitalen Vermögenswerte des Unternehmens zuzugreifen und neue Ideen zu entwickeln. Um die Attraktivität öffentlicher APIs zu steigern, ist es wichtig, die Benutzerfreundlichkeit zu verbessern. Dazu sollten Prozesse wie Anbahnung, Leistungserbringung und Abrechnung standardisiert und automatisiert werden, um eine reibungslose Skalierbarkeit zu gewährleisten und unnötige Kosten zu vermeiden.¹¹⁵

¹¹³ (Biehl, 2015, S. 18 ff.)

¹¹⁴ (Jacobson et al., 2011, S. 26-27)

¹¹⁵ (Frank et al., 2022, S. 82-83)

4.3.2 Herausforderungen und mögliche Risiken

Mit der zunehmenden Verbreitung und Nutzung von APIs in verschiedenen Branchen entstehen auch Herausforderungen und potenzielle Risiken, die Unternehmen berücksichtigen müssen. Die fortschreitende Integration von APIs in Geschäftsprozesse bringt potenzielle Schwierigkeiten mit sich, die von Sicherheitsbedenken bis hin zu Skalierbarkeitsproblemen reichen können. Die Ausschöpfung sämtlicher Vorteile von APIs erfordert das Verständnis der genannten Herausforderungen sowie eine darauf abgestimmte Reaktion.¹¹⁶ Die Integration von APIs kann aufgrund ihrer Vielfalt und spezifischen Anforderungen eine zeitaufwändige Aufgabe sein. Trotz der Bemühungen, APIs benutzerfreundlich und einfach zu gestalten, ist der Prozess der Datenintegration oft komplex. Dies liegt daran, dass die Verknüpfung und Zusammenführung verschiedener APIs häufig die Kompetenzen der IT-Abteilung übersteigen. Darüber hinaus bedingt der Entwicklungsprozess aufgrund der Vielzahl an Funktionen und Varianten ein spezifisches Fachwissen, welches einen hohen Zeitaufwand nach sich zieht. Hinzu kommt, dass die Entwickler die Methodenaufrufe der APIs manuell koordinieren müssen, was ebenfalls zu einem erheblichen Mehraufwand führen kann.¹¹⁷ Zu den Schwierigkeiten bei der Nutzung von APIs gehören auch Ressourcenengpässe, insbesondere in kleinen und mittleren Unternehmen. Es besteht die Möglichkeit, dass diese Unternehmen nicht über ausreichende personelle oder technische Kapazitäten verfügen, um die Integration mit den verschiedenen APIs für Produkte und Dienstleistungen effizient zu gestalten. Dies könnte zu Verzögerungen bei der Einführung neuer Lösungen führen und die Innovationsfähigkeit einschränken. Darüber hinaus können Budgetbeschränkungen ein weiteres Hindernis darstellen, da die Bereitstellung dedizierter und qualifizierter Ressourcen zur Unterstützung der Integrationsanforderungen häufig finanziell nicht realisierbar ist und die IT-Budgets übersteigt. Die genannten Umstände können dazu führen, dass Unternehmen sich für Lösungen entscheiden, welche weniger effizient sind oder suboptimalen Kriterien entsprechen. Die Entwicklung von Strategien zur Bewältigung dieser Herausforderungen ist daher von entscheidender Bedeutung.¹¹⁸ Ebenfalls sind Sicherheitsrisiken im Zusammenhang mit APIs ein wichtiger Aspekt, der von Unternehmen berücksichtigt werden muss. APIs sind anfällig für verschiedene Sicherheitsrisiken wie die Offenlegung von Daten,

¹¹⁶ (Biehl, 2015, S. 85-87)

¹¹⁷ (Safar, o.J.)

¹¹⁸ (Frank et al., 2022, S. 45 ff.)

Benutzerauthentifizierung und verschiedene Arten von Cyberangriffen. Dies wird damit begründet, dass die Standardisierung von APIs diese besonders anfällig für solche Angriffe machen. Eine weitere Herausforderung ist die regelmäßige Aktualisierung und Dokumentation von APIs. Es kann schwierig sein, die Dokumentation auf dem neuesten Stand zu halten. Ein gutes API-Lebenszyklusmanagement und das Aussondern veralteter APIs können jedoch dazu beitragen, diese Herausforderungen zu mindern. Die Notwendigkeit von API-Tests ist ein weiterer wichtiger Punkt. API-Tests sind unerlässlich, um sicherzustellen, dass APIs wie erwartet funktionieren. Die Einführung standardisierter Testverfahren kann die Qualität und Zuverlässigkeit von APIs verbessern.¹¹⁹ Die Herausforderungen und Nachteile können sowohl für interne als auch für öffentliche APIs spezifisch sein. Interne APIs können Probleme wie fehlende Selbstbedienung und mangelnde betriebliche Unterstützung aufweisen. Außerdem kann es an Marketing und interner Schulung mangeln, was die Nutzung einschränken kann. Öffentliche APIs bergen Risiken wie rechtliche und technische Probleme sowie strategische Herausforderungen wie eine mögliche Überschätzung des Geschäftserfolgs. Auch Nachteile wie die Kannibalisierung des Kerngeschäfts können auftreten. Zu den Herausforderungen zählen das Risiko einer Überbewertung des API-Programms sowie Schwierigkeiten beim Erwartungsmanagement und beim Schutz vor Angriffen. Insgesamt muss sowohl bei internen als auch bei öffentlichen APIs sichergestellt werden, dass sie effizient und sicher sind und angemessen genutzt werden können.¹²⁰

4.3.3 Evaluation anhand einer Bewertungsmatrix

Ein fundiertes Verständnis der Bedingungen und Einsatzmöglichkeiten von API ist entscheidend für die Bewertung der Chancen in der Datenintegration. Allerdings gestaltet sich die Einführung nicht als spontaner Prozess und wird daher mit verschiedenen Herausforderungen konfrontiert.¹²¹ Um die Vorzüge und Herausforderungen von APIs angemessen zu analysieren und eine Bewertung daraus abzuleiten, wurde nach einer gründlichen Recherche ebenfalls eine Bewertungsmatrix erstellt. Diese Matrix dient als Methode zur systematischen Beurteilung und berücksichtigt sowohl die potenziellen Chancen als auch Risiken, die mit der Nutzung von APIs verbunden sind. Die detaillierte Darstellung

¹¹⁹ (Lutkevich, o.J.)

¹²⁰ (Jacobson et al., 2011, S. 27 ff.)

¹²¹ (Frank et al., 2022, S. 15 ff.)

der Bewertungsmatrix inklusive der Bewertungsbereiche ist dem Anhang 2 (Seite 62) zu entnehmen.

Die folgende tabellarische Darstellung der Bewertung präsentiert sämtliche relevante Kriterien sowie die Festlegung der Gewichtungen, wie sie bereits im Unterabschnitt 4.2.3 anhand von EDI erläutert wurden. Die Punkteverteilungen wurden auf Basis der Ausführungen im Unterabschnitt 3.3 sowie der Vor- und Nachteile aus den Abschnitten 4.3.1 und 4.3.2 abgeleitet und anschließend bewertet.

Kriterium	Beschreibung	Gewichtung in %	Punkte	Summe
Funktionalität	Umfang der unterstützten Dokumententypen und Protokolle. Integrationsmöglichkeiten mit Systemen wie ERP oder CRM.	15	9	135
Zuverlässigkeit	Ausfallsicherheit und Verfügbarkeit der Plattform	15	8	120
Sicherheit	Maßnahmen zur Datenverschlüsselung und Sicherheit unter Einhaltung der Industriestandards	10	6	60
Benutzerfreundlichkeit	Einfachheit der Schnittstelle für Benutzer aller Ebenen und Anpassungsmöglichkeiten an individuelle Anforderungen.	10	7	70
Kosten	Anfangsinvestitionen (Lizenzen, Implementierungskosten, Betriebskosten, Wartungen etc.).	15	6	90
ROI	Erwarteter Return of Investment.	15	8	120
Skalierbarkeit	Fähigkeit zur Größenveränderung / Anpassung durch Unternehmenswachstum	10	7	70
Flexibilität	Flexibilität der Lösung für verschiedene Geschäftsanforderungen, Erweiterungen und Neuintegrationen	10	8	80
Gesamt		100%	59	745

Abbildung 8: Bewertungsmatrix API - Eigene Darstellung

Anmerkung: Die Bewertung von API erfolgt auf Grundlage einer internen Einführung, ohne Berücksichtigung der Dienstleistungsfunktionen.

Nach einer gründlichen Prüfung der Vor- und Nachteile wurde die API als Integrationsmethode untersucht. Mit einer Gesamtpunktzahl von 745 Punkten erreichte sie einen positiven Zielerfüllungsgrad und rangiert damit im oberen Bereich der Bewertungsskala. Die Gesamtbewertung wurde durch Multiplikation der prozentualen Gewichtung mit den jeweils erreichten Punkten in den einzelnen Bewertungskategorien ermittelt. Die Gewichtung erfolgte entsprechend der Relevanz der einzelnen Kriterien für die Gesamtbewertung. Die Ermittlung der Gesamtbewertung erfolgte schließlich durch Addition der Einzelsummen aller Bewertungskategorien.

APIs sind ein wesentlicher Faktor für die reibungslose Integration von Anwendungen und Diensten während des Softwareentwicklungsprozesses. Die Bewertung der Funktionalität

und Zuverlässigkeit der API erfolgt anhand eines Punktesystems, wobei die Funktionalität mit neun und die Zuverlässigkeit mit acht Punkten bewertet wird. Die Beurteilung der Funktionalität basiert auf der Vielfalt und dem Umfang der von der API angebotenen Funktionen. Dies ermöglicht es Entwicklern, eine breite Palette von Anwendungen zu entwickeln und verschiedene Softwarefunktionen zu nutzen. Darüber hinaus unterstützt API die weltweite Vernetzung und fördert die Wiederverwendung bestimmter Strukturen durch die Unterstützung von modularen Aufbauten. Im Allgemeinen bieten APIs eine stabile und konsistente Leistung, die durch ein effektives API-Management gewährleistet werden kann. Sie ermöglichen ein hohes Maß an Zuverlässigkeit, da Integrationsprobleme mit einem Minimum an Benutzereingriffen und Wartungsaufwand gelöst werden können. Die Kriterien Sicherheit und Benutzerfreundlichkeit wurden mit jeweils sechs und sieben Punkten bewertet, was einem soliden Zielerreichungsgrad im oberen Bereich entspricht. Das API-Management gewährleistet im Bereich der Sicherheit eine umfassende Überwachung und Kontrolle des Datenzugriffs zum Schutz sensibler Informationen. Trotz dieser umfassenden Sicherheitsmaßnahmen besteht aufgrund der weit verbreiteten Nutzung von APIs, ein Risiko von Sicherheitsverletzungen, wie bspw. Hackerangriffen. Dank ihrer modularen Struktur und Standardisierung lassen sich APIs flexibel an die Bedürfnisse der Benutzer anpassen, was zu einer benutzerfreundlichen Erfahrung führt. Die individuelle Anpassung und Integration wird durch die genannten Faktoren erleichtert, wobei der Prozess aufgrund der Vielfalt und Komplexität der APIs zeitintensiv sein kann. In Bezug auf Kosten und ROI sind die Bewertungskriterien in hohem Maße von den spezifischen Anforderungen und Einsatzszenarien abhängig und daher variabel. Anfangsinvestitionen für die Implementierung, Entwicklungs- oder Personalkosten können deshalb schnell das festgelegte Budget sprengen. In der Regel sind Standard-API-Integrationen jedoch aufgrund ihrer Benutzerfreundlichkeit und Vielseitigkeit kostengünstig. Dies liegt daran, dass APIs vorhandene Ressourcen effektiv nutzen und auf bestehenden Technologien aufbauen können. Dennoch ist es wichtig, den Funktionsumfang genau zu definieren, da APIs eine Vielzahl von Möglichkeiten bieten können. In Anbetracht der vorangehend dargelegten Überlegungen wurde eine Bewertung der Kosten mit sechs Punkten vorgenommen. Demgegenüber wurde der ROI für Unternehmen mit acht Punkten bewertet. Die Einführung von APIs bietet Unternehmen zahlreiche Möglichkeiten, ihre Rentabilität zu steigern. Dies kann sowohl durch interne als auch durch externe APIs erfolgen. Im Allgemeinen zielt die Einführung von APIs darauf ab, manuelle Prozesse zu rationalisieren und gleichzeitig die Nutzung externer Softwarefunktionen zu

erweitern. Dadurch soll die Nutzung der eigenen Kernkompetenzen nicht vernachlässigt werden. Der ROI kann folglich in Form von positiven Ergebnissen wie Umsatzsteigerungen und Kosteneinsparungen gemessen und dargestellt werden. Hinsichtlich der Kriterien Skalierbarkeit und Flexibilität wurde eine positive Bewertung vorgenommen. Die Skalierbarkeit wurde mit sieben von zehn Punkten bewertet, da APIs die unabhängige Entwicklung, Aktualisierung und Skalierung von Funktionen bzw. Diensten ermöglichen, ohne dabei andere Teilsysteme zu beeinträchtigen. Allerdings kann die Erweiterung von APIs aufgrund spezifischer Anforderungen und Funktionen komplex sein. Die Bewertungskategorie Flexibilität wurde mit einem Wert von acht von zehn Punkten beurteilt. Dies begründet sich in der Möglichkeit, APIs als flexible Lösung für Erweiterungen oder neue Integrationen zu nutzen. APIs verfügen über standardisierte Schnittstellen, die eine problemlose Integration neuer Systeme oder Anwendungen ermöglichen. Gut dokumentierte und leicht zugängliche APIs erlauben es Entwicklern, neue Funktionen mit einem geringen Zeitaufwand hinzuzufügen, ohne aufwändige Anpassungen vornehmen zu müssen. Dies ermöglicht die Realisierung neuer Integrationen, ohne das Gesamtsystem zu beeinträchtigen.

In der zusammenfassenden Betrachtung lässt sich festhalten, dass der Einsatz von APIs Unternehmen die Möglichkeit bietet, ihre Wirtschaftlichkeit zu steigern und sowohl interne als auch externe Prozesse effizienter zu gestalten. Auch wenn Investitionen zu Beginn erforderlich sind, lassen sich diese bei sorgfältiger Planung begrenzen. Die Analyse des ROI belegt, dass APIs unter Berücksichtigung einer sorgfältigen Planung und Implementierung zu Kosteneffizienz und Rentabilität beitragen können. Der Einsatz von APIs eröffnet Unternehmen nachhaltige Wachstumspotenziale, selbst unter Berücksichtigung individueller und komplexer Anforderungen. Ihre hohe Anpassungsfähigkeit stellt dabei einen entscheidenden Vorteil dar. Insgesamt betrachtet, erweisen sich APIs damit als eine leistungsfähige Integrationsmethode, welche Unternehmen in die Lage versetzt, ihre Ziele zu erreichen und ihre Wettbewerbsfähigkeit zu steigern. Eine sorgfältige Evaluierung und Implementierung ermöglicht es Unternehmen, die Vorteile von APIs voll auszuschöpfen und eine effiziente, robuste und zukunftsichere Integration zu erreichen.

4.4 Gegenüberstellung der Auswertungen

Die Integration von Daten eröffnet vielfältige Möglichkeiten hinsichtlich ihrer Umsetzung, wobei gleichzeitig eine Übertragung und Nutzung unterschiedlicher Datensatzformen möglich ist. Unter den verschiedenen Methoden zur Datenintegration lassen sich EDI und API differenzieren. Beide zielen darauf ab, eine Integration von Daten zu erreichen, weisen jedoch unterschiedliche praktische Ausführungen auf. Während die Integration von Daten mittels EDI in einer statischen Art und Weise erfolgt, zeichnet sich eine Integration mittels API insbesondere durch ihre Dynamik aus, die durch Interaktivität gekennzeichnet ist. In den Abschnitten 4.2 und 4.3 wurden die einzelnen Integrationsmethoden detailliert analysiert und anhand der erarbeiteten Inhalte kritisch bewertet. Die vollständige Matrix beider Methoden inklusive Bewertungsbereiche kann auf Seite 63 im Anhang 3 eingesehen werden. Die Zusammenführung beider Bewertungsmatrizen resultiert in einer ganzheitlichen Bewertungsmatrix, welche im Folgenden gegenübergestellt wird.

Bewertungskriterium	Beschreibung	Gewichtung in %	EDI		API	
			Punkte	Summe	Punkte	Summe
Funktionalität	Umfang der unterstützten Dokumententypen und Protokolle. Integrationsmöglichkeiten mit Systemen wie ERP oder CRM.	15	9	135	9	135
Zuverlässigkeit	Ausfallsicherheit und Verfügbarkeit der Plattform.	15	8	120	8	120
Sicherheit	Maßnahmen zur Datenverschlüsselung und Sicherheit unter Einhaltung der Industriestandards.	10	8	80	6	60
Benutzerfreundlichkeit	Einfachheit der Schnittstelle für Benutzer aller Ebenen und Anpassungsmöglichkeiten an individuelle Anforderungen.	10	5	50	7	70
Kosten	Anfangsinvestitionen (Lizenzen, Implementierungskosten, Betriebskosten, Wartungen etc.).	15	5	75	6	90
ROI	Erwarteter Return of Investment.	15	8	120	8	120
Skalierbarkeit	Fähigkeit zur Größenveränderung / Anpassung durch Unternehmenswachstum.	10	6	60	7	70
Flexibilität	Flexibilität der Lösung für verschiedene Geschäftsanforderungen, Erweiterungen und Neuintegrationen.	10	5	50	8	80
Gesamt		100%	54	690	59	745

Abbildung 9: Gegenüberstellung EDI vs. API - Eigene Darstellung

Die Gegenüberstellung der Gesamtbewertung beider Integrationsmethoden ergibt einen geringen Punkteunterschied. Dabei zeigt sich, dass API mit einer Gesamtpunktzahl von 745 Punkten und einem Vorsprung von lediglich 55 Punkten als präferierte Option zu betrachten ist. Diese Bewertung berücksichtigt die spezifischen Kriterien und Gewichtungen, die für den Bewertungsprozess herangezogen wurden. Allerdings ist zu beachten,

dass sowohl EDI als auch API, Datenintegrationen ermöglichen, sich aber in Umfang und Nutzungsvielfalt unterscheiden und daher je nach individueller Gewichtung unterschiedlich bewertet werden können. Eine detaillierte Analyse der einzelnen Bewertungskriterien und ihrer jeweiligen Einzelbewertungen ergibt folgendes Bewertungsschema.

Im Hinblick auf die Funktionalität und die Zuverlässigkeit haben beide Methoden die gleiche Punktzahl erhalten. Dies spricht für eine vergleichbare Wirksamkeit in unterschiedlichen Anwendungsgebieten und Szenarien. Darüber hinaus gewährleisten ihre Struktur und ihr Aufbau eine verlässliche Datenübertragung, die sich in medienbruchfreien Übertragungen sowie in einer Echtzeitübertragung widerspiegelt. Im Rahmen der Bewertung des Sicherheitsaspekts wurde EDI aufgrund der Möglichkeit sicherer Übertragungsprotokolle wie SFTP mit acht Punkten höher bewertet als APIs. Letztere bieten ebenfalls eine sichere Datenkommunikation, sind jedoch aufgrund ihrer standardisierten Struktur anfälliger für Cyberangriffe. Im Hinblick auf die Benutzerfreundlichkeit lassen sich bei der Bewertung der Schnittstellen erste Differenzen feststellen. Diese resultieren aus den unterschiedlichen Strukturen und Implementierungen der Integrationsmethoden. Die Architektur von API ist modular aufgebaut und zeichnet sich durch standardisierte Strukturen aus, was zu einer hohen Wiederverwendbarkeit führt. Zudem erweisen sich APIs auch in finanzieller Hinsicht als vorteilhaft. Die Implementierung einer Standard-API ist in der Regel kostengünstiger als die Entwicklung einer individuellen Lösung, da sie auf die Benutzerfreundlichkeit für Entwickler ausgerichtet ist. Dies ist darauf zurückzuführen, dass APIs vorhandene Ressourcen effizient nutzen und auf bestehenden Technologien aufbauen können, wodurch die Notwendigkeit, neue Systeme zu entwickeln oder hohe Implementierungskosten zu tragen, vermieden wird. Beide Methoden sind jedoch tendenziell mit höheren Kosten verbunden, weshalb es ratsam ist, Integrationsbudgets im Voraus festzulegen und die verfügbaren IT-Ressourcen zu überprüfen. Die Integration von EDI und API ist trotz höherer Kosten mit einer Kosteneinsparung verbunden, welche durch die Rationalisierung manueller Prozesse erzielt wird. Dies resultiert in einem positiven ROI. In Bezug auf die Anpassungsfähigkeit an das Unternehmenswachstum weisen beide Methoden einen durchschnittlichen Leistungswert auf. Allerdings bietet die Methode der APIs durch die Möglichkeit der unabhängigen Entwicklung, Aktualisierung und Skalierung ohne Beeinträchtigung anderer Subsysteme einen Vorteil. Hinsichtlich der Flexibilität für neue Verbindungen und unterschiedliche Geschäftsanforderungen erweist sich EDI aufgrund seiner komplexen Strukturen und der geringeren Wiederverwendbarkeit bestehender Integrationsansätze als weniger geeignet. APIs bieten hingegen

durch ihre standardisierten Schnittstellen und einfachen Anpassungsmöglichkeiten eine flexible Lösung für Erweiterungen oder neue Integrationen.

Die Auswertungen der Bewertungsmatrizen für EDI und API zeigen, dass beide Integrationsmethoden ihre Vor- und Nachteile haben. Trotz eines geringen Punkteunterschieds erweist sich API jedoch als die bevorzugte Wahl, da es eine bessere Benutzerfreundlichkeit und Kostenstruktur bietet. Beide Methoden ermöglichen eine effiziente Rationalisierung der Prozesse und tragen zur Digitalisierung bei. Während EDI Sicherheitsvorteile bietet, punktet API mit Flexibilität und Anpassungsfähigkeit. Letztendlich hängt die Wahl zwischen den beiden Methoden stark von den individuellen Anforderungen und Prioritäten des Unternehmens ab.

4.5 Nutzwertanalyse zur Entscheidungsfindung

Die Wahl einer adäquaten Integrationsmethode ist das Resultat einer Vielzahl von Faktoren und individuellen Präferenzen. Mit dem Ziel, den Auswahlprozess zu vereinfachen, wird nach der Evaluierung von EDI und API eine Nutzwertanalyse zur Entscheidungsfindung erstellt. Diese Lösung wurde entwickelt, um Unternehmen bei der Entscheidungsfindung zu unterstützen und gleichzeitig den Entscheidungsprozess zu vereinfachen und zu beschleunigen. Basierend auf den Vor- und Nachteilen sowie der Gesamtbewertung beider Methoden wurde eine Nutzwertanalyse entwickelt, welche die wesentlichen Kriterien berücksichtigt und dem Anwender eine individuelle Bewertung ermöglicht. Zusätzlich wurden fünf weitere Kriterien hinzugefügt, um eine präzisere Bewertung der Alternativen zu ermöglichen. Wie bereits in Unterkapitel 4.4 erwähnt, ist die Gewichtung der einzelnen Kriterien individuell und kann von Unternehmen zu Unternehmen variieren. Daher zielt die Nutzwertanalyse darauf ab, eine selbstbestimmte und individuelle Einschätzung der Wichtigkeit zu ermöglichen. Die Punktebewertung der Alternativen wurde aus den bisherigen Bewertungsmatrizen übernommen, was zur Vereinfachung der Entscheidungsfindung beiträgt. Durch die Festlegung und Eingabe einer individuellen Gewichtung ermöglicht der Vergleich der beiden Bewertungen eine automatische Berechnung des Nutzwertes. Die vollständige Nutzwertanalyse mit den Bewertungsbereichen für die Punktebewertung ist im Anhang 4 auf Seite 64 zu finden. Sie ist zudem als Excel-Datei verfügbar, die für die Auswertung genutzt werden kann.

				Alternative 1 EDI		Alternative 2 API		
		Nr.	Kriterium	Gewichtung in %	Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte
Qualitative	1.	Funktionalität			9	0	9	0
	2.	Benutzerfreundlichkeit			5	0	7	0
	3.	Sicherheit			8	0	6	0
	4.	Flexibilität			5	0	8	0
	5.	Skalierbarkeit			6	0	7	0
	6.	Interoperabilität			6	0	8	0
Quantitative	7.	Zuverlässigkeit			8	0	8	0
	8.	Implementierungskosten			4	0	6	0
	9.	Betriebskosten			6	0	6	0
	10.	ROI			8	0	8	0
	11.	Effizienzsteigerung			9	0	9	0
	12.	Durchlaufzeit			6	0	8	0
0								
max. 100%								
Nutzwert				0		0		
				max. 1000 Punkte		max. 1000 Punkte		

Abbildung 10: Nutzwertanalyse - Eigene Darstellung

Die Überarbeitung der Nutzwertanalyse gegenüber der Bewertungsmatrix beinhaltet eine klare Unterscheidung zwischen quantitativen und qualitativen Kriterien, um den Nutzern eine genauere Gewichtung der einzelnen Kriterien zu ermöglichen.

Qualitative Kriterien beziehen sich auf nicht messbare Eigenschaften, während quantitative Kriterien messbare Größen darstellen. Letztere lassen sich in der Regel objektiv und einfach quantifizieren.¹²² Die Erweiterung um vier zusätzliche Kriterien basiert auf den Erkenntnissen aus den Kapiteln 3.2, 3.3, 4.2 und 4.3 und fließt ebenfalls in den Entscheidungsprozess ein. Die Bewertungen ist aus den Chancen und Herausforderungen abgeleitet und spiegelt die individuelle Sichtweise wider. Im Rahmen der qualitativen Kriterien wird das Kriterium der Interoperabilität als neue Bewertungskategorie eingeführt. Diese spiegelt die Fähigkeit zur nahtlosen Kommunikation zwischen Systemen oder Anwendungen für den Datenaustausch wider. In der Bewertung erhält EDI sechs Punkte und API acht Punkte. Die niedrigere Bewertung ist auf die komplexere Struktur sowie die strengere Einhaltung von Richtlinien bei EDI zurückzuführen. In Anbetracht der gestiegenen Relevanz von Effizienzsteigerungen sowie der kürzer gewordenen Durchlaufzeiten wurden die quantitativen Kriterien um diese beiden Aspekte erweitert, sodass eine präzisere Bewertung erfolgen kann. Die Effizienzsteigerung dient als messbare Größe, die die Rationalisierung manueller Prozesse widerspiegelt. Aufgrund der Möglichkeiten von EDI und API, die Datenintegration zu verbessern und zur Prozessoptimierung und

¹²² (Auer & Rottmann, 2010, S. 11)

Automatisierung beizutragen, erhalten beide Alternativen eine Bewertung von neun Punkten. Hinsichtlich der Übertragungszeit weist EDI im Gegensatz zu API eine längere Durchlaufzeit auf, die für die Datenübertragung zwischen den Systemen benötigt wird. EDI verarbeitet Daten sequenziell in Stapeln, während API eine Echtzeitübertragung ermöglicht. Bei der Bewertung wurde ebenfalls auf die Kosten Rücksicht genommen. Dabei erfolgte eine Differenzierung der Kosten in Einführungs- und Betriebskosten, um eine präzisere Bewertung der Gesamtkosten zu erzielen. Die Implementierungskosten werden in diesem Kontext mit vier und sechs Punkten bewertet. Dabei werden sämtliche Aufwendungen berücksichtigt, die für die Einführung einer Schnittstelle wie Lizenzen oder sogar neue Systeme anfallen. Die Einführung von EDI ist mit einem höheren Kostenaufwand verbunden, da es sich hierbei um komplexere Prozesse handelt und die Interoperabilität von EDI im Vergleich zu API eingeschränkt ist. Im Rahmen der Implementierung der Integration sind nachträglich Betriebskosten zu erwarten, die sich in erster Linie aus Wartungskosten sowie Kosten für Anpassungen der Schnittstelle zusammensetzen. Sowohl EDI als auch API sind hinsichtlich der laufenden Kosten als ähnlich zu betrachten, weshalb beiden die Bewertung von sechs Punkte zugordnet wird.

Im Allgemeinen wurden die Kriterien mit Blick auf die zwölf relevantesten Themen für die Einführung einer solchen Integration ausgewählt. Die Eintragung einer selbstbestimmten Gewichtung erlaubt die Berechnung des Nutzwertes für beide Methoden und bildet die Grundlage für eine darauf basierende Entscheidung. Im Rahmen der Veranschaulichung der Nutzwertanalyse wurde eine Fallstudie mit einem Beispielszenario erstellt. Sie bietet den Nutzerinnen und Nutzern eine praxisorientierte Vorstellung von der Funktionsweise dieser Methode. Die Fallstudie befindet sich im Anhang 5 und dient als Orientierungshilfe bei der Anwendung.

5 Schlussbetrachtung

Die vorliegende Schlussbetrachtung dient der Zusammenfassung der wesentlichen Erkenntnisse der Arbeit, wodurch ein umfassender Überblick über die behandelten Themen gewährleistet wird. Darüber hinaus erfolgt eine Analyse potenzieller zukünftiger Entwicklungen im Bereich der Datenintegration mit dem Ziel, mögliche Trends und Herausforderungen aufzuzeigen und Anregungen für weitere Forschungsvorhaben zu liefern. Die Zusammenführung dieser Aspekte führt zu einer abschließenden Betrachtung der erarbeiteten Inhalte des Forschungsgebiets und trägt zur Erweiterung des Wissens in dieser Thematik bei.

5.1 Zusammenfassung der wichtigsten Erkenntnisse

In der modernen Geschäftswelt ist ein reibungsloser Datenaustausch unerlässlich für den Erfolg von Unternehmen. Es dient dazu, die Zusammenarbeit zwischen verschiedenen Abteilungen zu fördern, Informationen mit Kunden, Lieferanten und Partnern auszutauschen sowie die Integration unterschiedlicher Systeme zu erleichtern. Angesichts der zunehmenden Bedeutung dieses Austauschs stehen Unternehmen oft vor der Frage, welche der Strategien die beste ist. Sowohl EDI als auch API haben sich als effiziente Werkzeuge für den Datenaustausch erwiesen. Während EDI seit den 1970er Jahren als bewährte Methode für den strukturierten Datenaustausch gilt, haben APIs seit den 2000er Jahren eine flexiblere und vielseitigere Möglichkeit des Datenzugriffs und -austauschs geschaffen.¹²³ Im Bereich der Datenkommunikation, bieten API und EDI jeweils einzigartige Ansätze zur Realisierung. Dies impliziert ebenfalls den Prozess der Datenverarbeitung, welcher bei beiden Methoden unterschiedlich gehandhabt wird. APIs ermöglichen einen synchronen Datenzugriff in nahezu Echtzeit, während der Zugriff über EDI asynchron und stapelverarbeitet ist. Darüber hinaus basiert EDI auf spezifischen Standards und vordefinierten Formaten. API hingegen verwendet häufig Datenaustauschformate wie XML oder JSON. Des Weiteren ist zu berücksichtigen, dass EDI als Integrationsmethode eine starke Stapelorientierung aufweist, während APIs auf modularen Abfragen basieren und diese unterstützen.¹²⁴ Die Datenübertragung per EDI eignet sich hervorragend für die Übertragung großer Datenmengen in einer Batch-Verarbeitungsumgebung, während APIs für den

¹²³ (o.V. Seeburger AG b, o.J.)

¹²⁴ (Will b, 2024)

Echtzeitzugriff und die interaktive Kommunikation zwischen verschiedenen Softwareanwendungen konzipiert sind. Spezielles Know-how, eine sorgfältige Datenzuordnung und die Einhaltung branchenspezifischer Standards sind für die Implementierung von EDI erforderlich. Im Gegensatz dazu sind APIs, insbesondere für Entwickler mit Web-Erfahrung, aufgrund der umfassenden Dokumentation und Ressourcen einfacher zu implementieren.¹²⁵ Obwohl EDI und API ein ähnliches Endziel verfolgen, unterscheiden sich ihre Ansätze und Funktionen grundlegend. Skalierbarkeit, Komplexität der Implementierung und Benutzerfreundlichkeit bzw. Einführungskosten sind daher Kriterien, die bei der Auswahl zu berücksichtigen sind. Durch die Vielfältigkeit und das große Potenzial beider Methoden bieten sie für das einzelne Unternehmen zahlreiche Vorteile, die sich in Prozessoptimierungen und Kosteneinsparungen wiederfinden.¹²⁶

Im Allgemeinen spielt EDI eine unverzichtbare Rolle in B2B-Prozessen und ist nach wie vor das bevorzugte Mittel für den Dokumentenaustausch zwischen Unternehmen unterschiedlicher Größe. Der Einsatz von EDI bietet eine Vielzahl von Vorteilen. Einerseits ermöglicht er eine Automatisierung von Prozessen, was zu Zeit- und Kosteneinsparungen führt. Andererseits kann er auch als Bindeglied zwischen Geschäftspartnern fungieren (B2B-Integration) und somit die Kommunikation sowie die Zusammenarbeit verbessern. Des Weiteren lässt sich durch die gemeinsame Nutzung und Verarbeitung von Geschäftsdokumenten eine Steigerung der Effizienz und Produktivität erzielen, wobei eine höhere Genauigkeit bei gleichzeitig kürzerer Bearbeitungszeit gewährleistet wird. Die Reduktion von Fehlern durch eine hohe Standardisierung und korrekte Formatierung vor der Integration in Geschäftsprozesse stellt einen wesentlichen Faktor dar. Schließlich unterstützt EDI positive Kundenerfahrungen durch effiziente Transaktionsabwicklung und schnelle Bereitstellung von Produkten und Dienstleistungen.¹²⁷

Die Einführung von APIs eröffnet Unternehmen ebenso eine Reihe von Vorteilen, zu denen Schnelligkeit, Flexibilität und Einfachheit gehören. Der Einsatz von APIs ermöglicht einen schnellen Zugriff auf relevante Daten, ohne dass auf die Übermittlung durch die Gegenstelle gewartet werden muss. Dies ist insbesondere in dynamischen Lieferketten von großem Vorteil. Darüber hinaus sind APIs von Natur aus anpassungsfähig und können ohne starre Regeln und Standards in verschiedene Lösungen integriert werden, um die Leistung zu steigern. Im Gegensatz zu EDI erfordern APIs keine Konvertierung von

¹²⁵ (Cooke, 2022)

¹²⁶ (Jaffery, 2023)

¹²⁷ (o.V. IBM Sterling, 2021)

Datenformaten und aktualisieren Daten automatisch an den richtigen Stellen, was die Integration vereinfacht. Des Weiteren ist das Wissen über die Verwendung von APIs nicht auf Personen mit Branchenerfahrung beschränkt.¹²⁸

Obgleich der Einsatz von Integrationsmethoden eine Vielzahl von Vorteilen mit sich bringt, sehen sich Unternehmen bei der Einführung und während des Betriebs mit Herausforderungen konfrontiert. Bei EDI kann die Einhaltung von Industriestandards und die Integration mit bestehenden Systemen eine komplexe Aufgabe sein. Zusätzlich erfordert die Instandhaltung und Aktualisierung von EDI-Systemen spezifische fachliche Kenntnisse. Andererseits bergen APIs Risiken in Bezug auf die Informationssicherheit. Dazu gehören etwa Sicherheitsrisiken durch unbefugten Zugriff und Datenlecks. Zudem kann die Integration verschiedener APIs herausfordernd sein, da nicht alle APIs reibungslos miteinander kommunizieren. Schließlich kann eine fortlaufende Überwachung und Aktualisierung der APIs erforderlich sein, um ihre Effizienz und Sicherheit zu gewährleisten.¹²⁹

Zusammenfassend lässt sich feststellen, dass beide Methoden trotz ihrer Unterschiede viele Gemeinsamkeiten aufweisen. Insbesondere die positiven Beeinflussungen von EDI und API sind ähnlich. Sie beschleunigen die internen Geschäftsprozesse, senken die Kosten und verbessern die Kommunikation zwischen den Partnern. Darüber hinaus erhöhen sie die Transparenz und die Qualität der verfügbaren Daten, was wiederum zu positiven Nebeneffekten wie einer gesteigerten Wettbewerbsfähigkeit führt.¹³⁰ Die Entscheidung zwischen API und EDI ist letztlich abhängig von den individuellen Vor- und Nachteilen sowie den spezifischen Anforderungen der Unternehmen. Obwohl APIs in der Regel kostengünstiger sind, können sie komplexere Strukturen für die Integration neuer Handelspartner und Kommunikationsstandards erfordern. Im Gegensatz dazu bietet EDI ein höheres Maß an Sicherheit, kann aber mit einer geringeren Benutzerfreundlichkeit für Entwickler einhergehen. Aus diesem Grund setzen Unternehmen zunehmend auf eine Kombination von API- und EDI-Integration, um die Vorteile beider Ansätze zu nutzen.¹³¹

¹²⁸ (Will b, 2024)

¹²⁹ (o.V. Datainterchange b, o.J.)

¹³⁰ (Kowatsch, 2021)

¹³¹ (o.V. EDIbasics b, o.J.)

5.2 Ausblick auf mögliche zukünftige Entwicklungen der Datenintegration

Die vorliegende Studie hat wichtige Einsichten zur Datenintegration durch API und EDI geliefert und gleichzeitig einen Leitfaden für Unternehmen entwickelt, der den Entscheidungsprozess für die Einführung einer Integrationsmethode erleichtern soll. Trotz der etablierten Rolle von EDI und API in der Datenintegration, bleibt die Thematik der Datenkommunikation weiterhin ein integraler Bestandteil der fortschreitenden Digitalisierung und unterliegt daher einem kontinuierlichen Wandel. In diesem Zusammenhang eröffnet die korrekte Übertragung und Verwendung von Daten ein breites Spektrum zukünftiger Entwicklungen, das spannende Möglichkeiten für künftige Fortschritte auf diesem Gebiet bietet. Auch zukünftig werden EDI und API eine wesentliche Rolle in der Datenkommunikation einnehmen. Allerdings ist es nicht mehr zwangsläufig erforderlich, dass die Kommunikation direkt von EDI zu EDI oder von API zu API stattfindet. Unternehmen setzen zunehmend auf eine Kombination beider Technologien, um sämtliche Optionen abzudecken und gleichzeitig von den spezifischen Vorteilen jeder Methode zu profitieren.¹³² Die Implementierung einer solchen Kombination wird durch die Einbindung von Dienstleistern im Schnittstellensegment ermöglicht. Diese fungieren als Übersetzer/Konnektoren und stellen gleichzeitig eine Integrationsplattform bereit, über die die Kommunikation erfolgt. In der zunehmend digitalisierten Unternehmenslandschaft ist eine verstärkte Verwendung von Integrationsplattformen zu beobachten, um den Anforderungen an Integration und Management gerecht zu werden. Unabhängig davon, ob EDI, API oder andere Integrationsmethoden verwendet werden, können Unternehmen von der Inanspruchnahme externer Dienstleister profitieren und IT-Aufgaben auslagern, anstatt interne Integrationen durchzuführen. Diese Entwicklung ist durch eine kontinuierliche Fortsetzung gekennzeichnet und zeigt zugleich eine Vielzahl von Anbietern auf dem Markt.¹³³ In diesem Kontext lässt sich zudem eine Tendenz beobachten, die darauf abzielt, dass Anwendungen wie ERP oder WMS sowohl die Integration mittels EDI als auch API beherrschen müssen. Dies entspricht den steigenden Anforderungen der Unternehmen und dem fortschreitenden Einsatz von Daten, was eine kontinuierliche Weiterentwicklung und Anpassung der Anwendungen erforderlich macht.¹³⁴ Die fortschreitende Digitalisierung ermöglicht einerseits die Echtzeitdatenerfassung und globale Vernetzung,

¹³² (Will c, 2024)

¹³³ (Weiß & Liu, 2023)

¹³⁴ (Kowatsch, 2021)

andererseits führt sie jedoch zu einer exponentiellen Erhöhung der Informationsmenge. In der Konsequenz erkennen zunehmend mehr Unternehmen die Vorteile von SaaS-Anwendungen, unabhängig von ihrer Größe. Dies resultiert in einer zunehmend verbreiteten Tendenz, betriebliche Abläufe mithilfe cloudbasierter Anwendungen zu optimieren. Die mit der Entwicklung einhergehende steigende Datenmenge stellt für Unternehmen die Notwendigkeit einer effektiven Bewältigung und zielgerichteten Nutzung dar, insbesondere im Kontext der vermehrten Verwendung von SaaS und Cloud-Technologien. Die Zukunft der Datenintegration erfordert daher eine kontinuierliche Anpassung an aufkommende Technologien und Möglichkeiten.¹³⁵ Die zukünftige Entwicklung der Datenintegration steht demnach in engem Zusammenhang mit der fortschreitenden Digitalisierung und den daraus resultierenden Möglichkeiten. Dies führt zu einer zunehmenden Relevanz des Datenmanagements, welches sich damit zu einem festen Bestandteil der modernen Gesellschaft entwickelt. Die Erkenntnis, dass die Relevanz von Big-Data-Analysen für die Erreichung der Geschäftsziele auch in Zukunft unumgänglich ist, stellt für Unternehmen einen entscheidenden Faktor dar, der bei der strategischen Ausrichtung zu berücksichtigen ist.¹³⁶ Die zunehmende Bedeutung von cloudbasierten Integrationen, die weitere Automatisierung von Prozessen sowie der Einsatz von künstlicher Intelligenz kennzeichnen die fortlaufenden Trends der Datenintegration. Insbesondere die fortschreitende Entwicklung von künstlicher Intelligenz und maschinellem Lernen wird die Automatisierung von Datenintegrationsprozessen vorantreiben. Intelligente Systeme sind in der Lage, Muster zu erkennen, komplexe Entscheidungen zu treffen und repetitive Aufgaben automatisch auszuführen, was zu einer gesteigerten Effizienz und Genauigkeit bei der Datenintegration führt. Zusätzlich wird auch die Datenschutz- und Datensicherheitslandschaft durch den verstärkten Einsatz von Verschlüsselungstechnologien, Zugriffskontrollen und Cloud-Sicherheitsmaßnahmen verbessert. Diese Trends bieten Unternehmen die Möglichkeit, eine effiziente Datenverwaltung zu gewährleisten und somit erfolgreich im digitalen Zeitalter zu bestehen.¹³⁷

¹³⁵ (Holicki, 2021)

¹³⁶ (Ahmed, 2023)

¹³⁷ (Anwar, 2024)

Anhang Anhang 1

Bewertungsmatrix EDI

Kriterium	Beschreibung	Gewichtung in %	Punkte	Summe
Funktionalität	Umfang der unterstützten Dokumententypen und Protokolle. Integrationsmöglichkeiten mit Systemen wie ERP oder CRM.	15	9	135
Zuverlässigkeit	Ausfallsicherheit und Verfügbarkeit der Plattform	15	8	120
Sicherheit	Maßnahmen zur Datenverschlüsselung und Sicherheit unter Einhaltung der Industriestandards	10	8	80
Benutzerfreundlichkeit	Einfachheit der Schnittstelle für Benutzer aller Ebenen und Anpassungsmöglichkeiten an individuelle Anforderungen.	10	5	50
Kosten	Anfangsinvestitionen (Lizenzen, Implementierungskosten, Betriebskosten, Wartungen etc.).	15	5	75
ROI	Erwarteter Return of Investment.	15	8	120
Skalierbarkeit	Fähigkeit zur Größenveränderung / Anpassung durch Unternehmenswachstum	10	6	60
Flexibilität	Flexibilität der Lösung für verschiedene Geschäftsanforderungen, Erweiterungen und Neuintegrationen	10	5	50
Gesamt		100%	54	690

Bewertungsbereiche

Punkteverteilung

1. Wertebereich: (8-10 Punkte): Hohe Einzelbewertung
2. Wertebereich: (4-7 Punkte): Durchschnittliche Einzelbewertung
3. Wertebereich: (0-3 Punkte): Geringe Einzelbewertung

Gesamtsumme

1. Wertebereich: (701-1000 Punkte): Hoher Zielerfüllungsgrad
2. Wertebereich: (401-700 Punkte): Durchschnittlicher Zielerfüllungsgrad
3. Wertebereich: (0-400 Punkte): Geringer Zielerfüllungsgrad

Bewertungsmatrix API

Kriterium	Beschreibung	Gewichtung in %	Punkte	Summe
Funktionalität	Umfang der unterstützten Dokumententypen und Protokolle. Integrationsmöglichkeiten mit Systemen wie ERP oder CRM.	15	9	135
Zuverlässigkeit	Ausfallsicherheit und Verfügbarkeit der Plattform	15	8	120
Sicherheit	Maßnahmen zur Datenverschlüsselung und Sicherheit unter Einhaltung der Industriestandards	10	6	60
Benutzerfreundlichkeit	Einfachheit der Schnittstelle für Benutzer aller Ebenen und Anpassungsmöglichkeiten an individuelle Anforderungen.	10	7	70
Kosten	Anfangsinvestitionen (Lizenzen, Implementierungskosten, Betriebskosten, Wartungen etc.)	15	6	90
ROI	Erwarteter Return of Investment.	15	8	120
Skalierbarkeit	Fähigkeit zur Größenveränderung / Anpassung durch Unternehmenswachstum	10	7	70
Flexibilität	Flexibilität der Lösung für verschiedene Geschäftsanforderungen, Erweiterungen und Neutintegrationen	10	8	80
Gesamt		100%	59	745

Bewertungsbereiche

Punkteverteilung

1. Wertebereich: (8-10 Punkte): Hohe Einzelbewertung
2. Wertebereich: (4-7 Punkte): Durchschnittliche Einzelbewertung
3. Wertebereich: (0-3 Punkte): Geringe Einzelbewertung

Gesamtsumme

1. Wertebereich: (701-1000 Punkte): Hoher Zielerfüllungsgrad
2. Wertebereich: (401-700 Punkte): Durchschnittlicher Zielerfüllungsgrad
3. Wertebereich: (0-400 Punkte): Geringer Zielerfüllungsgrad

Anhang 3

Bewertungskriterium		Beschreibung	Gewichtung in %	EDI		API	
				Punkte	Summe	Punkte	Summe
Funktionalität		Umfang der unterstützten Dokumententypen und Protokolle, Integrationsmöglichkeiten mit Systemen wie ERP oder CRM.	15	9	135	9	135
Zuverlässigkeit		Ausfallsicherheit und Verfügbarkeit der Plattform.	15	8	120	8	120
Sicherheit		Maßnahmen zur Datenverschlüsselung und Sicherheit unter Einhaltung der Industriestandards.	10	8	80	6	60
Benutzerfreundlichkeit		Einfachheit der Schnittstelle für Benutzer aller Ebenen und Anpassungsmöglichkeiten an individuelle Anforderungen.	10	5	50	7	70
Kosten		Anfangsinvestitionen (Lizenzen, Implementierungskosten, Betriebskosten, Wartungen etc.).	15	5	75	6	90
ROI		Erwarteter Return of Investment.	15	8	120	8	120
Skalierbarkeit		Fähigkeit zur Größenveränderung / Anpassung durch Unternehmenswachstum.	10	6	60	7	70
Flexibilität		Flexibilität der Lösung für verschiedene Geschäftsanforderungen, Erweiterungen und Neuintegrationen.	10	5	50	8	80
Gesamt			100%	54	690	59	745

Bewertungsbereiche

Punkteverteilung

- Wertebereich: (8-10 Punkte): Hohe Einzelbewertung
- Wertebereich: (4-7 Punkte): Durchschnittliche Einzelbewertung
- Wertebereich: (0-3 Punkte): Geringe Einzelbewertung

Gesamtsumme

- Wertebereich: (701-1000 Punkte): Hoher Zielerfüllungsgrad
- Wertebereich: (401-700 Punkte): Durchschnittlicher Zielerfüllungsgrad
- Wertebereich: (0-400 Punkte): Geringer Zielerfüllungsgrad

EDI vs. API - Bewertung

Anhang 4

		Alternative 1 EDI		Alternative 2 API	
		Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte
Qualitative	Nr.	Kriterium	Gewichtung in %		
	1.	Funktionalität		9	0
	2.	Benutzerfreundlichkeit		5	0
	3.	Sicherheit		8	0
	4.	Flexibilität		5	0
	5.	Skalierbarkeit		6	0
Quantitative	6.	Interoperabilität		6	0
	7.	Zuverlässigkeit		8	0
	8.	Implementierungskosten		4	0
	9.	Betriebskosten		6	0
	10.	ROI		8	0
	11.	Effizienzsteigerung		9	0
	12.	Durchlaufzeit		6	0
			0		
			max. 100%		
Nutzwert				0	0
			max. 1000 Punkte		max. 1000 Punkte

Punkteverteilung

1. Wertebereich: (8-10 Punkte): Hohe Einzelbewertung
2. Wertebereich: (4-7 Punkte): Durchschnittlicher Einzelbewertung
3. Wertebereich: (0-3 Punkte): Geringe Einzelbewertung

Anhang 5

Fallstudie:

Das etablierte Familienunternehmen Tabo mit Sitz in Ulm ist in der Produktion von Zubehörteilen für den PKW-Sektor tätig und bedient seit langem seine Kunden direkt aus dem firmeneigenen Lager. Herr M., der Sohn des Gründers, verfolgt das ambitionierte Ziel, die digitale Transformation im Unternehmen voranzutreiben und gleichzeitig die Marktpräsenz auszubauen. Durch die Implementierung eines neuen ERP-Systems konnte bereits eine umfassende Standardisierung der Unternehmensstruktur erreicht werden, wodurch eine einheitliche Systemnutzung für alle Mitarbeiter ermöglicht wurde und erste Erfolge in der Datenverwaltung erzielt wurden. Als nächsten Schritt plant Herr M., die gesamte Logistik auszulagern, um sich verstärkt auf das Kerngeschäft zu konzentrieren und gleichzeitig flexibler und wettbewerbsfähiger auf dem Markt aufzutreten. Hierfür strebt er eine Partnerschaft mit einem Kontraktlogistiker an und plant die nahtlose Integration der Systeme, um manuelle Prozesse wie E-Mail-Kommunikation und die separate Verwaltung von Lagerbeständen in Excel-Dateien zu rationalisieren. Obwohl Herr M. mit den Feinheiten der Datenkommunikation zwischen den Systemen nicht vertraut ist, hat er begonnen, mit der internen IT-Abteilung zusammenzuarbeiten, um eine geeignete Integrationsmethode zu identifizieren. Nach eingehender Recherche stellte sich heraus, dass die Schnittstellenkommunikation über die Methoden EDI oder API möglich ist, da das derzeitige ERP-System beide Kommunikationsformen unterstützt.

Aufgrund dieser Erkenntnisse beauftragte Herr M. einen der IT-Mitarbeiter damit, eine geeignete Integrationsmethode zu identifizieren. Herr B., ein Mitarbeiter der IT-Abteilung, recherchierte im Internet und stieß auf einen Leitfaden zur Entscheidungsfindung bezüglich geeigneter Datenintegrationsmethoden. In diesem Leitfaden werden sowohl EDI wie auch API als Integrationsmethoden vorgestellt und eingehend analysiert. Nach erfolgreicher Anwendung des Leitfadens erkannte Herr B., dass bereits eine Nutzwertanalyse zur Entscheidungsfindung vorliegt und durch die Festlegung individueller Gewichtungen für beide Methoden eine Entscheidungsgrundlage geschaffen werden kann.

Nach eingehender Analyse der Kriterien und Rücksprache mit Herrn M. wurden die entsprechenden Gewichtungen in die Nutzwertanalyse integriert. Besondere Bedeutung hatte für Herrn M. die Sicherheit, da das Unternehmen in den letzten Jahren mehrfach Ziel von Hackerangriffen war.

				Alternative 1 EDI		Alternative 2 API	
				Bewertung	Punkte	Bewertung	Punkte
Qualitative	Nr.	Kriterium	Gewichtung in %				
	1.	Funktionalität	10	9	90	9	90
	2.	Benutzerfreundlichkeit	10	5	50	7	70
	3.	Sicherheit	25	8	200	6	150
	4.	Flexibilität	5	5	25	8	40
	5.	Skalierbarkeit	5	6	30	7	35
Quantitative	6.	Interoperabilität	5	6	30	8	40
	7.	Zuverlässigkeit	10	8	80	8	80
	8.	Implementierungskosten	5	4	20	6	30
	9.	Betriebskosten	5	6	30	6	30
	10.	ROI	10	8	80	8	80
	11.	Effizienzsteigerung	5	9	45	9	45
	12.	Durchlaufzeit	5	6	30	8	40
100							
max. 100%							
Nutzwert				710		730	
				max. 1000 Punkte		max. 1000 Punkte	

Dank der Anwendung der Nutzwertanalyse konnte das Unternehmen Tabco, die für sie passende Integrationsmethode bestimmen. Mit einem knappen Vorsprung von 20 Punkten fiel die Wahl auf API als Schnittstelle. Basierend auf dieser Entscheidung konnte die IT-Abteilung nun damit beginnen, die API-Schnittstellenbeschreibung zu erstellen und die Integration umzusetzen. Aufgrund des gewünschten Erhalts der Kontrolle entschied sich Herr M. dafür, die API seines Unternehmens bewusst an die des Logistikpartners zu implementieren.

Quellenverzeichnis

- Ahmed, I. (20. September 2023). *Geschäftsbenuzer: Die Zukunft der Datenintegration*.
Abgerufen am 28. April 2024 von Astera:
https://www.astera.com/de/Thema/automatisierte-Datenextraktion/Geschäftsanwender-die-Zukunft-der-Datenintegration/?no_redirect=true
- Anwar, M. (7. Februar 2024). *5 Datenmanagement-Trends, die Sie 2024 beobachten sollten*. Abgerufen am 28. April 2024 von Astera:
<https://www.astera.com/de/knowledge-center/data-management-trends/>
- Auer, B. R., & Rottmann, H. (2010). *Statistik und Ökonometrie für Wirtschaftswissenschaftler*. Wiesbaden: Gabler Verlag.
- Beste, D. (27. März 2018). *Paradigmenwechsel in der Automatisierung*. Abgerufen am 28. April 2024 von SpringerProfessional:
<https://www.springerprofessional.de/industrie-4-0/montagetechnik/paradigmenwechsel-in-der-automatisierung/15570326>
- Biehl, M. (2015). *API Architecture*. Rotkreuz / Schweiz: CreateSpace Independent Publishing Platform.
- Bordasch, M. (12. April 2023). *Definition, Vorteile und Beispiele von API Management*. Abgerufen am 28. April 2024 von Konfuzio: <https://konfuzio.com/de/api-management/>
- Brohan, M. (1. Juni 2020). *Why EDI still has a big role to play in B2B ecommerce*. Abgerufen am 28. April 2024 von DigitalCommerce360:
<https://www.digitalcommerce360.com/2020/06/01/why-edi-still-has-a-big-role-to-play-in-b2b-ecommerce/>
- Cooke, J. (19. Januar 2022). *EDI vs. API - die wichtigsten Unterschiede*. Abgerufen am 28. April 2024 von Project44: <https://www.project44.de/blog/edi-vs-api-die-wichtigsten-unterschiede-teil-eins>
- Eby, K. (24. August 2018). *Der umfassende Leitfaden für geschäftliche Entscheidungsfindung*. Abgerufen am 28. April 2024 von Smartsheet:
<https://de.smartsheet.com/business-decision-making-process>
- Ferber, T. (2015). *Bewertungskriterien und -matrizen im Vergabeverfahren*. Köln: Bundesanzeiger Verlag GmbH.

- Fleig, D. (27. Februar 2024). *Lieferantenbewertung und Lieferantenauswahl*. Abgerufen am 28. April 2024 von Business-Wissen: <https://www.business-wissen.de/hb/lieferantenbewertung-mit-scoring-modell-profilanalyse-und-preisstrukturanalyse/#:~:text=mit%20einem%20Beispiel,-,Bewertungsmatrix%20zur%20Lieferantenbewertung,für%20Qualität%2C%20Ternintreue%20und%20Logistik>.
- Frank et al., R. (2022). *Bausteine der digitalen Transformation*. Wiesbaden: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Göllner, S. (29. Dezember 2023). *Durch Datenintegration eine effektive Unternehmenssteuerung erreichen*. Abgerufen am 28. April 2024 von bimanu: <https://bimanu.de/blog/datensilos-datenintegration/>
- Haider, K. (28. Februar 2024). *Was ist Datenintegration? Definition, Vorteile und Best Practices*. Abgerufen am 28. April 2024 von ASTERA: <https://www.astera.com/de/type/blog/data-integration/>
- Holicki, R. (14. Dezember 2021). *Ganzheitliche Digitalisierungsstrategie mit Datenintegration*. Abgerufen am 28. April 2024 von SEEBURGER AG: <https://blog.seeburger.com/de/ganzheitliche-digitalisierungsstrategie-mit-datenintegration/>
- Jacobson et al., D. (2011). *APIs: A Strategy Guide*. Sebastopol, Kalifornien: O'Reilly Media.
- Jaffery, A. (21. November 2023). *EDI vs. API: Exzellenter Datenaustausch durch einen einheitlichen Ansatz*. Abgerufen am 28. April 2024 von Astera: <https://www.astera.com/de/type/blog/edi-vs-api/#:~:text=API%3A%20Hauptunterschiede,wie%20EDIFACT%20oder%20ANSI%20X>.
- Kühnapfel, J. B. (2021). *Scoring und Nutzwertanalysen*. Ludwigshafen am Rhein: Springer Fachmedie Wiesbaden GmbH.
- Kamper, T. (26. März 2020). *Was für Arten von APIs gibt es?* Abgerufen am 28. April 2024 von Seeburger AG: <https://blog.seeburger.com/de/verschiedene-arten-von-apis/>
- Kischporski, M. (2017). *EDI – Digitalisierung und IT-Wertbeitrag konkret umgesetzt*. München: Springer Fachmedien Wiesbaden.
- Kowatsch, J. (12. November 2021). *API vs. EDI - Was ist die Zukunft?* Abgerufen am 28. April 2024 von Initics: <https://initics.de/blog/api-vs-edi>

- Laoyan, S. (4. Februar 2024). *Entscheidungsprozess: Der 7-Schritte Leitfaden!*
Abgerufen am 28. April 2024 von Asana:
<https://asana.com/de/resources/decision-making-process>
- Liegl a, P. (19. Dezember 2023). *DIE ENTWICKLUNG VON EDI*. Abgerufen am 28. April 2024 von Ecosio: <https://ecosio.com/de/blog/die-entwicklung-von-edi/>
- Liegl b, P. (27. Juli 2023). *Unterschiede zwischen FTP, SFTP und FTPS im Rahmen von EDI- und welche Einsatzmöglichkeiten gibt es*. Abgerufen am 28. April 2024 von Ecosio: <https://ecosio.com/de/blog/unterschiede-zwischen-sftp-und-ftp-im-rahmen-von-edi-und-welche-einsatzmoeglichkeiten-gibt-es/>
- Liegl c, P. (11. April 2023). *AUFGABEN EINES EDI-CLEARING-CENTERS*.
Abgerufen am 28. April 2024 von Ecosio: <https://ecosio.com/de/blog/aufgaben-eines-edi-clearing-centers/>
- Lutkevich, B. (o.J.). *application programming interface (API)*. Abgerufen am 28. April 2024 von TechTarget:
<https://www.techtarget.com/searcharchitecture/definition/application-program-interface-API>
- Neuburger, R. (1994). *Electronic Data Interchange - Einsatzmöglichkeiten und ökonomische Auswirkungen*. (A. Prof.Dr.Picot, & R. Prof.Dr.Reichwald, Hrsg.)
Wiesbaden: Gabler Verlag, Deutscher Universitäts-Verlag.
- Nida, F. (14. Dezember 2023). *Wofür steht API und wie funktioniert eine API?*
Abgerufen am 28. April 2024 von Astera:
<https://www.astera.com/de/knowledge-center/what-does-api-stand-for/>
- Niermann, D. (2017). *Leitfaden entwickeln*. Abgerufen am 28. April 2024 von PH-Freiburg: <https://www.ph-freiburg.de/quasus/wie-kann-ich-vorgehen/erhebungsinstrument-entwickeln/leitfaden-entwickeln.html#:~:text=Ein%20guter%20Leitfaden%20besteht%20nicht,nach%20nicht%20zur%20Sprache%20gekommenen>
- o.V. Astera. (o.J.). *Was ist elektronischer Datenaustausch (EDI)?* Abgerufen am 28. April 2024 von Astera: <https://www.astera.com/de/what-is-edi/>
- o.V. DataInterchange a. (2021). *Die 5 häufigsten Probleme bei der EDI-Implementierung und wie sie zu lösen sind*. Abgerufen am 28. April 2024 von DataInterchange: <https://datainterchange.com/de/edi-implementation-issues/>
- o.V. Datainterchange b. (o.J.). *Was ist eine API-Integration? Und wie wirkt sie sich auf EDI aus?* Abgerufen am 28. April 2024 von Datainterchange:

- <https://datainterchange.com/de/what-is-an-api-integration-and-how-does-it-effect-edi/#:~:text=APIs%20bieten%20synchrone%20Aufrufe%20f%FCur,Regel%20aus%20XML%20oder%20JSON.>
- o.V. DTAD. (15. Februar 2022). *DIE BEWERTUNGSMATRIX: PUNKTESYSTEM FÜR TRANSPARENZ BEI VERGABEN*. Abgerufen am 28. April 2024 von DTAD: <https://www.dtad.com/de/blog/die-bewertungsmatrix-ein-punktesystem-fuer-transparenz-bei-vergaben>
- o.V. EDIbasics a. (o.J.). *Die Zukunft von EDI*. Abgerufen am 28. April 2024 von EDIbasics: <https://www.edibasics.com/de/get-the-most-from-edi-basics/the-future-of-edi/>
- o.V. EDIbasics b. (o.J.). *EDI vs. API*. Abgerufen am 28. April 2024 von EDIbasics: <https://www.edibasics.com/de/edi-vs-api/>
- o.V. IBM. (o.J.). *What is an API (application programming interface)?* Abgerufen am 28. April 2024 von IBM: <https://www.ibm.com/topics/api>
- o.V. IBM Sterling. (April 2021). *The Future of EDI: An IBM point of view*. Abgerufen am 28. April 2024 von IBM Sterling: <https://www.ibm.com/downloads/cas/WQB6NBJ7>
- o.V. Mittelstand-Heute. (31. März 2021). *WAS IST EDI? ELEKTRONISCHER DATENAUSTAUSCH*. Abgerufen am 28. April 2024 von Mittelstand-Heute: <https://www.mittelstand-heute.com/was-ist-edi>
- o.V. Red Hat Ltd. (2. Juni 2022). *What is an API?* Abgerufen am 28. April 2024 von RedHat: <https://www.redhat.com/en/topics/api/what-are-application-programming-interfaces>
- o.V. Seeburger AG a. (o.J.). *Was ist EDI?* Abgerufen am 28. April 2024 von Seeburger: <https://www.seeburger.com/de/ressourcen/wissenswertes/was-ist-edi>
- o.V. Seeburger AG b. (o.J.). *Vergleich zwischen EDI und API für B2B-Integration*. Abgerufen am 28. April 2024 von Seeburger: <https://www.seeburger.com/de/ressourcen/wissenswertes/vergleich-edi-vs-api/#:~:text=Vergleichstabelle%20ableiten%20lässt.-,EDI%20und%20API%20auf%20einer%20Plattform,Arten%20von%20B2B%20DTransaktionen%20bietet.>
- o.V. TU Darmstadt. (o.J.). *Festlegen von Bewertungskriterien und Erstellung eines Bewertungsrasters*. Abgerufen am 28. April 2024 von Einfachlehren.tu-

- darmstadt: https://www.einfachlehren.tu-darmstadt.de/themensammlung/details_9536.de.jsp
- Ohl, L. (18. 06 2022). *Was ist ein Leitfaden? Einfach erklärt*. Abgerufen am 28. April 2024 von Focus Online: https://praxistipps.focus.de/was-ist-ein-leitfaden-einfach-erklaert_147300
- Optiz, M. (November 2015). *Vergabe Portal*. Abgerufen am 28. April 2024 von Reguvis - Kooperationspartner des Bundesanzeiger Verlages:
https://www.reguvis.de/xaver/vergabeportal/start.xav?start=%2F%2F%5B%40attr_id%3D%27vergabeportal_8470310923%27%5D#__vergabeportal_%2F%2F%5B%40attr_id%3D%27vergabeportal_8470310923%27%5D__1712511640973
- Ottens, A. (o.J.). *API (Application Programming Interface) — Definition und Vorteile*. Abgerufen am 28. April 2024 von talend - A Qlink Company:
<https://www.talend.com/de/resources/was-ist-eine-api/>
- Rashedi, J. (22. Oktober 2020). *Was ist ein Datensilo?* Abgerufen am 28. April 2024 von SpringerProfessional:
<https://www.springerprofessional.de/datenmanagement/crm/was-ist-ein-datensilo-/18510004>
- Raubal, S. (Januar 2022). *EDI-Wissen Kompakt*. Abgerufen am 28. April 2024 von Lobster Data GmbH: https://www.lobster-world.com/dw/edi_de.pdf
- Reimann-Höhn, U. (29. August 2022). *Reimann-Hoehn*. Abgerufen am 28. April 2024 von EINEN LEITFADEN ERSTELLEN – ERKLÄRUNG UND BEISPIELE:
<https://reimann-hoehn.de/der-leitfaden-erklaerung-und-beispiel/>
- Riggert, W. (2009). *ECM - Enterprise Content Management*. Flensburg: Springer Fachmedien Wiesbaden GmbH.
- Rossak, I. (2012). *Datenintegration*. München: Carl Hanser Verlag GmbH & Company KG.
- Rouse, M. (23. Januar 2024). *Programmierschnittstelle*. Abgerufen am 28. April 2024 von Techopedia:
<https://www.techopedia.com/de/definition/programmierschnittstelle>
- Safar, M. (o.J.). *RPA oder API? Das ist nicht die Frage*. Abgerufen am 28. April 2024 von Weissenberg-Group: <https://weissenberg-group.de/rpa-vs-api/>

- Seeger, J. (o.J.). *Immer informiert und bestens vernetzt via Electronic Data Interchange*. Abgerufen am 28. April 2024 von FormelD: <https://formeld.com/de/case/edi-electronic-data-interchange/>
- Solis, T. (10. Januar 2022). *Nutzwertanalyse – Komplexe Entscheidungen rational treffen*. Abgerufen am 28. April 2024 von Scribbr: <https://www.scribbr.de/methodik/nutzwertanalyse/>
- Spichale, K. (2017). *API-Design - Praxishandbuch für Java- und Webservice-Entwickler*. Heidelberg: dpunkt.verlag GmbH.
- Stahl, R., & Staab, P. (2017). *Die Vermessung des Datenuniversums*. Berlin: SpringerVieweg.
- Stockmann, R. (2007). *Handbuch zur Evaluation*. Münster: Waxmann Verlag GmbH.
- Weiß, T., & Liu, D. (14. Juni 2023). *Was ist Datenintegration? Der ultimative Leitfaden*. Abgerufen am 28. April 2024 von SnapLogic: <https://www.snaplogic.com/de/blog/the-ultimate-guide-to-data-integration>
- Will a. (26. Juli 2023). *SUPPLY CHAIN AUTOMATISIERUNG VIA EDI - DIE VIER HERAUSFORDERUNGEN*. Abgerufen am 28. April 2024 von Ecosio: <https://ecosio.com/de/blog/supply-chain-automatisierung-via-edi-die-vier-herausforderungen/>
- Will b. (20. Februar 2024). *EDI VS API: A BATTLE OF BROTHERS*. Abgerufen am 28. April 2024 von Ecosio: <https://ecosio.com/en/blog/edi-vs-api-a-battle-of-brothers/>
- Will c. (17. Januar 2024). *EDI VIA API – DIE BESTE LÖSUNG FÜR MEIN UNTERNEHMEN?* Abgerufen am 28. April 2024 von Ecosio: <https://ecosio.com/de/blog/edi-via-api-die-beste-loesung-fuer-mein-unternehmen/>
- Windolph, A. (19. März 2015). *Die Nutzwertanalyse Schritt für Schritt*. Abgerufen am 28. April 2024 von Projekte leicht gemacht: <https://projekte-leicht-gemacht.de/blog/business-wissen/nutzwertanalyse/#Was-ist-die-Nutzwertanalyse>

Eidesstattliche Erklärung

Hiermit erkläre ich,

1. Dass ich die vorliegende Bachelorarbeit selbstständig und ohne Benutzung anderer als den angegebenen Hilfsmitteln angefertigt habe.
2. Dass ich alle Stellen, die wörtlich oder sinngemäß aus veröffentlichten oder nicht-veröffentlichten Schriften entnommen wurden, als solche kenntlich gemacht habe.
3. Dass ich diese Arbeit in gleicher oder ähnlicher Form keiner anderen Prüfungsbehörde vorgelegt habe.
4. Dass ich das Thema der Bachelorarbeit bisher weder im In- noch im Ausland einem Prüfer in irgendeiner Form als Prüfungsarbeit vorgelegt habe.

Mir ist bekannt, dass eine falsche Erklärung rechtliche Folgen haben kann.

Blaubeuren, 01.05.2024



Robert Lamm
