



# DATENMARKTPLÄTZE

PLATTFORMEN FÜR DATENAUSTAUSCH UND DATENMONETARISIERUNG  
IN DER DATA ECONOMY





# DATENMARKTPLÄTZE

## PLATTFORMEN FÜR DATENAUSTAUSCH UND DATENMONETARISIERUNG IN DER DATA ECONOMY

In den vergangenen Jahren sind zahlreiche digitale Plattformen entstanden, deren primäres Geschäftsmodell im Handel von Roh- und verarbeiteten Daten sowie dem Anbieten datennaher Dienstleistungen liegt. Dabei erlangen insbesondere Datenmarktplätze wachsende Popularität in Wissenschaft und Praxis. Die Plattformen bieten eine Infrastruktur für den Datenaustausch, indem sie als digitaler Vermittler („Intermediär“) eine Verbindung zwischen Datenanbieter und Dateneinkäufer schaffen. Derartige Datenmarktplätzen sind als Handelsplattformen für Datengüter innerhalb eines überbetrieblichen Datenökosystems sehr notwendig, aber auch der herausfordernd. Diese Arbeit verfolgt das Ziel, eine Übersicht über das Konzept des Datenmarktplatzes zu vermitteln und stellt darüber hinaus ein Referenzmodell vor, welches auf Basis des derzeitigen Forschungsstands die funktionalen Anforderungen an einen multilateralen Datenmarktplatz detailliert schildert.

### ISST-BERICHTSREIHE

In der Reihe »ISST-Bericht« erscheinen White Paper des Fraunhofer-Instituts für Software- und Systemtechnik ISST. Die Schriftenreihe beleuchtet Informatiktrends und -technologien und greift innovative Themen aus Forschungsprojekten des Instituts auf. Sie geben damit einen Einblick in den aktuellen Forschungsstand zu »Data Ecosystems«, die das Institut maßgeblich mitgestaltet.

### AUTOREN

Lukas Meisel, Fraunhofer ISST  
Markus Spiekermann, Fraunhofer ISST

### HERAUSGEBER

Prof. Dr.-Ing. Boris Otto  
Prof. Dr. Jakob Rehof

### ISST-BERICHT

ISSN 0943-1624

### KONTAKT

Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik ISST  
Emil-Figge-Straße 91  
44227 Dortmund

info@isst.fraunhofer.de  
+49 231 97677-0

## Inhaltsverzeichnis

I	Abbildungsverzeichnis.....	IV
II	Tabellenverzeichnis .....	V
1	Einleitung .....	1
2	Datenmarktplätze .....	3
2.1	Datenmarkplätze und Datenanbieter.....	3
2.2	Beteiligte Akteure.....	4
2.3	Klassifikation von Datenmarktplätzen .....	5
2.4	Relevante Funktionen .....	10
2.5	Trends.....	12
3	Funktionsreferenzmodell für Datenmarktplätze .....	15
3.1	Grundlegung der Modellentwicklung.....	15
3.1.1	Struktur des Referenzmodells .....	15
3.1.2	Inhalte des Referenzmodells .....	16
3.2	Modellübersicht .....	17
3.3	Funktionen im Detail .....	18
3.3.1	Marktplatzinfrastruktur .....	18
3.3.2	Schnittstellen und Sicherheit.....	19
3.3.3	Data Service Ecosystem .....	19
3.3.4	Datenintegration.....	20
3.3.5	Administration .....	20
4	Zusammenfassung und Ausblick.....	21
5	Literaturverzeichnis .....	23
6	Anhang .....	25

## I **Abbildungsverzeichnis**

Abbildung 2-1: Rollenmodell für Datenmarktplätze.....	5
Abbildung 2-2: Klassifikation von Datenmarktplätzen nach.....	6
Abbildung 2-3: Dimensionen von Datenanbietern nach .....	7
Abbildung 2-4: Klassifikationsrahmenwerk für Datenmarktplätze nach.....	8
Abbildung 2-5: Morphologische Analyse eines Datenmarktplatzes .....	10
Abbildung 3-1: Modellierung funktionaler Hierarchien.....	16
Abbildung 3-3: Funktionsgruppen (linke Spalte) und dazugehörige Funktionen .....	17
Abbildung 7-1: Funktionsreferenzmodell für Datenmarktplätze .....	25

## II Tabellenverzeichnis

Tabelle 2-1: Gestaltungsprinzipien für Datenmarktplätze nach .....	9
Tabelle 3-1: Quellen zur Ermittlung der Inhalte des Referenzmodells .....	16
Tabelle 7-1: Unterfunktionen - Marktplatzinfrastruktur .....	27
Tabelle 7-2: Unterfunktionen - Schnittstellen und Sicherheit.....	28
Tabelle 7-3: Unterfunktionen - Data Service Ecosystem .....	30
Tabelle 7-4: Unterfunktionen - Datenintegration.....	31
Tabelle 7-5: Unterfunktionen - Administration .....	31

# 1 Einleitung

In der heutigen digitalen Wirtschaftswelt gelten Informationen als eines der wichtigsten Güter für Unternehmen und die Gesellschaft im Allgemeinen (Stahl, Florian; Schomm, Fabian; Vossen, 2014). Neue technologische Entwicklungen, wie das Mobile Computing und das Internet of Things (IoT), führen zu einem kontinuierlichen Anstieg von IT-Applikationen und Anwendungen, welche durch die Generierung unstrukturierter Informationen einen enormen potenziellen Mehrwert für Unternehmen schaffen (Fricker & Maksimov, 2017). Als Rohstoff für die Gewinnung von Informationen wird Daten daher eine hohe Bedeutung für den wirtschaftlichen Erfolg eines Unternehmens zugemessen. Sie stellen das Fundament einer datengetriebenen Wirtschaft, der sog. „Data Economy“ dar, auf deren Basis neuartige digitale Leistungsangebote, gar neue Geschäftsmodelle entstehen (Otto & Österle, 2016). Wenn Daten die Rolle einer strategischen Ressource für Unternehmen einnehmen, dann sind sie als Wirtschaftsgut zu verstehen, das wie jedes andere materielle Gut einen Wert besitzt und dessen Management Kosten verursacht. Insbesondere findet ein Wandel von standardisierten und materiell-basierten Geschäftsmodellen hin zu hochindividualisierten, hybriden oder rein digitalen Produkten statt (Otto, Bärenfänger, & Steinbuß, 2015). Ebenso können Daten, die in individuellen Unternehmensprozessen produziert, gesammelt oder verwendet werden, als rohe oder verarbeitete Daten an andere Organisationen verkauft werden, womit sie nicht mehr als Befähiger von Produkten dienen, sondern das Produkt selbst sind (Spiekermann, Tebernum, Wenzel, & Otto, 2018). Durch den Austausch und Handel von Daten zwischen Organisationen können Daten-Assets monetarisiert werden, wodurch sichergestellt wird, dass der größte Nutzen aus dem Wirtschaftsgut Daten gezogen werden kann. Weiterhin wird durch das Sammeln, Aggregieren, Verarbeiten und Aufbereiten von sowohl internen als auch externen Daten eine Optimierung von Lieferketten und Geschäftsprozessen sowie eine verbesserte Entscheidungsfindung ermöglicht.

Als Konsequenz dieser Entwicklung sind in den vergangenen Jahren zahlreiche digitale Plattformen entstanden, deren primäres Geschäftsmodell im Handel von Roh- und verarbeiteten Daten sowie dem Anbieten datennaher Dienstleistungen liegt (Muschalle, Stahl, Löser, & Vossen, 2013). Dabei erlangen insbesondere Datenmarktplätze wachsende Popularität in Wissenschaft und Praxis. Die Plattformen bieten eine Infrastruktur für den Datenaustausch, indem sie als digitaler Vermittler („Intermediär“) eine Verbindung zwischen Datenanbieter und Dateneinkäufer schaffen (Koutroumpis, Leiponen, & Thomas, 2017).

Daten verfügen jedoch über andere Eigenschaften im Vergleich zu materiellen Gütern, was die direkte Übertragung von etablierten Prozessen und Regeln des Materialhandels verhindert (Spiekermann et al., 2018). Als Beispiel ist hierbei die veränderte Kostenstruktur von immateriellen Gütern gegenüber materiellen Gütern zu nennen, die sich durch generell hohe Fix- bzw. Anschaffungs- und Herstellungskosten und geringe variable Kosten in der Nutzungsphase auszeichnet (Zechmann, 2017). In Bezug auf den Handel ist des Weiteren eine geringere Nachfrage und Zahlungsbereitschaft für Datengüter zu beobachten. So erkennen Datenkäufer häufig nicht den potenziellen Nutzen eines Datengutes, da dieser vor dem Kauf nicht vollständig offengelegt werden kann (bekannt als ARROWS Paradoxon) (Arrow, 1962; Stahl, Schomm,

Vomfell, & Vossen, 2017). Daneben fehlt oft ein Verständnis dafür, dass mit der Erzeugung, Verarbeitung, Sicherung und Verteilung von qualitativ hochwertigen Daten ein großer Kostenfaktor für den Datenanbieter entsteht (Miller, 2012). Ein weiteres Hindernis stellt der Mangel an Vertrauen und Sicherheit in den Datenhandel dar. Infolgedessen befürchten potenzielle Datenanbieter, dass Wettbewerber durch Offenlegung der betriebsinternen Daten profitieren könnten (Miller, 2012).

Die aufgezeigten Herausforderungen des Datenhandels und unternehmens-übergreifenden Datenaustauschs spiegeln sich in der Fülle von Datenmarktplätzen wider, die in den letzten Jahren gescheitert sind. Prominente Beispiele sind Microsofts Azure Data Marketplace, xDayta oder Kasabi.<sup>1</sup> Weitere Marktplätze wie InfoChimps oder Data Market sind von ihrem ursprünglichen Geschäftsmodell abgewichen und können somit nicht mehr als Datenmarktplatz klassifiziert werden.<sup>2</sup>

Trotz dieser Beispiele ist derzeit ein klarer Trend zur Entwicklung von neuen Handelsplattformen zu erkennen, die auf den kommerziellen Austausch von Daten spezialisiert sind (Lange, Stahl, & Vossen, 2016). Während der Markt gegenwärtig weiterhin von hierarchischen Plattformen in Privatbesitz dominiert wird (z. B. Facebook und Axiom), treten immer neue Wettbewerber hinzu, die multilaterale und typischerweise durch Blockchain-Technologie unterstützte Plattformen mit minimalen Eintrittsbarrieren anbieten und damit auch nicht-technische Firmen und Nutzer ansprechen (z. B. IOTA, Databroker DAO und Streamr) (Koutroumpis et al., 2017; Stahl et al., 2017).

Vor dem Hintergrund der dringlichen Notwendigkeit von Datenmarktplätzen als Handelsplattformen für Datengüter innerhalb eines überbetrieblichen Datenökosystems verfolgt diese Arbeit das Ziel, eine Übersicht über das Konzept des Datenmarktplatzes zu vermitteln und stellt darüber hinaus ein Referenzmodell vor, welches auf Basis des derzeitigen Forschungsstands die funktionalen Anforderungen an einen multilateralen Datenmarktplatz detailliert schildert.

Diese Arbeit ist wie folgt gegliedert: In Kapitel 2 wird der aktuelle Stand der Forschung zum Themenkomplex „Datenmarktplatz“ vorgestellt. Im Rahmen einer konzeptionellen Analyse werden Ansätze zur Klassifikation beschrieben, ein Rollenmodell wird aufgezeigt und es findet eine Darstellung der relevanten Funktionen und Trends von Datenmarktplätzen auf Basis der Literaturanalyse statt. Im Anschluss beschreibt das Kapitel 3 den Aufbau und die Entwicklung eines Funktionsreferenzmodells für Datenmarktplätze als Kern dieser Arbeit. Das letzte Kapitel 4 fasst die Ergebnisse der Arbeit zusammen und gibt einen Ausblick auf weitere Forschungsvorhaben im Gebiet der Datenmarktplätze im Zeitalter der Data Economy.

---

<sup>1</sup> Die geschilderten Erkenntnisse sind zurückzuführen auf eine umfassende Literaturrecherche, in der bestehende Datenmarktplätze, aktuelle Internetartikel sowie wissenschaftliche Literatur ausführlich analysiert und miteinander abgeglichen wurden.

<sup>2</sup> Die Aussage bezieht sich auf die begriffliche Abgrenzung zwischen Datenmarktplätzen und Datenanbietern in dieser Arbeit (s. Kapitel 2.1).



## 2 Datenmarktplätze

Mit der zunehmenden Bedeutung von Daten als handelbares Gut und vor dem Hintergrund der o. a. Entwicklungen in den vergangenen Jahren ist ein anhaltender Trend zur Erforschung des Themenkomplexes „Datenmarktplatz“ festzustellen. Die Forschungsfelder lassen sich dabei laut (Lange et al., 2016) in drei große Bereiche unterteilen: die Forschung an Daten und deren Eigenschaften, die konzeptionelle und praktische Forschung an Datenmarktplätzen sowie Preisstrategien auf Datenmarktplätzen und die Entwicklung von Preismodellen. Eine Übersicht über den aktuellen Forschungsstand zur Preisbestimmung von Daten ist in (Lange et al., 2016) zu finden. Im weiteren Verlauf dieser Arbeit wird der Fokus primär auf die konzeptionelle Analyse von Datenmarktplätzen gelegt.

### 2.1 Datenmarktplätze und Datenanbieter

Trotz der Vielzahl an wissenschaftlichen Beiträgen ist eine einheitliche Definition von Datenmarktplätzen nicht gegeben (Stahl, Schomm, Vossen, & Vomfell, 2016). Verschiedene Datenmarktplätze können sich jedoch hinsichtlich ihres zugrundeliegenden Geschäftsmodells, Art der angebotenen Daten, Funktionalität, Marktmechanismen etc. voneinander unterscheiden. Dieser Umstand führt dazu, dass in der vornehmlich englisch sprachigen Literatur eine klare Abgrenzung zwischen den Begriffen „Datenmarktplatz“ (engl. „data marketplace“) sowie „Datenanbieter“ (engl. „data broker“, „data provider“ oder „data vendor“) häufig nicht stattfindet (Stahl et al., 2016).<sup>3</sup> Um die Anzahl von betrachteten potenziellen Datenmarktplätzen einzuschränken, ist daher zunächst eine Abgrenzung dieser Begrifflichkeiten erforderlich.

Im Grunde kann ein *Datenmarktplatz* als eine digitale Plattform verstanden werden, auf der Datenprodukte gehandelt werden (Fricker & Maksimov, 2017; Koutroumpis et al., 2017; Lange et al., 2016). Diese Plattformen müssen die Möglichkeit bieten, dass jeder (oder zumindest eine große Anzahl potenziell registrierter Kunden) die Datenprodukte hochladen und verwalten kann. Bei den gehandelten Datenprodukten kann es sich gemäß (Fricker & Maksimov, 2017) sowohl um statische Archive als auch um Datenströme handeln, die über verschiedene Zugriffsarten, z. B. einzelne Dateidownloads, Abonnements oder APIs, angeboten werden. Die Datennutzung sowie der Datenzugriff werden dabei durch verschiedene Lizenzierungsmodelle geregelt. Marktplätze, die ausschließlich datennahe Dienste für Analyse, Bereinigung und Anreicherung von Daten anbieten, werden aus dem Untersuchungsbereich ausgeschlossen. Darüber hinaus werden für diese Arbeit die Kriterien für elektronische Marktplätze aus (Stahl et al., 2016) herangezogen, die besagen, dass das primäre Geschäftsmodell eines Datenmarktplatzbetreibers im Anbieten von Datenprodukten beruht und dass diese Datenprodukte maschinenlesbar (z. B. RDF und XML) sein müssen.

Als *Datenanbieter* werden Organisationen oder Privatpersonen bezeichnet, die im Besitz von Daten sind und diese entweder gegen eine festgelegte Gebühr oder kostenlos zum Verkauf

---

<sup>3</sup> Ein Beispiel stellt die über drei Jahre angelegte Studie von (Stahl et al., 2012) dar, welche die Begriffe „Data marketplace“, „Data vendor“ und „Data provider“ häufig synonym verwendet.

anbieten. Die Herkunft der Daten spielt dabei keine Rolle. Es ist jedoch wichtig zu beachten, dass ein Datenanbieter seine Daten entweder auf einer proprietären geschlossenen Plattform im bilateralen Austausch, oder über einen neutralen Datenmarktplatz zur Verfügung stellen kann. (Stahl, Schomm, & Vossen, 2012).

Vor dem Hintergrund dieser Begriffsabgrenzung gelten Unternehmen wie Facebook oder Axiom als Datenanbieter, nicht als Datenmarktplatzbetreiber, da der Verkauf von Daten vornehmlich im bilateralen Austausch mit den Datenkäufern stattfindet. Zur Verdeutlichung wird der Zusammenhang zwischen Datenmarktplatzbetreibern und Datenanbietern sowie weiteren Akteuren eines Datenmarktplatzes im nächsten Kapitel genauer erklärt.

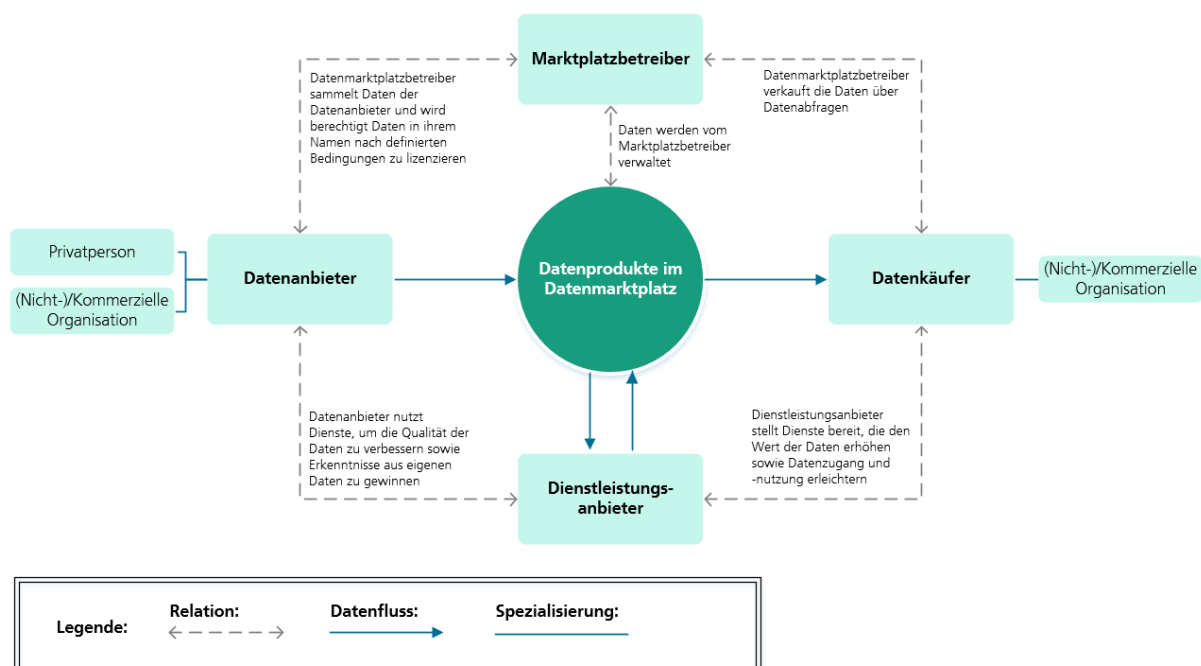
## 2.2 Beteiligte Akteure

Die Hauptakteure eines Datenmarktplatzes lassen sich in vier Gruppen unterteilen: Datenmarktplatzbetreiber, Datenanbieter, Datenkäufer und Dienstleistungsanbieter. Im Folgenden werden die unterschiedlichen Gruppen kurz vorgestellt:

- Der *Datenmarktplatzbetreiber* tritt als Vermittler bzw. Intermediär auf, dessen Hauptaufgabe es ist, Daten von Datenanbietern zu sammeln, zu verwalten in Form von Datenabfragen („Queries“) zum Verkauf anzubieten. (Chao Li, Li, Miklau, & Suciu, 2012) Dabei kann es sich bei Datenmarktplatzbetreiber und Datenanbieter um die gleiche Entität handeln (s. Kapitel 2.1), was einen unmittelbaren Einfluss auf das zugrundeliegende Geschäftsmodell ausübt (Stahl et al., 2016).
- *Datenanbieter* besitzen Datenprodukte und stellen diese auf dem Marktplatz für kommerzielle oder nicht kommerzielle Zwecke zu Verfügung. Die Datenanbieter erteilen dem Datenmarktplatz die Berechtigung, ihre bereitgestellten Daten in ihrem Namen nach definierten Bedingungen zu lizenzieren. Bei dem Datenanbieter kann es sich um Privatpersonen handeln, aber auch um eine kommerzielle oder öffentliche Organisation. (Lange et al., 2016)
- *Datenkäufer* nutzen das Datenangebot des Marktplatzes als externe Datenquelle, um ihr bestehendes Datenportfolio zu analysieren oder zu erweitern. Mithilfe der externen Daten können z. B. Algorithmen für künstliche Intelligenz trainiert werden. Weiterhin ist die Nutzung von externen Daten für die Anwendungsentwicklung und die Optimierung von Geschäftsprozessen denkbar sowie die Schaffung völlig neuer Geschäftsmodelle (Accenture, 2018; Özyilmaz & Yurdakul, 2016). Bei Datenkäufern handelt es sich primär um gewerbliche Unternehmen und staatliche Institutionen.
- Der *Dienstleistungsanbieter* bietet verschiedene Mehrwertlösungen anhand der verfügbaren Daten des Marktplatzes an. Hierbei kann es sich um Dienste (Anwendungen/ Algorithmen) handeln, die zur Analyse, Bereinigung und Anreicherung für die auf dem Marktplatz bereitgestellten Daten dienen sowie um Infrastruktur- und Supportdienste (Löffler, 2017; McKinsey, 2017). Datenanbieter und -käufer profitieren, indem durch die Inanspruchnahme der Dienste die Datenqualität und somit der potenzielle Nutzen der Daten gesteigert werden kann. Insbesondere Datenkäufern mit geringerem Know-how im Bereich der Datenanalyse

und -verarbeitung, kann dadurch die Nutzung und der Zugang zu den externen Daten erleichtert werden.

In Abbildung 2-1 werden die beschriebenen Zusammenhänge zwischen den Hauptakteuren eines Datenmarktplatzes in einem Rollenmodell aufgeführt. Im Zentrum steht dabei der Datenmarktplatz, welcher die Infrastruktur zum Austausch von Datenprodukten zur Verfügung stellt und damit die Verbindung zwischen Marktplatzbetreiber, Datenanbieter, Datenkäufer und Dienstleistungsanbieter herstellt, die unter vereinbarten Bedingungen miteinander interagieren.



**Abbildung 2-1: Rollenmodell für Datenmarktplätze (eigene Darstellung)**

Im Rahmen der konzeptionellen Analyse ist die tiefere Betrachtung von Datenmarktplätzen hinsichtlich ihrer unterschiedlichen Charakteristika notwendig. Mit dem Ziel eine klare Abgrenzung zwischen den verschiedenen Konzepten eines Datenmarktplatzes vorzunehmen, werden daher im folgenden Kapitel ausgewählte Ansätze zur Klassifikation präsentiert und darauf basierend ein eigenes Klassifikationsschema erstellt.

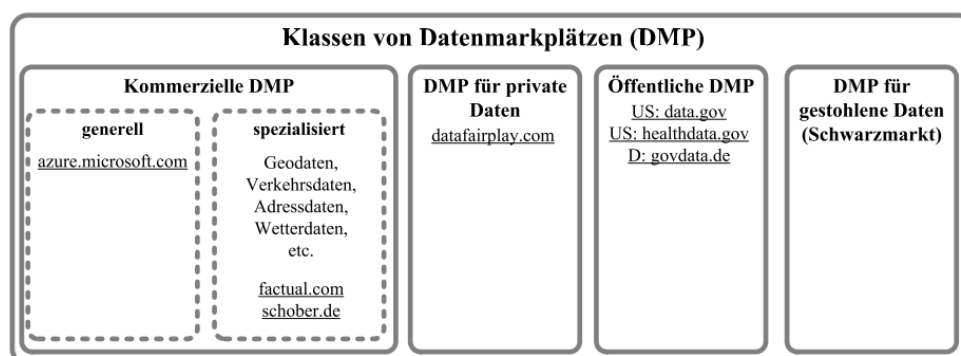
## 2.3 Klassifikation von Datenmarktplätzen

Die konzeptionelle Betrachtung von Datenmarktplätzen kann grundsätzlich eine technische sowie eine ökonomische Perspektive einnehmen. In dieser Arbeit wird der Fokus auf die ökonomischen Aspekte gelegt, dennoch wird im folgenden Abschnitt zunächst eine Abgrenzung von Marktplatzkonzepten auf technischer Ebene aufgezeigt.

Bei der technischen Sichtweise werden Datenmarktplätze anhand der zugrundeliegenden *Plattformarchitektur* unterschieden. Diese kann einerseits auf dem zentralisierten Ansatz (Cloud Computing Paradigma) basieren, bei dem die Datenprodukte von verschiedenen Anbietern über eine zentrale Stelle angeboten werden. Der Vorteil dieses Ansatzes äußert sich in der guten Durchsuchbarkeit der Daten, die durch ein einheitliches Interface für die Datenbereitstellung sowie durch die Möglichkeit zur Spezifikation von Datenmodellen, Formaten und Transaktionskanälen

begünstigt wird. Im Gegensatz dazu verbleiben bei einer dezentralen Plattformarchitektur die gehandelten Daten beim Anbieter, wodurch dieser zu jeder Zeit das Selbstbestimmungsrecht über die Nutzung seiner Daten beibehält. Die zum Verkauf bereitgestellten Daten sind somit nicht für die Öffentlichkeit zugänglich, sondern beschränken sich auf den Austausch innerhalb einer festgelegten Partnerschaft. Der Vorteil eines solchen Ansatzes ist die Beibehaltung der Datensouveränität für den Datenanbieter. Hingegen wird der barrierefreie Datenaustausch durch die hohe Anzahl unterschiedlicher Interfaces, Formate, Preismodelle und der umständlichen Durchsuchbarkeit von Datenprodukten erschwert. (Koutroumpis et al., 2017; Spiekermann et al., 2018)

Ein grobes Klassifikationsschema auf Basis der auf einem Datenmarktplatz gehandelten *Datenarten* sowie der angesprochenen *Zielgruppen* auf Anbieter- und Käuferseite schlagen (Lange et al., 2016) vor (s. Abbildung 2-2). Die Klasse bzw. Kategorie „Kommerzielle Datenmarktplätze“ wird weiterhin in zwei Unterkategorien unterteilt, welche sich auf das Spektrum der angebotenen Datenarten beziehen (generell und spezialisiert). Die zweite Kategorie beinhaltet den Handel von privaten und persönlichen Daten. Damit sind Marktplätze gemeint, bei denen Daten von Privatpersonen angeboten werden. Mit der dritten Kategorie „Datenmarktplätze für öffentliche Daten“ werden alle Datenangebote umfasst, die kostenlos und frei zugänglich sind, und die vor allem von Regierungen und öffentlichen Verwaltungen bereitgestellt werden. Die letzte Kategorie beschreibt Schwarzmärkte für Daten. (Lange et al., 2016)



**Abbildung 2-2: Klassifikation von Datenmarktplätzen nach (Lange et al., 2016)**

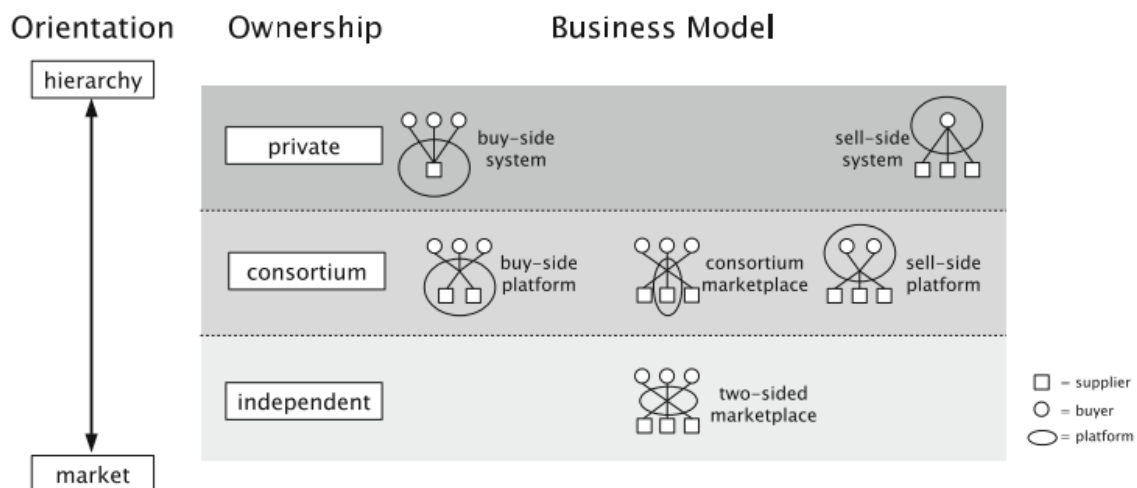
Ein detaillierteres Klassifikationsschema stellen (Stahl et al., 2012) im Rahmen einer über drei Jahre angelegten Studie vor (s. Abbildung 2-3). Hierbei nehmen die Autoren eine ökonomische Sicht ein und führen eine Analyse von *Datenanbietern* auf Basis von selbstständig festgelegten objektiven und subjektiven Kriterien durch. Erstere orientieren sich dabei an den Eigenschaften des verfügbaren Datenangebots, wie Datenherkunft, Format, Aktualität, Zugang, Sprache und Domäne (bzw. Datenart), sowie den Charakteristika des Datenanbieters, die das Geschäftsmodell direkt betreffen (genannt: „Type“), Preismodell und Kundenzielgruppe. Subjektive Kriterien, welche auf qualitative Weise von den Autoren bewertet werden, umfassen die Vertrauenswürdigkeit, Größe und den Reifegrad der analysierten Untersuchungsobjekte. Hervorzuheben ist das objektive Kriterium „Type“, in welchem das Geschäftsmodell des Datenanbieters spezifiziert wird. Die Kategorien innerhalb der Dimension sind nicht exklusiv für ein Untersuchungsobjekt, da ein Datenanbieter auch mehrere Dienste gleichzeitig zur Verfügung stellen kann. Die von den Autoren durchgeführte Spezifizierung der Type-Dimension gibt

weiterhin Aufschluss über die Funktionalitäten, die ein Datenmarktplatz bereitstellen sollte. Sie werden daher in der Entwicklung des Funktionsreferenzmodells in Kapitel 3 wieder aufgegriffen. (Stahl, Florian; Schomm, Fabian; Vossen, 2014; Stahl et al., 2017, 2012)

Dimension	Categories	Question to be answered	
objective	Type	Web Crawler, Customizable Crawler, Search Engine, Pure Data Vendor, Complex Data Vendor, Matching Vendor, Enrichment Tagging, Enrichment Sentiment, Enrichment Analysis, Data Market Place	What is the type of the core offering?
	Time Frame	Static/Factual, Up To Date	Is the data static or real-time?
	Domain	All, Finance/Economy, Bio Medicine, Social Media, Geo Data, Address Data	What is the data about?
	Data Origin	Internet, Self-Generated, User, Community, Government, Authority	Where does the data come from? Who is the author?
	Pricing Model	Free, Freemium, Pay-Per-Use, Flat Rate	Is the offer free, pay-per-use or usable with a flat rate?
	Data Access	API, Download, Specialized Software, Web Interface	What technical means are offered to access the data?
	Data Output Language	XML, CSV/XLS, JSON, RDF, Report English, German, More	In what way is the data formatted for the user? What is the language of the website? Does it differ from the language of the data?
Target Audience	Business, Customer	Towards whom is the product geared?	
subjective	Trustworthiness	Low, Medium, High	How trustworthy is the vendor? Can the original data source be tracked or verified?
	Size of Vendor	Startup, Medium, Big, Global Player	How big is the vendor?
	Maturity	Research Project, Beta, Medium, High	Is the product still in beta or already established?

**Abbildung 2-3: Dimensionen von Datenanbietern nach (Stahl et al., 2012)**

Ein weiterer Ansatz versteht Datenmarktplätze als *elektronische Marktplätze*, auf denen verschiedene Daten als Informationsgüter gehandelt werden (Stahl et al., 2016). Ausgehend von dieser Definition wird ein Klassifikationsrahmenwerk erstellt, welches die Ansätze aus der Literatur zu elektronischen Marktplätzen adaptiert und weitverbreitete Kategorien in drei Dimensionen aggregiert (s. Abbildung 2-4). Demnach können Datenmarktplätze anhand ihrer Inhaberschaft, Anzahl der Akteure und der Beziehung zwischen Datenmarktplatzbetreibern, Datenanbietern und Datenkäufern in private, Konsortium-basierte und unabhängige Marktplätze unterteilt werden. Erstere werden typischerweise von einem einzigen Unternehmen betrieben, agieren in geschlossenen Systemen mit hohen Eintrittsbarrieren und erlauben dadurch lediglich 1:n- bzw. n:1-Relationen zwischen Datenanbieter und -käufer. Innerhalb Konsortium-basierter Plattformen arbeiten üblicherweise mehrere Unternehmen derselben Branche zusammen. Dadurch entstehen viele-zu-wenige bzw. wenige-zu-viele Relationen, wobei sich die Plattformbetreiber entweder auf der Anbieter- oder auf der Käuferseite befinden können. Unabhängige Datenmarktplätze bieten hingegen eine offene Handelsplattform an, bei welcher der Marktplatzbetreiber weder auf Anbieter- noch auf der Käuferseite steht. Durch die geringen Eintrittsbarrieren und die Vielzahl an Marktteilnehmern wird hierbei eine marktorientierte Preissetzung ermöglicht. Basierend auf den Dimensionen unterscheidet das Klassifikationsmodell zwischen sechs Geschäftsmodellen, zu der sich ein Datenmarktplatz exklusiv einordnen lässt. (Stahl et al., 2016) Allerdings setzt dieses Rahmenwerk einen sehr starken Fokus auf die „Inhaberschaft“-Dimension und vernachlässigt dadurch weitere wesentliche Merkmale zur Beschreibung von Datenmarktplätzen. Zudem ist die Zuordnung einiger Datenmarktplätze in die sechs vorgeschlagenen Geschäftsmodelle nur bedingt oder gar nicht möglich.



**Abbildung 2-4: Klassifikationsrahmenwerk für Datenmarktplätze nach (Stahl et al., 2016)**

In der Arbeit von (Koutroumpis et al., 2017) wird eine konzeptionelle Analyse von Datenmarktplätzen und den Implikationen für die Eigenschaften des Datenaustausches anhand eines Klassifikationsschemas durchgeführt, das sich im Wesentlichen an der Beziehung („Matching“) zwischen dem Datenanbieter und Datenkäufer orientiert. Die Spezifikation von Klassen findet auf Grundlage der *Anzahl von Teilnehmern* auf jeder Seite statt und unterteilt sich in 1:1-, 1:n-, n:1- und n:n-Relationen. In die erste Kategorie werden alle Datenanbieter eingeordnet, die in einer bilateralen Beziehung zu ihrem Datenkäufer stehen, wie bspw. Axiom oder Facebook. Wenn ein einzelner Datenanbieter dieselben Datenprodukte an mehrere Interessenten verkauft, dann handelt es sich um eine „streuende Handelsbeziehung“<sup>4</sup> (1:n). Diese wird häufig durch den Datenzugang über APIs ermöglicht. Im umgekehrten Fall stehen sich mehrere Datenanbieter einem einzelnen Datenkäufer gegenüber (n:1). Ein Beispiel für einen derartigen Markt stellt Google Search dar, bei dem mehrere Nutzer ihre Suchanfragen (Daten) zur Verfügung stellen und im Gegenzug ein Suchergebnis erhalten. Google kann die Daten zum Suchverhalten effektiv sammeln und diese weiterhin für andere Zwecke verwenden. Die letzte Klasse stellen sog. multilaterale Datenmarktplätze dar, bei denen mehrere Anbieter ihre Daten mit mehreren Käufern tauschen können (n:n). Hierbei handelt es sich um Handelsplattformen, auf denen *jeder* Teilnehmer seine eigenen Datenprodukte durch unterschiedliche Lizenzierungsmodelle kaufen und verkaufen kann. Solche Lizenzierungsmodelle bzw. Verträge sind entweder standardisiert oder ausgehandelt und legen die Regeln für Autorisierung, Zugriff und Preise für die Daten fest. Tabelle 2-1 bildet die genannten Klassen von Datenmarktplätzen ab und ordnet diesen zusätzlich spezifische Charakteristika wie Preissetzung, Marktliquidität<sup>5</sup>, Transaktionskosten, Datenherkunft und Souveränität zu. (Koutroumpis et al., 2017)

<sup>4</sup> Begriff laut Originalquelle: „Dispersial marketplace“.

<sup>5</sup> Marktliquidität bezeichnet das Ausmaß, in dem auf einem Markt bestimmte Mengen von Marktgütern oder Kapitalkontrakten jederzeit gehandelt werden können, ohne dass eine einzelne Transaktion den Marktpreis wesentlich beeinflusst.

Klasse	Preissetzung	Markt-liquidität	Transaktions-kosten	Datenherkunft	Datensouveränität
Bilateral (1:1)	Verhandelt	Niedrig	Hoch	Bekannt	Mittel
Dispersial (1:n)	Standardisiert	Hoch	Niedrig	Unbekannt	Niedrig
Harvest (n:1)	Implizierter Tausch	Hoch	Niedrig	Unbekannt	Niedrig
Multilateral (n:n)	Standardisiert od. verhandelt	Hoch	Niedrig	Mittel	Niedrig

**Tabelle 2-1: Gestaltungsprinzipien für Datenmarktplätze nach (Koutroumpis et al., 2017)**

Auf Grundlage der vorgestellten Ansätze wird im Folgenden ein Klassifikationsschema präsentiert, welches die wesentlichen Elemente zur Beschreibung eines Datenmarktplatzes vereint und die Begriffsabgrenzung zwischen Datenmarktplatz und Datenanbieter gemäß Kapitel 2.1 berücksichtigt. Das Klassifikationsschema wird für die weitere konzeptionelle Analyse sowie Erstellung des Funktionsmodells in Kapitel 3 verwendet. Demnach lassen sich aus den oben gemachten Erläuterungen fünf wesentliche Merkmale eines Datenmarktplatzes ableiten:

- Die *Zielgruppe (Anbieterseite)* bezieht sich auf die angesprochene Zielgruppe auf Anbieterseite in Anlehnung an (Lange et al., 2016). Demnach kann das auf dem Marktplatz verfügbare Datenangebot aus kommerzieller oder öffentlicher Hand, von einer Privatperson oder aus Aktivitäten des Schwarzmarktes heraus stammen. Die Ausprägungen „Öffentliche Organisation“<sup>6</sup> und „Schwarzmarkt“ werden im Rahmen dieser Arbeit jedoch nicht weiter betrachtet und sind daher farblich hervorgehoben.
- Die *Inhaberschaft* legt fest, ob ein Datenmarktplatz von einem einzelnen Unternehmen oder innerhalb eines Konsortiums auf Anbieter- bzw. Käuferseite betrieben wird, oder ob der Datenmarktplatzbetreiber unabhängig von Datenanbieter und -käufer agiert. (Stahl et al., 2016)
- Das *Matching* gibt die Anzahl von Teilnehmern auf Anbieter- und Käuferseite an. Auf Basis der Gestaltungsprinzipien nach (Koutroumpis et al., 2017) werden vier verschiedene Ausprägungen unterschieden. Dabei stellen Eins-zu-Eins Relationen „bilaterale“ und Viele-zu-Viele Relationen „multilaterale“ Handelsbeziehungen dar (Hagi & Wright, 2011). Plattformen, welche *ausschließlich* bilaterale Handelsbeziehungen ausüben, bieten nicht die Möglichkeit, dass jeder (oder zumindest eine große Anzahl potenziell registrierter Kunden) die Datenprodukte auf der Plattform hochladen und verwalten kann. Sie gelten laut Definition somit als Datenanbieter und nicht als Datenmarktplatz.
- Das *Datenangebot* bezieht sich auf das Spektrum der gehandelten Datenarten auf einem Datenmarktplatz. Einerseits kann ein Datenmarktplatz ein breit gefächertes und eher

<sup>6</sup> Laut Definition eines Datenmarktplatzes gemäß Kapitel 2.1 muss das primäre Geschäftsmodell eines Datenmarktplatzbetreibers im Angebot von Datenprodukten zugrunde liegen. Diese Bedingung trifft für öffentliche Organisationen wie Regierungen oder öffentliche Verwaltungen nicht zu.

generelles Datenangebot aufweisen. Andererseits gibt es Marktplätze, die auf den Handel mit einer bestimmten Datenart spezialisiert sind. (Lange et al., 2016)

- Die *Plattformarchitektur* eines Datenmarktplatzes kann sowohl auf einem zentralen als auch auf einem dezentralen Ansatz zur Datenspeicherung beruhen. (Koutroumpis et al., 2017; Spiekermann et al., 2018) Weitere technische Merkmale werden in dieser Arbeit nicht tiefergehend betrachtet.<sup>7</sup>

Dimension	Merkmal	Ausprägung			
Ökonomisch	Zielgruppe (Anbieterseite)	Kommerziell	Privatperson	Öffentliche Organisation	Schwarzmarkt
	Inhaberschaft	Privat		Konsortium	Unabhängig
	Matching	Eins-zu-Eins (Bilateral)	Eins-zu-Viele	Viele-zu-Eins	Viele-zu-Viele (Multilateral)
	Datenangebot	Generell		Spezialisiert	
Technisch	Plattformarchitektur	Zentral		Dezentral	

**Abbildung 2-5: Morphologische Analyse eines Datenmarktplatzes (eigene Darstellung)**

Das aufgestellte Klassifikationsschema ist in Abbildung 2-5 in Form eines morphologischen Kastens abgebildet. Diese Darstellung erlaubt die Einordnung von Datenmarktplätzen anhand der definierten Merkmale und entsprechenden Ausprägungen.

## 2.4 Relevante Funktionen

Datenmarktplätze stellen innerhalb des Datenökosystems eine digitale Plattform bereit, mit der ein Austausch von Daten über Organisationsgrenzen hinweg erleichtert oder gar erst ermöglicht wird. Das Bewusstsein für die Notwendigkeit von Datenmarktplätzen wächst und führt dazu, dass sich zunehmend viele Organisationen, sowohl aus Wirtschaft und Politik, mit der Konzeption und Entwicklung von Datenmarktplätzen auseinandersetzen (Accenture, 2018; Bottos, 2018; DAO, 2018). Mit dem Anstieg neuer datengenerierender Geräte und Applikationen steigt allerdings auch die Komplexität, die mit dem Datenaustausch und der damit verbundenen Datenbereitstellung einhergeht, und übt signifikanten Einfluss auf die Anforderungen an einen Datenmarktplatz aus.

Es ist jedoch festzustellen, dass in der wissenschaftlichen Literatur eine Auseinandersetzung mit den Funktionen, die von einem Datenmarktplatz bereitgestellt werden müssen, bisher kaum stattgefunden hat. Zwar gibt es mehrere Werke, die sich mit der konzeptionellen Analyse beschäftigen; dabei findet jedoch die Beschreibung der Funktionalität nur am Rande statt (Koutroumpis et al., 2017; Lange et al., 2016; Chao Li et al., 2012; Muschalle et al., 2013; Stahl, Löser, & Vossen, 2015). Weiterhin werden keine Aussagen über die Zuordnung zwischen Funktionalität und Datenmarktplatzklasse getroffen. Im Folgenden wird zunächst ein Überblick

<sup>7</sup> An dieser Stelle sei auf die detailliertere Analyse technischer Merkmale in (Koutroumpis et al., 2017) verwiesen.



über oft genannte Grundfunktionen eines Datenmarktplatzes basierend auf der bestehenden Literatur präsentiert:

- **Marktplatzinfrastruktur:** Der Marktplatzbetreiber bietet eine Plattform zum Hochladen, Durchsuchen, Kaufen, Verkaufen und Herunterladen maschinenlesbarer Daten an (McKinsey, 2017; Stahl et al., 2016). Die Nutzung und der Zugang zu den Daten werden über individuelle Lizenzierungsverträge geregelt (Koutroumpis et al., 2017).
- **Schnittstellen:** Der Marktplatz bietet Schnittstellen für das Angebot von Daten sowie von datennahen Dienstleistungen an, die von Drittanbietern hochgeladen werden (Muschalle et al., 2013). Es wird die Integration von Daten aus öffentlichen, privaten und In-House-Quellen ermöglicht (Stahl et al., 2015).
- **Monetarisierung:** Auf Datenmarktplätzen wird ein Preissetzungsmechanismus zur Verfügung gestellt, welcher angemessene Preise für die angebotenen Datenprodukte anhand bestimmter Schlüsseleigenschaften ermittelt. Die Preissetzung kann seitens der Datenanbieter auch manuell erfolgen und im Lizenzierungsvertrag definiert werden. (Koutroumpis et al., 2017; Chao Li et al., 2012; Muschalle et al., 2013)
- **Datenherkunft:** Die verfügbaren Daten müssen vom Marktplatzbetreiber verwaltet werden, wobei die Datenherkunft für die Nutzer des Marktplatzes erkennbar sein muss. Es muss z. B. klar sein, ob die Daten von dem Marktplatzbetreiber selbst oder von den Nutzern des Marktplatzes stammen (Stahl et al., 2016).
- **Datenqualität:** Der Datenmarktplatz ermöglicht es, Daten mithilfe von Indikatoren für Qualität und Umfang erkennbar und vergleichbar zu machen. Anschließend können Daten bereinigt und aufbereitet werden, um sie gebrauchsfertig für die Datenkäufer bereitzustellen. Ziel eines Marktplatzes sollte es sein, die Versorgung von Daten in einer konstanten und hohen Qualität sicherzustellen. (McKinsey, 2017)
- **Datenintegration:** Innerhalb des Datenmarktplatzes werden Daten von öffentlichen, privaten sowie internen Quellen und Systemen integriert. Zur Analyse der Daten sind IT-Infrastrukturen notwendig, die externe Daten (z. B. Webdaten) sammeln und mit Metadaten, wie Informationen über ihre Herkunft, ihren Inhalt und ihre sprachliche Struktur, anreichern. (Muschalle et al., 2013; Stahl et al., 2015)
- **Datensicherheit:** Zur Bewahrung von Datensouveränität und -integrität muss der sichere und verlustfreie Transport zwischen Datenanbieter und -käufer über die Marktplatzinfrastruktur gewährleistet werden. Die zentrale Plattformarchitektur erfordert überdies die gesicherte Datenspeicherung innerhalb der Rechenzentren. (Dawex, 2018; McKinsey, 2017) Insbesondere Blockchain-basierte Marktplätze besitzen besondere Eigenschaften, die wesentlich zur Sicherheit und Integrität von Transaktionsgeschäften beitragen (Accenture, 2018).

In Kapitel 3 wird ausgehend von den oben aufgeführten Ergebnissen ein umfassendes sowie anwendungsunabhängiges Funktionsreferenzmodell für Datenmarktplätze vorgeschlagen, das Unternehmen als Rahmenwerk für die Entwicklung verwenden können.

## 2.5 Trends

In Anbetracht der genannten Entwicklung in Richtung einer „Data Economy“ wird dem Wirtschaftsgut Daten ein hoher Stellenwert zugemessen, der einen wesentlichen Einfluss auf unternehmerische Geschäftsmodelle sowie die Effizienz der betrieblichen Geschäftsprozesse ausübt (Otto & Österle, 2016). Bereits heute kaufen etwa 70 % der Großunternehmen Daten ein und bis zum Jahr 2019 sollen es bis zu 100 % werden. Gleichzeitig beginnt eine wachsende Zahl von Unternehmen, mit dem Verkauf ihrer Daten Geld zu verdienen (IDC, 2015).

In den vergangenen Jahren wurde der *Datenmarkt*<sup>8</sup> hauptsächlich von kommerziellen und privat geführten Handelsplattformen dominiert, welche innerhalb geschlossener Systeme agieren und den Verkauf ihrer Daten primär durch bilaterale Austauschbeziehungen tätigen. Als bekannte Beispiele sind Datenanbieter wie Equifax, Axciom, Towerdata, Facebook und Gnip zu nennen (Forbes, 2015). Das Datenangebot dieser Anbieter ist weitestgehend auf eine bestimmte Datenart beschränkt. Dabei werden neben Finanz- und Wirtschaftsdaten insbesondere Verbraucherdaten z. B. Identitäts- und Social Media Daten gehandelt, welche Auskunft über das individuelle Nutzerverhalten und Kontaktinformationen von potenziellen Kunden vermitteln. Das Geschäftsmodell solcher Datenanbieter basiert vollständig auf dem Verkauf, respektive der Monetarisierung von Daten. Durch das gestiegene Datenangebot ist auch ein zunehmender Bedarf an Dienstleistungen entstanden, die darauf abzielen, Unternehmen bei der Analyse, Bereinigung und Anreicherung der betriebsinternen Datenbestände zu unterstützen. (Koutroumpis et al., 2017)

Mit der technologischen Weiterentwicklung von Webdiensten und serviceorientierten Architekturen gewinnen neben klassischen Datenanbietern auch sog. Data as a Service (Daas)-Anbieter zunehmende Bedeutung. Vergleichbar mit dem verwandten Software as a Service-Konzept, werden bei DaaS – anstatt Software – Daten für Kunden über das Internet zur Verfügung gestellt. DaaS besitzt dabei einige Vorteile gegenüber dem herkömmlichen Datenkauf, da das Konzept z. B. für den Datenkäufer die Möglichkeit bietet, Daten einfach von einer Plattform auf eine andere zu verschieben, wodurch die Datenverwaltung erleichtert wird.

Ausgehend von den Beobachtungen des bestehenden Datenmarktes stechen im Wesentlichen zwei Gruppen von Akteuren hervor. Einerseits die Gruppe der Datenanbieter, deren Geschäftsmodell primär auf dem Sammeln, Aggregieren und Verkaufen von Daten basiert. Andererseits die Dienstleistungsanbieter, welche unterschiedliche Lösungen bieten, mit denen zusätzliche Erkenntnisse aus Datenbeständen durch Analyse, Bereinigung und Erweiterung generiert werden können.

Mit der zunehmenden Bedeutung von Daten als Vermögenswert versuchen auch die *Datenproduzenten* vermehrt einen monetären Nutzen aus ihren Datenbeständen zu ziehen. In den letzten Jahren trat daher eine neue Art von Plattformen hinzu, die den Zugang zum Datenhandel für Unternehmen sowie Privatpersonen durch multilaterale Transaktionskanäle erleichtert. Auf diesen Datenmarktplätzen kann jeder Teilnehmer seine Datenprodukte durch unterschiedliche Lizenzierungsmodelle kaufen, verkaufen und warten. Die Lizenzmodelle bzw.

---

<sup>8</sup> Der Begriff „Datenmarkt“ bezieht sich auf den Gesamtmarkt für Daten und ist als abstrakte Zusammenfassung aller Aktivitäten in Bezug auf den Datenhandel zu verstehen. Ein „Datenmarktplatz“ beschreibt hingegen die explizite Handelsplattform, über welche die Transaktion zwischen den Marktteilnehmer stattfinden (vgl. Stahl, Schomm, Vossen, & Vomfell, 2016).

Verträge sind dabei entweder standardisiert oder ausgehandelt und legen die Regeln für Autorisierung, Zugriff und Preise der Daten fest. (Koutroumpis et al., 2017) Durch die Unabhängigkeit des Marktplatzes ergeben sich für die Marktteilnehmer Vorteile hinsichtlich einer verbesserten Markt- und Ressourcenallokationseffizienz (Bakos, 1991). Multilaterale Marktplätze verfügen zumeist über ein generelles und breit gefächertes Datenangebot. Durch die Bereitstellung einer Handelsinfrastruktur sind multilaterale Datenmarktplätze damit Grundvoraussetzung für einen barrierefreien Datenaustausch über Unternehmensgrenzen hinweg. Gleichzeitig können auf einem solchen Marktplatz Daten und datennahe Dienstleistungen auf einer integralen Plattform zusammengebracht werden.

Trotz der genannten Vorteile werden Daten in der Praxis immer noch selten über multilaterale Datenmarktplätze gehandelt (Koutroumpis et al., 2017). Dies hat dazu geführt, dass viele aufsteigende Marktplätze in den vergangenen Jahren ihren Betrieb einstellten. Das bekannteste Beispiel hierfür illustriert der Azure Data Marketplace, welcher sich aufgrund mangelnder Nachfrage nach sieben Jahren Betriebszeit im Jahre 2017 aus dem Geschäft zurückzog. Ein weiterer Grund für das Scheitern von Datenmarktplätzen lässt sich darauf zurückführen, dass viele Kunden nicht bereit sind, den geforderten Preis für die Daten zu bezahlen. Dies liegt zum einen daran, dass sie den Nutzen der Daten vor dem Kauf nicht erkennen und zum anderen, dass die Kosten, die mit der Sicherung der Datenqualität verbunden sind, nicht verstanden werden (Miller, 2012; Stahl et al., 2017).

Es erscheint daher schwierig, Datenmarktplätze dauerhaft auf dem Markt etablieren zu können. Derzeit befindet sich eine große Zahl der multilateralen Datenmarktplätze in ihrer konzeptionellen Phase. Diese setzen den Fokus mehrheitlich auf den Datenhandel im aufstrebenden IoT- und KI-Bereich. Diese Entwicklung wird zusätzlich durch die Verbreitung der Blockchain-Technologie befeuert, deren Integration in die Marktplatzinfrastruktur die Durchführung unabhängiger Transaktionen über sog. „Smart Contracts“ unterstützt und somit eine hohe Transaktionsintegrität und Datensouveränität begünstigt (Accenture, 2018; Bottos, 2018). Exemplarisch sei an dieser Stelle der kürzlich eröffnete Telekom Data Intelligence Hub genannt, der als unabhängige Handelsplattform auf den Datenaustausch zwischen Unternehmen spezialisiert ist. Als Alleinstellungsmerkmal wird eine von der International Data Space Association entwickelte dezentrale Referenzarchitektur verwendet, die darauf abzielt, die Datensouveränität beim Handel mit Datengütern zu wahren (Telekom, 2018). Weitere Beispiele für multilaterale Marktplätze sind der IOTA Marketplace, Advaneo Data Marketplace, Databroker DAO, Bottos AI Ecosystem und die Otonomo Automotive Service Platform.

Neben multilateralen, unabhängigen Handelsplattformen ist Entstehung einer weiteren Klasse von Datenmarktplatz zu beobachten, die als Zielgruppe Privatpersonen zum Verkauf ihrer persönlichen Daten adressiert. Der Marktplatzbetreiber nimmt dabei die Rolle des Datenkäufers ein, welcher die über die Plattform erworbenen Daten anschließend an seine Partnerunternehmen bilateral weitervermittelt. Derzeit befinden sich derartige Marktplätze noch in ihrer Entstehungsphase. Beispiele hierfür sind Datafairplay und Datacoup.

Vor allem multilaterale, unabhängige Datenmarktplätze erlangen im Hinblick auf einen unternehmensübergreifenden Datenaustausch und die Datenmonetarisierung zunehmende Popularität in Praxis und Wissenschaft. Das folgende Kapitel widmet sich daher der Konzeption

eines Funktionsreferenzmodells, das als Rahmenwerk für die Entwicklung multilateraler Datenmarktplätze verwendet werden kann.

## **3 Funktionsreferenzmodell für Datenmarktplätze**

In diesem Kapitel wird das Funktionsreferenzmodell für Datenmarktplätze beschrieben. Zunächst wird in Abschnitt 3.1 die Struktur des Modellaufbaus diskutiert und die Vorgehensweise zur Konstruktion der Inhalte des Modells definiert. Anschließend wird in Abschnitt 3.2 ein Überblick des Referenzmodells hinsichtlich der Zielsetzung und der zentralen Modellelemente gewährt. Das Kapitel schließt mit einer detaillierten Beschreibung der aufgestellten Funktionen entlang der fünf übergeordneten Funktionsgruppen (Abschnitt 3.3).

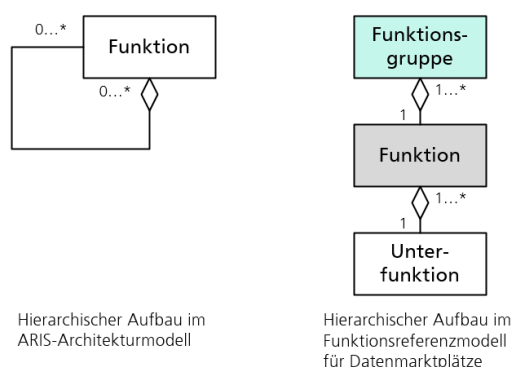
### **3.1 Grundlegung der Modellentwicklung**

In Anbetracht der formulierten Zielsetzung ist das vorliegende Dokument dem Design Research zuzuordnen, da es die Entwicklung eines konkreten Artefaktes – dem Referenzmodell – beabsichtigt. Ein Referenzmodell ist im Allgemeinen ein konzeptionelles Modell, das ein ausgewähltes Phänomen aus der realen Welt darstellt (Wand & Weber, 2002). Referenzmodellierung erfüllt den Zweck, die Entwicklung von organisationspezifischen Modellen zu beschleunigen. Gleichzeitig wird das Ziel verfolgt, die Wirtschaftlichkeit von notwendigen Modellierungsaktivitäten bestimmter Sachverhalte zu erhöhen. Dazu dienen Referenzmodelle als Ausgangspunkt für die Entwicklung von organisations- oder projektspezifischen Modellen (Schütte, 1998).

#### **3.1.1 Struktur des Referenzmodells**

Im Hinblick auf den strukturellen Aufbau können Referenzmodelle nach Anwendungsdomäne, Modellierungssprache, Größe, Entwurfsprozess und Bewertungsstrategie unterschieden werden (Fettke & Loos, 2004). Der Entwurf des funktionalen Referenzmodells im Rahmen dieser Arbeit folgt den ARIS-Konventionen für die Funktionssicht von Informationssystemen, wonach Funktionen hierarchisch strukturiert werden sollten (Scheer, 2001). Das vorgestellte Referenzmodell besteht aus einer dreistufigen Struktur, die aus Funktionsgruppen, Funktionen und Unterfunktionen besteht (s. Abbildung 3-1). Es ist zweck- und aufgabenorientiert (und nicht bspw. datenorientiert), wobei technische Aspekte und Implementierungsaspekte außer Acht gelassen werden.

Die Funktionen des Referenzmodells für Datenmarktplätze sind in Funktionsgruppen zusammengefasst. Eine Funktionsgruppe besteht aus einer oder mehreren Funktionen, wobei jede Funktion nur einer Funktionsgruppe zugeordnet ist. Die Funktionen selbst bestehen aus Unterfunktionen. Die Kardinalitäten zwischen Funktionen und Unterfunktionen sind analog zu denen zwischen Funktionsgruppen und Funktionen. Die Verwendung von drei hierarchischen Ebenen entspricht dabei den Modellierungsvorschlägen von ARIS (Scheer, 2001).



**Abbildung 3-1: Modellierung funktionaler Hierarchien (vgl. Otto, Hüner, & Österle, 2012)**

Im Allgemeinen wird zwischen drei Kriterien für die Bildung funktionaler Hierarchien unterschieden: Leistung, Objekt und Prozess. Das vorgestellte Funktionsreferenzmodell verwendet Prozesskriterien, die Funktionen in Funktionsgruppen und Unterfunktionen in Funktionen gruppieren, basierend auf ihren zweck- und aufgabenorientierten Beziehungen.

### 3.1.2 Inhalte des Referenzmodells

Grundlage für die Entwicklung der Inhalte des Referenzmodells ist eine umfassende Literatur- und Marktanalyse zum Themenkomplex Datenmarktplatz. Basierend auf der wissenschaftlichen Literatur wurden zunächst alle Grundfunktionen ermittelt und zusammengetragen, die von einem Datenmarktplatz bereitgestellt werden müssen, um einen neutralen Datenaustausch zwischen den Marktteilnehmern zu ermöglichen (s. Kapitel 2.4)..

Untersuchungsbereich	Quellen
Literaturanalyse: Datenmarktplatz (Wissenschaft)	(Fricker & Maksimov, 2017; Koutroumpis et al., 2017; Lange et al., 2016; C Li & Miklau, 2012; Muschalle et al., 2013; Özyılmaz & Yurdakul, 2016; Stahl, Florian; Schomm, Fabian; Vossen, 2014; Stahl et al., 2015, 2017, 2012, 2016)
Literaturanalyse: Datenmarktplatz (Praxis)	(Accenture, 2018; Bottos, 2018; DAO, 2018; Dawex, 2018; McKinsey, 2017; Quandl, 2018; Telekom, 2018)
Marktanalyse: Datenmarktplatz	Advaneo Data Marketplace; BDEX marketplace; Caruso dataplace; dataStreamX; Daten-Marktplatz; DAWEX Data Marketplace; IOTA data marketplace; Mobilitäts Daten Marktplatz; Qlik Datamarket; Streamr Data Marketplace; Telekom Data Intelligence Hub; Terbine Marketplace
Literaturanalyse: Elektronischer Marktplatz	(Albrecht, Dean, & Hansen, 2005; Bakos, 1991; Hassan, 2010; Richter & Nohr, 2002; Schmid, 1999)

**Tabelle 3-1: Quellen zur Ermittlung der Inhalte des Referenzmodells**

Anschließend wurden neben der wissenschaftlichen Literatur auch Arbeiten von Praktikern (Beratungsunternehmen und Marktplatzbetreiber) auf Hinweise zur funktionalen Gestaltung eines Datenmarktplatzes untersucht. Zusätzlich wurde auch der *Markt für Datenmarktplatz-Lösungen*<sup>9</sup> analysiert und in die Entwicklung des Referenzmodells mit einbezogen. Weitere Funktionen

<sup>9</sup> Die Marktanalyse war zum gegenwärtigen Stand nur bedingt möglich, da sich die meisten Datenmarktplätze noch in einem frühen Entwicklungsstadium befinden. Die Untersuchung fand daher vornehmlich durch Analyse der entsprechenden Konzeptpapiere und Internetauftritte statt.

konnten auf Basis der Literaturanalyse über das verwandte Konzept der elektronischen Marktplätze ermittelt werden. Die Tabelle 3-1 zeigt alle Quellen auf, die für die Ermittlung der Inhalte des Referenzmodells berücksichtigt wurden

### 3.2 Modellübersicht

Das Funktionsreferenzmodell für Datenmarktplätze verfolgt das Ziel, Unternehmen bei der Entwicklung eines Datenmarktplatzes auf Fachkonzeptebene zu unterstützen sowie die Bewertung bestehender Handelsplattformen zu ermöglichen, die auf dem Markt verfügbar sind. Insgesamt umfasst das Referenzmodell fünf Funktionsgruppen, 16 Funktionen und 76 Unterfunktionen. Abbildung 3-2 veranschaulicht die Funktionsgruppen und die Funktionsebene des Modells (alle 76 Unterfunktionen werden im Anhang erläutert). In der folgenden Auflistung werden die fünf Funktionsgruppen beschrieben:

Marktplatz- infrastruktur	Discovery	Datenkauf	Datenverkauf	Transaktions- ausführung
Schnittstellen und Sicherheit	Schnittstellen	Datensicherheit	Profilsicherheit	
Data Service Ecosystem	Datenanalyse	Daten- anreicherung	Datenbereinigung	
Datenintegration	Datenimport	Daten- transformation	Datenexport	Metadaten- management
Administration	Verwaltung der Datenhistorie	Benutzer- verwaltung		

**Abbildung 3-2: Funktionsgruppen (linke Spalte) und dazugehörige Funktionen**

- Marktplatzinfrastruktur:** Ein Marktplatz stellt eine Infrastruktur für den Handel von Waren bereit und hat damit drei wesentliche Hauptfunktionen zu erfüllen. Erstens gibt der Marktplatz als Institution ein Regelwerk vor, das das Verhalten der beteiligten Akteure regelt und ein Medium bietet, mit dem die Austauschziele der Akteure erreicht werden können. Zweitens definiert er den Prozess der Transaktionen. Eine Transaktion erstreckt sich dabei von der Informationsphase, in der die Marktteilnehmer Informationen über Produkte sammeln und konkrete Absichten zum Austausch in Form von Angeboten ausdrücken, über die Vertragsverhandlung und Transaktionsdurchführung bis hin zur After-Sales-Phase. Als dritte Hauptfunktion stellt der Marktplatz einen Preissetzungs-mechanismus zur Verfügung, durch welche Verkäufer und Käufer interagieren, um Preise festzulegen. Der Preis ist das Ausgleichselement, das die Handlungen von Käufern und Verkäufern auf einem Markt koordiniert. (Richter & Nohr, 2002; Stahl et al., 2016) Die genannten Hauptfunktionen werden innerhalb dieser Funktionsgruppe in abgewandelter Struktur auf Funktionsebene aufgegriffen.

- **Schnittstellen und Sicherheit:** Der Datenmarktplatz ist eine Plattform, welche die Austauschpartner, Dienstleistungsanbieter gemeinsam mit den Daten an einem zentralen Ort vereint. Dies wird über verschiedene Schnittstellenfunktionen realisiert. Zudem umfasst diese Funktionsgruppe solche Funktionen, welche die Sicherheit und Vertraulichkeit der Daten, Transaktionen sowie der Nutzer gewährleisten.
- **Data Service Ecosystem:** Diese Funktionsgruppe umfasst Funktionen zur präventiven (d. h. Verhinderung zukünftiger Datendefekte) und zur reaktiven (d. h. zur Reparatur von aufgetretenen Datendefekten) Aufrechterhaltung und Verbesserung der Datenqualität. Die Funktionen können dabei entweder vom Marktplatzbetreiber selbst oder von externen Dienstleistern auf der Plattform zur Verfügung gestellt werden.
- **Datenintegration:** Diese Funktionsgruppe umfasst Funktionen, die den Transfer (Import und Export) und die strukturelle Transformation (z. B. Konsolidierung von Feldern oder Tabellen) von Daten innerhalb des Marktplatzes unterstützen. Damit die Daten von den verschiedenen Nutzergruppen abgerufen werden können, müssen sie korrekt erfasst und beschrieben sein. Dazu ist die strukturierte und geordnete Datenhaltung von Metadaten notwendig (Metadatenmanagement).
- **Administration:** Diese Funktionsgruppe umfasst Funktionen zur Benutzerverwaltung sowie zur Nachverfolgung von vorgenommenen Änderungen und Modifikationen.

### 3.3 Funktionen im Detail

Gemäß dem hierarchischen Aufbau des Referenzmodells fassen die fünf dargestellten Funktionsgruppen (Marktplatzinfrastruktur, Schnittstellen und Sicherheit, Data Service Ecosystem, Datenintegration, Administration) bestimmte Funktionen eines Datenmarktplatzes zweck- und aufgabenorientiert zusammen. Dieser Abschnitt widmet sich der ausführlichen Beschreibung des Modells auf Funktionsebene. Die entsprechenden Unterfunktionen werden dabei nur umrissen. Eine vollständige Auflistung aller Unterfunktionen ist im Anhang zu finden.

#### 3.3.1 Marktplatzinfrastruktur

- **Discovery:** Diese Funktion umfasst Mechanismen, welche die Datenprodukte nach bestimmten Eigenschaften (z. B. Datenqualität, Bewertung des Datenanbieters) indizieren, damit sie von den Marktakteuren effizient sowie unter Berücksichtigung der Zugriffsrechte und Lizenzbedingungen abgerufen werden können. Es gilt, je schneller Daten gefunden werden können und je mehr diese Daten für den spezifischen Zweck des Benutzers geeignet sind, desto mehr wird der Datenmarktplatz verwendet und entspricht den Bedürfnissen der Benutzer.
- **Datenkauf:** Diese Funktion unterstützt den Datenkäufer während der Informationsphase einer Transaktion, in der nach konkreten Datenprodukten gesucht wird und Informationen über die Datenprodukte gesammelt werden.
- **Datenverkauf:** Diese Funktion unterstützt den Datenverkäufer beim Einstellen seiner Datenangebote im Transaktionsvorbereitungs- und durchführungsprozess. Dies schließt



insbesondere die Beschreibung des Datenprodukts selbst, dessen Bereitstellung sowie die Erstellung der Lizenzbedingungen mit ein.

- **Transaktionsausführung:** In dieser Funktion sind alle Mechanismen enthalten, welche die Austauschpartner zur Ausführung der Transaktion entlang des gesamten Transaktionsprozesses befähigen. Dies umfasst sowohl die Bereitstellung einer Kommunikations- und Handelsinfrastruktur als auch die Verfügbarmachung von Preissetzungsmechanismen und verschiedener Zahlungsarten.

### 3.3.2 Schnittstellen und Sicherheit

- **Schnittstellen:** Die Funktion umfasst alle Schnittstellenfunktionalitäten zur Bereitstellung von Daten und datennahen Dienstleistungen von Drittanbietern. Außerdem können die Benutzer durch die Integration von zusätzlichen externen Benachrichtigungskanälen über bestimmte Ereignisse, z. B. potenziell interessante Datenangebote, auf unterschiedlichen Kommunikationswegen informiert werden.
- **Datensicherheit:** Die Funktion umfasst alle Mechanismen, die zur sicheren Datenspeicherung und Datenübertragung dienen. Insbesondere kann durch die Einbindung von Blockchain-Technologie die Integrität und Authentizität von Transaktionen weitestgehend automatisiert sichergestellt werden.
- **Profilsicherheit:** Diese Funktion trägt zur Sicherheit und Vertraulichkeit des Benutzerprofils eines Datenmarktplatzes bei. Beispielsweise kann bei der Authentifizierung durch Verwendung von Schlüsseln und Verschlüsselungsalgorithmen eine hohe Sicherheit des Benutzerkontos gewährleistet werden. Die Funktion schließt weiterhin die Anonymisierung von Benutzerprofilen ein sowie die Steuerung der Sichtbarkeit der auf den Marktplatz zur Verfügung gestellten Daten für andere Nutzer.

### 3.3.3 Data Service Ecosystem

Die Funktionsgruppe „Data Service Ecosystem“ trägt in einem hohen Maße zu einer hohen Datenqualität der auf dem Datenmarktplatz verfügbaren Daten bei. Als wesentlicher Unterschied zu allen anderen Funktionsgruppen ist zu beachten, dass die hier genannten Funktionen nicht vom Marktplatzbetreiber selbst zur Verfügung gestellt werden müssen, sondern auch über eine Schnittstelle von externen Dienstleistern erbracht werden können.

- **Datenanalyse:** Die Funktion umfasst die Erkennung von Datenfehlern und die Messung der Datenqualität, z. B. im Vergleich mit anderen Datenanbietern. Hierbei wird die Fähigkeit zur Datenvisualisierung in die Analysefunktion einbezogen, da mit deren Hilfe Benutzer Daten, Datenmodelle und Datenherkunft mithilfe von Dashboards, Berichten, Ablaufgrafiken etc. überblicken und verstehen können.
- **Datenanreicherung:** Die Funktion trägt zur Verbesserung der Datenqualität durch Integration von externen Referenzdaten bei und erhöht dadurch implizit den Datenwert. Durch Festlegung eines standardisierten Datenmodells können darüber hinaus alle

eingehenden Daten im Vergleich zum definierten Standard syntaktisch überprüft und bei Bedarf normalisiert werden.

- **Datenbereinigung:** Diese Funktion umfasst alle Mechanismen zur Reparatur von ermittelten Datenfehlern. Durch diesen Vorgang wird eine konstante Datenqualität auf einem hohen Niveau innerhalb des Marktplatzes gewährleistet.

### 3.3.4 Datenintegration

- **Datenimport:** Die Funktion umfasst alle Komponenten zum Transfer von externen Daten, die in den Datenmarktplatz hochgeladen werden. Es sollte sichergestellt werden, dass nur solche Daten verarbeitet werden, deren Format verstanden wird oder die während des Importvorgangs in ein bekanntes Format konvertiert werden.
- **Datentransformation:** Die Funktion umfasst die strukturelle Transformation (bspw. die Konsolidierung von Feldern oder Tabellen) von Daten innerhalb des Marktplatzes.
- **Datenexport:** Die Funktion umfasst den Transfer von auf dem Marktplatz befindlichen internen Daten, die von einem Marktakteur abgerufen werden. Dieser Vorgang sollte über verschiedene Zugriffsarten, wie APIs, Download-Links oder Webinterfaces, zugelassen sowie in unterschiedlichen Formaten bereitgestellt werden.
- **Metadatenmanagement:** Metadaten spezifizieren grundsätzlich Dateneigenschaften und die Bedeutung von Daten. Die Funktion umschließt die Extraktion von Metadaten aus einem hochgeladenen Datenmuster. Weiterhin enthält die Funktion auch Unterfunktionen zur Verwaltung von Metadaten während des Lebenszyklus. Metadaten-Repositories dienen dazu, Daten und Algorithmen eindeutig zu definieren, die auf dem Datenmarktplatz gespeichert sind.

### 3.3.5 Administration

- **Verwaltung der Datenhistorie:** Die Funktion ermöglicht die Nachverfolgung von Datenherkunft, Transaktionen sowie Änderungen an Datenprodukten innerhalb des Marktplatzes.
- **Benutzerverwaltung:** Die Funktion umfasst das Hinzufügen neuer Benutzerkonten, das Bearbeiten von Benutzerprofilen und das Löschen von Benutzerkonten gemäß den Benutzervorgaben. Darüber hinaus kann der Zugriff auf Funktionen gesteuert werden.

## 4 Zusammenfassung und Ausblick

In diesem Bericht wurde eine Übersicht über das Konzept der Datenmarktplätze gegeben sowie ein Referenzmodell erstellt, das die Anforderungen an einen Datenmarktplatz auf funktionaler Ebene umfasst. Dabei stand die wissenschaftliche Forschungsfrage im Vordergrund, welche Grundfunktionalitäten von einem Datenmarktplatz bereitgestellt werden müssen, um im Hinblick auf eine „Data Economy“ den unternehmensübergreifenden Datenaustausch sowie Datenmonetarisierung zu ermöglichen. Zur Beantwortung dieser Frage musste zunächst ein grundsätzliches Verständnis über das Konzept eines Datenmarktplatzes vor dem Hintergrund der steigenden Bedeutung von Datengütern vermittelt werden.

Im Zuge der Digitalisierung nimmt die Anzahl datengenerierender Geräte und Anwendungen zu. Daten stellen einen Vermögenwert dar, der wie jedes andere materielle Gut bewirtschaftet werden muss und gar als Grundlage für die Schaffung gänzlich neuer Geschäftsmodelle dienen kann. In dieser Arbeit wurde ein besonderer Fokus auf den unternehmensübergreifenden Datenaustausch gelegt, durch den es Unternehmen gelingt, Geschäftsprozesse entlang der Lieferkette zu optimieren, die Entscheidungsfindung zu verbessern sowie die betriebseigenen Datenbestände zu monetarisieren. Datenmarktplätze dienen dabei als „Befähiger“ des Datenaustauschs, da sie mit der Bereitstellung einer digitalen Handelsplattform die Rolle des Intermediärs zwischen Datenanbieter, Datenkäufer und Dienstleistungsanbieter besetzen. Die Marktplatzinfrastruktur schafft einen Ort, an dem Transaktionen zwischen den Marktteilnehmern unter Berücksichtigung eines festgelegten Regelwerks ermöglicht werden sowie Preissetzungsmechanismen zur Verfügung gestellt werden, die die Datenmonetarisierung erleichtern. Durch Betrachtung von ausgewählten Klassifikationschemata konnte eine Abgrenzung verschiedener Marktplatzkonzepte entlang definierter Merkmale erzielt werden. Auf Basis einer umfassenden Literaturanalyse stellte sich heraus, dass insbesondere ein Trend zur Entwicklung unabhängiger und multilateraler Datenmarktplätze zu beobachten ist. Diese weisen spezifische Eigenschaften auf, die eine Grundvoraussetzung für den unternehmensübergreifenden Datenaustausch bilden.

Die konzeptuelle Analyse diente weiterhin als Ausgangspunkt für die Entwicklung eines Funktionsreferenzmodells für Datenmarktplätze. Bei der Erstellung wurden zudem bestehende Software-Lösungen sowie das verwandte Konzept der elektronischen Marktplätze berücksichtigt. Das Referenzmodell stellt ein Artefakt im Sinne des Design Research dar, das sowohl einen Nutzen für Wissenschaft und Praxis trägt. Praktiker können das Modell als Instrument verwenden, das sie bei der Analyse und dem konzeptionellen Entwurf eines Datenmarktplatzes unterstützt. Darüber hinaus erleichtert das Modell die Bewertung von bestehenden Lösungen auf dem Markt. Aus der wissenschaftlichen Perspektive ist das Referenzmodell als Repräsentation eines Informationssystems zu verstehen, da es die Anforderungen der Geschäftsnutzer an die Datenmarktfunktionalität spezifiziert und neues Wissen hinsichtlich des gegenwärtigen Stands der Technik liefert.

Es ist festzuhalten, dass das Referenzmodell Einschränkungen in Bezug auf seine Vollständigkeit und Anwendbarkeit aufweist. So fokussiert es sich stark auf die Funktionssicht

eines Datenmarktplatzes auf Fachkonzeptebene gemäß dem ARIS-Architekturmodell und vernachlässigt folglich die Betrachtung der anderen Sichten und Ebenen. (Scheer, 2001) Neben der wissenschaftlichen Validierung des Referenzmodells sollte die weitere Erforschung des Themas darauf abzielen, das Modell zu erweitern und weitere Sichten und Ebenen hinzuzufügen.

Des Weiteren bezieht sich das Referenzmodell vornehmlich auf die Entwicklung von unabhängigen und multilateralen Datenmarktplätzen. Es werden keine Aussagen über die Zuordnung zwischen Funktionalität und Datenmarktplatzklasse getroffen. In weiteren wissenschaftlichen Vorhaben sollte daher die Weiterentwicklung des Referenzmodells erfolgen, um eine Anpassung auf unterschiedliche Datenmarktplatzklassen zu ermöglichen und dadurch die Anwendbarkeit des Modells zu erweitern.

## 5 Literaturverzeichnis

- Accenture. (2018). Value of Data: the Dawn of the Data Marketplace. Retrieved from [https://www.accenture.com/t20180904T113809Z\\_\\_w\\_/us-en/\\_acnmedia/PDF-85/Accenture-Western-Digital-Value-of-Data-Dawn-of-the-Data-Marketplace.pdf#zoom=50](https://www.accenture.com/t20180904T113809Z__w_/us-en/_acnmedia/PDF-85/Accenture-Western-Digital-Value-of-Data-Dawn-of-the-Data-Marketplace.pdf#zoom=50)
- Albrecht, C. C., Dean, D. L., & Hansen, J. V. (2005). Marketplace and technology standards for B2B e-commerce: Progress, challenges, and the state of the art. *Information and Management*, 42(6), 865–875. <https://doi.org/10.1016/j.im.2004.09.003>
- Arrow, K. (1962). Economic Welfare and the Allocation of Resources for Invention. *The Rate and Direction of Inventive Activity: Economic and Social Factors*, 609–626.
- Bakos, J. R. (1991). A Strategic Analysis of Electronic Marketplaces.
- Bottos. (2018). NEW AI Ecosystem White Paper, 0–72. Retrieved from [https://www.bottos.org/pdf/Bottos whitepaper English final.pdf](https://www.bottos.org/pdf/Bottos%20whitepaper%20English%20final.pdf)
- DAO, D. (2018). Ein globaler Markt für lokale Daten.
- Dawex. (2018). Pioneering the data economy.
- Fettke, P., & Loos, P. (2004). Referenzmodellierungsforschung, 46, 331–340.
- Forbes. (2015). When and Where To Buy Consumer Data (And 12 Companies Who Sell It). Retrieved from <https://www.forbes.com/sites/metabrown/2015/09/30/when-and-where-to-buy-consumer-data-and-12-companies-who-sell-it/#3706d41b3285>
- Fricker, S., & Maksimov, Y. (2017). Pricing of Data Products in Data Marketplaces.
- Hagiu, A., & Wright, J. (2011). Multi-Sided Platforms - Working Paper.
- Hassan, H. (2010). Public B2B E-Marketplaces : Functions , Trends and Participation by New Zealand Organisations, (September).
- IDC. (2015). IDC FutureScape for Big Data and Analytics. Retrieved from <https://www.businesswire.com/news/home/20141211005981/en/IDC-Reveals-Worldwide-Big-Data-Analytics-Predictions>
- Koutroumpis, P., Leiponen, A., & Thomas, L. (2017). The (Unfulfilled) Potential of Data Marketplaces. *Working Paper*, 2420(53). <https://doi.org/10.1007/s12240-010-0016-0>
- Lange, J., Stahl, F., & Vossen, G. (2016). Datenmarktplätze in verschiedenen Forschungsdisziplinen: Eine Übersicht. *Informatik-Spektrum*, 41(3), 170–180. <https://doi.org/10.1007/s00287-017-1044-3>
- Li, C., Li, D. Y., Miklau, G., & Suci, D. (2012). A Theory of Pricing Private Data, 1–25. <https://doi.org/10.1145/2448496.2448502>
- Li, C., & Miklau, G. (2012). Pricing aggregate queries in a data marketplace. *Proc. 15th International Workshop on the Web and Databases (WebDB)*, 1–6. Retrieved from <http://people.cs.umass.edu/~chaoli/pubs/li12pricingaggregate.pdf>
- Löffler, S. (2017). Datenmarktplatz - Der Handel mit den Daten. Retrieved from <https://blogs.t-systems.de/digitalisierung/datenmarktplatz-teil-1-2-der-handel-mit-den-daten/>
- McKinsey. (2017). Creating a successful Internet of Things data marketplace. Retrieved from <https://www.mckinsey.com/business-functions/digital-mckinsey/our-insights/creating-a-successful-internet-of-things-data-marketplace>
- Miller, P. (2012). Nurturing the market for Data Markets.
- Muschalle, A., Stahl, F., Löser, A., & Vossen, G. (2013). Pricing approaches for data markets. *Lecture Notes in Business Information Processing*, 154, 129–144. [https://doi.org/10.1007/978-3-642-39872-8\\_10](https://doi.org/10.1007/978-3-642-39872-8_10)
- Otto, B., Bärenfänger, R., & Steinbuß, S. (2015). Digital Business Engineering: Methodological Foundations and First Experiences from the Field. *BLED 2015 Proceedings*, 58–76. Retrieved from <http://aisel.aisnet.org/bled2015/13>
- Otto, B., Hüner, K. M., & Österle, H. (2012). Toward a functional reference model for master data quality management. *Information Systems and E-Business Management*, 10(3), 395–425. <https://doi.org/10.1007/s10257-011-0178-0>
- Otto, B., & Österle, H. (2016). *Corporate Data Quality Voraussetzung erfolgreicher*

- Geschäftsmodelle*. <https://doi.org/10.1007/978-3-662-46806-7>
- Özyilmaz, K. R., & Yurdakul, A. (2016). IDMoB : IoT Data Marketplace on Blockchain. *Cmpe.Boun.Edu.Tr*. Retrieved from <https://www.cmpe.boun.edu.tr/~yurdakul/publications/OzyilmazCVCBT18.pdf>
- Quandl. (2018). Sell Your Data to.
- Richter, K., & Nohr, H. (2002). Elektronische Marktplätze: Potenziale, Funktionen und Auswahlstrategien. *Shaker*.
- Scheer, A. W. (2001). ARIS—Modellierungsmethoden, Metamodelle, Anwendungen (ARIS—Modeling Methods, Meta-models, Applications).
- Schmid, B. F. (1999). Elektronische Märkte - Merkmale, Organisation und Potentiale. *HeSa99*.
- Schütte, R. (1998). Grundsätze ordnungsmäßiger Referenzmodellierung. <https://doi.org/10.1007/978-3-663-10233-5>
- Spiekermann, M., Tebernum, D., Wenzel, S., & Otto, B. (2018). A metadata model for data goods. *MKWI 2018 - Multikonferenz Wirtschaftsinformatik, 2018–March*, 326–337.
- Stahl, Florian; Schomm, Fabian; Vossen, G. (2014). The data marketplace survey revisited, (18).
- Stahl, F., Löser, A., & Vossen, G. (2015). Preismodelle für Datenmarktplätze. *Informatik-Spektrum*, 38(2), 133–141. <https://doi.org/10.1007/s00287-013-0751-7>
- Stahl, F., Schomm, F., Vomfell, L., & Vossen, G. (2017). Marketplaces for Digital Data: Quo Vadis? *Computer and Information Science*, 10(4), 22. <https://doi.org/10.5539/cis.v10n4p22>
- Stahl, F., Schomm, F., & Vossen, G. (2012). Marketplaces for data: An initial survey. *Sigmod*, (14). Retrieved from <http://www.econstor.eu/handle/10419/70249>
- Stahl, F., Schomm, F., Vossen, G., & Vomfell, L. (2016). A classification framework for data marketplaces. *Vietnam Journal of Computer Science*, 3(3), 137–143. <https://doi.org/10.1007/s40595-016-0064-2>
- Telekom. (2018). TELEKOM DATA INTELLIGENCE HUB – SICHERE DATENFUSION FÜR ERFOLGREICHE.
- Wand, Y., & Weber, R. (2002). Research commentary: Information systems and conceptual modeling - A research agenda. *Information Systems Research*, 13(4), 363–376. <https://doi.org/10.1287/isre.13.4.363.69>
- Zechmann, A. (2017). *Nutzungsbasierte Datenbewertung. Entwicklung und Anwendung eines Konzepts zur finanziellen Bewertung von Datenvermögenswerten auf Basis des AHP.*

## 6 Anhang

Marketplace Infrastructure	Discovery	Data Buying	Data Selling	Transaction execution
	Electronic catalog	Advanced Search	Presentation	Communications
	Provider directories	Sort and Filter	Visibility management	Auctions
	Trade leads	Product listings	API description	Price methods
	News services/tradeshows	Purchase history	Sample data	Multimodal pricing
	Provider verifications		License contract	Customized pricing
	Reputation system		Subscription management	Contractual support
	Tender notification			Transaction workflow
Interfaces and Security	Interfaces	Data security	Profile security	
	Third Party Service integration	Data storage	Profile protection	
	Notification channels	Transaction security	Profile verification	
	Web data integration	Contract integrity	Profile privacy	
	Data center hosting	Data anonymization	User anonymization	
Data Service Ecosystem	Data Analysis	Data Enrichment	Data Cleansing	
	Compliance verification	Data consolidation	Duplicate recognition	
	Data auditing / Data benchmarking	Data aggregation	Pattern recognition	
	Data visualization	Data tagging	Plausibility check	
	Customer segmentation	Data normalization	Spelling check	
	Data matching	Multilingual capability	Delta import	
	Profiling			
Data Integration	Data Loading	Data Transformation	Data Extraction	Metadata Management
	Delta import	Field split	<i>Delta export</i>	Metadata Repository
	Import formats	Field merge	Export formats	Business Rules Documentation
	Data delivery	Data type conversion	Data access	Metadata import
	API testing	Pivot tables	Search based data selection	Mandatory fields administration
Administration (alt. Account Management)	Data History Management	User Management		
	Data lineage	User Interface Design		
	Last User	Notification control		
	Transaction history	Dashboard		
		Support		

Abbildung 6-1: Funktionsreferenzmodell für Datenmarktplätze (eigene Darstellung)

<b>Funktion</b>	<b>Unterfunktion</b>	<b>Beschreibung</b>
Discovery	Electronic catalog	Allows browsing an existing offer in an electronic catalog. An e-catalog provides information about the properties of a data product, like title, type, category, price, description, format, etc.
Discovery	Provider directories	Allows browsing data products in provider directories. In addition, the data offerings may be categorized by e.g. niche, location, activity, or size of the data-providing company.
Discovery	Trade leads / Requests	Allows providers to advertise products, which they are particularly keen to sell, and allows buyers to list items which they wish to purchase.
Discovery	Tender notification	Provides latest information to potential tenderers, such as company name, name and address of the tender authority, product details, etc.
Discovery	News services / Trade shows	Provides news or business intelligence, trade trends or trade alerts. Trade show listings identify major trade exhibitions or provide information on what each trade show has to offer. Trade alerts refer to a service informing users about new addition of users (buyers or sellers), online catalogues, and trade leads using certain product keywords.
Discovery	Provider verifications	Provides a business verification or authentication service that checks various records of existence, credit reports, credibility and trustworthiness of suppliers and service providers. (The companies may have to pay a fee for the verification process, which is often conducted by some third party)
Discovery	Reputation system	Allows users to routinely provide feedback on the performance of their trading partner after a transaction, which is visible to other users. (The more users subscribe the better the data product is ranked)
Data Buying	Advanced Search	Allows making full-text queries across the entire database or searching for and identifying data products by means of known attribute values / keywords. In addition, similar words and synonyms can be included into the search process. Search results are provided in a ranking list starting with the result supposed to be of highest relevance.
Data Buying	Sort and Filter	Allows specifying and arranging the search results by means of dynamic sorting and filtering mechanisms (e.g. filter a search request by business sector, data provider, relevance, territories, etc.).
Data Buying	Product listings	Allows accumulating data products which the user wish to buy in a corresponding manageable listing while they continue to browse. (e. g. Shopping cart, Favorites list, Bookmark)
Data Buying	Purchase history	Allows selecting a data product form a personal purchase history in case the user previously purchased the data product via the marketplace.
Data Selling	Presentation	Allows describing and specifying the offering (e.g. Title, picture, free text, data type, category, industry, date, source, etc.).
Data Selling	Visibility management	Allows deciding who can see or buy the offerings or requests. The seller may send the offer via Email or share a link on social networks.



Data Selling	API description	Allows describing the URLs of the API, and the various data available in the API as well as how to use it (e.g. parameters, query examples, conditions for accessing API, etc.).
Data Selling	Sample data	Allows generating a representative sample of the data. This helps to illustrate data without ever totally revealing it. The seller may generate the sample automatically or manually.
Data Selling	License contract	Allows creating a license contract to define the conditions of use of the data offering (e.g. Exclusivity, Territories, Business sectors, Uses, Duration, Right to sub-license, price setting, fee setting, etc.). The license contract serves as resource in event of non-compliance with the conditions of use of the data offering.
Data Selling	Subscription management	Allows viewing and managing all offerings/subscriptions in a listing. The details may include e. g. state, subscriber, valid from/to, etc.
Transaction execution	Communications	Provides a platform for the buyers and sellers to interact with each other to enable e.g. real-time negotiations.
Transaction execution	Auctions	Allows price setting by supporting forward auctions (an auction in which a seller entertains bids from buyers) or reverse auctions (One Buyer, Many Potential Sellers).
Transaction execution	Payment methods	Allows to choose between a variety of different payment methods, such as debit cards, bank transfers, mobile payments, PayPal, cryptocurrency, etc.
Transaction execution	Multimodal pricing	Provides pricing mechanisms, which set or propose an appropriate price for the offered data products or services by means of algorithms. (Pricing mechanisms comprise Fixed Pricing, Market pricing or Differentiated pricing)
Transaction execution	Customized pricing	Allows to directly setting the price by sellers.
Transaction execution	Contractual support	Allows drafting and approving personalized license contracts. The license contract includes the defined price function, the authorization rules, etc.
Transaction execution	Transaction workflow	Supports the traders across the transaction execution process by means of a workflow design guide. In case the transaction process interrupts, the trader can resume the process in the same place.

**Tabelle 6-1: Unterfunktionen - Marktplatzinfrastruktur**

Funktion	Unterfunktion	Beschreibung
Interfaces	Third Party Service integration	Provides interfaces for uploading applications, tools and algorithms by third party service providers to ease data access and usage for the data buyers and add value to the data. (e. g. Microsoft's data marketplace could be accessed directly through Excel, and Qlik DataMarket provides online visualization and exploration tools)

Interfaces	Notification channels	Allows to notify users about certain events (new messages, potentially interesting offerings, pending requests, etc.) via various notification channels, such as SMS, Social Networks, Email, etc.
Interfaces	Web data integration	Provides interfaces for integrating public Web data with other data sources.
Interfaces	Data center hosting	Allows choosing the hosting location of the stored data (e.g. the region of the data center). Function relevant for centralized marketplaces where data is stored and offered via a central instance. Not relevant for decentralized approach (all data remains with the data owner; marketplace only shows metadata)
Data security	Data storage	Provides storage technologies and mechanisms that protect data and ensure that data can be restored quickly after any corruption or loss. (e. g. Backups, Mirroring, storage snapshots, CDP, RAID, etc.)
Data security	Transaction security	Provides an infrastructure that enables to safely and securely transmit data, thus ensures transaction integrity, using e. g. HTTPS, encryption protocols, etc.
Data security	Contract integrity	Provides secure data transactions using Blockchain technology. Thus, 'Smart Contracts' can be generated that offer the integrity and authenticity of the license agreement for both, data buyer and data provider. Blockchains may be implemented by adhering to established platforms (like Ethereum) or creating custom architectures (like IoT's "Tangle").
Data security	Data anonymization	Provides mechanisms to perform anonymization for stored and transferred data.
Profile security	Profile protection	Provides mechanisms to ensure that only authorized users have access to the account and the corresponding data. This may comprise methods like Two-factor-authentication, using passwords, voice, face and fingerprint recognition, temporary codes, etc. Policies for when and if additional keys are required can be set inside a private contract, unexposed to any potential attacker.
Profile security	Profile verification	Allows to verify the identity of the user profile (e.g. confirmation of the email address, telephone number or credit card), aiming to improve the trustworthiness and quality of data within the marketplace.
Profile security	Profile privacy	Allows controlling which profile information is visible and released on the marketplace and for whom.
Profile security	User anonymization	Provides mechanisms to authenticate and securely store user identities fully anonymously by means of linking the real identities with public pseudo identities.

**Tabelle 6-2: Unterfunktionen - Schnittstellen und Sicherheit**

<b>Funktion</b>	<b>Unterfunktion</b>	<b>Beschreibung</b>
Data Analysis	Compliance verification	Allows verifying the data products against certain guidelines or legal provisions.
Data Analysis	Data auditing / Data benchmarking	Allows to measure the data performance against other users, e.g. in the same industry, and assess how the user's data is fit for given purpose. This involves profiling the data and assessing it regarding e.g. rarity, maturity and completeness, to improve the quality and value of a user's data asset.
Data Analysis	Data visualization	Allows to graphically displaying complex phenomena in a simplified manner (e.g. diagrams, scorecards, heatmaps). Data visualization algorithms help to quickly evaluate the quality and relevance of data.
Data Analysis	Customer segmentation	Allows creating a customized audience in the user interface and downloading the audience's data. (Used for advertising reasons in order to target new potential customers)
Data Analysis	Data matching	Allows to compare two sets of collected data (internal and external), or complex variables like strings for particular similarities in order to discard duplicate content, or for various kinds of data mining (e.g. cross-device matching).
Data Analysis	Profiling	Allows analyzing data and, based on predefined rules, to create a statistical profile regarding compliance with such rules (basis for e.g. Duplicate Record Recognition).
Data Enrichment	Data consolidation	Allows to more easily presenting data by means of collecting and integrating/merging data from multiple sources (internal and external) into a single data store. Ensures to optimally join tables by profiling the ingested data. Data consolidation techniques reduce inefficiencies, like data duplication, costs related to reliance on multiple databases and multiple data management points.
Data Enrichment	Data aggregation	Provides a type of data mining process where data is searched, gathered and presented in a report-based, summarized format and organized into logical bundles in order to prepare combined datasets for further analysis. For instance, it enables users to combine data for a given region and offer it to service providers.
Data Enrichment	Data tagging	Allows organizing data more efficiently by means of associating pieces of information (e.g. websites or photos) with tags. Tags are a kind of metadata that helps to describe an item and allows it to be found again by browsing or searching.
Data Enrichment	Data normalization	Clearly defines standard data models, formats, and attributes for all of the traded data. It syntactically verifies all incoming data compared with the defined standard and continuously manages and extends the data inventory.
Data Enrichment	Multilingual capability	Allows making data and metadata available in various languages at constant data consistency.

Data Cleansing	Delta import	Allows importing data created or modified since the previous import (the Delta). Identification of the Delta can be useful to search for duplicate records, for example.
Data Cleansing	Pattern recognition	Identifies certain patterns in data repositories; Patterns allow to define expected data structures or invalid entries.
Data Cleansing	Plausibility check	Ensures that no invalid data are entered in the marketplace; Could use reference lists that contain correct addresses, correct names, etc.
Data Cleansing	Spelling check	Corrects typical mistakes occurring during data entry. The function can be supported by reference lists used also for Plausibility Check.

**Tabelle 6-3: Unterfunktionen - Data Service Ecosystem**

<b>Funktion</b>	<b>Unterfunktion</b>	<b>Beschreibung</b>
Data Loading	Delta import	Allows importing data created or modified since the previous import (the Delta).
Data Loading	Import formats	Allows importing data in different formats (e.g. XML, JASON, CSV/XLS, PDF, DOC, JPEG, etc.). Ensures that only such data can be processed the format of which is understood or which are converted into a known format during the importing process.
Data Loading	Data delivery	Allows importing the data offerings via various interfaces, such as APIs, data sets or individual files.
Data Loading	API testing	Allows an automatic check that verifies the functionality of the specified API.
Data Transformation	Field split	Allows splitting values of one field into several values, following predefined rules. (e. g. by a separator ' _ ', or ' ; ')
Data Transformation	Field merge	Allows merging values of several fields.
Data Transformation	Data type conversion	Allows consolidating data based on a standard data type. (e. g. texts 256 characters long or 64 bits wide)
Data Transformation	Pivot tables	Allows restructuring data classes structured in tables. (e. g. by new ordering schemes or inserting rows and columns)
Data Extraction	Delta export	Allows exporting data created or modified since the previous export (the Delta).
Data Extraction	Export formats	Allows exporting the data in different formats (XML, JASON, CSV/XLS, PDF, DOC, JPEG, etc.)
Data Extraction	Data access	Allows several options to display and access data, such as APIs (allows seamless integration of the data provided into other software applications), downloads (requires no special prerequisites on the buyer's side and provides

		clients with a reliable data access on their desktop) or Webinterface (allows the buyer to directly explore and use the data in the browser).
Data Extraction	Search based data selection	Allows the explicit selection of data objects to be exported from a list (result of a search query).
Data Extraction	Preview	Allows access to view sample data, as it will be provided before the purchase.
Metadata Management	Metadata Repository	Clearly defines data and algorithms stored in the data marketplace.
Metadata Management	Business Rules Documentation	Supports the communication of business rules (may refer to strategic decisions or to system activities), in order to simplify their use and to keep their definitions up to date.
Metadata Management	Metadata import	Allows consolidating metadata of different formats. Important as metadata are often are stored in distributed systems and in heterogeneous, partially unstructured formats.
Metadata Management	Mandatory fields administration	Allows central configuration and administration of input fields specified as mandatory fields.

**Tabelle 6-4: Unterfunktionen - Datenintegration**

<b>Funktion</b>	<b>Unterfunktion</b>	<b>Beschreibung</b>
Data History Management	Data lineage	Allows tracing back the origin of pieces or sets of data.
Data History Management	Last User	Allows identifying the person who did the last modification in a set or piece of data or who used a set or piece of data last.
Data History Management	Transaction History	Allows viewing all transactions in a list, including the transaction details (state, date, seller, details, etc.).
User Management	User Interface Design	Allows to define roles and to assign entitlements to execute certain activities by such roles.
User Management	Notification control	Allows setting notification options for user account (channel, frequency, etc.).
User Management	Dashboard	Provides a user interface where the user can manage offerings, requests, transactions, etc. at a glance and see the information in a way that is easy to read.
User Management	Support	Provides various support services, such as Help Center, Chatbots, etc.

**Tabelle 6-5: Unterfunktionen - Administration**





