

Big Data Analysen und Produktivität

Ein Kurzbericht zur Nutzung von Big Data Analysen in
Unternehmen auf Basis administrativer Daten aus den
Niederlanden

Mannheim, Januar 2022

Raphaela Andres · Thomas Niebel

IEDS X

IEDS 

GEFÖRDERT VOM



Bundesministerium
für Bildung
und Forschung

www.ieds-projekt.de

Dieses Forschungs- und Entwicklungsprojekt wird durch das Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBF) (Förderkennzeichen: IEDS002) gefördert und betreut. Die Verantwortung für den Inhalt dieser Veröffentlichung liegt bei der Autorin / beim Autor.

1 Einleitung

Die Digitalisierung in Unternehmen führt zu einem erheblichen Anstieg der Datenmengen. Die Analyse dieser Daten (Big Data Analysis, BDA) wird mit vielen Vorteilen auf der Unternehmensebene in Verbindung gebracht, da sie zusätzliche Informationen für die Entscheidungsfindung und Strategieentwicklung von Unternehmen liefert (Constantiou and Kallinikos 2015). (Brynjolfsson et al. 2011) und (Brynjolfsson and McElheran 2019) bestätigen diese positiven Aspekte von Big Data Analysen, da Unternehmen, die datengetriebene Entscheidungen treffen, z.B. über einen höheren Marktwert und Eigenkapitalrendite verfügen oder produktiver sind. Auch (Niebel et al. 2019) zeigen einen positiven Zusammenhang von Big Data Analysen mit Produktinnovationen in Deutschland auf. Dem entgegen steht jedoch die Analyse von (Borowiecki et al. 2021), die keinen statistisch signifikanten Zusammenhang von BDA auf die Produktivität von Unternehmen findet.

Die Betrachtung empirischer Literatur macht deutlich, dass bisher kein eindeutiges Fazit zum Zusammenhang zwischen Big Data Analysen und Unternehmensperformanz gezogen wurde. Des Weiteren zeigen die bisherigen Studien hauptsächlich Korrelationen anstatt Kausalitäten auf und beruhen entweder auf US-amerikanischen oder, wenn es sich um europäische Daten handelt, kleinzahligen Datensätzen. Dies möchten wir im IEDS Projekt ändern und den Einfluss von Big Data Analysen auf die Unternehmensperformanz anhand mikroökonomischer Analysen auf Basis großzahliger europäischer Datensätze untersuchen. Wir nutzen hierfür die von Eurostat koordinierte Unternehmensbefragung zur *Nutzung von IKT in Unternehmen*¹ für die Niederlande und Deutschland, welche harmonisierte Informationen zur Nutzung von Big Data Analysen in Unternehmen bereithält.

Laut dieser Umfrage liegt der Anteil an Unternehmen in der EU28, die in den Jahren 2016 und 2018 angaben, Big Data Analysen zu nutzen, bei 10 bzw. 12%. Die entsprechenden Anteile in Deutschland sind in diesem Zeitraum stark gestiegen und konnten sich von 6 auf 15% nicht nur mehr als verdoppeln, sondern haben auch den EU28-Durchschnitt überholt. In den Niederlanden lagen die Nutzungsraten in beiden Jahren deutlich oberhalb der eben genannten Werte. So lag der Anteil an Unternehmen, die Big Data analysieren, in den Niederlanden im Jahr 2016 bei 19% und im Jahr 2018 bei 22%.

Ergänzend zu diesen aggregierten und für die entsprechenden Regionen repräsentativ hochgerechneten Werten werden im Folgenden die Mikrodaten für die Niederlande vorgestellt

¹ https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/ISOC_EB_BD_custom_1958213/default/table?lang=en

und erste deskriptive Zusammenhänge angedeutet. Diese Daten sind in dieser Form nicht repräsentativ für die Niederlande, da wir uns aufgrund der geplanten Panel-Analyse auf die Unternehmen beschränken, die in den Jahren 2016 und 2018 in der IKT-Umfrage sowie in der Investitions²- und Produktionserhebung³ beobachtet werden. Dies reduziert die Anzahl an Unternehmen, die in den folgenden Abbildungen erfasst werden, auf 2.973 Unternehmen. Des Weiteren werden aufgrund von Datenschutzbeschränkungen in den nachfolgenden Abbildungen nur Ausprägungen gezeigt, die auf mindestens zehn Unternehmen basieren, um keine Rückschlüsse auf einzelne Unternehmen zu ermöglichen. Während diese Einschränkungen zur Folge haben, dass die Abbildungen keine verallgemeinernden Schlüsse über die Nutzung von Big Data Analysen in den Niederlanden erlauben, stellen sie für die künftigen mikroökonomischen Schätzungen kein Problem dar. In diesen können wir die Einschränkungen statistisch berücksichtigen.

2 Kernergebnisse

Die folgenden Abbildungen illustrieren die Nutzung von Big Data Analysen in den Unternehmen der niederländischen Stichprobe, die uns für die mikroökonomischen Schätzungen zur Verfügung stehen. In dieser Stichprobe können wir auf Informationen von 2.973 Unternehmen zurückgreifen, von denen im Jahr 2016 etwa 28% und im Jahr 2018 etwa 35% der Unternehmen angaben, Big Data Analysen zu nutzen.

2.1 Wie hoch sind die Nutzungsraten von Big Data Analysen über Wirtschaftssektoren hinweg?

Die Betrachtung verschiedener Wirtschaftssektoren zeigt, dass der Anteil der Firmen, die Big Data nutzen, von 2016 bis 2018 in fast allen Wirtschaftssektoren gestiegen ist (siehe Abbildung 1). Ausnahmen bilden lediglich das *Gastgewerbe*, in dem der Anteil leicht rückläufig ist, sowie *Textilverarbeitung*, *Wasserversorgung* und das *Verlagswesen*, in denen keine Veränderung zwischen den Jahren 2016 und 2018 im Hinblick auf die Big Data Nutzung

² <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/maatwerk-en-microdata/microdata-zelf-onderzoek-doen/microdatabestanden/investeringen-in-vaste-activa-niet-financ-bedrijven>.

³ Siehe z.B. <https://www.cbs.nl/nl-nl/onze-diensten/maatwerk-en-microdata/microdata-zelf-onderzoek-doen/microdatabestanden/ps-autohandel-productiestatistiek-autohandel>.

stattgefunden hat. Besonders hoch war die Nutzungsrate von Big Data Analysen im Jahr 2018 im *Telekommunikations*sektor, in dem etwa 43% der Firmen angaben, Big Data zu analysieren. Die Sektoren *Möbelherstellung* und *Chemie* weisen mit einer Steigerung um 75% den höchsten Zuwachs an Firmen auf, die sich zwischen 2016 und 2018 dazu entschieden, Big Data zu nutzen. Dennoch sind die Nutzungsraten in diesen beiden Sektoren im Jahr 2018 mit 22% bzw. 31% (leicht) unterdurchschnittlich. Über alle dargestellten Wirtschaftssektoren hinweg analysierte im Jahr 2018 etwa jedes dritte Unternehmen der Stichprobe Big Data.

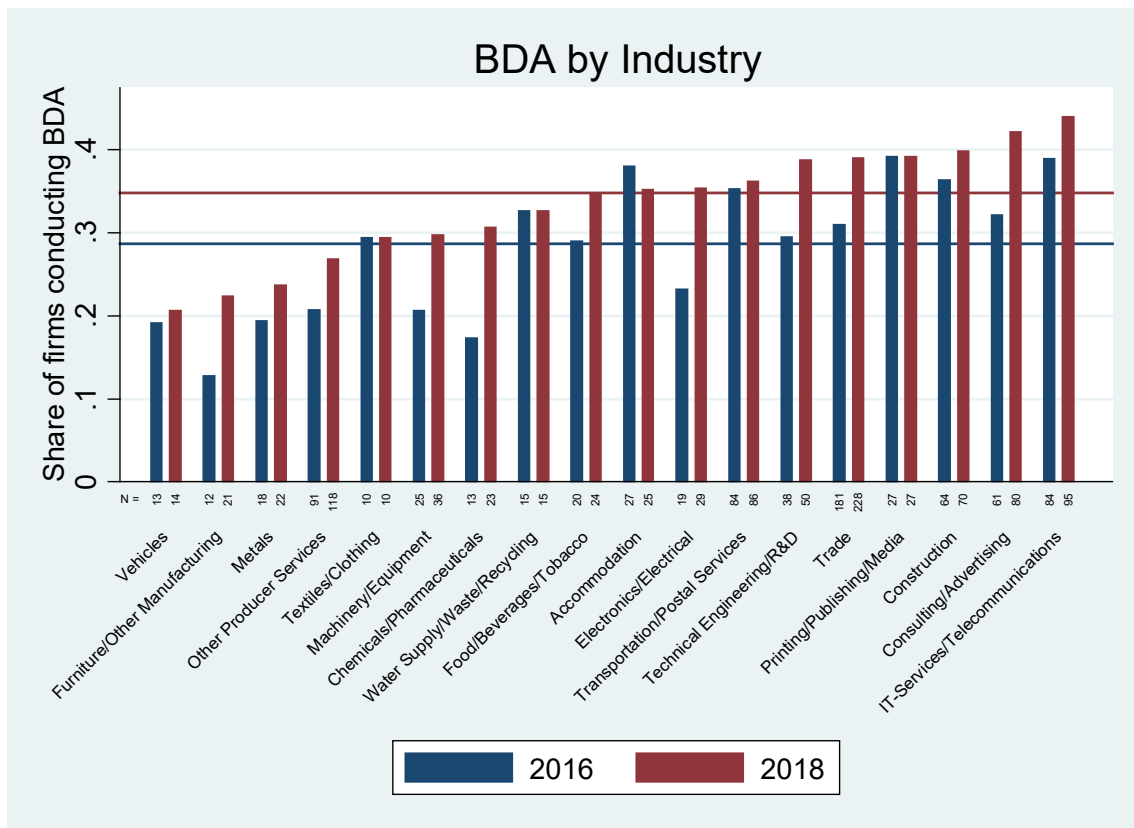


Abbildung 1: Anteil an Firmen der Stichprobe je Wirtschaftssektor, der Big Data analysiert. Die horizontalen Linien geben den jahresspezifischen Durchschnitt aller Firmen der Stichprobe an.

2.2 Welche Daten verwenden die Unternehmen für die BDA?

Für die Datenanalyse der Unternehmen eignen sich Daten verschiedenen Ursprungs. Abbildung 2 zeigt die Anzahl an Firmen der Stichprobe, die in den Jahren 2016 und 2018 angaben, Daten aus den folgenden Quellen zu analysieren: Firmeninterne Daten (wie beispielsweise Daten von Sensoren und/oder Maschinen), Daten von Social Media Kanälen, Geolokationsdaten von mobilen Geräten und Daten anderen Ursprungs. Abbildung 2 verdeutlicht, dass firmeninterne Daten am häufigsten analysiert werden: Im Jahr 2016 geben 488 Firmen (16,4%) an, diese Daten zu verwenden, im Jahr 2018 stiegen diese Zahlen auf 612 Firmen bzw. 20,6%. Auch in allen weiteren Kategorien legen die Werte von 2016 bis 2018 zu. Der größte Zuwachs lässt sich bei Daten aus nicht genauer benannten Quellen verzeichnen: Liegt die Anzahl an Firmen im Jahr 2016 noch unter 200, kommt es zu mehr als einer Verdoppelung dieser Zahl auf 467 Firmen (15,7%). Daten aus mehr als einer Datenquelle analysieren im Jahr 2018 etwa 17,9% der Unternehmen in der Stichprobe.

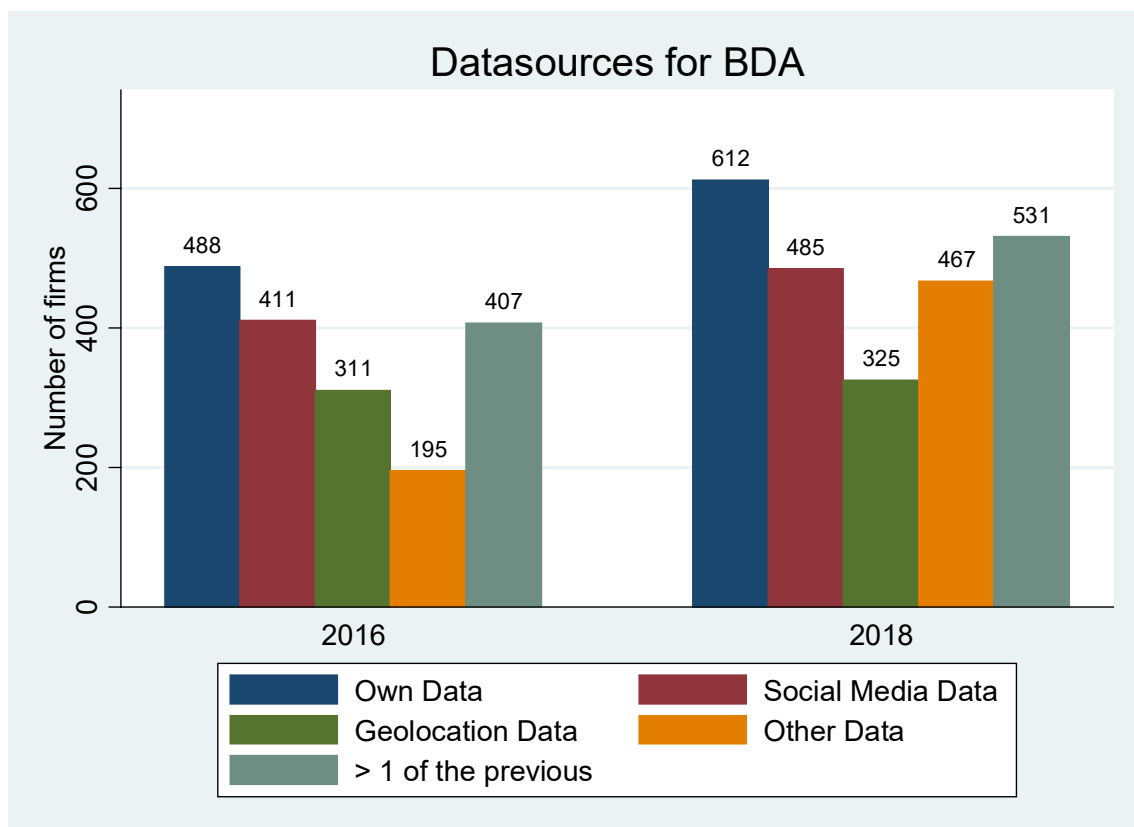


Abbildung 2: Anzahl an Firmen der Stichprobe, die Daten aus bestimmten Quellen analysieren.

2.3 Wer führt die Big Data Analysen durch?

Die Analyse von Daten erfordert Know-How. Wer analysiert also die Daten? Abbildung 3 beinhaltet diejenigen Unternehmen, die 2018 angaben, Big Data zu analysieren. In über 60% dieser Unternehmen wird die Big Data Analyse von firmeninternem Personal durchgeführt, während knapp 10% die Daten durch externe Dienstleister analysieren lassen. Knapp jedes vierte Unternehmen gab an, die verfügbaren Daten sowohl vom eigenen Personal als auch von externen Dienstleistern analysieren zu lassen.

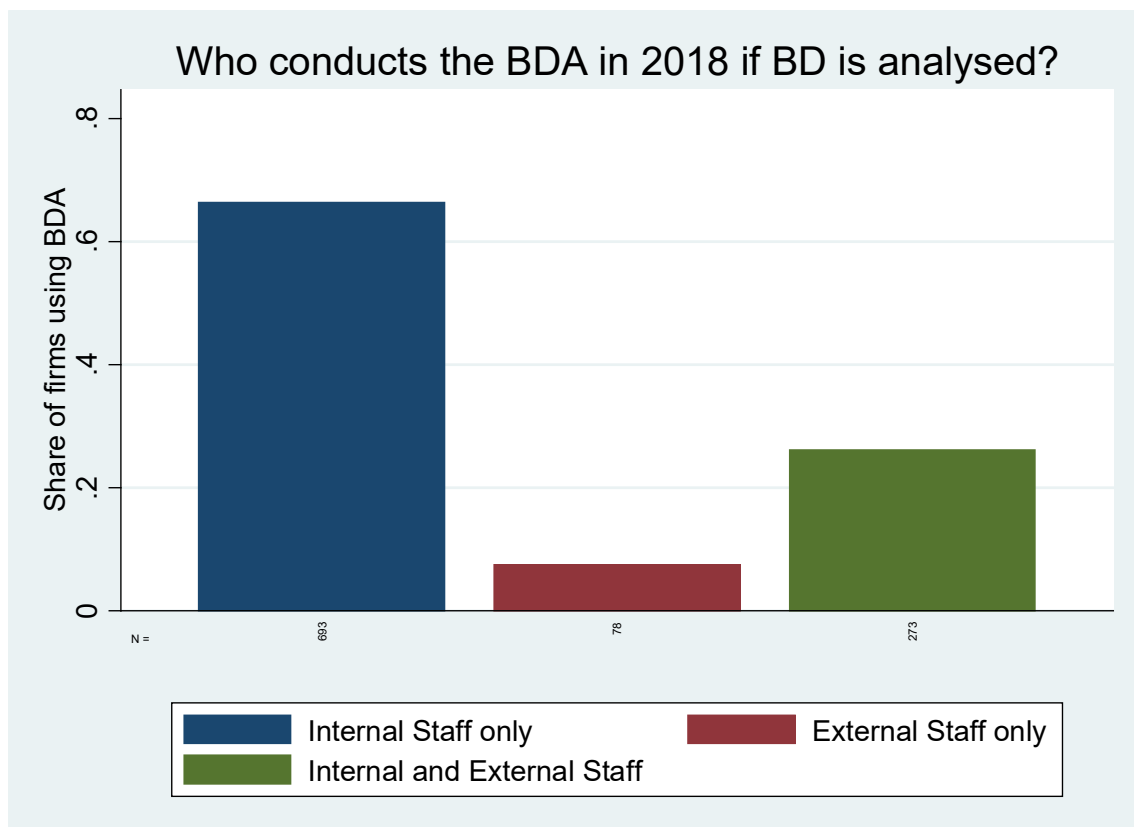


Abbildung 3: Anteil an Big Data analysierenden Firmen der Stichprobe im Jahr 2018, die die Daten entweder intern, extern, oder intern und extern analysieren.

2.4 Besteht ein deskriptiver Zusammenhang zwischen Big Data Analysen und Firmenproduktivität?

Die deskriptive Auswertung des Zusammenhangs der Arbeitsproduktivität von Firmen und deren Big Data Nutzung innerhalb eines Wirtschaftssektors legt einen positiven Zusammenhang nahe (siehe Abbildung 4). Die Arbeitsproduktivität wird im Folgenden durch die unternehmensspezifische Bruttowertschöpfung zu Herstellungspreisen pro Vollzeitäquivalent gemessen. Um der Verzögerung Rechnung zu tragen, mit der eine Steigerung der Arbeitsproduktivität nach Beginn der Datenanalyse einsetzt, vergleicht Abbildung 4 die Arbeitsproduktivität im Jahr 2019 von Unternehmen innerhalb eines Wirtschaftssektors, die im Jahr 2018 Big Data genutzt haben und solchen, die angaben keine Big Data Analysen zu nutzen. Zumeist liegt die Arbeitsproduktivität von Unternehmen mit Big Data Nutzung über der Arbeitsproduktivität von Unternehmen, die im Jahr zuvor keine Big Data Analysen nutzten. Dieser Unterschied wird insbesondere im *Chemiesektor* deutlich, in dem die Arbeitsproduktivität von Unternehmen mit Big Data Nutzung mit über 200 Tsd€/Vollzeitäquivalent nahezu doppelt so hoch ist wie die Arbeitsproduktivität von Unternehmen ohne Big Data Nutzung. Im Gegensatz hierzu ist die Korrelation in der Textilbranche negativ: In diesem Wirtschaftssektor liegt die Arbeitsproduktivität der Stichprobe ohne Big Data Nutzung über der Arbeitsproduktivität der Big Data nutzenden Unternehmen. Diese Zusammenhänge sind zunächst jedoch rein deskriptiv – für belastbare Aussagen werden mikroökonomische Ansätze benötigt.

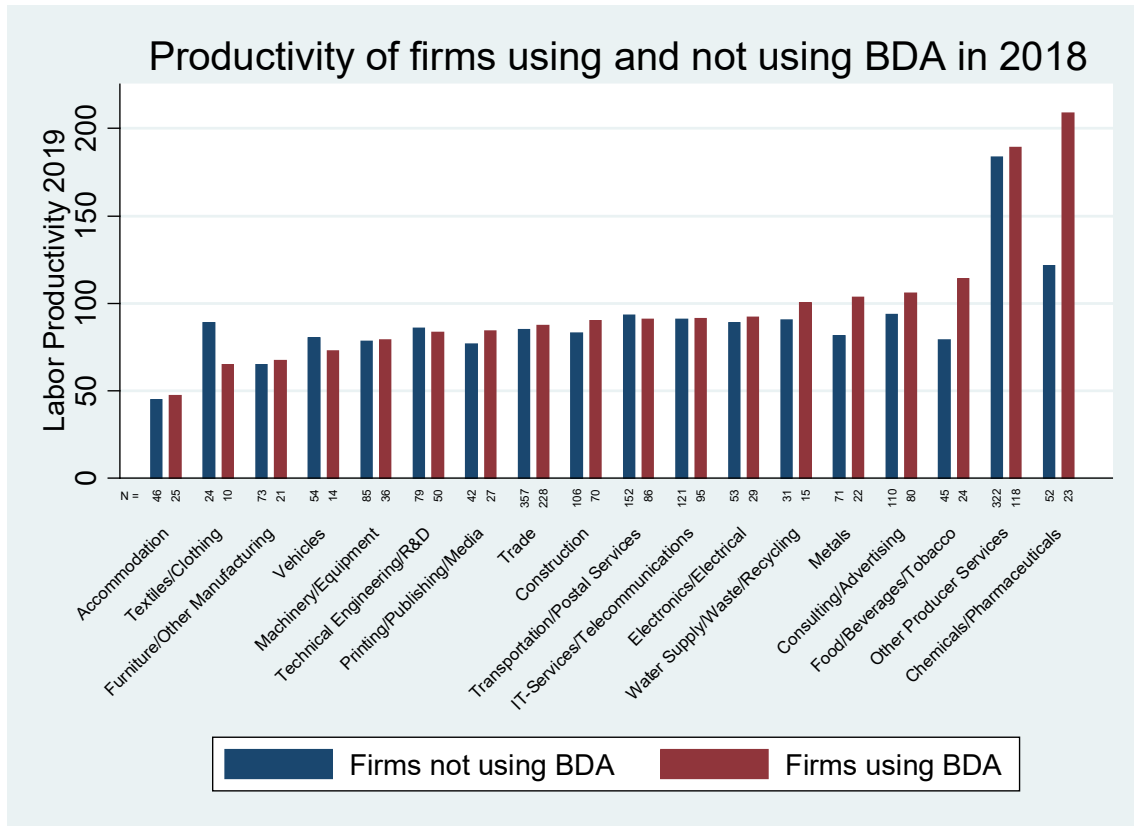


Abbildung 4: Vergleich der Arbeitsproduktivität innerhalb Wirtschaftssektoren von Firmen der Stichprobe, die Big Data analysieren und denen, die dies nicht tun.

3 Ausblick

Die eben beschriebenen Mikrodaten bilden die Ausgangsbasis unseres weiteren Vorgehens. Mit ihnen werden wir ein Modell entwickeln, das Schätzungen des kausalen Effekts von Big Data Analysen auf die Arbeitsproduktivität der Unternehmen erlaubt. Die Isolation des kausalen Effektes werden wir voraussichtlich durch die Fixierung zahlreicher Kontrollvariablen in der Panelanalyse erreichen und durch Instrumentalvariablenschätzungen überprüfen.

In einem nächsten Schritt im Rahmen des IEDS Projekts wird dieses Modell mit vergleichbaren Mikrodaten aus Deutschland geschätzt, um den Einfluss von Big Data Analysen auf die Unternehmensperformanz zu validieren und zu vergleichen.

Durch dieses Vorgehen können dann fundierte Aussagen zum Beitrag von Big Data Analysen zur Unternehmensproduktivität getroffen werden. Dies soll eine Entscheidungsgrundlage für Unternehmen bieten, um den Nutzen von Big Data Analysen zu evaluieren und Handlungsempfehlungen für die Steigerung der Produktivität deutscher Firmen geben.

Literatur

- Borowiecki, Martin; Pareliussen, Jon; Glocker, Daniela; Kim, Eun Jung; Polder, Michael; Rud, Iryna (2021): The impact of digitalisation on productivity: Firm-level evidence from the Netherlands. In *OECD Economics Department Working Papers*. DOI: 10.1787/e800ee1d-en.
- Brynjolfsson, Erik; Hitt, Lorin M.; Kim, Heekyung Hellen (2011): Strength in Numbers: How Does Data-Driven Decisionmaking Affect Firm Performance? In *SSRN Journal*. DOI: 10.2139/ssrn.1819486.
- Brynjolfsson, Erik; McElheran, Kristina (2019): Data in action: data-driven decision making and predictive analytics in US manufacturing. In *Rotman School of Management Working Paper (3422397)*.
- Constantiou, Ioanna.; Kallinikos, Jannis (2015): New Games, New Rules: Big Data and the Changing Context of Strategy. In *Journal of Information Technology* 30 (1), pp. 44–57. DOI: 10.1057/jit.2014.17.
- Niebel, Thomas; Rasel, Fabienne; Viete, Steffen (2019): BIG data – BIG gains? Understanding the link between big data analytics and innovation. In *Economics of Innovation and New Technology* 28 (3), pp. 296–316. DOI: 10.1080/10438599.2018.1493075.