

Krotova, Alevtina; Rusche, Christian; Spiekermann, Markus

Research Report

Die ökonomische Bewertung von Daten: Verfahren, Beispiele und Anwendungen

IW-Analysen, No. 129

Provided in Cooperation with:

German Economic Institute (IW), Cologne

Suggested Citation: Krotova, Alevtina; Rusche, Christian; Spiekermann, Markus (2019) : Die ökonomische Bewertung von Daten: Verfahren, Beispiele und Anwendungen, IW-Analysen, No. 129, ISBN 978-3-602-45623-9, Institut der deutschen Wirtschaft (IW), Köln

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/201759>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.



IW-Analysen 129

Die ökonomische Bewertung von Daten

Verfahren, Beispiele und Anwendungen

Alevtina Krotova / Christian Rusche / Markus Spiekermann

Forschungsberichte aus dem
Institut der deutschen Wirtschaft

IW-Analysen 129

Die ökonomische Bewertung von Daten

Verfahren, Beispiele und Anwendungen

Alevtina Krotova / Christian Rusche / Markus Spiekermann

Bibliografische Information der Deutschen Nationalbibliothek.

Die Deutsche Nationalbibliothek verzeichnet diese Publikation in der Deutschen Nationalbibliografie. Detaillierte bibliografische Daten sind im Internet über <http://www.dnb.de> abrufbar.

ISBN 978-3-602-15007-6 (Druckausgabe)

ISBN 978-3-602-45623-9 (E-Book|PDF)

Gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie (BMWi) im Rahmen des Projekts DEMAND – Data Economics and Management of Data-Driven Business

Herausgegeben vom Institut der deutschen Wirtschaft Köln e.V.

Grafik: Dorothe Harren

© 2019 Institut der deutschen Wirtschaft Köln Medien GmbH

Postfach 10 18 63, 50458 Köln

Konrad-Adenauer-Ufer 21, 50668 Köln

Telefon: 0221 4981-452

Fax: 0221 4981-445

iwmedien@iwkoeln.de

www.iwmedien.de

Druck: Elanders GmbH, Waiblingen



Inhalt

Zusammenfassung	5
1 Einleitung	7
1.1 Eigenschaften von Daten	8
1.2 Vorgehensweise	8
2 Immaterielle Vermögensgegenstände und deren Bewertung	10
2.1 Definition und Bedeutung	11
2.2 Finanzielle und nicht-finanzielle Bewertung	15
3 Bewertung von Daten	22
3.1 Nicht-finanzielle Bewertungsverfahren	23
3.2 Finanzielle Bewertungsverfahren	27
3.2.1 Marktpreisorientiertes Verfahren	30
3.2.2 Kostenorientiertes Verfahren	34
3.2.3 Nutzenorientiertes Verfahren	40
4 Vergleich und Anwendbarkeit finanzieller Bewertungsverfahren	46
4.1 Analyse der Bewertungsverfahren	46
4.2 Auswahlkriterien	48
5 Fazit	51
Literatur	53
Abstract	57
Autoren	59

Zusammenfassung

In den letzten Jahrzehnten hat die Bedeutung immaterieller Vermögensgegenstände für Unternehmen und damit auch für ganze Volkswirtschaften erheblich zugenommen. Um immaterielle Vermögensgegenstände adäquat bewirtschaften zu können, entstand der Wunsch, diese zu bewerten. Dazu wurden zahlreiche finanzielle und nicht-finanzielle Verfahren entwickelt. In diesem Zusammenhang wird deutlich, dass der immaterielle Vermögensgegenstand „Daten“ eine besondere Rolle einnimmt. Daten sind einerseits eigenständige immaterielle Vermögenswerte. Sie liefern andererseits aber auch die Grundlage für die Bewertung anderer immaterieller Vermögenswerte und interagieren mit diesen. Diesem Umstand folgend, konzentriert sich die vorliegende IW-Analyse auf die finanzielle Bewertung von Daten, um Unternehmen in der Datenökonomie die Bestimmung eines adäquaten Preises für ihre Daten zu erleichtern. Es werden das marktpreisorientierte, das kostenorientierte und das nutzenorientierte Verfahren erläutert und zugehörige Bewertungsmethoden vorgestellt. Zu jedem Verfahren wird zudem ein Fallbeispiel aus der Praxis beschrieben, das eine konkrete Durchführung einer Bewertung vorstellt. Anschließend werden die Vor- und Nachteile der drei finanziellen Bewertungsverfahren erläutert und Kriterien für die Auswahl eines passenden Bewertungsverfahrens aufgeführt.

1 Einleitung

Zunehmend bestimmen immaterielle Vermögenswerte wie Humankapital, prozess- und produktbezogenes Know-how oder Kundenbeziehungen den Marktwert und die Wettbewerbsfähigkeit von Unternehmen (Schmaus et al., 2016). In diesem Kontext werden Daten als immaterieller Vermögensgegenstand betrachtet, der in den letzten Jahren in den Vordergrund gerückt ist. Unternehmen mit datengetriebenen Geschäftsmodellen wie Google, Amazon oder Apple sind innerhalb kurzer Zeit zu den wertvollsten Unternehmen der Welt aufgestiegen (Rusche, 2019). Die Bewirtschaftung von Daten bietet allerdings nicht nur Unternehmen mit vorwiegend digitalen Geschäftsmodellen zahlreiche Möglichkeiten. Auch Unternehmen mit klassischen, materiellen Produkten und Geschäftsmodellen können damit Potenziale heben. So können beispielsweise durch den geeigneten Dateneinsatz Prozesse in den Unternehmen optimiert, die Produktivität gesteigert oder neue Geschäftsmodelle entwickelt werden (Demary/Rusche, 2018).

Ein notwendiger Baustein für die effiziente Datenbewirtschaftung ist dabei die Datenbewertung. Zudem sind digital fortgeschrittene Unternehmen bereits heute in der Lage, Daten als zusätzliche Erlösquelle und als Grundlage innovativer Geschäftsmodelle zu nutzen (Lange et al., 2018). Diese Geschäftsmodelle implizieren die Erschaffung neuer Produkte, Plattformen oder Dienstleistungen. Eine finanzielle Bewertung genutzter Daten ist in diesem Fall unumgänglich, um einen geeigneten Verkaufspreis zu ermitteln und so das Potenzial der Daten gänzlich zu nutzen (Moody/Walsh, 1999; Zechmann, 2018; Zechmann/Möller, 2016). Während sich für eine nicht-finanzielle Bewertung bekannte Methoden auf diese neuen Anwendungsfelder übertragen lassen, ist dies für die finanzielle Bewertung bisher nicht gelungen. Aus diesem Grund legt die vorliegende Analyse den Schwerpunkt auf die finanziellen Bewertungsverfahren, gibt jedoch ebenfalls einen Überblick über die nicht-finanziellen Bewertungsmodelle, die häufig als Basis der finanziellen Verfahren hinzugezogen werden.

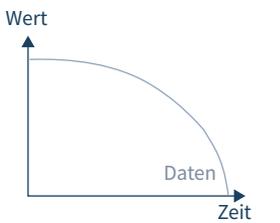
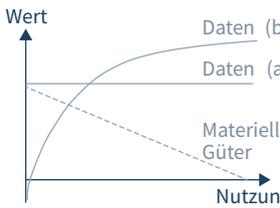
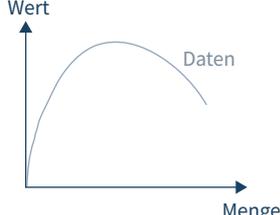
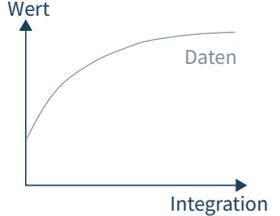
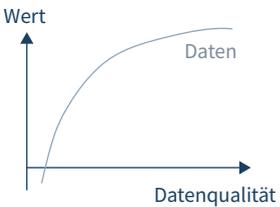
1.1 Eigenschaften von Daten

Für die Bewertung der Daten müssen einige besondere Charakteristika berücksichtigt werden (Moody/Walsh, 1999). Übersicht 1 stellt diese Eigenschaften von Daten hinsichtlich ihres Einflusses auf den Wert der Daten zusammen. Aufgrund dieser Eigenschaften sind bestehende Bewertungsansätze für immaterielle Vermögenswerte nur begrenzt auf Daten übertragbar (Zechmann, 2018). Bislang gibt es kein Bewertungsverfahren, das sich sowohl in der Unternehmenspraxis als auch in der Wissenschaft als universell erwiesen hat (Heckman et al., 2015).

Allein schon die fehlende Klarheit darüber, wie eine adäquate Datenbewertung aussehen sollte und wie Daten von anderen immateriellen Vermögensgegenständen abzugrenzen sind, führt dazu, dass Unternehmen häufig im Umgang mit Daten überfordert sind. Aus diesem Grund zögern sie, sich mit dem Thema „Datenbewirtschaftung“ auseinanderzusetzen. Eine Übersicht über die möglichen Datenbewertungsverfahren und -methoden könnte viele Irritationen und Fragen aus dem Weg räumen und Unternehmen den wirtschaftlichen Umgang mit Daten erleichtern.

1.2 Vorgehensweise

Im Rahmen dieser Analyse werden finanzielle und nicht-finanzielle Methoden zur Bewertung immaterieller Vermögensgegenstände (Intellectual Capital – IC) vorgestellt und Empfehlungen hinsichtlich ihrer Verwendung gegeben. Dies umfasst einerseits Methoden, die zur Bewertung von immateriellen Vermögensgegenständen genutzt werden und sich auf Daten übertragen lassen, aber andererseits auch Methoden, welche speziell nur für Daten anwendbar sind. In Kapitel 2 werden zu Beginn die zentralen Begriffe definiert und Daten generell in die Systematisierung immaterieller Vermögenswerte eingeordnet. Eine anschließende kurze Darstellung von Bewertungsmethoden aus der Intellectual-Capital-Literatur schließt Kapitel 2 ab. Danach widmet sich Kapitel 3 der detaillierten Bewertung einzelner Datensätze, wobei die Bewertungsansätze in finanzielle und nicht-finanzielle unterteilt werden. Der Fokus liegt dabei auf den finanziellen Verfahren. Durch diese kann ein monetärer Wert ermittelt werden, der für den Umgang mit Daten in der Datenökonomie von großer Bedeutung ist. In den Bilanzen der Unternehmen bildet er die Basis für eine Be-

	<p>Es ist anzunehmen, dass aktuelle Daten während der Nutzung in den verschiedenen Geschäftsprozessen und Analysen einen höheren Wert aufweisen als ältere, gegebenenfalls nicht mehr aktuelle Daten. Die Nutzbarkeit – und damit der Wert – hängt dadurch von der Aktualität ab und verringert sich mit der Zeit zunehmend über den gesamten Datenlebenszyklus.</p>
	<p>Während der Wert von materiellen Gütern durch die Nutzung sinkt (Abnutzungseffekte), wird der Wert der Daten durch die Nutzung nicht vermindert, sondern bleibt konstant (a) oder steigt sogar (b), da Daten nicht rivalisierend im Konsum sind (Rusche/Scheufen, 2018). Ein steigender Wert ist zu erwarten, wenn sich durch kollaborative Nutzung weitere Synergien ergeben oder neue Nutzungsmöglichkeiten erschlossen werden.</p>
	<p>Die reine Ansammlung von Datenmengen führt nicht zwangsläufig zu einem konstant steigenden Wertgewinn. Zu viele Daten führen zu einer Informationsüberflutung, die den Wert der Daten ab einer bestimmten Menge wieder mindert. Dies liegt daran, dass die vorhandene Datenmenge nicht mehr effektiv ausgewertet und zu nutzbaren Informationen weiterverarbeitet werden kann.</p>
	<p>Werden Daten auf einem Speichermedium gespeichert, ohne diese für verschiedene Systeme zugreifbar zu machen, haben die Daten nur einen intrinsischen Wert. Durch die Integration der Daten und Bereitstellung für die verschiedenen Prozesse und Nutzer in einem Unternehmen kann dieser Wert gesteigert werden.</p>
	<p>Der Wert der Daten hängt maßgeblich von der Datenqualität ab. Diese umfasst mehrere Dimensionen, wie beispielsweise Aktualität, Integrität und Vollständigkeit. Eine schlechte Datenqualität kann dabei sogar zu einem negativen Wert der Daten führen, etwa wenn auf Basis falscher Daten schlechte Entscheidungen getroffen werden. Der Wert steigt mit einer Verbesserung der Datenqualität, da diese die Nutzbarkeit und Vertraulichkeit erhöht.</p>

Eigene Darstellung auf Basis von Moody/Walsh, 1999

trachtung von Daten als einem Vermögensgegenstand unter anderen. Die finanziellen Verfahren werden erläutert und je an einem theoretischen Beispiel und einem Fallbeispiel aus der Praxis verdeutlicht. In Kapitel 4 werden mögliche Kriterien für die Auswahl eines Bewertungsverfahrens aufgeführt und es wird geklärt, in welchem Kontext die Verfahren Anwendung finden können. Dabei werden die Stärken und Schwächen einzelner Verfahren herausgearbeitet sowie Auswahlkriterien für Unternehmen entwickelt. Kapitel 5 fasst die Ergebnisse der Ausarbeitung zusammen.

2 Immaterielle Vermögensgegenstände und deren Bewertung

Die Bedeutung von immateriellen Vermögenswerten für die Produktivitätsfortschritte von Unternehmen und einer Volkswirtschaft insgesamt wurde relativ früh in der Wirtschaftswissenschaft erkannt. Beispielsweise wurde der Begriff des Humankapitals bereits 1958 eingeführt (Mincer, 1958). Denison (1962) schlussfolgerte bei der Untersuchung der Determinanten des Produktivitätswachstums, dass unter anderem Wissen und Fertigkeiten wichtige Einflussfaktoren darstellen.

Aufgrund des Einflusses von immateriellen Vermögenswerten wurde auch versucht, auf Unternehmensebene eine Bewertung vorzunehmen. Diese Bewertungsversuche beruhen dabei laut Brooking (1996, 177) auf drei wesentlichen Motiven:

- um Manager in die Lage zu versetzen, zu verstehen, wo im Unternehmen Werte geschaffen werden oder was an dem Unternehmen wertvoll ist,
- um eine Kenngröße zu haben, welche Wachstum und Erfolg adäquat widerspiegelt, und
- als Grundlage zur Kreditaufnahme sowie zur Einwerbung sonstiger Finanzierung.

Pioniere in diesem Feld waren die Unternehmen Skandia (Schweden), Ramboll (Dänemark) und Dow Chemical Company (USA). Sie begannen damit jeweils im Jahr 1994, um den Beitrag von sogenanntem Intellectual Capital (IC) zum Unternehmenserfolg in ihrer jährlichen Berichterstattung darzustellen (Mortensen, 1999, 11). Dies sollte den Anteilseignern ein realistisches Bild des Unternehmens vermitteln. IC bezeichnet dabei den unterstellten beziehungsweise geschätzten ökonomischen Gesamtwert aller immateriellen Vermögenswerte eines Unternehmens (Mortensen, 1999, 17).

2.1 Definition und Bedeutung

Bevor die Bewertungsmöglichkeiten für Intellectual Capital jedoch thematisiert werden können, muss zunächst geklärt werden, was unter immateriellen Vermögensgegenständen zusammengefasst wird. Immaterielle Vermögensgegenstände werden von der Organisation für wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung (OECD) allgemein als nicht-monetäre Vermögensgegenstände ohne physische Substanz definiert, welche zur Produktion von Waren und Dienstleistungen, zur Vermietung und Lizenzierung an andere Parteien oder für administrative Zwecke von Unternehmen eingesetzt werden (Mortensen, 1999, 17). Generell werden immaterielle Vermögensgegenstände von der OECD in drei Kategorien eingeteilt (Andrews/Serres, 2012, 8):

- **Computerisierte Informationen.** Dazu werden einerseits Datenbanken, aber auch Software gezählt.
- **Innovatives Eigentum.** Dieses setzt sich aus den Ergebnissen wissenschaftlicher Forschung und Entwicklung, aus Design, Urheberrechten und Erkundungsergebnissen bei der Suche nach Rohstoffen zusammen.
- **Ökonomische Kompetenzen.** Dazu zählen der Wert der Marken des Unternehmens, firmenspezifisches Humankapital und die Organisationsstruktur des Unternehmens.

Daten gehören vor allem zu den computerisierten Informationen, erst recht, wenn sie in Form einer Datenbank vorliegen, das heißt systematisch oder methodisch angeordnet wurden, und auf einzelne Elemente der Datenbank

bei Bedarf zugegriffen werden kann (Official Journal of the European Communities, 1996). Daten können jedoch auch unter das sogenannte innovative Eigentum fallen, beispielsweise wenn sie als Geschäftsgeheimnis eingestuft werden. Dies ist der Fall, wenn sie nicht allgemein bekannt sind, vom Besitzer geheim gehalten werden und deshalb wertvoll sind (Official Journal of the European Union, 2016). Bestimmte Fähigkeiten, etwa beim Sammeln und Auswerten der Daten, zählen des Weiteren zu den ökonomischen Kompetenzen.

Die Bedeutung immaterieller Vermögensgegenstände allgemein sowie das Verhältnis der einzelnen Kategorien zueinander – auch im internationalen Vergleich – kann anhand der Investitionsintensität immaterieller Vermögensgegenstände im Jahr 2010 verdeutlicht werden (Abbildung 1). Diese Investitionsintensität gibt den Anteil an Investitionen des gewerblichen Sektors in den drei Kategorien im Verhältnis zur Bruttowertschöpfung an. Mittels dieser Intensität wird deutlich, in welche Bereiche die Unternehmen ihre Erlöse aus der Geschäftstätigkeit investieren, um den Unternehmenserfolg auch in Zukunft gewährleisten zu können. Die höchste Investitionsintensität weisen die USA auf. Die dortigen Unternehmen reinvestieren mehr als 15 Prozent der Bruttowertschöpfung in immaterielle Vermögensgegenstände. Den größten Anteil machen dabei die ökonomischen Kompetenzen mit über 7 Prozent aus. In Frankreich ist die Intensität mit 13,5 Prozent ebenfalls vergleichsweise hoch. Mit einem Wert von 6,3 Prozent dominieren auch hier Investitionen in ökonomische Kompetenzen. Die hohe Bedeutung ökonomischer Kompetenzen ist mit Ausnahme von Japan, Südkorea und Österreich auch in den anderen betrachteten Staaten der Fall. Geht es um immaterielle Vermögensgegenstände, investieren Unternehmen somit vor allem in Humankapital, Marken und eine verbesserte Organisation.

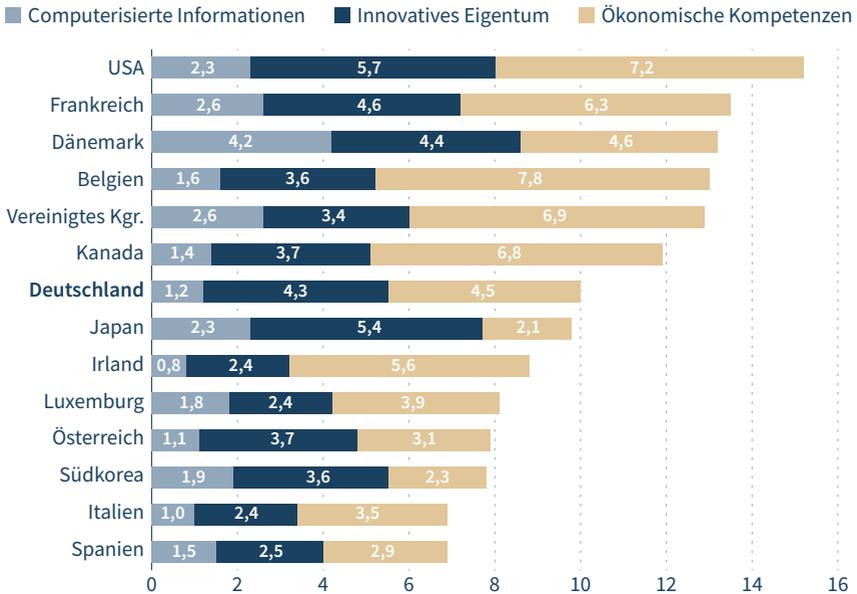
An zweiter Stelle stehen in der Regel Investitionen in innovatives Eigentum. Folglich fließen die wenigsten Investitionen in computerisierte Informationen. Dies liegt zum einen daran, dass Datenbanken auch unter innovatives Eigentum fallen können, zum anderen aber auch daran, dass für die Ausnutzung des Potentials von Daten weitere Kompetenzen notwendig sind (Demary/Rusche, 2018).

Corrado et al. (2012) haben für die einzelnen Kategorien immaterieller Vermögensgegenstände und damit auch für die entsprechenden Investitionen,

Investitionsanteil immaterieller Vermögensgegenstände

Abbildung 1

Anteil der Investitionen des gewerblichen Sektors in Kategorien immaterieller Vermögensgegenstände an der Bruttowertschöpfung ausgewählter Länder im Jahr 2010, in Prozent



<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/nTYNXzHqHoewLTA>

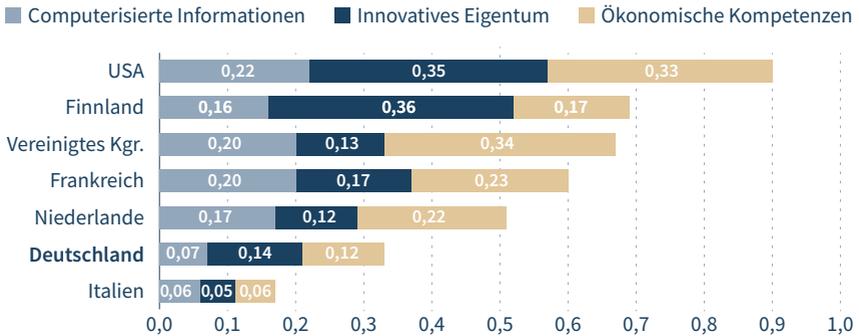
Quelle: OECD, 2014

die in sie getätigt wurden, die ökonomischen Auswirkungen geschätzt. Die Autoren konzentrierten sich dabei auf den Produktionsfaktor Arbeit, da Investitionen beispielsweise in Humankapital, neue Technologien, Managementfertigkeiten sowie Organisationsstrukturen vor allem dessen Produktivität erhöhen. Anhand ihres Modells schätzten Corrado et al. (2012) den Beitrag der Kategorien immaterieller Vermögenswerte zum Wachstum der Arbeitsproduktivität in Prozentpunkten für ausgewählte Mitgliedstaaten der Europäischen Union sowie für die USA (Abbildung 2). Im Zeitraum von 1995 bis 2007 war der geschätzte Wachstumsbeitrag in den USA mit 0,9 Prozentpunkten am höchsten. Ökonomische Kompetenzen sowie innovatives Eigentum hatten dabei die größten Anteile mit 0,33 beziehungsweise 0,35 Prozentpunkten. Den geringsten Wachstumsbeitrag verzeichnete Italien mit 0,17 Prozentpunkten, wobei die Anteile der drei Kategorien ungefähr gleich groß waren. Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass immaterielle Vermögensgegenstände insge-

Beitrag immaterieller Vermögenswerte zum Wachstum der Arbeitsproduktivität

Abbildung 2

in ausgewählten Ländern von 1995 bis 2007 nach Kategorien immaterieller Vermögenswerte, in Prozentpunkten



<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/c5kATW7fb2zM8WW>

Quelle: Corrado et al., 2012

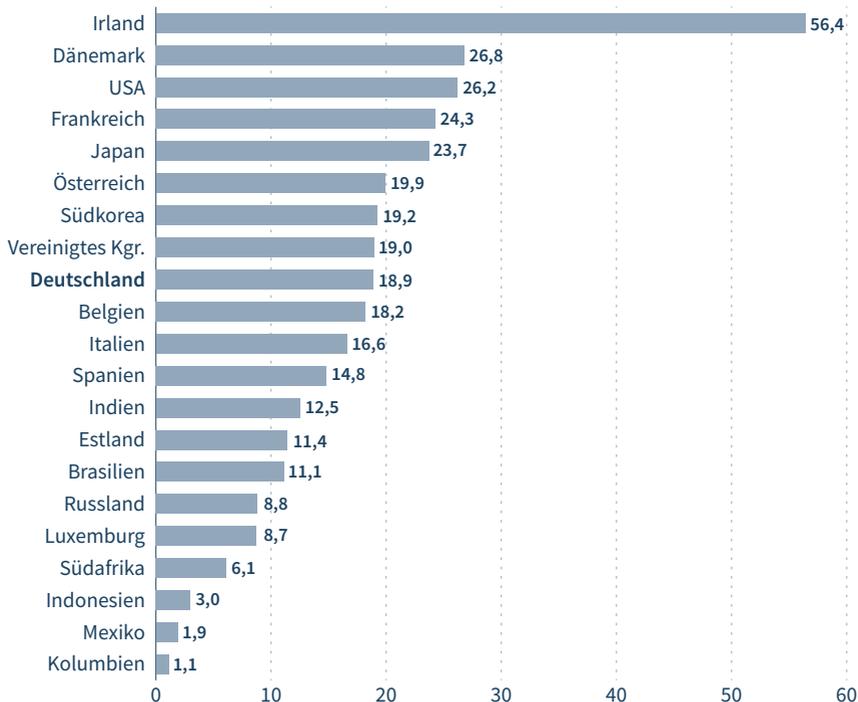
samt sowie die einzelnen Kategorien spürbare Effekte auf die Produktivität des Faktors Arbeit und somit auf die gesamte Volkswirtschaft entfalten.

Um einen aktuelleren Einblick in die Bedeutung immaterieller Vermögensgegenstände im Verhältnis zu den Investitionen eines Landes zu bekommen, ist eine Betrachtung ihres Anteils an den gesamten Bruttoanlageinvestitionen sinnvoll. Da es sehr aufwendig ist, alle immateriellen Vermögensgegenstände, etwa die Organisationsstruktur der Unternehmen, adäquat zu bewerten, hat sich die OECD (2018) auf Investitionen in geistiges Eigentum konzentriert und damit auf eine Teilmenge der gesamten immateriellen Vermögensgegenstände an den gesamten Bruttoanlageinvestitionen in verschiedenen Ländern (Abbildung 3). Zu den Produkten geistigen Eigentums zählt die OECD beispielsweise Markenrechte oder Lizenzen. In Irland wurde im Jahr 2016 mit 56,4 Prozent der größte Anteil gemessen. Dahinter folgten Dänemark (26,8 Prozent) und die USA (26,2 Prozent). Die geringsten Anteile im Ländervergleich verzeichneten Kolumbien (1,1 Prozent), Mexiko (1,9 Prozent) und Indonesien (3 Prozent). In der Abbildung wird deutlich, dass in entwickelten Volkswirtschaften tendenziell mehr in immaterielle Vermögenswerte investiert wird (OECD, 2018). Insgesamt erreichen diese Investitionen in den entwickelten Staaten zum Teil Werte von deutlich mehr als 15 Prozent der Bruttoanlageinvestitionen.

Investitionen in geistiges Eigentum

Abbildung 3

Anteil der Investitionen in geistiges Eigentum an den gesamten Bruttoanlageinvestitionen ausgewählter Länder im Jahr 2016, in Prozent



<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/pSdReaMLiDcESZJ>

Quelle: OECD, 2018

2.2 Finanzielle und nicht-finanzielle Bewertung

Was man nicht messen kann, kann man auch nicht managen (Liebowitz/Suen, 2000). Entsprechend wurde in der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur der Versuch unternommen, immaterielle Vermögenswerte von Unternehmen zu bewerten. Dabei hat sich der Begriff Intellectual Capital als der ökonomische Gesamtwert aller immateriellen Vermögenswerte eines Unternehmens etabliert (Mortensen, 1999). Einen Überblick über die Literatur zum Thema geben Hancock et al. (2008) und Venugopal (2014).

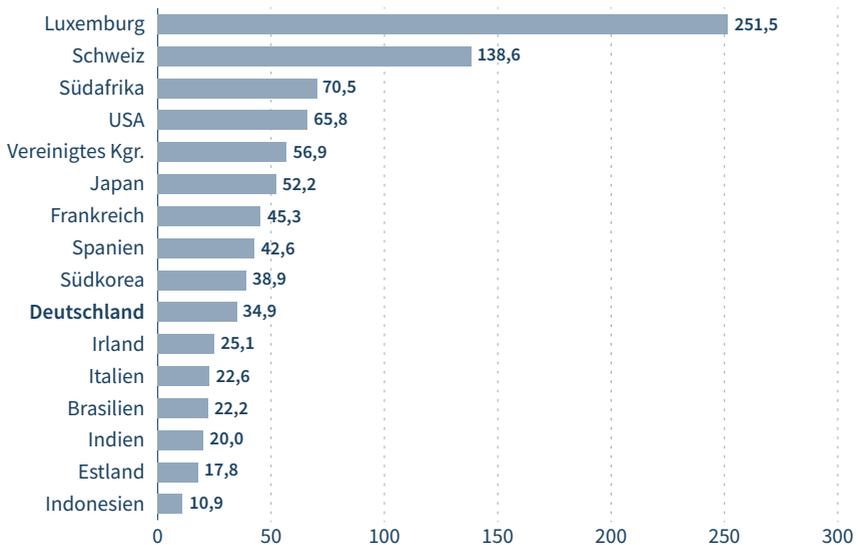
Es gibt jedoch auch Artikel, die das gesamte IC einer Volkswirtschaft zu bestimmen versuchen. Dabei wird in der Regel nicht von einzelnen Vermögens-

gegenständen ausgegangen. Weil vielmehr anhand von aggregierten Daten beispielsweise das gesamte Humankapital einer Volkswirtschaft oder das Ausmaß an Bürokratie untersucht werden, ist dieses Vorgehen für Unternehmen bei der Bewertung ihrer eigenen Daten eher weniger geeignet. Dennoch kann durch eine Abschätzung die Rolle des IC in einer Volkswirtschaft bestimmt werden. In diesem Zusammenhang ist die Studie von Alfaró Navarro et al. (2011) relevant. Die Autoren unterteilen das IC einer Volkswirtschaft in Humankapital, zum Beispiel Wissen, Fähigkeiten oder kulturelle Werte auf dem Arbeitsmarkt (wie Pünktlichkeit), und sogenanntes Structural Capital, welches sich etwa in der Einstellung der Gesellschaft zum internationalen Handel oder dem Stand der Bürokratie äußert (Alfaró Navarro et al., 2011, 262). Nach der Unterteilung wird anhand von zahlreichen Indikatoren der Vereinten Nationen, der Weltbank sowie des Weltwirtschaftsforums das IC für 72 Staaten geschätzt (ebenda, 264).

Abbildung 4 gibt für 2008, dem letzten Jahr der Schätzung, die Ergebnisse für das IC in Prozent des Bruttoinlandsprodukts (BIP) für ausgewählte Staaten

Intellectual Capital im Verhältnis zum BIP
in ausgewählten Ländern im Jahr 2008, in Prozent

Abbildung 4



<http://dl.iwkoeln.de/index.php/s/7tzJjXygZfmoAQB>
Quellen: Alfaró Navarro et al., 2011; eigene Berechnungen

wieder. In Luxemburg (rund 252 Prozent) und der Schweiz (rund 139 Prozent) war der Bestand an Intellectual Capital deutlich höher als das BIP dieser Staaten in dem betreffenden Jahr. Die geringsten Werte verzeichneten die Schwellenländer Indien (20 Prozent des BIP) und Indonesien (rund 11 Prozent) sowie der EU-Staat Estland mit rund 18 Prozent. Der niedrige Wert für Estland ist zum Teil auch durch die Wirtschaftskrise in dieser Zeit bedingt (Alfaro Navarro et al., 2011, 259). Es bleibt festzuhalten, dass Intellectual Capital und damit immaterielle Vermögenswerte insgesamt bereits eine wichtige Rolle in der Weltwirtschaft spielen und im Verhältnis zum Bruttoinlandsprodukt eine beachtliche Größe erreicht haben.

Bei der Bewirtschaftung von immateriellen Vermögenswerten und damit für den Erfolg eines Unternehmens ist die Bewertung ein wichtiger Faktor. In der wirtschaftswissenschaftlichen Literatur wurden seit den ersten Modellen im Jahr 1994 zahlreiche Bewertungsmethoden für das Intellectual Capital auf Unternehmensebene entwickelt. Venugopal (2014, 46 f.) teilt diese Methoden in vier Kategorien ein:

- **Direct Intellectual Capital (DIC) Methods.** Diese Methoden versuchen, das gesamte IC eines Unternehmens in Bestandteile zu zerlegen und für jeden separat eine Bewertung vorzunehmen. Ein Wert für das gesamte IC kann, falls alle Komponenten bewertet werden können, anschließend durch eine Aggregation der Einzelwerte bestimmt werden. Der Wert einer einzelnen Komponente kann jedoch ebenfalls dann berechnet werden, wenn der Gesamtwert mithilfe eines anderen Verfahrens ermittelt wird. In diesem Fall werden vom Gesamtwert die anderen Komponenten abgezogen, um einen Wert für den zu bewertenden immateriellen Vermögensgegenstand zu erhalten.
- **Market Capitalization Methods (MCM).** Bei diesen Methoden wird ein Wert für das gesamte IC bestimmt, indem von der Marktkapitalisierung eines Unternehmens die Buchwerte der bilanzierten Vermögensgegenstände abgezogen werden. Die Idee dahinter ist, dass von den Investoren in der Marktkapitalisierung materielle und immaterielle Vermögensgegenstände berücksichtigt werden. Die Bilanz enthält jedoch nur die materiellen Vermögensgegenstände und einen Teil der immateriellen, wie derivativ er-

worbene Patente oder Markenrechte. Die Differenz entspricht somit dem Wert der nicht bilanzierten immateriellen Vermögensgegenstände.

- **Return on Assets (ROA) Methods.** Bei den ROA-Methoden wird ebenfalls ein Wert für das gesamte IC bestimmt. Dazu wird der ROA (Rendite auf die eingesetzten Vermögensgegenstände) des betrachteten Unternehmens mit dem ROA des Branchendurchschnitts verglichen. Durch diesen Vergleich kann eine (mögliche) Überrendite bestimmt werden, die auf immaterielle Vermögensgegenstände zurückzuführen ist. Das heißt, wenn ein Unternehmen mit vergleichbarem (bilanzierten) Kapitaleinsatz eine höhere Rendite als die Unternehmen der Branche im Durchschnitt erwirtschaftet, wird der Erfolg auf das Wirken des unternehmensspezifischen IC zurückgeführt. Der Mehrwert des Unternehmens infolge der Überrendite im Vergleich zur Branche bestimmt anschließend den Wert des Intellectual Capital.
- **Scorecard Methods (SC).** Bei den sogenannten Scorecard-Methoden wird keine monetäre Bewertung vorgenommen. Bei diesen Methoden wird stattdessen das Intellectual Capital in Komponenten zerlegt und es werden qualitative Indikatoren entwickelt, mit denen die Ausprägung eines immateriellen Vermögensgegenstands bewertet wird. Dies ist beispielsweise hilfreich, um Stärken und Schwächen innerhalb des Unternehmens zu identifizieren oder die zeitliche Entwicklung darzustellen. Je nach Methode variieren jedoch zum Teil erheblich die Definition für Intellectual Capital und die verwendeten Indikatoren.

An der Unterteilung wird deutlich, dass in der Literatur einerseits versucht wird, den Einfluss und die Bedeutung eines immateriellen Vermögensgegenstands qualitativ zu bewerten. Dies bietet sich an, wenn eine konkrete monetäre Bewertung schwierig ist, zum Beispiel bei firmenspezifischem Humankapital. Außerdem ist diese Vorgehensweise angeraten, wenn lediglich eine Entwicklung oder ein Ziel dargestellt werden sollen und eine konkrete Bewertung nicht notwendig ist. Andererseits wurden auch Methoden entwickelt, welche die Ermittlung eines monetären Werts zum Ziel haben. Während DIC-Methoden auch einzelne Vermögensgegenstände monetär bewerten, wird mittels MC- und ROA-Methoden nur ein Wert für das gesamte Intellectual Capital bestimmt.

Die Unterteilung von immateriellen Vermögensgegenständen durch die OECD und die Gründe für die Bewertung eines Vermögensgegenstands verdeutlichen Folgendes: Daten tauchen in verschiedenen Formen als Vermögensgegenstand im Unternehmen auf (zum Beispiel als Datenbank oder Ergebnis der Rohstoffexploration). Außerdem liefern sie die Grundlage für die Bewertung und Steuerung anderer Vermögensgegenstände. So können Unternehmen mit geeigneten Daten den Einfluss messen, den ein neues Markenrecht auf den Erfolg hat.

Für die Bedeutung der Daten als immaterieller Vermögenswert der Unternehmen lassen sich verschiedene Stufen der Entwicklung identifizieren (Auer et al., 2016):

- **Daten als Befähiger der Prozesse.** Mit der Verbreitung von Systemen für Manufacturing Resource Planning (MRP) und Enterprise Resource Planning (ERP) in den 1980er und 1990er Jahren entwickelten sich Daten zum Befähiger des unternehmensweiten Geschäftsprozessmanagements. Ohne konsistente, nahezu in Echtzeit verfügbare Daten wäre die Einführung weltweit (oder mindestens regional) standardisierter Prozesse wie Order-to-Cash, dem Fertigungsprozess von der Bestellung bis zum Zahlungseingang, und Procure-to-Pay, also der durchgängigen Transparenz von Transaktionen, nicht möglich gewesen. Daten wurden zur strategischen Ressource in der Produktion, Logistik und im Service.
- **Daten als Befähiger der Produkte.** Seit dem Jahrtausendwechsel entwickeln Unternehmen zunehmend Produkte, die ohne Daten hoher Qualität nicht möglich sind. Diese Kombinationen aus Sach- und Dienstleistungen werden am Markt als integrierte Leistungsbündel angeboten. Durch die Kombination können beispielsweise neue Kommunikationswege mit den Kunden aufgebaut werden.
- **Daten als Produkt.** In den letzten Jahren entwickelten sich die Daten immer mehr zum Produkt selbst. Daten werden durch Unternehmen über Vertriebskanäle wie unternehmenseigene Plattformen oder sich entwickelnde Marktplätze für Daten angeboten. Abrufe von Datenschnittstellen werden nach Volumen und Zeiteinheit abgerechnet. Die Daten sind nicht mehr Befähiger der Produkte, sondern das Produkt selbst.

Die einzelnen Entwicklungsstufen in der Rolle der Daten sind nicht disjunkt, sondern parallel in den Unternehmen zu finden. Deswegen kommt es auch zu dem sogenannten Datenparadoxon. Daten sind einerseits Konsequenz von Entwicklungen wie Digitalisierung und Industrie 4.0 (Maschinen und Smart Services produzieren eine steigende Menge an Big Data), andererseits Ressource der Leistungserstellung oder sogar das Produkt selbst.

Der letzte Punkt verdeutlicht, dass Daten einem Rohstoff gleichkommen (Demary/Rusche, 2018, 54), aus dem wertvolle Informationen abgeleitet werden. In Form einer Datenbank kann dieser Rohstoff zwar gehandelt werden. Der Mehrwert für ein Unternehmen entsteht jedoch vielmehr dadurch, dass mittels geeigneter Daten unter anderem die Organisationsstruktur optimiert, neue Produkte entwickelt oder das Marketing verbessert werden können (Demary/Rusche, 2018, 49). Dies erfordert jedoch ebenfalls Know-how und eine entsprechende technische Ausstattung sowie eine organisatorische Einbindung der Datennutzung in das Unternehmen.

Die Tatsache, dass Daten insgesamt oder sogar als einzelner konkreter Datensatz auf verschiedene Weisen in einem Unternehmen wirksam werden können, wird dadurch verstärkt, dass Daten nicht rivalisierend im Konsum sind (Rusche/Scheufen, 2018). Dies erschwert eine adäquate Bewertung bereits von einem Datensatz und damit erst recht der Gesamtheit von Daten eines Unternehmens. Aus diesem Grund scheint eine Kombination von finanziellen und nicht-finanziellen Methoden angezeigt, wie beispielsweise Zechmann/Möller (2016) sie vorschlagen. Durch eine nicht-finanzielle Bewertung können Interdependenzen und mögliche Anwendungsfelder eines Datensatzes aufgezeigt werden, welche anschließend die Grundlage für eine fundierte finanzielle Bewertung von Daten liefern.

Bevor jedoch finanzielle und nicht-finanzielle Bewertungsansätze für Daten vorgestellt werden, ist ein Blick auf die Literatur zur Bewertung von IC sinnvoll, da eine Übertragung dieser Konzepte auf die Daten geprüft werden soll. Venugopal (2014, 48 f.) listet in seiner nicht abschließenden Recherche insgesamt 20 mögliche Bewertungsmethoden auf, die er in finanzielle und nicht-finanzielle Methoden unterteilt (Übersicht 2) und welche sich auch in der Definition von IC zum Teil stark unterscheiden.

Bewertungsmethoden für Intellectual Capital

Übersicht 2

Finanzielle und nicht-finanzielle Methoden, Erscheinungsjahr in Klammern

Finanzielle Bewertungsmethoden

- Tobin's q method (1950)
- Economic Value Addition – EVA (1997)
- Value Added Intellectual Capital coefficient – VAIC model (1997)
- Calculated Intangible Value (2000)
- Knowledge Capital Earnings model (2001)

Nicht-finanzielle Bewertungsmethoden

- Balanced Scorecard (1992)
- Technology Broker method (1996)
- Skandia IC Report method (1997)
- IC-Index (1997)
- Intangible Asset Monitor approach (1997)
- Heuristic Frame (2000)
- Vital Sign Scorecard (2000)
- Ernst & Young Model (2000)
- Value Chain Scoreboard (2002)
- Intellectual Capital dynamic Value – IC-dVAL (2003)
- Dynamic monetary model (2007)
- Estimated Value Via Intellectual Capital Analysis – EVVICA (2008)
- Regional Intellectual Capital Index – RIC (2008)
- Intellectual Capital Report for Universities – ICU Report (2009)
- Dream Ticket method (2010)

Eigene Zusammenstellung auf Basis von Venugopal, 2014

An den Bewertungsmethoden wird deutlich, dass vor allem solche zur nicht-finanziellen Bewertung entwickelt wurden, da 15 Methoden auf diesen Bereich entfallen. Eine monetäre Bewertung wird demgegenüber lediglich mit fünf Methoden vorgenommen. Die Dominanz der nicht-finanziellen Methoden liegt zum Teil daran, dass sich bereits frühzeitig konkrete Bewertungsverfahren für immaterielle Vermögensgegenstände etabliert haben (Brooking, 1996, 181), welche im Kontext von Daten im folgenden Kapitel analysiert werden. Eine Bewertung von Daten mittels dieser Verfahren würde prinzipiell in den Bereich der DIC-Methoden fallen. Es ist allerdings darauf hinzuweisen, dass eine Bewertung von Daten auch mittels MC- und ROA-Methoden möglich erscheint. Für die Anwendung einer dieser Methoden müsste jedoch eine Peergroup von Unternehmen identifiziert werden, die sich nur durch Art, Umfang und Eigenschaften (zum Beispiel Qualität) der Daten unterscheidet. In diesem Fall sind Differenzen in der Bewertung allein auf Daten zurückzuführen, wodurch eine Bewertung der Gesamtheit an Daten ermöglicht wird. Die Unterscheidung

anhand einzelner Eigenschaften, welche für die Bewertung notwendig wäre, um Peergroups zu definieren, dürfte jedoch aktuell nur in wenigen Fällen gelingen.

3 Bewertung von Daten

Wie bereits in Kapitel 2 thematisiert, kann die Bewertung von Daten sowohl finanziell als auch nicht-finanziell erfolgen. So wird häufig zwischen sechs grundlegenden Ansätzen für die Bewertung von Daten unterschieden (Laney, 2018). Hierbei werden die Ansätze in die zwei Kategorien der finanziellen und nicht-finanziellen Bewertungsverfahren unterteilt (Übersicht 3).

Eine nicht-finanzielle Datenbewertung dient hauptsächlich der Informationsgewinnung zum aktuellen Status quo und der Definition eines Soll-Zustands bei den datenbezogenen Geschäftsprozessen (Pietsch, 2003, 60 ff.). Sie kann jedoch auch Wechselwirkungen verschiedener Unternehmensprozesse aufzeigen. Zu den datenbezogenen Geschäftsprozessen gehören alle Prozesse im Unternehmen, bei denen Daten und aus ihnen gewonnene Informationen eine

Ansätze zur Datenbewertung

Übersicht 3

Kategorie	Verfahren	Beschreibung
Finanzielle Bewertungsverfahren	marktpreisorientiert	Der Wert basiert auf verfügbaren Marktpreisen oder marktähnlichen Transaktionen.
	kostenorientiert	Der Wert basiert auf Kosten für Reproduktion oder Herstellung und auf Kosten für Speicherung und Pflege.
	nutzenorientiert	Der Wert basiert auf erwartetem Nutzen von direkt zurechenbaren Cashflows.
Nicht-finanzielle Bewertungsverfahren	qualitätsorientiert	Der Wert basiert auf Datenqualitätsmetriken wie Genauigkeit, Integrität oder Vollständigkeit.
	prozessorientiert	Der Wert basiert auf der Relation von Datenqualität zu einem oder mehreren Geschäftsprozessen.
	performanceorientiert	Der Wert basiert auf dem Einfluss der Daten auf eine oder mehrere Leistungskennzahlen (alternative Bezeichnung: Key Performance Indicator – KPI) zur Verbesserung betriebswirtschaftlicher Kennzahlen.

Eigene Darstellung auf Basis von Laney, 2018

Rolle spielen. Solche Geschäftsprozesse sind beispielsweise die automatische Erfassung eingehender Bestellungen oder die Speicherung der Kundeninformationen in einer Datenbank. Mithilfe einer qualitativen Einschätzung können die Prozesskosten ermittelt, die Kosten reduziert, das Budget geplant, die strategischen Ziele gefördert, die Managementproduktivität bestimmt oder die Produktentwicklung gesteuert werden (ebenda).

Unternehmen sind jedoch häufig auch daran interessiert, einen monetären Wert ihrer Daten zu kennen. Dieser dient der präzisen Identifizierung der Datenkosten und -nutzen. Er bildet einen notwendigen Schritt für das Zustandekommen interner und externer Datengeschäfte (Zechmann/Möller, 2016) und damit auch für die Teilnahme an Datenökosystemen wie dem Industrial Data Space (mittlerweile International Data Space). Das ist eine Referenzarchitektur, welche in einem Forschungsprojekt mit Vertretern der Industrie und der Fraunhofer-Gesellschaft entwickelt wird (Fraunhofer ISST, 2018). Im Folgenden werden Verfahren der nicht-finanziellen und finanziellen Bewertung vorgestellt.

3.1 Nicht-finanzielle Bewertungsverfahren

Bevor die etablierten Verfahren für eine finanzielle Datenbewertung analysiert werden, wird zunächst eine nicht-finanzielle Methode beschrieben. Wie bereits dargelegt, gibt es eine breite Auswahl an nicht-finanziellen IC-Bewertungsmethoden, welche sich zum Teil stark voneinander unterscheiden (Venugopal, 2014). Aus diesem Grund erscheint es sinnvoll, sich auf eine Methode zu beschränken, um anhand dieser die grundlegende Systematik und die Vorgehensweise zu veranschaulichen. Dadurch ist es auch möglich, die Methode konkret im Hinblick auf Daten zu betrachten.

Zu diesem Zweck wurde für eine tiefer gehende Analyse das sogenannte Dream-Ticket-Modell von Brooking (2010) ausgewählt. Einerseits bietet dieses Modell die Möglichkeit, das Ergebnis anschaulich darzustellen und leicht zu kommunizieren. Andererseits baut das Modell auf dem von Brooking (1996) auf, einem der ersten und damit grundlegenden Werke zum Thema IC. Das Modell von Brooking (2010) wendet jedoch eine andere Unterteilung für immaterielle Vermögensgegenstände als die OECD (Mortensen, 1999; vgl. Kapitel 2.1) an:

- **Market Assets.** Dazu zählen Vermögensgegenstände wie Markenrechte, Franchiseverträge, Konsumentenloyalität oder der Firmenname. Diese gehören dem entsprechenden Unternehmen und können auf den Märkten umsatzwirksam eingesetzt werden.
- **Infrastructure Assets.** Darunter werden immaterielle Vermögensgegenstände zusammengefasst, die dafür sorgen, dass die Organisation eines Unternehmens funktioniert und es mit seinen Kunden kommunizieren kann. Dabei handelt es sich etwa um die Datenbanken mit Informationen über den Markt und die Kunden, Methoden zur Risikobewertung oder Methoden zur Handhabung und Kommunikation über Videokonferenzsysteme.
- **Intellectual Property Assets.** Dazu zählen Immaterialgüterrechte, die durch das Unternehmen generiert wurden und rechtlich geschützt sind. Beispiele sind Geschäftsgeheimnisse, Patente oder Datenbanken.
- **Human Centered Assets.** Darunter werden das Wissen und die Fähigkeiten zusammengefasst, welche die Mitarbeiter im Unternehmen besitzen, zum Beispiel Problemlösungsfähigkeiten oder Kreativität.

Immaterielle Vermögensgegenstände aus diesen vier Kategorien können nun dazu genutzt werden, die strategischen Ziele eines Unternehmens zu realisieren. Dazu wird der sogenannte Dream definiert. Dies ist der Zustand, der erreicht ist, wenn das Unternehmen alle strategischen Ziele erfüllt. Der Zustand und die Ausprägungen der immateriellen Vermögenswerte, die für das Verwirklichen des Dreams notwendig sind, werden als Dream Ticket definiert. Der Dream eignet sich dabei gerade für die Kommunikation an die entsprechenden Stakeholder.

Daten können im Kontext des Dream-Ticket-Modells nicht trennscharf einsortiert werden, da sie auf viele Arten auf die Prozesse eines Unternehmens einwirken und ihr rechtlicher Status variieren kann. Beispielsweise zählt eine Datenbank mit den Kontaktdaten von Kunden eher als ein Infrastructure Asset, unter Umständen kann sie jedoch auch als Intellectual Property Asset eingestuft werden, wenn sie die Definition gemäß EU-Regulierung (Official Journal of the European Communities, 1996) erfüllt.

So kann ein Unternehmen als strategisches Ziel angeben, dass die Umsätze mit Daten und die damit verbundenen Dienstleistungen im Vergleich zum heutigen Niveau verdoppelt werden sollen (Dream). Anschließend wird evaluiert, welche immateriellen Vermögenswerte aus den vier genannten Kategorien zur Erfüllung beitragen können und welche Ausprägung dafür notwendig ist (Dream Ticket). Um die Methodik zu erklären, beschränkt sich die Darstellung in dieser IW-Analyse auf zwei Beispiele pro Kategorie. Zum Vergleich: Brooking (2010) führte für die Verdopplung des Umsatzes eines Produkts eines Unternehmens insgesamt 26 beteiligte immaterielle Vermögenswerte an.

Für den Fall der Verdopplung des Umsatzes mit Daten und entsprechenden Dienstleistungen können folgende Vermögenswerte involviert sein:

Market Assets

- M1: Jeder Kunde eines Datensatzes kauft innerhalb von drei Jahren auch einen aktualisierten Datensatz (erworbene Kundenbindung).
- M2: Der Datenmarkt wächst jährlich um rund 5 Prozent.

Infrastructure Assets

- I1: Die Data Governance, das heißt das Rahmenwerk, „welches die Grundlage für den Umgang mit und die Bewirtschaftung von Daten in einem Unternehmen für alle internen und externen Stakeholder bildet“ (Otto et al., 2019, 27; Auer et al., 2016, 19), genügt den geltenden Datenschutzbestimmungen.
- I2: Das Unternehmen und die potenziellen Kunden verwenden beim Datenaustausch einheitliche Standards.

Intellectual Property Assets

- IP1: Die Datenbanken des Unternehmens sind, wenn möglich, gemäß EU-Datenbankenrichtlinie (Official Journal of the European Communities, 1996) geschützt.
- IP2: Die Geschäftsgeheimnisse sind adäquat technisch geschützt, wodurch sie ebenfalls gemäß EU-Regulierung als Geschäftsgeheimnis gelten und somit entsprechende Schutzrechte greifen.

Human Centered Assets

- H1: Die Angestellten sind mit den Prozessen der Data Governance vertraut.

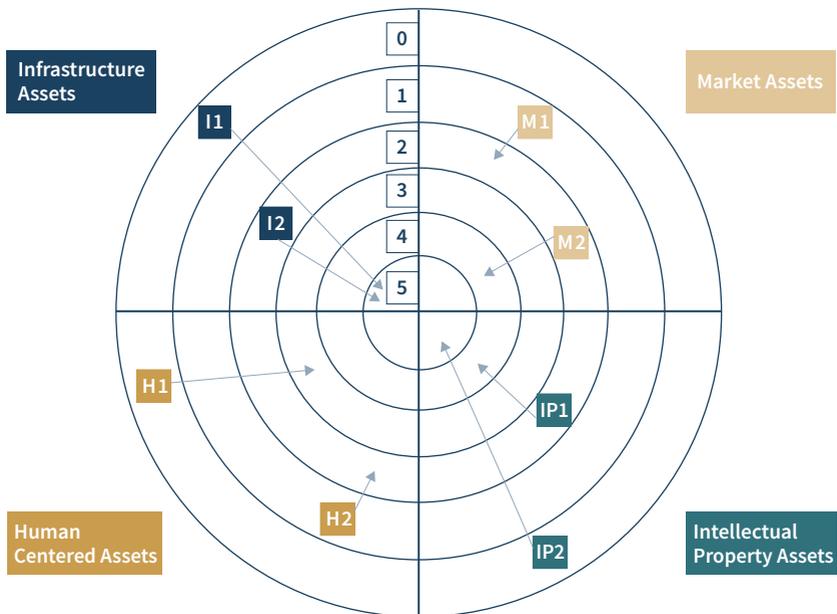
- H2: Die Angestellten im Bereich des Datenhandels sind mit den entsprechenden Datenmärkten vertraut.

Für jeden Vermögensgegenstand muss nun ein Index erstellt werden, der die Ausprägungen vergleichbar macht. Brooking (2010, 219) schlägt eine Skala zwischen 0 und 5 vor: 0 bedeutet schwach und 5 stark in Bezug auf einen festgelegten optimalen Zustand. Für jeden Vermögensgegenstand muss nun der aktuelle Wert ermittelt und ein Zielwert bestimmt werden, der zur Erreichung des Dreams notwendig ist. Das Ergebnis der Untersuchung kann anschließend anschaulich mittels einer Grafik dargestellt werden (Abbildung 5).

Im angegebenen Beispiel stellen die farbigen Quadrate die aktuelle Einschätzung des Vermögensgegenstands dar. Der Pfeil zeigt an, welche Ausprägung der Vermögensgegenstand annehmen muss, um das strategische Ziel zu erreichen. Für den Vermögensgegenstand „H1: Vertrautheit der Angestellten mit

Dream Ticket

Abbildung 5



Eigene Darstellung auf Basis von Brooking, 2010

der Data Governance des Unternehmens“ bedeutet dies beispielsweise, dass die Angestellten im Moment kaum mit der Data Governance vertraut sind (Stufe 0). Um die Umsätze mit Daten und den jeweiligen Dienstleistungen zu verdoppeln, muss dieses Asset jedoch eine Ausprägung von 3 erreichen. Entsprechend müssen die Angestellten geschult und instruiert werden, damit das Rahmenwerk der Data Governance des Unternehmens im gewünschten Ausmaß Anwendung finden kann.

Nicht-finanzielle Methoden wie das Modell von Brooking (2010) identifizieren immaterielle Vermögensgegenstände eines Unternehmens und Bedingungen, die für das Erreichen eines gewünschten Ziels notwendig sind. Dadurch können Zusammenhänge und Kausalitäten zwischen immateriellen Vermögensgegenständen wie Daten und dem Erfolg eines Unternehmens identifiziert werden. Diese Zusammenhänge sowie die Auswahl einer konkreten Methode entbehren nicht einer gewissen Subjektivität. Dennoch können die daraus gewonnenen Erkenntnisse auch für eine finanzielle Bewertung verwendet werden: Sind die Wege bekannt, wie sich ein Datensatz positiv für den Betrieb eines Unternehmens einsetzen lässt, kann auch konkret gemessen werden, welchen finanziellen Beitrag dieser Datensatz liefert. Welche konkreten Bewertungsverfahren sich dabei etabliert haben, wird im Folgenden erläutert.

3.2 Finanzielle Bewertungsverfahren

Bereits 1996 führte Brooking (1996, 181) im Rahmen des Intellectual Capital drei mögliche Verfahren für eine finanzielle Bewertung immaterieller Vermögenswerte an. Diese sind das marktpreisorientierte, das kostenorientierte sowie das nutzenorientierte Verfahren (vgl. Übersicht 3, Seite 22):

- **Marktpreisorientiertes Verfahren.** Im marktpreisorientierten Ansatz wird der Wert der Daten anhand ihres Verkaufspreises bestimmt, der auf aktiven wettbewerbsorientierten Märkten zu beobachten ist. Der Datenwert hängt damit unmittelbar von der Marktsituation und dem Verhältnis von Angebot und Nachfrage ab (Lange et al., 2018, 11; Otto, 2016). Der Einsatz marktpreisorientierter Bewertungsansätze ist allerdings mit starken Einschränkungen verbunden, da er die Existenz eines aktiven Marktes für den Datenhandel voraussetzt, auf dem Marktpreise kontinuierlich beobachtet und verglichen werden

können (Atkinson/McGaughey, 2006, 91; Moody/Walsh, 1999, 13). Mit der Entwicklung in Richtung einer Datenwirtschaft gewinnt dieser Ansatz an Bedeutung, da sich vermehrt Plattformen und Marktplätze etablieren, die den überbetrieblichen Datenaustausch ermöglichen (Lange et al., 2018; Otto, 2016, 11; Spiekermann et al., 2018, 317). Das Festsetzen von Preisen für Daten ist dabei von zentraler Bedeutung für jeden Datenmarktplatz und stellt zudem eine besondere Herausforderung dar. Die Preisfindung steht daher im Fokus der Forschung im Themenkomplex der Datenmarktplätze (Lange et al., 2018).

- **Kostenorientiertes Verfahren.** Die grundsätzliche Idee der kostenorientierten Datenbewertungsansätze besteht darin, den Wert der Daten durch die Kosten auszudrücken, die für die Herstellung oder Beschaffung, die Verwaltung, Nutzung und den Austausch über den gesamten Datenlebenszyklus anfallen, wobei die Kosten für das Datenqualitätsmanagement und die Wartung mitberücksichtigt werden (Otto et al., 2018; Zechmann, 2018, 76). In der Betriebswirtschaft erfahren kostenorientierte Ansätze im Zuge der finanziellen Datenbewertung eine hohe Akzeptanz und Verbreitung (Otto, 2015, 244). Die Kosten der Datennutzung im Unternehmen lassen sich relativ schnell und einfach ermitteln. Die kostenorientierte Bewertung kann daher aufgrund der einfachen Ermittelbarkeit sowie der objektiven und umfassenden Bewertungsergebnisse als geeignetes Verfahren für praktische Datenbewertungsfragen angesehen werden (Zechmann, 2018, 84).
- **Nutzenorientiertes Verfahren.** Der nutzenorientierte Ansatz geht davon aus, dass der Wert von Daten anhand des finanziellen Nutzens bestimmt werden kann, der durch die Datennutzung über den gesamten Datenlebenszyklus hinweg entsteht (CC CDQ, 2019; Zechmann, 2018, 80). Unter Berücksichtigung der Datenqualität kann dieser positive Wertbeitrag in einen tatsächlich generierten Wert („finanzieller Nutzen“) sowie in einen potenziell möglichen Wert („finanzielle Chance“) untergliedert werden (Glazer, 1993). Der finanzielle Nutzen entspricht dabei dem positiven Wertbeitrag, welchen die Daten mit einem ausreichend hohen Datenqualitätsniveau zur Verbesserung der Geschäftsprozesse leisten. Dazu zählen unter anderem Kosteneinsparungen, die Vermeidung zusätzlicher Kosten sowie die Realisierung von Effizienzgewinnen. Weiterführend können die finanziellen Chancen ermittelt werden, welche aufgrund der aktuellen Datenqualität zwar noch

nicht genutzt wurden, die aber potenziell erreicht werden könnten. Darunter fallen beispielsweise steigende Umsatzerlöse, die Vermeidung von Risiken sowie die Ermöglichung von Automatisierung und Standardisierung (Otto, 2016, 11; Zechmann, 2018, 130 f.).

Für eine detaillierte Darstellung wird im Folgenden eine Methode aus jedem Verfahren mittels einer Beispielkalkulation und einem Fall aus der Praxis veranschaulicht. Die Beispielkalkulation wird für eine mit Sensoren aufgerüstete Spulmaschine durchgeführt. Die wesentlichen Rahmendaten für die Beispielkalkulation sind in Übersicht 4 dargestellt. Die Spulmaschine hat bei der industriellen Produktion die Funktion, Fäden, Seile, Schnüre oder Drähte umzuwickeln. Dabei ist die Präzision der Ausführung für die Qualität des Endprodukts entscheidend. Die durch die Sensoren erfassten Daten können zur Prozessoptimierung genutzt werden, zum Beispiel um eine zeitnahe Nachjustierung oder eine schnelle Identifikation von Reparaturbedarf zu gewährleisten. Dadurch wird die Anzahl der Ausfälle minimiert und es werden Kostenersparnisse sowie Ertragssteigerungen ermöglicht.

Mithilfe der Maschinendaten kann das jeweilige Unternehmen außerdem eine automatisierte Produktivitätserfassung etablieren, die ein weiteres Instrument zur internen Prozessoptimierung darstellt. Darüber hinaus bieten die erzeugten Daten auch dem Spulmaschinenhersteller einen Mehrwert, indem er etwa mithilfe der Störungsanalyse Optimierungsvorschläge ableitet oder die Lebensdauer des Geräts und einzelner Details besser abschätzt. Diese Informationen können wiederum für die optimale Bereitstellung der Produktionsfaktoren verwendet werden. Vor- und nachgelagerte Akteure können ihre Performance daran anpassen. Zusätzliche Erlöse können mit den Daten der Spulmaschine erwirtschaftet werden, indem diese Daten im Zuge einer bilateralen Vereinbarung oder auf einem Datenmarkt verkauft werden.

Rahmendaten für eine Spulmaschine

Übersicht 4

Kaufpreis	500.000 €
Lebenszeit der Sensoren	15 Jahre
Lebenszeit der Maschine	15 Jahre
Laufzeit der Maschine	200 Stunden/Monat

Eigene Zusammenstellung

3.2.1 Marktpreisorientiertes Verfahren

Wird der Preis durch die Interaktion von Angebot und Nachfrage auf dem Markt determiniert, kommt das marktpreisorientierte Bewertungsverfahren zur Anwendung, bei dem der Marktpreis des zum Verkauf stehenden immateriellen Vermögensgegenstands seinen Wert bestimmt (OECD, 2013). Die Voraussetzung dafür ist, dass es für immaterielle Vermögenswerte bereits einen aktiven Markt gibt, auf dem sie als Güter gehandelt werden (Lange et al., 2018). Erste Datenmärkte, welche einen Datenzugang für Unternehmen ermöglichen, die selbst keinen oder nur einen beschränkten Zugang zu Daten haben, etablieren sich zunehmend. Diese Marktplätze bieten anderen Unternehmen wiederum die Gelegenheit, ihre Daten zu verkaufen (Schweitzer/Peitz, 2017).

Die momentan existierenden Datenmarktplätze können in vier Klassen unterteilt werden (Übersicht 5). Die erste Klasse beinhaltet kommerzielle Datenmarktplätze. Dazu gehören alle Datenmarktplätze, die „Daten von kommerziellen Datenanbietern für kommerzielle Datennutzer bereitstellen“ (Lange et al., 2018, 4 ff.). Darüber hinaus gibt es Datenmarktplätze für private Daten. Auf diesen Marktplätzen bieten Privatpersonen Informationen über sich den Unternehmen hauptsächlich zu Marketingzwecken an (ebenda). Die dritte Klasse bilden die Marktplätze für öffentliche Daten. Diese werden meistens seitens der öffentlichen Verwaltung frei zugänglich bereitgestellt (Open Data). Zu den Nachfragern gehören interessierte Privatpersonen, Unternehmen und einige kommerzielle Datenmarktplätze, die Open Data für ihre eigenen Geschäftsmodelle verwenden (ebenda). Manche Plattformen wie Streamr stellen ein Mischangebot an verschiedenen Daten zur Verfügung. Die vierte Klasse bilden die Schwarzmärkte für gestohlene Daten, die im Darknet illegal gehandelt werden (ebenda). Die Illegalität und mangelnde Vertrauenswürdigkeit dieser Marktplätze wird exemplarisch am Fall Wall Street Market deutlich. Diese zweitgrößte Plattform wurde nach internationalen Ermittlungen im Mai 2019 von den Strafbehörden geschlossen und die Betreiber wurden verhaftet, unter anderem weil diese die Gelder ihrer Nutzer an sich selbst überweisen wollten (Peteranderl, 2019).

Für die Bestimmung des Datenwerts im Unternehmen eignen sich die kommerziellen Datenmarktplätze am besten, da Unternehmensdaten hauptsächlich auf solchen Märkten gehandelt werden. Zur Ermittlung des Datenwerts

Klasse	Beispiele
Kommerzielle Datenmarktplätze	IOTA Data Marketplace, Streamr, 1Forge, DAWEX, Databroker DAO, Data Intelligence Hub (DIH)
Datenmarktplätze für private Daten	Data Fairplay, Shopkick, Digi.me
Datenmarktplätze für Open Data	Govdata, Data.gov, Streamr
Schwarzmärkte für gestohlene Daten	Dream Market, Wall Street Market

Eigene Zusammenstellung

nach dem Marktpreis wird der bereits auf dem Markt erzielte Preis für den Datensatz oder für ein äquivalentes Gut herangezogen (Reilly/Schweih, 2014, 257 ff.). Reilly/Schweih (2014, 410 ff.) unterscheiden drei marktpreisorientierte Methoden für die Bewertung immaterieller Vermögensgegenstände:

- **Vergleichswertmethode.** Bei dieser Bewertungsmethode errechnet sich der Preis für einen Datensatz, indem nach möglichst ähnlichen Präzedenzfällen auf dem Datenmarkt gesucht wird. Um eine bessere Vergleichbarkeit zu gewährleisten, werden nicht die absoluten Größen verglichen, sondern Preise pro Einheit. Die Einheit kann beispielsweise Umsatz, Kundenanzahl oder Nutzungsdauer sein. Der Durchschnittspreis pro Einheit wird als Basis für den Preis des zu bewertenden immateriellen Vermögensgegenstands angenommen.
- **Lizenzpreisalogiemethode.** Diese Bewertungsmethode wird angewendet, wenn für den zu bewertenden immateriellen Vermögensgegenstand Lizenzvereinbarungen getroffen werden. Die Lizenzgebühren für vergleichbare immaterielle Vermögensgegenstände dienen dabei als Bewertungsbasis. Diese Methode wird häufig angewendet, wenn die Nutzungs- oder Eigentumsrechte für den immateriellen Gegenstand zeitlich begrenzt sind.
- **Methode der vergleichbaren Umsatzrendite.** Die Anwendbarkeit dieser Bewertungsmethode ist auf diejenigen immateriellen Vermögensgegenstände begrenzt, die von Unternehmen gewinnbringend eingesetzt werden. Verfügt ein Unternehmen über einen außergewöhnlichen immateriellen Vermögensgegenstand, der im Gegensatz zu den restlichen immateriellen Vermögensgegenständen für höhere Umsätze sorgt, kann sein Wert mit

dieser Methode bestimmt werden. Dafür werden die Umsatzrenditen der Wettbewerber, die nicht über den außergewöhnlichen immateriellen Vermögensgegenstand verfügen, herangezogen (Luthy, 1998). Die Differenz aus der eigenen Umsatzrendite und der durchschnittlichen Umsatzrendite der Wettbewerber wird auf den außergewöhnlichen immateriellen Vermögensgegenstand zurückgeführt und als sein Wert deklariert. Aufgrund der speziellen Voraussetzungen für die Anwendung dieser Methode wird sie seltener angewendet als die anderen zwei.

Beispielrechnung für eine marktpreisorientierte Bewertungsmethode

Für die Berechnung des Werts der Sensordaten wird hier die Vergleichswertmethode angewendet (Reilly/Schweih, 2014, 263 ff.). Sie eignet sich insbesondere für immaterielle Vermögenswerte, die wie in diesem Fall einzeln bewertet werden sollen. Es wird angenommen, dass ein Jahr nach der Installation der Sensoren an der Spulmaschine ein Spulmaschinenhersteller Interesse an den bis dahin gesammelten Daten zeigt und die entsprechenden Logdateien erwerben will. Das Unternehmen, das die Spulmaschine besitzt, soll nun den geeigneten Preis für die vorhandenen Daten bestimmen. Dafür werden die Preise und die Dateigrößen ähnlicher Sensordaten auf dem Markt recherchiert. Diese Vergleichsdaten sollen ebenfalls über einen Zeitraum von einem Jahr gesammelt worden und nicht veraltet sein, damit die Preise noch annähernd vergleichbar sind. Welches Alter der Vergleichsdaten als akzeptabel gelten kann, muss individuell und situationsabhängig entschieden werden.

Es wurden insgesamt vier Fälle auf dem Markt identifiziert, die die Restriktionen erfüllen. Als Einheit wird hier die Größe der Dateien verwendet. Aus den Preisen pro Einheit wird der Durchschnitt gebildet und anhand dessen der Preis für die Sensordaten der Spulmaschine bestimmt (Tabelle 1). Im Beispiel beträgt dieser rund 11.054 Euro je Megabyte (MB). Dieser Mittelwert wird mit der Dateigröße der zu bewertenden Sensordaten – also 1,5 Megabyte – multipliziert, wodurch sich der Endwert dieser Sensordaten ergibt. Der Endwert der Daten der Spulmaschine nach dem marktpreisorientierten Verfahren beträgt somit rund 16.581 Euro.

Datenbewertung nach Marktwert

Tabelle 1

am Beispiel der Sensordaten einer Spulmaschine

Datentyp	Bewertungsdatum ¹⁾	Größe ¹⁾	Preis ¹⁾	Preis pro MB
Sensordaten Verpackungsmaschine	26.7.2016	1 MB	10.000,00 €	10.000,00 €
Sensordaten Lkw	14.5.2017	2 MB	23.700,00 €	11.850,00 €
Sensordaten Quadrocopter	7.3.2018	0,9 MB	11.000,00 €	12.222,22 €
Wettersensordaten	30.6.2018	3,5 MB	35.500,00 €	10.142,86 €
Mittelwert				11.053,77 €

Eigene Daten

Datentyp	Bewertungsdatum ¹⁾	Größe ¹⁾	Preis pro MB ²⁾	Endwert der Daten
Sensordaten Spulmaschine	1.9.2018	1,5 MB	11.053,77 €	16.580,66 €

Die bewerteten Logdateien beinhalten jeweils Sensordaten, die über einen Zeitraum von einem Jahr gesammelt worden und nicht älter als drei Jahre alt sind. Die Frequenz der Datenerhebung wird vernachlässigt, da sie sich implizit in der Dateigröße widerspiegelt.

1) Eigene Annahmen.

2) Mittelwert.

Eigene Berechnungen auf Basis von Reilly/Schweih, 2014

Verkauf der Geobasisdaten der Vermessungs- und Katasterverwaltung Fallbeispiel

Die Partei Bündnis 90/Die Grünen hat im Jahr 2015 im Landtag Rheinland-Pfalz eine Kleine Anfrage zur Verwertung von Geobasisdaten gestellt, die das Ministerium des Innern, für Sport und Infrastruktur beantwortet hat (Landtag Rheinland-Pfalz, 2015). Demnach bietet die Vermessungs- und Katasterverwaltung im Rahmen einer Vereinbarung seit 2001 digitale Geobasisdaten an, und zwar sowohl für den öffentlichen Bereich (Ressorts im Landtag, alle nachgelagerten Behörden und Kommunen) als auch für den privatwirtschaftlichen (Unternehmen). Dadurch wurden im Jahr 2014 Einnahmen in Höhe von 2.589.000 Euro erzielt, davon 1.698.000 Euro im öffentlichen Bereich und 891.000 Euro im privatwirtschaftlichen Bereich. Die durchschnittlichen Einnahmen aus den Jahren 2008 bis 2014 beliefen sich auf rund 2.610.429 Euro (905.143 Euro im privatwirtschaftlichen Bereich und 1.705.286 Euro im öffentlichen Bereich).

Die Höhe der Rechnungsbeträge variierte dabei stark. Im Jahr 2014 lagen 525 geschlossene Rechnungen unter einem Betrag von 50 Euro, während 740 Rechnungen einen Betrag von 50 bis 1.000 Euro aufwiesen. Aus der Antwort der Landesregierung auf die Kleine Anfrage lässt sich allerdings nicht genau ermitteln, wie sich die Preise für einzelne Geobasisdatenverkäufe zusammensetzen. Dennoch wird deutlich, dass ein Markt für Daten existiert, auf dem Käufer mit entsprechender Zahlungsbereitschaft und in diesem Fall ein Verkäufer Transaktionen tätigen.

3.2.2 Kostenorientiertes Verfahren

Da das marktpreisorientierte Verfahren in seiner Anwendung aufgrund des Mangels an Datenmarktplätzen sehr restriktiv ist, wird in der Praxis häufig auf andere Methoden zurückgegriffen. Die kostenorientierten Methoden stellen die einfachste Variante der Bewertung immaterieller Vermögensgegenstände dar. In der Literatur wird zwischen zwei Kostenarten unterschieden:

- **Herstellungskosten.** Kosten, die benötigt werden, um einen einzigartigen immateriellen Vermögensgegenstand neu zu erschaffen.
- **Wiederherstellungskosten.** Kosten, die aufzuwenden sind, um einen immateriellen Vermögensgegenstand wieder zu kreieren, nachdem der ursprüngliche immaterielle Vermögensgegenstand beispielsweise verloren, gelöscht oder zerstört wurde.

Der Wert des immateriellen Vermögensgegenstands wird grundsätzlich als die Differenz zwischen den (Wieder-)Herstellungskosten und den Wertverlustkomponenten ermittelt (Reilly/Schweih, 2014). Die Wertverlustkomponenten bilden den Wertverlust des bewerteten immateriellen Vermögensgegenstands im Zeitverlauf ab und können physischer, funktionaler oder ökonomischer Natur sein. Im Fall von Daten ist ein physischer Wertverlust ausgeschlossen, da Daten nicht rivalisierend im Konsum sind. Funktionaler Wertverlust bedeutet, dass der immaterielle Vermögensgegenstand nicht mehr in der Lage ist, die Funktion zu erfüllen, für die er ursprünglich angeschafft wurde. Für Daten wäre ein solcher Werteinbruch zum Beispiel durch Qualitätsverluste

verursacht. Der ökonomische Wertverlust entsteht dagegen durch die irreversible Wirkung von außen: Bei Daten wäre es beispielsweise der Verlust an Aktualität durch Alterung von Datensätzen.

Die Grundlage der kostenorientierten Datenbewertung bildet die Annahme, dass die Wertschöpfungskette der Datenökonomie einem Produktionsprozess entspricht, sodass die Herstellungskosten der Daten als Basis der Bewertung dienen können. Dabei werden die Herstellungskosten in vier Kategorien unterteilt (BVDW, 2018, 20):

- **Kosten der Datengewinnung.** Zu den Kosten der Datengewinnung gehören zum Beispiel die Anschaffungs- und Wartungskosten der Maschinensensoren oder anderer entsprechender Technik zur Datenerfassung.
- **Kosten der Datenaufbereitung.** Diese beinhalten die Entwicklung einer Methode zur Datenaufbereitung oder beispielsweise die Anschaffung eines Speichermediums für die gewonnenen Daten.
- **Kosten der Informationsgewinnung.** Informationsgewinnung erfolgt durch Analyse der vorhandenen Daten. Somit entstehen die Kosten der Informationsgewinnung aus den Entwicklungskosten eines Algorithmus oder aus dem Kauf einer Analysesoftware.
- **Kosten der Informationsbereitstellung.** Zu den Kosten der Informationsbereitstellung gehört unter anderem das Anbieten eines Outputträgers, wie einer Webseite oder einer Datenbank, aber auch der Aufwand zur Gewährung der Datensicherheit und des Datenschutzes.

Herstellungskosten fallen nicht bei allen Unternehmen und nicht im gleichen Umfang an. Entstehen Daten als Nebenprodukt bei der Produktion (zum Beispiel Maschinendaten), so sind die Kosten der Datengewinnung vernachlässigbar gering (IEE, 2014). Datenaufbereitung, Informationsgewinnung und -bereitstellung können hingegen kostenintensiv sein. Für Unternehmen, bei denen Daten einen signifikanten Produktionsfaktor darstellen oder aus externen Quellen erworben werden, fallen die meisten Kosten bereits bei der Datenerhebung an.

Die anschließende Beispielrechnung (1) für das kostenorientierte Bewertungsverfahren orientiert sich an folgendem leicht adaptierten Berechnungsansatz für Stammdaten von Schmaus et al. (2016). Als Stammdaten werden Daten bezeichnet, die die Eigenschaften betrieblich relevanter Objekte (wie Produkte, Lieferanten, Kunden oder Mitarbeiter) beschreiben (knapp:consult, 2019).

$$(1) W_{\text{Kosten}} = W_{\text{Brutto}} \times \Pi \text{ Berichtigung (Nutzung, Qualität, Sonstiges)}$$

Dementsprechend ergibt sich der Wert der Daten nach der kostenbasierten Methode W_{Kosten} aus dem Bruttowert der Datenkosten W_{Brutto} multipliziert mit den Wertberichtigungskoeffizienten. Der Bruttowert der Daten wird bei dieser Methode als Erstes bestimmt. Er resultiert aus den Herstellungskosten für eine Datendomäne (zum Beispiel Materialstammdaten) multipliziert mit der Datenzahl.

Durch die Wertberichtigung werden mögliche Wertverlustursachen berücksichtigt, wie die Intensität der Nutzung und die Qualität der Daten sowie sonstige Aspekte wie langfristige Nutzung oder Sonderabschreibungen. Dies findet sich auch in vergleichbaren Berechnungsansätzen wie dem von Reilly/Schweih's (2014) wieder. Die Wertberichtigung entspricht dort den Wertverlustkomponenten.

Die Wertberichtigung beginnt mit der Bestimmung der Nutzungsintensität der ausgewählten Daten, also wie häufig diese Daten im Unternehmen aktiv verwendet werden. Die Herausforderung besteht darin, die adäquate Nutzungsintensität für die jeweiligen Daten zu ermitteln: Wie häufig werden die Daten in einer Zeiteinheit (Tag, Woche, Monat, Jahr) im Optimalfall gebraucht? Die Wertberichtigung wird anschließend nach einem bestimmten Schema vorgenommen. Das Schema dafür ist subjektiv und vom Unternehmen selbst wählbar. So kann festgelegt werden, dass Daten mit jeder Zeiteinheit (Tag, Woche, Monat, Jahr) linear oder exponentiell an Wert verlieren. Laut Körper (2015) sollte zum Beispiel für personenbezogene Daten grundsätzlich von einem exponentiellen Datenwertverlust ausgegangen werden.

Ist der Nettowert der Stammdaten nach der ersten Berichtigung noch nicht gleich null, erfolgt im nächsten Schritt die Wertminderung nach Qualität der

Daten, die stufenweise aufgebaut ist und prozentual erfolgt: je geringer die Datenqualität, desto größer die Wertminderung.

Im letzten Schritt der Wertberichtigung werden sonstige Faktoren berücksichtigt, die den Wert der Daten beeinflussen. Dazu zählen beispielsweise die Strategie, diese Daten langfristig zu nutzen, oder Sonderabschreibungen, die für die betrachtete Datendomäne relevant sind und den Wert der Daten mindern. Während der Wertberichtigung kann sich der Wert der Daten auch erhöhen (zum Beispiel, wenn die Daten zwar aktuell wenig bis gar nicht genutzt werden, aber dennoch gesammelt werden, um in Zukunft Reportingzwecken zu dienen).

Beispielrechnung für eine kostenorientierte Bewertungsmethode

Die Bruttoherstellungskosten für die Spulmaschinensensoren ergeben sich aus den

- Datengewinnungskosten (Kosten für die Anschaffung der Sensoren, Stromkosten und Kosten für die Hardware),
- Datenaufbereitungskosten (Kosten der Entwicklung einer Methode zur Datenaufbereitung, Kosten der Anschaffung, Installation und Nutzung eines Datenspeichermediums und Mehrkosten für die Maschine mit Datenverarbeitung),
- Informationsgewinnungskosten (Entwicklungskosten für einen Algorithmus, Personalkosten, Kosten für Wartung und Monitoring der Hard- und Software) sowie den
- Informationsbereitstellungskosten (Anschaffungskosten für Maßnahmen im Bereich der Datensicherung und des Datenschutzes, Kosten der Erhaltung der Datensicherheit und Kosten der Bereitstellung einer Datenbank als Outputträger; Tabelle 4).

Zur Vereinfachung der Berechnung wird davon ausgegangen, dass die Entwicklungskosten für einen Algorithmus zur Datenerhebung sowie die Bereitstellungskosten für eine passende Datenbank zum Speichern der Daten vom Hersteller der Spulmaschine mit angebrachten Sensoren übernommen werden

Wertminderung nach letztmaliger Nutzung

Tabelle 2

Annahmen: Zeiteinheit eine Woche und exponentieller Wertverlust

Zeitpunkt der letztmaligen Nutzung	Minderung, in Prozent
< 1 Woche	0
< 2 Wochen	2,5
< 3 Wochen	28
< 4 Wochen	79
≥ 4 Wochen	100

Eigene Annahmen

Wertminderung nach ermittelter Datenqualität

Tabelle 3

Datenqualität, in Prozent	Minderung, in Prozent
> 99	0
> 90	10
> 75	20
> 50	40
≤ 50	80

Eigene Annahmen auf Basis von Schmaus et al., 2016

und somit nicht Teil der Gesamtkosten der Sensorendaten sind. Für die Ermittlung der Wertminderung gemäß der Formel nach Schmaus et al. (2016) werden die in Tabelle 2 und Tabelle 3 aufgeführten Wertminderungsschemata für die Datennutzung und Datenqualität zugrunde gelegt.

Datenbewertung nach Kosten

Tabelle 4

am Beispiel der Sensordaten einer Spulmaschine

	Über die gesamte Lebenszeit ¹⁾	Pro Jahr
Datengewinnung	166.075,00 €	11.071,67 €
Datenaufbereitung	5.000,00 €	333,33 €
Informationsgewinnung	90.993,75 €	6.066,25 €
Informationsbereitstellung	12.000,00 €	800,00 €
Gesamtkosten für Geschäftsprozess q (Jahr)		18.271,25 €
Abzüglich: Wertberichtigung		
Nutzung	-2,50 %	-456,78 €
Qualität	-10,00 %	-1.781,45 €
Sonstige Wertberichtigung	+0,20 %	+32,07 €
Endwert der Daten für Geschäftsprozess q (Jahr)		16.065,09 €

1) Die Lebenszeit der Maschine und Sensoren beträgt 15 Jahre. Alle Angaben in dieser Spalte: eigene Annahmen.

Quellen: Schmaus et al., 2016; BVDW, 2018; eigene Berechnungen

Als sonstige Wertberichtigung wird hier die geplante langfristige Nutzung der Daten berücksichtigt, wodurch sich in dieser Kategorie eine positive Wertberichtigung ergibt. Die Bruttoherstellungskosten der Daten werden im Beispiel insgesamt um 2,5 Prozent aufgrund der Nutzung und dann um 10 Prozent aufgrund der Qualität gemindert und schließlich um 0,2 Prozent im Rahmen der sonstigen Wertberichtigung erhöht. Der Endwert der Daten nach Kosten beträgt somit rund 16.065 Euro (Tabelle 4).

Kosten der Realisierung einer Geodatengrundlage

Fallbeispiel

In ihrem Beitrag streben Stark/Torlach (2003) die Zusammenführung der Routenauskünfte für Individualverkehr und öffentlichen Personennahverkehr (ÖPNV) in der Region Stuttgart an. Vor diesem Hintergrund betrachten sie die einzelnen Schritte, die für den Aufbau einer digitalen Geodatenbasis notwendig sind und für eine solche Zusammenführung die Grundlage bilden. Dabei wurden unter anderem die Kosten zur Realisierung der Geodatengrundlage ermittelt und in einzelne Kostenfaktoren aufgeteilt. Die Höhe der Gesamtkosten wurde im Beitrag nicht angegeben, sondern nur die prozentuale Aufteilung einzelner Kostenfaktoren. Den größten Kostenfaktor stellte mit 37 Prozent der Gesamtkosten die Erstellung einer digitalen Straßenkarte dar. Es folgten die Kosten für die Hard- und Software (20 Prozent) und für die Überprüfung des Modells (19 Prozent) sowie die Kosten der Georeferenzierung (15 Prozent). Vergleichsweise geringen Anteil an den Gesamtkosten der Realisierung der Geodatengrundlage hatten die Kosten der Modellierung (1 Prozent), der Zeichnung der Umgebungspläne (2 Prozent), der Digitalisierung des ÖPNV-Liniennetzes (2 Prozent) und der Nachbearbeitung der Straßenkarte (4 Prozent).

Die Kosten der Digitalisierung der Karten und des ÖPNV-Netzes sowie der Hard- und Software entsprechen grob den Kosten der Datengewinnung und bilden mit 59 Prozent den mit Abstand größten Aufwandsposten. Die restlichen Kosten, die der Informationsgewinnung und -bereitstellung dienen, ergeben zusammen 41 Prozent der Gesamtkosten. Bei diesem Fallbeispiel wurde lediglich der Gesamtwert der Herstellungskosten ermittelt und keine detaillierte Wertberichtigung durchgeführt.

3.2.3 Nutzenorientiertes Verfahren

Zur Darstellung der Bewertung nach Nutzwert wird zunächst auf das Modell von Zechmann/Möller (2016) verwiesen, welches eine finanzielle Bewertung auf Basis von nicht-finanziellen Metriken, wie Datenqualität oder Einfluss auf Leistungserbringung, darstellt. Die Autoren definieren bei ihrem Ansatz einer nutzenorientierten Datenbewertung fünf Phasen: Festlegung des Anwendungsfalls, Definition, Analyse, Erhebung und eigentliche Bewertung (Abbildung 6). Zu Beginn wird das Bewertungsziel formuliert, das die anschließende Vorgehensweise determiniert. Das Bewertungsziel kann beispielsweise Hilfestellung bei anstehenden Investitionsentscheidungen, Ermittlung der Wirtschaftlichkeit der datengetriebenen Prozesse oder geplanter Verkauf der zu bewertenden Daten lauten. Daraufhin wird der relevante Geschäftsprozess festgelegt, der in der Analysephase hinsichtlich der Datennutzung untersucht werden soll, wobei die geschäftsprozessbezogenen Datenvermögenswerte identifiziert werden. Darunter werden Daten verstanden, die den relevanten Geschäftsprozess direkt oder indirekt beeinflussen.

In der Erhebungsphase werden potenzielle Chancen und Risiken der Datenverwendung im definierten Kontext mithilfe einer Best-Case-/Worst-Case-Betrachtung quantifiziert. Dabei schätzt das anwendende Unternehmen jeweils den maximalen Nutzen und den maximalen Schaden in Abhängigkeit der verfügbaren Datenqualität (höchste Qualität versus niedrigste Qualität) sowie ihre Eintrittswahrscheinlichkeiten. Außerdem ermöglicht die Erhebungsphase die Quantifizierung der direkten und indirekten Kosten der Datenverwendung. Indirekte Kosten können durch Interdependenzen zwischen den einzelnen Geschäftsprozessen entstehen. Abschließend erfolgt die Bewertungsphase, in der die Erwartungswerte für Nutzen und Schaden mit den kalkulierten Kosten zu einem Endwert zusammengesetzt werden. Der erwartete Nutzen beeinflusst den ermittelten Datenwert positiv, während der erwartete Schaden sowie die erwarteten Kosten negativ zu Buche schlagen. Komplettiert wird der Bewertungsprozess durch einen Soll-Ist-Vergleich, anhand dessen zukünftige Maßnahmen (zum Beispiel zur Verbesserung der Datenqualität) abgeleitet werden.

Das rein nutzenorientierte Bewertungsverfahren ist allgemein der gängigste Ansatz bei der Bewertung der immateriellen Vermögensgegenstände (Creutzmann, 2006, 17). Anhand dieses Verfahrens wird bestimmt, welcher wirtschaft-

Formalisierter Prozess

Phase 1: Festlegung des Anwendungsfalls

Formulierung des Bewertungsziels

Phase 2: Definition

Definition und Festlegung von Prozessen, die für die Datenbewertung relevant sind

Phase 3: Analyse

Identifikation von

- Datenanwendungskontexten
- verwendeten Daten innerhalb der relevanten Prozesse
- möglichen indirekten Effekten von Daten auf übrige Geschäftsprozesse

Phase 4: Erhebung

- Erhebung von Chancen und Risiken sowie deren monetären Nutzen- und Schadenspotenzialen
- Ermittlung der vorliegenden Datenqualität und Eintrittswahrscheinlichkeiten

Phase 5: Bewertung

- Quantifizierung der Nutzen- und Schadenserwartungswerte sowie datenbezogener Kosten
- Berechnung des datenbezogenen Wertbeitrags
- Durchführung von Soll-Ist-Vergleichen zur Ableitung von Maßnahmen

Eigene Darstellung auf Basis von Zechmann/Möller, 2016

liche Nutzen aus der Verwendung des immateriellen Vermögensgegenstands gezogen werden kann. Dabei werden die Nutzungsdauer und -potenziale berücksichtigt, während sich der Nutzen sowohl aus monetär bewertbaren Komponenten (wie Zeit oder Prozesskosten) als auch aus nicht monetär bewertbaren Komponenten (wie Qualität oder Kundenzufriedenheit) zusammensetzt (Pietsch, 2003, 14).

In der Literatur wird zwischen vier Methoden unterschieden, die im Prozess der Bestimmung des Nutzwerts angewendet werden (Creutzmann, 2006; Reilly/Schweih, 2014):

- **Methode der unmittelbaren Cashflow-Prognose.** Bei dieser Bewertungsmethode wird die Differenz aus Nutzen und Kosten, die dem zu bewertenden

immateriellen Vermögensgegenstand zuzuordnen sind, mit einem risiko-adjustierten Kalkulationszinssatz über die gesamte Nutzungsdauer diskontiert.

- **Methode der Lizenzpreisanalogie.** Für die Bestimmung des Werts des immateriellen Vermögensgegenstands werden bei dieser Methode die hypothetischen Lizenzzahlungen herangezogen, die zu entrichten wären, wenn der Vermögensgegenstand einer dritten Partei gehören würde. Der Barwert der Lizenzzahlungen, die dem Unternehmen durch den Besitz des immateriellen Vermögensgegenstands erspart bleiben, entspricht dem Wert des immateriellen Vermögensgegenstands. Der Fokus dieser Methode liegt dabei – im Gegensatz zur marktpreisorientierten Methode der Lizenzpreisanalogie (vgl. Kapitel 3.2.1) – auf der Ersparnis durch den Besitz des eigenen immateriellen Vermögensgegenstands.
- **Residualwertmethode.** Die Residualwertmethode basiert auf dem Teil des Unternehmenseinkommens, der ausschließlich vom zu bewertenden immateriellen Vermögensgegenstand generiert wird. Um diesen Teil zu ermitteln, wird vom gesamten Unternehmenseinkommen das Einkommen subtrahiert, das durch alle anderen Vermögensgegenstände (materiell und immateriell) – inklusive des zu bewertenden immateriellen Vermögensgegenstands – erwirtschaftet wird.
- **Mehrgewinnmethode.** Hier wird der Cashflow des Unternehmens mit dem Cashflow eines hypothetischen Unternehmens verglichen, das nicht über den zu bewertenden immateriellen Vermögensgegenstand verfügt und diesen auch in keiner Weise nutzt. Daraufhin wird für jede Periode die Differenz zwischen den beiden Werten gebildet. Diese Differenz wird als Wert des immateriellen Vermögensgegenstands in der jeweiligen Periode betrachtet.

Im Folgenden wird die Methode der unmittelbaren Cashflow-Prognose näher erläutert. Diese Methode bedarf weniger Schätzungen und liefert einen präzisen Endwert der Bewertung. Die Berechnung des Datenwerts erfolgt anhand folgender Formel von Möller et al. (2017), die die Methode der unmittelbaren Cashflow-Prognose für Daten adaptierten:

$$(2) W_{\text{Nutzen}}^q = \sum_{t=1}^T \frac{\text{Nutzen}_t^q - \text{Kosten}_t^q}{(1+r)^t}$$

Dabei stellt q den einzelnen Geschäftsprozess und W_{Nutzen}^q den prozessspezifischen Datenwert dar. Der prozessspezifische Datenwert berechnet sich als Summe der Cashflows in einem festgelegten Zeitraum. Die einzelnen Cashflows ergeben sich als Differenz aus dem Nutzen und den Kosten der Datennutzung im Geschäftsprozess q in der Periode t ; die Differenz wird mit dem Kalkulationszinssatz r diskontiert. Als Nutzen der Daten werden alle positiven finanziellen Effekte der Datennutzung (sichere Einnahmen und unsichere Opportunitäten) im Rahmen des Geschäftsprozesses q betrachtet. Zu den Kosten der Datennutzung zählen dagegen alle negativen finanziellen Effekte (sichere Ausgaben und unsichere Risiken). Die Nutzen- und Kostenwerte werden durch die Qualität der genutzten Daten beeinflusst, die in einem separaten Schritt anhand der Qualitätsdimensionen bestimmt wird.

Beispielrechnung für eine nutzenorientierte Bewertungsmethode

Tabelle 5 zeigt die entsprechende Spulmaschinen-Beispielrechnung. Die Bewertung erfolgt für die Periode von einem Jahr und beginnt mit der Anschaffung der Sensoren (die Kosten stehen fest, sind für das folgende Jahr einkalkuliert; die Vorteile stehen zum Teil fest, müssen aber geschätzt werden). Als positive finanzielle Effekte aus der Datennutzung werden die Umsatzsteigerung aufgrund schnellerer Störungsbehebung und die Weitergabe der Daten an den Hersteller der Spulmaschine festgelegt. Die negativen finanziellen Effekte ergeben sich aus den Gesamtkosten der Datennutzung, die aus der Sensornutzung resultieren. Die Qualität der Daten wird in diesem Beispiel auf einer Skala von 0 bis 100 Prozent auf 90 Prozent geschätzt. Dies beeinflusst sowohl die positiven als auch die negativen finanziellen Effekte der Datennutzung. Der Cashflow von rund 18.395 Euro, der sich als die Differenz aus positiven und negativen finanziellen Effekten ergibt, wird mit dem Zinssatz von 20 Prozent diskontiert. Die Höhe des Kalkulationszinssatzes setzt sich aus den Investitionskosten für Daten und dem Risikofaktor zusammen (für eine detaillierte Erklärung vgl. Reilly/Schweihs, 2014). Der resultierende Datenwert basierend auf der Nutzenmethode beträgt somit rund 15.330 Euro. Anschließend werden die nicht realisierten Potenziale der Datennutzung für den Fall der Verbesserung beziehungsweise Reduzierung der Datenqualität quantifiziert und ihre

Datenbewertung nach Nutzen

Tabelle 5

am Beispiel der Sensordaten einer Spulmaschine

	Wert pro Jahr	Nettowert
Weitergabe der Daten an Hersteller (5 Prozent Rabatt auf den Kaufpreis)	1.666,67 €	1.666,67 €
Umsatzsteigerung durch schnellere Störungsbehebung	35.000,00 € ¹⁾	35.000,00 €
Kosten der Daten- und Informationsgewinnung	18.271,25 €	18.271,25 €
Differenz: Nutzen – Kosten (Cashflow)		18.395,42 €
Kalkulationszinssatz ¹⁾		20 %
Endwert der Daten nach Gesamtnutzen für Geschäftsprozess q (Jahr)		15.329,51 €

Die Nutzung der Daten bezieht sich auf einen Geschäftsprozess (Spulmaschine) und auf ein Jahr. Für die Nutzen- und Kostenwerte wird eine Datenqualität von 90 Prozent angenommen. Die Lebenszeit der Maschine und Sensoren beträgt 15 Jahre, die Eintrittswahrscheinlichkeit jeweils 100 Prozent (sicheres Ereignis).

1) Eigene Annahme.

Quellen: Möller et al., 2017; eigene Berechnungen

Eintrittswahrscheinlichkeit geschätzt (Tabelle 6). Zu den ungenutzten Chancen gehört eine bessere Auslastung der Maschine. Das potenzielle Risiko bilden die Kosten der Fehlproduktion aufgrund der mangelnden Datenqualität. Für die Spulmaschinendaten ergeben sich also ein potenzieller Wertzuwachs von 17.600 Euro im Fall der steigenden Datenqualität oder ein potenzieller Wertverlust von 1.000 Euro im Fall von sinkender Datenqualität.

Best-Case-/Worst-Case-Analyse

Tabelle 6

in Bezug auf die potenzielle Änderung der Datenqualität.

Um den jeweils errechneten Erwartungswert erhöht oder verringert sich der in Tabelle 5 berechnete Endwert der Daten.

Unrealisierte Potenziale	Wert pro Jahr	Eintrittswahrscheinlichkeit	Erwartungswert
Chancen (Verbesserung der Datenqualität um 5 Prozent)			
Bessere Auslastung der Maschine (Jahr)	20.000,00 €	88 %	+17.600,00 €
Risiken (Verschlechterung der Datenqualität um 5 Prozent)			
Kosten der Fehlproduktion aufgrund der mangelnden Datenqualität	5.000,00 €	20 %	-1.000,00 €

Eigene Annahmen: Werte pro Jahr und Eintrittswahrscheinlichkeiten.

Quellen: Möller et al., 2017; eigene Berechnungen

Die Schweizerischen Bundesbahnen (SBB AG)

Fallbeispiel

Im Rahmen eines Forschungsprojekts der Schweizerischen Kommission für Technologie und Innovation (KTI) wurde in der SBB AG das Konzept der nutzenorientierten Datenbewertungsmethode getestet (Möller et al., 2017). Als relevanten Geschäftsprozess wählten die Beteiligten die Bereitstellung des Bahnnetzes im Zuge des Managements der physischen Infrastrukturanlagen. Als Bewertungsobjekt diente die Datenbank mit den Anlagendaten, deren Qualität in hohem Maße die Effizienz des Anlagenmanagements beeinflusste. Für vier Nutzungskontexte (Netzausbau/-erneuerung projektieren und realisieren, Netzunterhalt durchführen, Netz überwachen, Störungen beheben) wurde der Einfluss der Daten identifiziert. Die Datenqualität wurde anhand etablierter Kennzahlen gemessen.

Die identifizierten qualitativen und finanziellen Effekte lauteten: Reduzierung von Prozessdurchlaufzeiten, Erhöhung der Prozesseffizienz sowie Kostenreduzierung durch die Erhöhung der Effizienz von Instandhaltungs-, Erneuerungs- und Neubauprojekten. Nach der Qualifizierung der entsprechenden positiven und negativen Effekte der Anlagendatennutzung wurde unter Berücksichtigung der Datenqualität die Differenz aus den beiden (Cashflow) bestimmt.

Um den Wert der Daten zu quantifizieren, wurde der in Schweizer Franken (CHF) ermittelte Cashflow (48,3 Millionen CHF – 15,5 Millionen CHF = 32,8 Millionen CHF) mit einem Kalkulationszinssatz von 10 Prozent diskontiert, woraufhin sich der Endwert von 29,8 Millionen CHF ergab. Somit wurde der Wert der vorhandenen Anlagendaten für den ausgewählten Geschäftsprozess (nämlich die Bereitstellung des Bahnnetzes) im Unternehmen bestimmt.

Abschließend wurden im Zuge einer Best-Case-/Worst-Case-Betrachtung die Chancen einer potenziellen Datenqualitätserhöhung auf 42,2 Millionen CHF und die Risiken einer potenziellen Datenqualitätsreduzierung auf –41,8 Millionen CHF geschätzt, auf deren Basis sich die SBB AG die Ableitung von Verbesserungspotenzialen und -maßnahmen versprach.

4 Vergleich und Anwendbarkeit finanzieller Bewertungsverfahren

Die in Kapitel 3 dargestellten Bewertungsverfahren und die entsprechenden Methoden stellen Unternehmen vor eine Entscheidung, welches Verfahren für die Bewertung ihrer Daten am besten geeignet ist. Zurzeit existiert noch kein Bewertungsansatz, der in der Praxis und in der Literatur als universell erachtet wird. Jedes finanzielle Bewertungsverfahren verfügt über Vor- und Nachteile, welche im Folgenden analysiert werden.

4.1 Analyse der Bewertungsverfahren

Mithilfe des marktpreisorientierten Bewertungsverfahrens wird ein objektiver Datenwert ermittelt. Eingeschränkt wird der Einsatz einer entsprechenden Methode durch die notwendige Existenz eines Marktes für Daten sowie durch die Nichtabnutzung, das heißt, dass jede Kopie beliebig oft weiterverkauft werden kann (Zechmann/Möller, 2016). Daten sind außerdem keine traditionellen Handelsgüter, sondern Informationsgüter. Dies bedeutet, dass der wahre Wert des Gutes erst nach dem Erwerb feststellbar und realisierbar ist (Shapiro/Varian, 1999, 22). Diese Tatsache erschwert die Preisfindung auf dem Markt deutlich (Lange et al., 2018). Je einzigartiger der zu bewertende Vermögensgegenstand ist, desto schwieriger ist die Anwendung einer marktpreisorientierten Bewertungsmethode.

Kostenorientierte Bewertungsmethoden für immaterielle Vermögensgegenstände sind in der Literatur umstritten. Einerseits argumentiert King (2007, 112), dass für viele Stakeholder kostenorientierte Methoden der „Least Applicable Approach“ sind, da der wahre Wert in der Regel unterschätzt wird. Dies liegt beispielsweise daran, dass der Wert nur mit Blick auf die historische Wertigkeit bestimmt wird. Im Gegensatz dazu wird der tatsächliche Wert der Daten als Informationsgüter erst während oder nach der Nutzung deutlich. Der Wert der Daten kann in Einzelfällen aber auch stark überschätzt werden, zum Beispiel bei unvorhergesehenen Kontrollverlusten über datenbasierte Prozesse. Andererseits gelten kostenorientierte Bewertungsmethoden in der Literatur als verlässlich und objektiv (Moody/Walsh, 1999). Der Wert der Daten

kann mithilfe kostenorientierter Methoden schnell und mit wenig Aufwand ermittelt werden, ohne dass Schätzungen notwendig sind. Für Unternehmen, bei denen Daten lediglich als Nebenprodukt entstehen, erscheinen diese Methoden als eher ungeeignet, da Daten in diesem Fall kaum Kosten verursachen, dafür aber ertragsbringend eingesetzt werden können. Kostenorientierte Methoden berücksichtigen diese potenzielle Wertsteigerung allerdings nicht. Nicht anwendbar ist die Methode bei alten oder einzigartigen Datensätzen (King, 2007), da die historischen Kosten häufig nicht mehr ermittelbar sind oder den aktuellen Wert der Daten nicht mehr widerspiegeln. Daher empfiehlt King (2007), dieses Verfahren nur einzusetzen, falls sowohl das marktpreisorientierte als auch das nutzenorientierte Verfahren nicht anwendbar sind.

Die nutzenorientierte Bewertung bietet auf der einen Seite gegenüber den anderen zwei Verfahren viele Vorteile. So eignet sie sich für die Feststellung der Wirtschaftlichkeit von Daten und die Ableitung zukünftiger Steuerungsmaßnahmen zur potenziellen Erhöhung des Datenwerts, da mit diesem Verfahren bestehende positive und negative Effekte der Datennutzung detailliert aufgelistet und abgeschätzt werden können (Möller et al., 2017). Mithilfe des Bewertungsergebnisses können darüber hinaus Maßnahmen zur Verbesserung der Datenqualität entwickelt und das geeignete Budget dafür festgelegt werden. Dies lässt sich daraus ableiten, dass die nutzenorientierte Bewertung, entgegen der marktpreis- und der kostenorientierten Bewertung, die Verwendungsmöglichkeiten im Unternehmen mit in die Kalkulation einfließen lässt. Durch die Verbesserung der Datenqualität wiederum erhöhen sich die positiven finanziellen Nutzeneffekte der Daten, wobei die negativen Effekte sinken.

Auf der anderen Seite zeichnen sich nutzenorientierte Bewertungsansätze aufgrund ihrer Zukunfts- und Nutzenorientierung durch höhere Komplexität in der Verfahrensanwendung aus. Sie sind darum mit einem größeren Zeit- und Kostenaufwand verbunden. Des Weiteren erfordert die nutzenorientierte Wertermittlung eine Bestimmung von Wirkungszusammenhängen zwischen der Datennutzung und dem finanziellen Wertbeitrag (Zechmann/Möller, 2016; Möller et al., 2017). Neben dem unternehmens- und prozessspezifischen Know-how setzt diese Aufgabe ein hohes Maß an Schätzungen und Subjektivität voraus, was sich wiederum negativ auf die Zuverlässigkeit und Unabhängigkeit nutzenorientierter Bewertungsmethoden auswirkt. Diese Einschränkungen

	Marktpreisorientiert	Kostenorientiert	Nutzenorientiert
Stärken	<ul style="list-style-type: none"> • Vergleichbarkeit durch objektive Wertermittlung • Verlässlichkeit 	<ul style="list-style-type: none"> • Einfachheit des Verfahrens • Objektivität, da vergangenheitsbasiert 	<ul style="list-style-type: none"> • Nutzen- und Zukunftsorientierung • Risikoberücksichtigung • Berücksichtigung der gesamten Nutzungsdauer
Schwächen	<ul style="list-style-type: none"> • Aktive Märkte oft nicht gegeben • Marktpreise oft nicht bekannt • Vergleichsobjekte oft heterogen und daher nicht geeignet 	<ul style="list-style-type: none"> • Fehlende Nutzen- und Risikoorientierung • Vergangenheitsorientierung • Historische Kosten nachträglich oft nicht ermittelbar • Neigung zur Unterschätzung des Datenwerts 	<ul style="list-style-type: none"> • Großer Aufwand durch hohe Komplexität • Bestimmung und Allokation der Cashflows meist schwierig • Hoher Grad an Unsicherheit, Subjektivität der Messergebnisse

Eigene Zusammenstellung

bewirken, dass die praktische Einsatzfähigkeit und Wirtschaftlichkeit nutzenorientierter Bewertungsansätze fallspezifisch zu beurteilen ist (Otto, 2015).

Übersicht 6 fasst für die drei betrachteten finanziellen Bewertungsverfahren die Eigenschaften zusammen, die bei der Methodenauswahl berücksichtigt werden sollten. Dabei fällt auf, dass keines der aufgeführten Verfahren über die notwendige Flexibilität verfügt, um in jedem Bewertungskontext entsprechend angepasst zu werden.

4.2 Auswahlkriterien

Die Analyse der Bewertungsverfahren hat gezeigt, dass die Auswahl einer bestimmten Bewertungsmethode für Daten alles andere als trivial ist und von vielen Faktoren abhängt. Um in der jeweiligen Situation die passende Bewertungsmethode für Daten zu finden, sollte sich das bewertende Unternehmen an einem Kriterienkatalog orientieren, der alle entscheidungsrelevanten Kriterien zusammenbringt. Folgende Kriterien können in Betracht gezogen werden (King, 2007):

- **Art, Quantität und Qualität der Daten.** Um die passende Bewertungsmethode für Daten zu wählen, muss im ersten Schritt festgestellt werden,

welche Daten dem Unternehmen in welcher Quantität grundsätzlich vorliegen und welche dieser Daten bewertet werden sollen. Anschließend muss ermittelt werden, welche Qualität die Daten aufweisen, da die Datenqualität einer der entscheidenden Faktoren ist, die den Wert der Daten determinieren. Ein weiterer Aspekt, der die Auswahl des Bewertungsansatzes einschränkt, ist die Einzigartigkeit der vorliegenden Daten. Sind Daten schwer oder gar nicht mit anderen Daten im Unternehmen oder auf dem Markt vergleichbar, können viele marktpreisorientierte Bewertungsmethoden nicht eingesetzt werden.

- **Zielgruppe und Ziele der Bewertung.** Von entscheidender Bedeutung bei der Auswahl des geeigneten Ansatzes ist die Definition des Bewertungsziels. Grundsätzlich wird zwischen vergangenheits-, gegenwarts- und zukunftsorientierter Bewertung unterschieden. Wenn das bewertende Unternehmen an einer bisherigen Entwicklung des Datenwerts interessiert ist, bietet sich die Verwendung des kostenorientierten Verfahrens an. Soll darüber hinaus die weitere Wertentwicklung der Daten prognostiziert werden, ist das nutzenorientierte Verfahren besser geeignet. Für den anschließenden externen Gebrauch der bewerteten Daten sollte dagegen eine der marktpreisorientierten Methoden gewählt werden. Auch der Adressat der Datenbewertung kann das Unternehmen bei der Auswahl des Ansatzes beeinflussen. So kann eine Bewertung, die den Anteilseignern präsentiert wird, weniger ausführlich sein als eine Bewertung, die den potenziellen Investoren vorgelegt wird.
- **Zugang zu den ausgewählten Daten und Nutzung der Daten.** Bevor die Daten bewertet werden können, muss festgestellt werden, wer im Unternehmen den Zugang zu diesen Daten hat und in welchem Kontext die Daten genutzt werden. Es ist durchaus möglich, dass die bewertende Person aufgrund der Sensibilität der Daten zunächst keinen Zugriff auf diese hat und sie somit nicht bewerten kann. Die bewertende Person muss außerdem ex ante festlegen, welcher Rechercheaufwand für die Datenbewertung angemessen erscheint. Ist eine schnelle Bewertung ohne großen Aufwand erwünscht, bieten sich vor allem kostenorientierte Methoden an. Für eine präzise Bewertung ist zusätzlich relevant, ob es bei der Nutzung Überschneidungen zwischen den relevanten und anderen Daten oder anderen immateriellen Vermögensgegenständen gibt. Sind die zu bewertenden Daten

unabhängig voneinander bewertbar, ist die Ermittlung eines genauen Datenwerts weniger problematisch als im Fall, wenn diese Daten von den anderen (für die Bewertung nicht relevanten) Daten nicht scharf trennbar sind.

- **Bedarf an relevanten Transaktionsdaten.** Sollen marktpreisorientierte Methoden zur Anwendung kommen, muss das bewertende Unternehmen noch vor dem Beginn der Wertermittlung feststellen, wie hoch der Bedarf an relevanten Transaktionsdaten für die Bewertung der ausgewählten Daten ist. Liegen nur wenige oder keine Transaktionsdaten vor, können die marktpreisorientierten Methoden nicht mehr eingesetzt werden.
- **Branchenübliche Regelungen und Standards.** In manchen Branchen bestehen Faustregeln, Regelungen und Standards, die für die Bewertung der Daten relevant sind, zum Beispiel eine branchenübliche Höhe der Lizenzgebühren oder ein branchenüblicher Diskontierungszinssatz. Diese müssen bei der Auswahl der Bewertungsmethode stets berücksichtigt werden.
- **Gesetzliche und vertragliche Restriktionen sowie Vorschriften.** Eine wichtige Rolle bei der Auswahl des passenden Bewertungsansatzes spielen die für die vorliegenden Daten relevanten Gesetze und Vorschriften. Vor allem für die personenbezogenen Daten sind durch die Datenschutz-Grundverordnung (DSGVO) die Grenzen der Verwendung der Daten schnell erreicht, was den Wert dieser Daten für Unternehmen unter Umständen stark mindert. Abgesehen von den gesetzlichen Restriktionen können die ausgewählten Daten auch vertraglichen Restriktionen unterliegen, vor allem wenn Daten von einer externen Quelle erworben wurden oder dem Unternehmen aus anderen Gründen nicht gehören. Auch wenn ein Eigentumsrecht für Daten (noch) nicht existiert (Rusche/Scheufen, 2018), kann die Nutzung und somit auch die Bewertung von Daten durch Vertrags- und Lizenzvereinbarungen eingeschränkt werden, was ihren Wert vermindert.

Abschließend muss festgehalten werden, dass kein Bewertungsverfahren für Daten universell angewendet werden kann. Stattdessen müssen Unternehmen anhand der vorliegenden Daten und des Kontexts der Datenbewertung entscheiden, welches Verfahren im Einzelfall zu den besten Ergebnissen kommt.

5 Fazit

Die Bedeutung immaterieller Vermögenswerte für den Erfolg eines Unternehmens und damit auch einer gesamten Volkswirtschaft hat in den vergangenen Dekaden sukzessive zugenommen. Mittlerweile haben beispielsweise die Investitionen in Güter des geistigen Eigentums, welche nur eine Teilmenge aller immateriellen Vermögensgegenstände darstellen, in den entwickelten Staaten Werte von zum Teil weitaus mehr als 15 Prozent an den gesamten Bruttoanlageinvestitionen erreicht (OECD, 2018). Diese Investitionen werden weiter zunehmen. In diesem Zusammenhang finden auch Daten und ihre Auswirkungen auf die Unternehmen eine immer größere Aufmerksamkeit. Dies hängt mit ihren besonderen Eigenschaften zusammen. So sind Daten nicht rivalisierend im Konsum und können mit zunehmender Nutzung sogar noch an Wert gewinnen. Des Weiteren können Daten zu geringen Kosten beliebig oft kopiert und weitergegeben werden.

Durch das Fortschreiten der digitalen Transformation werden immer mehr Daten verfügbar, welche durch technische Fortschritte zu niedrigen Kosten gesammelt, gespeichert und analysiert werden können. Dabei können Daten technische Innovationen wie autonomes Fahren, Internet der Dinge sowie Internet 4.0 erleichtern. Dadurch werden wiederum neue Daten generiert, welche dann die Grundlage neuer Geschäftsmodelle bilden können.

Um an diesen Entwicklungen teilzuhaben und Daten auch gemäß ihrer wachsenden Bedeutung adäquat bewirtschaften zu können, ist eine Bewertung unumgänglich. Diese Bewertung der Datenressourcen ist für viele Unternehmen jedoch mit Herausforderungen verbunden. Dies hängt einerseits damit zusammen, dass Daten die Grundlage für die Bewertung anderer materieller und immaterieller Vermögensgegenstände liefern sowie nicht trennscharf in eine Kategorie von Vermögensgegenständen eingeordnet werden können. Zudem sind Daten in erster Linie ein Rohstoff, aus dem wertvolle Informationen oder neue Produkte und Dienstleistungen abgeleitet werden müssen.

Andererseits wird den Unternehmen die Entscheidung für einen Ansatz dadurch erschwert, dass bereits eine große Zahl an möglichen finanziellen

und nicht-finanziellen Methoden entwickelt wurde, von denen jedoch keine einen Anspruch auf universelle Anwendbarkeit erheben kann. Dies gilt insbesondere für die monetäre Bewertung von Daten, welche die Grundlage für die Teilnahme eines Unternehmens an Datenökosystemen und Datenmarktplätzen ist. Die Unternehmen müssen immer im Einzelfall anhand der vorliegenden Daten und des Bewertungskontexts (zum Beispiel Adressat und Grund der Bewertung) entscheiden, welches Verfahren passend ist. Sie sind dabei aber nicht gezwungen, Neuland zu betreten, wie die vorliegende Analyse gezeigt hat. Gerade für die drei finanziellen Verfahren zur Datenbewertung gibt es bereits Anwendungen, an denen sich Unternehmen orientieren können.

Des Weiteren kann es für Unternehmen sinnvoll sein, finanzielle und nicht-finanzielle Ansätze kombiniert einzusetzen: Durch eine nicht-finanzielle Analyse eines Datensatzes und seiner Auswirkungen auf den Unternehmenserfolg können zunächst die wichtigsten Anwendungsbereiche identifiziert und mögliche neue Anwendungen aufgedeckt werden. Anschließend kann auf Basis dieser Informationen eine konkrete finanzielle Bewertung vorgenommen werden, da sich der Mehrwert, den die Daten liefern (können), besser abgeschätzen lässt.

Da sich noch kein universeller Bewertungsansatz etabliert hat, existiert Raum für weitere Forschungen. Forschungsbedarf gibt es einerseits zu Handlungsempfehlungen für Unternehmen bei der Bewertung ihrer Daten und der Auswahl von Verfahren. Denkbar wäre andererseits auch die Entwicklung eines Bewertungsverfahrens, das in den häufigsten Anwendungsfeldern sinnvollerweise zum Einsatz kommen kann und somit Unternehmen die Auswahl erleichtert, aber auch die Bewertung insgesamt vereinfacht.

Literatur

- Alfaro Navarro, Jose L. / Lopez Ruiz, Victor R. / Nevado Pena, Domingo, 2011, Relationship Between Gross Domestic Product (GDP) and Hidden Wealth Over the Period 2000–2008. An International Study, in: Electronic Journal of Knowledge Management, 9. Jg., Nr. 3, S. 259–270
- Andrews, Dan / Serres, Alain de, 2012, Intangible Assets, Ressource Allocation and Growth. A Framework for Analysis, OECD Economics Department Working Paper, Nr. 989, Paris
- Atkinson, Keith / McGaughey, Ronald, 2006, Accounting for Data. A Shortcoming in Accounting for Intangible Assets, in: Academy of Accounting and Financial Studies Journal, 10. Jg., Nr. 2, S. 85–95
- Auer, Sören et al., 2016, Industrial Data Space. Digitale Souveränität über Daten, https://www.isst.fraunhofer.de/content/dam/isst/de/documents/Publikationen/Studien-undWhitePaper/Industrial-Data-Space_whitepaper.pdf [14.3.2019]
- Brooking, Annie, 1996, Intellectual Capital. Core Asset for the Third Millenium Enterprise, Boston
- Brooking, Annie, 2010, On the Importance of Managing Intangible Assets as Part of Corporate Strategy, in: Electronic Journal of Knowledge Management, 8. Jg., Nr. 2, S. 217–224
- BVDW – Bundesverband Digitale Wirtschaft, 2018, Data Economy. Datenwertschöpfung und Qualität von Daten, Berlin
- CC CDQ – Competence Center Corporate Data Quality, 2019, Data Valuation. How much is your company's data worth?, https://www.cc-cdq.ch/data_valuation [9.1.2019]
- Corrado, Carol / Haskel, Jonathan / Jona-Lasinio, Cecilia / Iommi, Massimiliano, 2012, Intangible Capital and Growth in Advanced Economies. Measurement Methods and Comparative Results, IntanInvest Working Paper, http://www.coinvest.org.uk/pub/IntanInvest/WebHome/Methods_and_Comparative_Data_-_June_2012-7.pdf [27.3.2019]
- Creutzmann, Andreas, 2006, Bewertung von Intangible Assets, in: BewertungsPraktiker, Nr. 2, S. 16–19
- Demary, Vera / Rusche, Christian, 2018, The Economics of Platforms, IW-Analysen, Nr. 123, Köln
- Denison, Edward F., 1962, The Sources of Economic Growth in The United States and the Alternatives Before Us, Committee for Economic Development, Supplementary Paper, Nr. 13, New York
- Fraunhofer ISST – Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik, 2018, Industrial Data Space. Überblick, Köln
- Glazer, Rashi, 1993, Measuring the value of information. The information-intensive organization, in: IBM Systems Journal, 32. Jg., Nr. 1, S. 99–110

- Hancock, Phil / Plowman, David / Tan, Hong P., 2008, The evolving research on intellectual capital, in: Journal of Intellectual Capital, 9. Jg., Nr. 4, S. 585–608
- Heckman, Judd et al., 2015, A Pricing Model for Data Markets, Newport Beach
- IEE – Industrie Engineering Effizienz, 2014, Datenflut in der Produktion, in: Industrie. Engineering. Effizienz, 7. Jg., Nr. 1, S. 26–27
- King, Kelvin, 2007, A case study in the valuation of a database, in: Journal of Database Marketing & Customer Strategy Management, 14. Jg., Nr. 2, S. 110–119
- knapp:consult, 2019, Stammdaten, <https://www.knappconsult.de/topic/stammdaten/> [14.3.2019]
- Körber, Torsten, 2015, Analoges Kartellrecht für digitale Märkte, in: Wirtschaft und Wettbewerb, 65. Jg., Nr. 2, S. 120–133
- Landtag Rheinland-Pfalz, 2015, Veröffentlichung von digitalen Geodaten im Rahmen des geplanten Transparenzgesetzes. Kleine Anfrage der Abgeordneten Pia Schnellhammer und Antwort des Ministeriums des Innern, für Sport und Infrastruktur, Mainz
- Laney, Douglas B., 2018, Infonomics. How to monetize, manage, and measure information as an asset for competitive advantage, New York
- Lange, Juliane / Stahl, Florian / Vossen, Gottfried, 2018, Datenmarktplätze in verschiedenen Forschungsdisziplinen. Eine Übersicht, Arbeitsmarktbericht, Nr. 138, Münster
- Liebowitz, Jay / Suen, Ching Y., 2000, Developing knowledge management metrics for measuring intellectual capital, in: Journal of Intellectual Capital, 1. Jg., Nr. 1, S. 54–67
- Luthy, David H., 1998, Intellectual Capital and its measurement, <http://citeseerx.ist.psu.edu/viewdoc/download?doi=10.1.1.200.5655&rep=rep1&type=pdf> [14.3.2019]
- Mincer, Jacob, 1958, Investment in Human Capital and Personal Income Distribution, in: Journal of Political Economy, 66. Jg., Nr. 4, S. 281–302
- Möller, Klaus / Otto, Boris / Zechmann, Andreas, 2017, Nutzungsbasierte Datenbewertung. Konzept zur Bewertung und Steuerung des durch Unternehmensdaten generierten finanziellen Wertbeitrags, in: Controlling, 29. Jg., Nr. 5, S. 57–66
- Moody, Daniel / Walsh, Peter, 1999, Measuring The Value Of Information. An Asset Valuation Approach, Kopenhagen
- Mortensen, Jorgen, 1999, Programme Notes and Background, Technical Meeting Policy and Strategy Forum, Amsterdam
- OECD – Organisation of Economic Co-operation and Development, 2013, Exploring the Economics of Personal Data. A Survey of Methodologies for Measuring Monetary Value, OECD Digital Economic Paper, Nr. 220, https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/exploring-the-economics-of-personal-data_5k486qtxldmq-en [9.10.2018]

- OECD, 2014, OECD Economic Surveys: Denmark 2013, Paris
- OECD, 2018, OECD Compendium of Productivity Indicators 2018, Paris
- Official Journal of the European Communities, 1996, Directive 96/9/EC on the legal protection of databases, Nr. 77, Brüssel
- Official Journal of the European Union, 2016, DIRECTIVE (EU) 2016/ 943 OF THE EUROPEAN PARLIAMENT AND OF THE COUNCIL – of 8 June 2016 – on the protection of undisclosed know-how and business information (trade secrets) against their unlawful acquisition, use and disclosure, Brüssel
- Otto, Boris, 2015, Quality and Value of the Data Resource in Large Enterprises, in: Information Systems Management, 32. Jg., Nr. 3, S. 234–251
- Otto, Boris, 2016, Digitale Souveränität. Beitrag des Industrial Data Space, München
- Otto, Boris / Spiekermann, Markus / Tebernum, Daniel / Wenzel, Sven, 2018, A meta-data model for data goods, in: Drews, Paul / Funk, Burkhardt / Niemeyer, Peter / Xie, Lin (Hrsg.), Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2018, Lüneburg, S. 326–337
- Otto, Boris et al., 2019, Data Economy. Status quo der deutschen Wirtschaft & Handlungsfelder in der Data Economy, [https://www.demand-projekt.de/paper/DE-MAND-DataEconomicsAndManagementOfDataDrivenBusiness\(WhitePaper\).pdf](https://www.demand-projekt.de/paper/DE-MAND-DataEconomicsAndManagementOfDataDrivenBusiness(WhitePaper).pdf) [15.5.2019]
- Peteranderl, Sonja, 2019, Ermittler nehmen Betreiber von „Wall Street Market“ fest, <https://www.spiegel.de/netzwelt/netzpolitik/darknet-razzia-festnahme-von-wall-street-market-betreibern-a-1265551.html> [16.5.2019]
- Pietsch, Thomas, 2003, Bewertung von Informations- und Kommunikationssystemen. Ein Vergleich betriebswirtschaftlicher Verfahren, Berlin
- Reilly, Robert F. / Schweihs, Robert P., 2014, Guide to intangible asset valuation, New York
- Rusche, Christian, 2019, Data Economy and Antitrust Regulation, in: Intereconomics, 54. Jg., Nr. 2, S. 114–119
- Rusche, Christian / Scheufen, Marc, 2018, On (Intellectual) Property for Data. A Law and Economics Analysis, IW-Policy Paper, Nr. 48, Köln
- Schmaus, Patric / Wiesing, Bernd / Baghi, Ehsan / Schmidt, Hannes, 2016, Monetäre Bewertung von Stammdaten im Unternehmen, in: Controller Magazin, 41. Jg., Nr. 6, S. 10–18
- Schweitzer, Heike / Peitz, Martin, 2017, Datenmärkte in der digitalisierten Wirtschaft: Funktionsdefizite und Regelungsbedarf?, Discussion Paper, Nr. 17-043, Mannheim
- Shapiro, Carl / Varian, Hal R., 1999, Information rules. A strategic guide to the network economy, Boston

- Spiekermann, Markus / Wenzel, Sven / Otto, Boris, 2018, A conceptual model of benchmarking data and its implications for data mapping in the data economy, in: Drews, Paul / Funk, Burkhardt / Niemeyer, Peter / Xie, Lin (Hrsg.), Multikonferenz Wirtschaftsinformatik 2018, Lüneburg, S. 314–325
- Stark, Martin / Torlach, Volker, 2003, Realisierungsaufwand zur Herstellung einer Geodatenbasis für die intermodale Routenberechnung zwischen Individual- und öffentlichem Personennahverkehr, <http://docplayer.org/19165053-Realisierungsaufwand-zur-herstellung-einer-geodatenbasis-fuer-die-intermodale-routenberechnung-zwischen-individualund-oeffentlichem-personennahverkehr.html> [20.2.2019]
- Venugopal, Deepa, 2014, Modeling the impact of intellectual capital on corporate performance, Chennai
- Zechmann, Andreas, 2018, Nutzungsbasierte Datenbewertung. Entwicklung und Anwendung eines Konzepts zur finanziellen Bewertung von Datenvermögenswerten auf Basis des AHP, St. Gallen
- Zechmann, Andreas / Möller, Klaus, 2016, Finanzielle Bewertung von Daten als Vermögenswerte. Methode und Anwendung eines nutzenorientierten Ansatzes, in: Controlling, 28. Jg., Nr. 10, S. 558–566

Abstract

The Economic Evaluation of Data

Procedures, examples and applications

In recent decades, the importance of intangible assets for companies and thus for entire national economies has increased considerably. This has led to a desire to value firms' intellectual capital so that it can be appropriately managed. As numerous financial and non-financial procedures have been developed for this purpose, it has become clear that among these intangible assets "data" has an especially important function. While data are assets in their own right, they also provide a basis for the evaluation of other intangibles and interact with them. This IW Analysis therefore focuses on the financial evaluation of data with the aim of helping firms in the data economy to price their data appropriately. Three procedures based on market price, cost and benefit are explained and the respective valuation methods are described. For each procedure a practical case study is presented, showing how this method of evaluation can be implemented in practice. Finally, the authors detail the advantages and disadvantages of the three financial evaluation procedures and list criteria for selecting the most suitable.

Autoren

Alevtina Krotova, M. Sc. in Economics, geboren 1993 in Spassk-Dalnij (Russland); Studium der Volkswirtschaftslehre in Köln und Madrid; seit 2018 im Institut der deutschen Wirtschaft, Economist in der Forschungsgruppe „Big Data Analytics“.

Dr. rer. pol. **Christian Rusche**, geboren 1984 in Sangerhausen; Studium der Volkswirtschaftslehre in Magdeburg und Promotion in Dortmund; seit 2016 im Institut der deutschen Wirtschaft, Economist im Kompetenzfeld „Strukturwandel und Wettbewerb“.

Markus Spiekermann, M. Sc. in IT-Management, geboren 1988 in Recklinghausen; Studium der Wirtschaftsinformatik an der FOM – Hochschule für Oekonomie und Management in Essen; seit 2016 beim Fraunhofer-Institut für Software- und Systemtechnik (ISST), Leiter der Abteilung „Datenwirtschaft“.

