

Was ist Data Analytics?

Adrian Regez, Dr. Uwe Dirksen, Arbeitsgruppe KI der PHBern
29. April 2024

Data Analytics ist ein Wortkonstrukt: Was *Data* beziehungsweise Daten genau bedeutet, wurde bereits im Artikel «Was sind Daten?» [10] erörtert. *Analytics* wird oft mit Analyse (auf Englisch *Analysis*) gleichgestellt, obwohl dies nicht ganz korrekt ist: *Analysis* beschreibt einen allgemeinen Prozess, worin Daten analog oder digital systematisch untersucht werden, um daraus (neue) Informationen zu gewinnen. *Analytics* bezieht sich hingegen auf einen spezifischeren computergestützten Prozess, worin Software beziehungsweise Algorithmen zum Einsatz kommen, um riesige Datenmengen überhaupt analysieren zu können und daraus schlussendlich beispielsweise Vorhersagen zu machen oder Empfehlungen zu treffen. In diesem Prozess kann auch Künstliche Intelligenz [9] eingesetzt werden. [3, 7] Abbildung 1 stellt den ZSDIW-Zyklus [10] dar. *Data Analysis* (auf Deutsch Datenanalyse) bezieht sich darin rein auf die Zyklusphase Daten, wohingegen *Data Analytics* die Phasen Daten, Information und Wissen umfasst [vgl. u. a. 5]. Datenanalyse entspricht also nicht in vollem Umfang dem englischen Begriff, aus diesem Grund wird im Folgenden weiterhin *Data Analytics* verwendet.

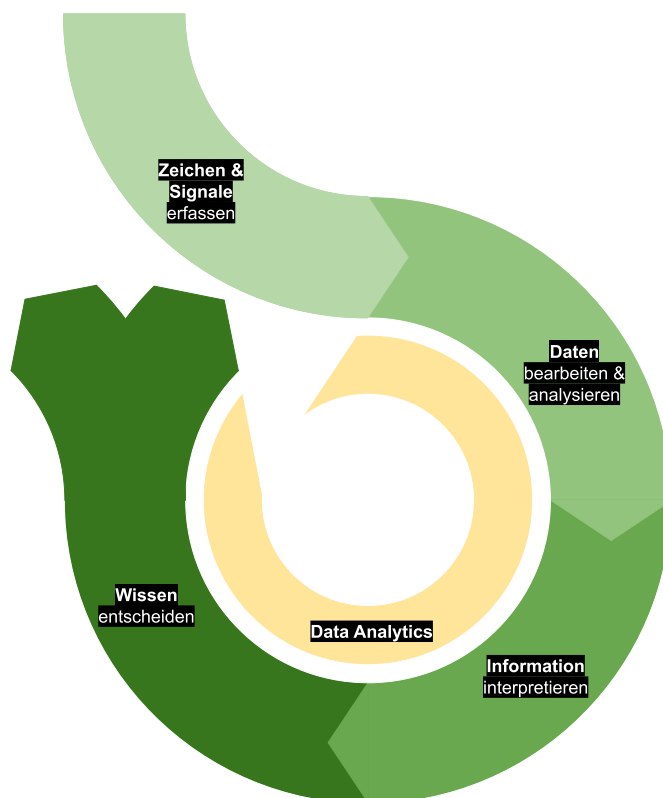


Abbildung 1: Verortung von Data Analytics im ZSDIW-Zyklus

1 Die vier Stufen von Data Analytics

Data Analytics kann verschiedene Zwecke erfüllen. So erlaubt *Data Analytics* nicht nur die Gegenwart zu verstehen, sondern auch die Vergangenheit zu rekapitulieren und die Zukunft vorherzusagen. In Anlehnung an [2–4, 6, 8] wird *Data Analytics* in Abbildung 2 gerahmt.

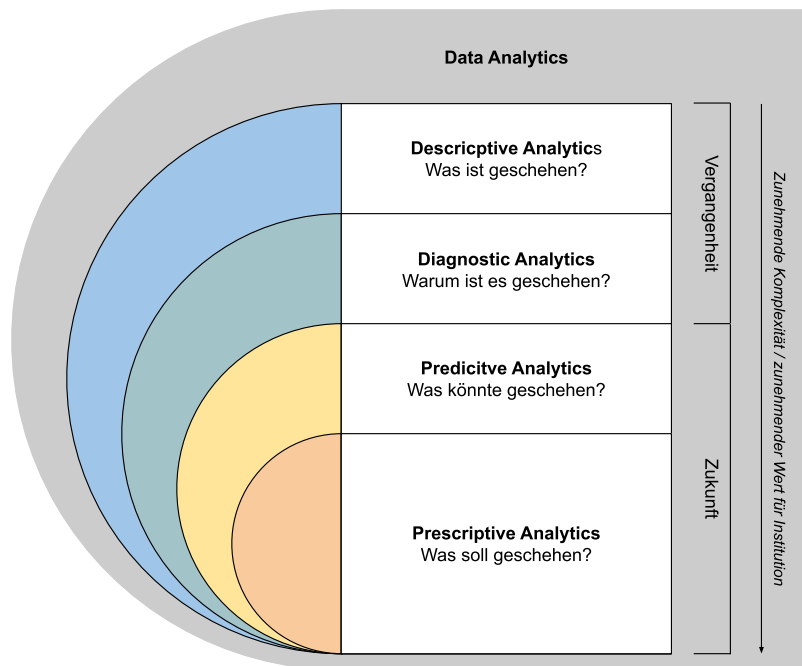


Abbildung 2: Vier Stufen von Data Analytics in Anlehnung an [2–4, 6, 8]

Abbildung 2 stellt vier verschiedene Data-Analytics-Methoden in aufeinanderfolgenden Schichten dar. *Descriptive Analytics* (umfasst deskriptive Methoden) setzt sich mit der Frage auseinander, was geschehen ist, wohingegen *Diagnostic Analytics* (umfasst diagnostische Methoden) die Frage nach dem Warum fokussiert. *Predictive Analytics* (umfasst prädiktive Methoden) will, basierend auf den Erkenntnissen in der Vergangenheit, Vorhersagen darüber treffen, was in der Zukunft passieren könnte. Aufbauend auf diesen Vorhersagen, zielt *Prescriptive Analytics* (umfasst präskriptive Methoden) darauf ab, Handlungsempfehlungen abzugeben. Je weiter die Schichten durchdrungen werden, desto komplexer werden die Methoden. Gleichzeitig nimmt aber auch der Erkenntniswert mit zunehmender Durchdringung zu.

Nachfolgende Beispiele beschreiben die vier Methoden aus der Perspektive einer Pädagogischen Hochschule. Dabei wurden die eingangs dieses Kapitels erwähnten Quellen sowie zusätzlich [11] und [1] herangezogen:

Descriptive Analytics – Was ist geschehen?

In Tabellen, Grafiken oder Berichten wird beispielsweise dargestellt, wie viele Studierende eine Abschlussprüfung (nicht) bestanden haben oder wie viele Studierende mit den Kursinhalten und den Leistungen der Dozierenden zufrieden sind.

Diagnostic Analytics – Warum ist es geschehen?

Durch Korrelations- oder Regressionsanalysen können beispielsweise die Gründe für das Bestehen oder Durchfallen von Studierenden in Abschlussprüfungen untersucht werden, was die Zufriedenheit der Studierenden in Bezug auf die Kursinhalte ausmacht oder welches die Stärken und Schwächen der einzelnen Dozierenden sind.

Predictive Analytics – Was könnte geschehen?

Mit dem Einsatz von maschinellem Lernen können beispielsweise Annahmen darüber getroffen werden, wie hoch die Wahrscheinlichkeit ist, dass (einzelne) Studierende eine Prüfung bestehen (oder auch nicht) oder wie hoch die Nachfrage nach bestimmten Kursen im Folgesemester sein wird.

Prescriptive Analytics – Was soll geschehen?

Durch den Einsatz von Optimierungsmodellen und Simulationen können beispielsweise Empfehlungen

darüber gemacht werden, wie eine Studierendenabbruchquote gesenkt, die Studierendenzufriedenheit erhöht oder die Qualität der Lehre verbessert werden könnte.

2 Verschiedene Anwendungsfälle im Bildungsbereich

In ihrem Buch *Data Analytics Applications in Education* unterscheiden [13] zwischen (1) Data-Analytics-Anwendungen zur Verbesserung des Lernprozesses und (2) Data-Analytics-Anwendungen zur Leistungsmessung.

In der Bildung wird in Zusammenhang mit *Data Analytics* oft auch der Begriff *Learning Analytics* verwendet. «Als *Learning Analytics* wird die Interpretation verschiedenartiger Daten bezeichnet, die von Lernenden produziert oder für sie erhoben werden, um Lernfortschritte zu messen, zukünftige Leistungen zu prognostizieren und potenzielle Problembereiche aufzudecken» [12].

Wird *Learning Analytics* in Bezug auf die vier Methoden von *Data Analytics* betrachtet (siehe Abbildung 2), so könnten folgende Forschungsfragen untersucht werden:

Descriptive Analytics – Was ist geschehen?

Welche Noten haben Studierende in einer bestimmten Prüfung gehabt?

Diagnostic Analytics – Warum ist es geschehen?

Warum haben bestimmte Studierende in einer Prüfung besser abgeschnitten als andere?

Predictive Analytics – Was könnte geschehen?

Welche Studierende sind gefährdet, in einem künftigen Test in einem spezifischen Fach durchzufallen?

Prescriptive Analytics – Was soll geschehen?

Wie können Studierende, welche in einem künftigen Test in einem spezifischen Fach voraussichtlich durchfallen werden, unterstützt werden, damit dies nicht passiert? Welche Massnahmen können dabei ergriffen werden?

Literaturverzeichnis

- [1] Adobe Communications Team. 2022. *Datenanalyse erklärt: deskriptiv, prädiktiv, präskriptiv und mehr* (November 2022). Retrieved November 9, 2023 from <https://business.adobe.com/de/blog/basics/descriptive-predictive-prescriptive-analytics-explained>.
- [2] Thomas H. Davenport. 2018. From analytics to artificial intelligence. *Journal of Business Analytics* 1, 2, 73–80. DOI: <https://doi.org/10.1080/2573234X.2018.1543535>.
- [3] Dursun Delen. 2020. *Prescriptive analytics. The final frontier for evidence-based management and optimal decision making*. Pearson, New York.
- [4] Julian Ereth and Hans-Georg Kemper. 2016. Business Analytics und Business Intelligence: Säulen eines integrierten Ansatzes der IT-basierten Entscheidungsunterstützung. *CON* 28, 8-9, 458–464.
- [5] Andreas Grillenberger. 2019. *Von Datenmanagement zu Data Literacy. Informatikdidaktische Aufarbeitung des Gegenstandsbereichs Daten für den allgemeinbildenden Schulunterricht*. Dissertation. Freie Universität Berlin.
- [6] Venkat N. Gudivada. 2017. Data Analytics: Fundamentals. In *Data analytics for intelligent transportation systems*, Mashrur Chowdhury, Amy Apon and Kakan Dey, Eds. Elsevier, New York, 31–67. DOI: <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-809715-1.00002-X>.
- [7] Venkat N. Gudivada, Dhana L. Rao, and Junhua Ding. 2018. Evolution and Facets of Data Analytics for Educational Data Mining and Learning Analytics. In *Responsible Analytics and Data Mining in Education. Global Perspectives on Quality, Support, and Decision Making*, Badrul H. Khan, Joseph R. Corbeil and Maria E. Corbeil, Eds. Routledge, Boca Raton, FL, 16–42. DOI: <https://doi.org/10.4324/9780203728703-3>.

- [8] Imke Keimer, Markus Zorn, Markus Gisler, and Marcel Fallegger. 2017. Dimensionen der Digitalisierung im Controlling: Grundlagen und Denkanstösse zur Selbstanalyse und Weiterentwicklung. *Expert Focus*, 11, 827–831. DOI: <https://doi.org/10.5281/zenodo.1425856>.
- [9] Adrian Regez and Uwe Dirksen. 2023. *Was ist Künstliche Intelligenz (KI)?* DOI: <https://doi.org/10.57694/7401>.
- [10] Adrian Regez and Uwe Dirksen. 2023. *Was sind Daten?* DOI: <https://doi.org/10.57694/7400>.
- [11] Debashish Roy, Rajeev Srivastava, Mansi Jat, and Mustafa S. Karaca. 2022. A Complete Overview of Analytics Techniques: Descriptive, Predictive, and Prescriptive. In *Decision intelligence analytics and the implementation of strategic business management*, P. M. Jeyanthi, Tanupriya Choudhury, Dieu Hack-Polay, T. P. Singh and Sheikh Abujar, Eds. EAI/Springer Innovations in Communication and Computing. Springer International Publishing AG, Cham, 15–30. DOI: https://doi.org/10.1007/978-3-030-82763-2_2.
- [12] Sabine Seufert and Josef Guggemos. 2021. Neue Formen der Lernortkooperation mithilfe Künstlicher Intelligenz. In *Künstliche Intelligenz in der beruflichen Bildung. Zukunft der Arbeit und Bildung mit intelligenten Maschinen?!*, Sabine Seufert, Ed. Zeitschrift für Berufs- und Wirtschaftspädagogik - Beihefte, v.31. Franz Steiner Verlag, Stuttgart, 183–214.
- [13] Jan Vanthienen and Kristof de Witte. 2017. *Data Analytics Applications in Education*. Data analytics applications. CRC Press, Boca Raton, Fla.