

Datenwissenschaft

Bildungsbereiche: Ingenieurwesen und Informationstechnologie

1. Berufsqualifikation

Berufsbild

Professionelle Datenwissenschaftler tragen zur Konzeption, Entwicklung und Bereitstellung so genannter Datenprodukte oder Datenpipelines in Unternehmen und öffentlichen Einrichtungen bei. Die Analyse der aktuellen Berufsbilder in der Schweiz¹ zeigt, dass Datenwissenschaft drei «Säulen» oder Tätigkeitsbereiche umfasst. Der erste Bereich lässt sich mit dem Begriff Datentechnik zusammenfassen und beinhaltet die Erfassung, Aufbereitung, Speicherung und Verarbeitung von Unternehmensdaten mit klassischen Datenbankwerkzeugen und immer öfter auch mit skalierbaren Big-Data-Infrastrukturen. Der zweite Tätigkeitsbereich ist die Datenanalyse: Sie umfasst den Einsatz statistischer Methoden sowie des maschinellen Lernens einschliesslich Deep Learning und der Verarbeitung natürlicher Sprache zur Erstellung von Modellen, um Daten zu beschreiben und aus ihnen zu lernen oder um das Treffen von Geschäftsentscheidungen zu unterstützen. Der dritte Bereich, der als Datendienste bezeichnet werden kann, umfasst Organisation, Aufbau und Verwaltung von Datenpipelines, die an Datenprodukten und -diensten beteiligt sind, um reale Geschäftsprobleme zu lösen und gleichzeitig die Anforderungen in Bezug auf Service Level und Datensicherheit sowie ethische und rechtliche Aspekte zu erfüllen. Abbildung 1 unten veranschaulicht die Positionierung des Datenwissenschaftsprofils im Schnittpunkt dieser drei Tätigkeitsbereiche.

Fachliche Kenntnisse

Absolventinnen und Absolventen des MSE-Studiengangs Datenwissenschaft haben interdisziplinäre berufliche Kompetenzen entwickelt, die sich gemäss den drei Tätigkeitsbereichen von Abbildung 1 beschreiben lassen:

Datenanalyse

- Anwendung statistischer Methoden zur Beschreibung und Erforschung von Daten sowie zur Schlussfolgerung aus Daten, die zufälligen Schwankungen unterliegen
- Erstellung datengestützter Modelle unter Verwendung von Data Mining, Machine Learning und Deep Learning
- Planung und Konzeption von Versuchsanordnungen nach modernsten Verfahren zur Erstellung und Bewertung nutzbarer Modelle und interpretierbarer Ergebnisse.

Datentechnik

- Organisation der Erfassung und Beschaffungsanwendungsbezogener Daten aus heterogenen Quellen wie industriellen IoT-Sensoren, strukturierten relationalen Datenbanken, unstrukturierten verteilten Daten, grossen Datenstapeln und Online-Streaming-Datenfeeds.
- Planung und Organisation der Speicherung solcher Daten mit den geeigneten Tools und Ressourcen, die den Anwendungsbeschränkungen wie Bandbreite, Sicherheit und Skalierbarkeit entsprechen.
- Entwicklung von Anwendungen, die in der Lage sind, Datenströme zu verarbeiten, Merkmale zu extrahieren und Modelle darauf anzuwenden. Datendienste
- Erstellung von Datenprodukten: Verständnis der Geschäftsanforderungen in Bezug auf Datenpipelines, die in der Lage sind, Analyseergebnisse in Geschäftserkenntnisse und -massnahmen umzuwandeln.
- Organisation der Bereitstellung, Wartung und Entwicklung von Datendiensten unter Einhaltung von Service Level Agreements.
- Verständnis nicht-technischer Sachzwänge, beispielsweise in Bezug auf Ethik, Datenschutz, Sicherheit und Gefahrenabwehr bei der Datenverarbeitung in Unternehmen und öffentlichen

Einrichtungen sowie Organisation von Datendiensten zur Einhaltung dieser Sachzwänge.

¹Es wurden eine Analyse der Stellenprofilbeschreibungen auf Websites wie www.jobs.ch sowie Interviews mit Datenwissenschaftlern, die derzeit in der Schweiz im Wirtschaftsbereich tätig sind, durchgeführt.

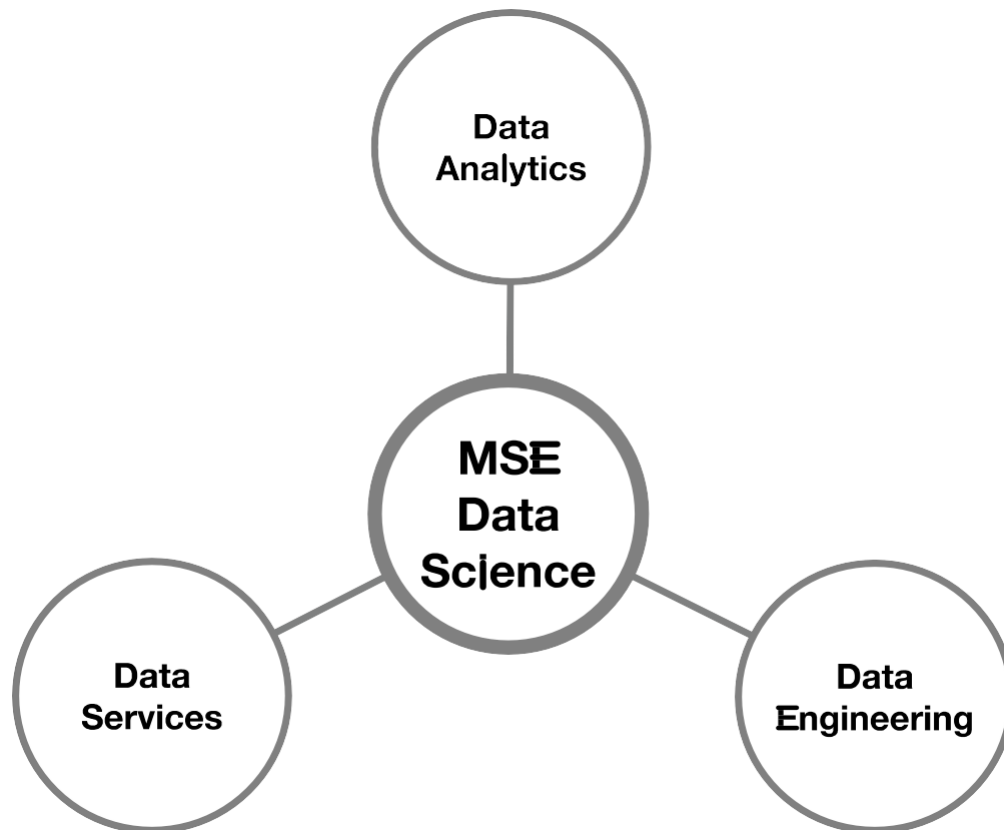


Abbildung 1: Die drei Säulen des MSE-Profiles Datenwissenschaft

Einstiegsqualifikationen

Für die Anmeldung zu diesem Profil sind spezifische Fähigkeiten erforderlich. Interessierte Studierende werden von der jeweiligen Fachhochschule individuell auf ihre Eignung geprüft. Die Beurteilung der Einstiegsqualifikationen ist Teil des Einschreibungsprozesses der jeweiligen Schule.

Differenzierung zum Bachelorniveau

Die der Datenwissenschaft am nächsten verwandten Bachelorabschlüsse in Ingenieurwesen sind:

- Abschlüsse im Bereich ICT/Informatik. Solche Bachelorabschlüsse decken Themen ab, die eher auf Datentechnik und algorithmische Grundlagen ausgerichtet sind. Das MSE-Profil Datenwissenschaft vervollständigt die Ausbildung in den Bereichen Datenanalyse und Datendienste. Dazu gehören fortgeschrittene Kompetenzen in den Bereichen Statistik, Data Mining, maschinelles Lernen und Deep Learning sowie das Design, die Implementierung und der Einsatz von Datendiensten für Unternehmen.
- Abschlüsse im Bereich Wirtschaftsingenieurwesen. Solche Bachelorabschlüsse decken Themen ab, die eher auf Datendienste ausgerichtet sind. Hier vervollständigt das MSE-Profil Datenwissenschaft die Bereiche Datentechnik und Datenanalyse sowie die damit verbundenen zielgerichteten Kompetenzen.

Für alle anderen Bachelor-Ingenieurstudiengänge bietet das Profil Datenwissenschaft den Studierenden eine einzigartige Möglichkeit, ihr Wissen in der angewandten Datenwissenschaft zu vertiefen, indem sie sich neben ihrem spezifischen, im Bachelor-Studium erworbenen Ingenieurwissen datenorientierte Kompetenzen aneignen. Ein Ingenieur mit einem Bachelorabschluss in Chemie, der mit einem Data-Science-Profil fortfährt, qualifiziert sich beispielsweise für die Planung, die Konstruktion, den Aufbau und

die Wartung von Datenpipelines für die chemische Industrie.

2. Profilinhalte

Das Studienprofil umfasst die folgenden Inhalte:

Abbildung 2 unten gibt einen Überblick über die drei Bildungsbereiche, in die das Profil Datenwissenschaft gegliedert wird. Es wird erwartet, dass diese Bereiche durch die verschiedenen Formen von Modulen (CM, FTP, TSM, EVA, Vertiefungsmodule etc.), aber auch durch Projekte (Vertiefung und Abschlussarbeit) abgedeckt werden.

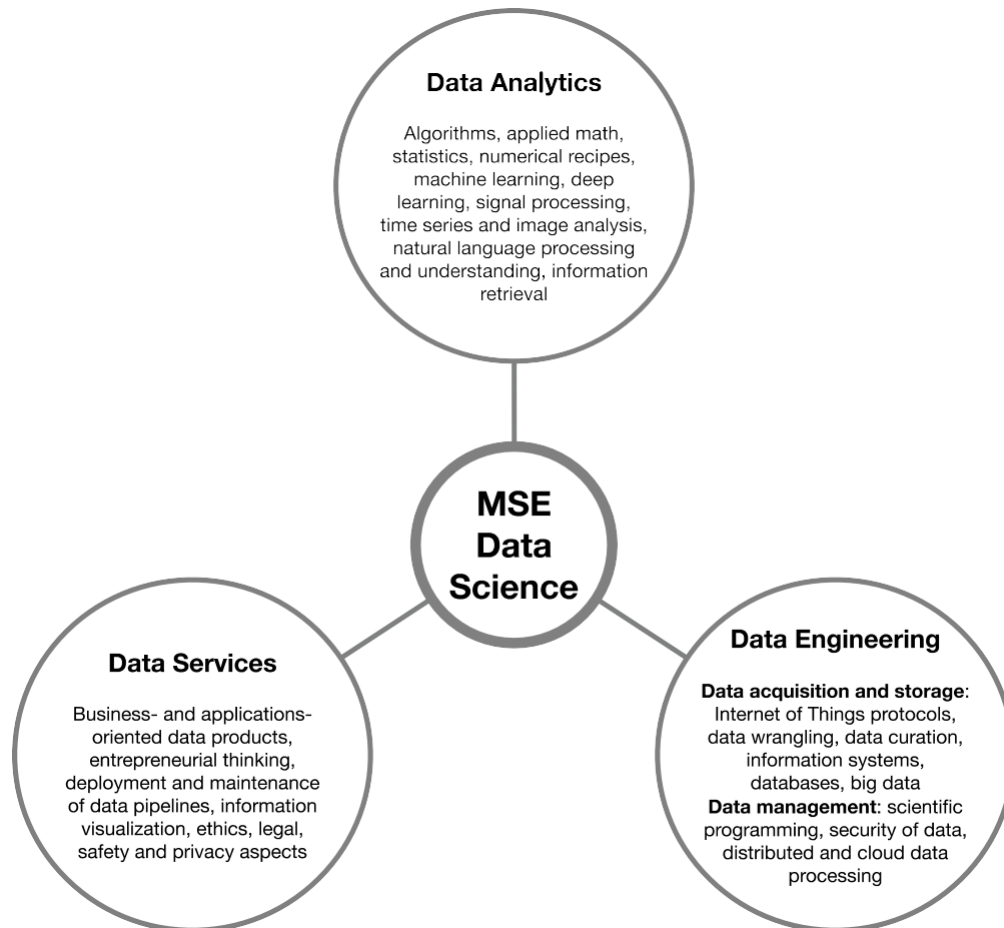


Abbildung 2: Zusammenfassung der behandelten Themen im DW-Profil

«Datenanalyse» ist der Prozess der Umwandlung von Rohdaten in Informationen, Modelle und verwertbares Wissen. In diesem Prozess werden Modelle und Algorithmen auf die Daten angewendet. Sie basieren auf angewandter Mathematik, Algorithmik, der Analyse von Daten wie Zeitreihen und Bildern, der Informationsbeschaffung, maschinellem Lernen und Deep Learning, der Verarbeitung und dem Verständnis natürlicher Sprache, der Signalverarbeitung, Statistik, visueller Analyse etc.

«Datentechnik» beschäftigt sich mit der Erfassung, Speicherung und Verarbeitung von Daten aus der Sicht der Informatik. Im Rahmen der Datenerfassung und -speicherung umfasst das Data Engineering Datenerfassungsprotokolle wie diejenigen für das Internet der Dinge, die Kommunikation mit Datenbanken und Datenströmen sowie den Einsatz von skalierbaren Datenspeichersystemen für grosse Datenmengen. Die Datenverarbeitung umfasst die wissenschaftliche Programmierung für Datenaufbereitung, Datensicherheit und verteilte Verarbeitung.

Bei «Datendiensten» geht es darum, Daten aus der Geschäfts- und Serviceperspektive verwertbar zu machen. Dies erfordert ein fundiertes Verständnis der zugrunde liegenden Prozesse und Aufgaben und befasst sich unter anderem mit der Frage, wie solche datengesteuerten Produkte und Pipelines konzipiert und betrieben werden, wie Informationen visualisiert und kommuniziert werden können und

wie Algorithmen und Modelle während ihres Lebenszyklus gepflegt werden. Schliesslich und vor allem müssen bei der Bereitstellung und Wartung solcher datengetriebener Dienste ethische, rechtliche sowie sicherheits- und datenschutzrechtliche Fragen berücksichtigt werden.