1 Einführung und Modelle des Data Analysis Lifecycle

Modul: Angewandte Programmierung

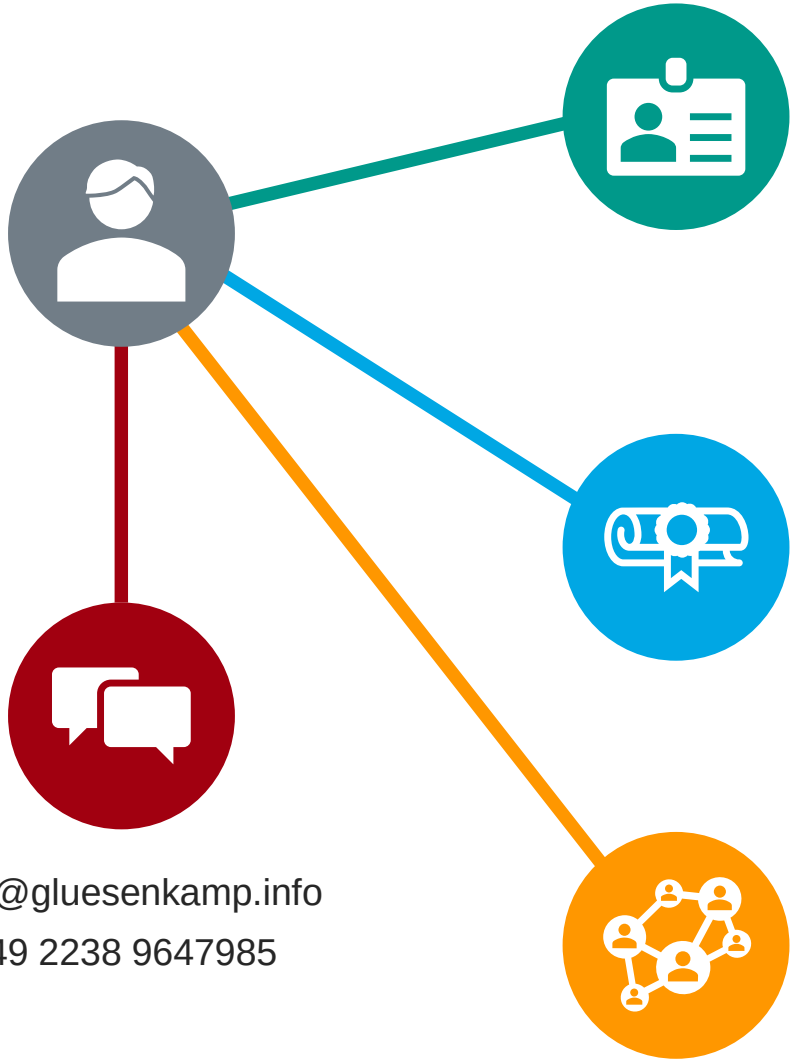
Dennis Glüsenkamp ▪ Köln ▪ 5. März 2020

Copyright

Inhalt

1 Einführung und Organisation

Dennis Glüsenkamp



seit 2020	HDI Gruppe, Hilden
2018 - 2019	METRO AG, Düsseldorf
2016 - 2018	AXA Konzern AG, Köln
2010 - 2015	Generali Deutschland Gruppe, Hamburg und Köln

2015 - 2018	DeMontfort University, Leicester MSc BI Systems & Data Mining
2005 - 2009	Universität Bonn Diplom Physik
2003 - 2005	Universität Osnabrück Vordiplom Physik

data@gluesenkamp.info

+49 2238 9647985

XING	Dennis_Gluesenkamp
LinkedIn	dennisgluesenkamp
GitHub / Twitter / Instagram / Medium	@dgluesen

Modulziele

Die Studierenden können nach erfolgreichem Abschluss des Moduls

- den für Big-Data-Analysen typischen Anwendungszyklus beschreiben und in der Praxis begleiten;
- im Anwendungszyklus häufig eingesetzte Systeme, Programmiersprachen und Programmierumgebungen benennen;
- relevante Programmiermodelle beschreiben;
- in einer typischen Systemumgebung mithilfe ausgewählter Programmier-werkzeuge strukturierte, semistrukturierte und unstrukturierte Daten
  - für die Analyse aufbereiten,
  - in Analysesysteme integrieren,
  - automatisch und manuell analysieren und
  - visualisieren sowie
  - Ergebnisse für weitere Verarbeitungen bereitstellen;
- die eingesetzten Methoden und Werkzeuge im Rahmen von umfangreichen Analyse- und Consultingprojekten effektiv und programmgesteuert anwenden.

Curriculum

- Anwendungszyklus (Data Analysis Lifecycle)
- Typische Systemkomponenten
  - Datenbankmanagementsysteme
  - Apache Hadoop
- Programmiermodelle im Bereich Big Data
  - MapReduce
  - Funktional
  - SQL-basiert
  - statistisch und analytisch
  - Datenfluss-basiert
  - Bulk Synchronous Parallel
  - High-level Domain Specific Language (DSL)
- Gängige Programmiersprachen, Programmierumgebungen und Frameworks
  - Python
  - Java, Scala
  - R, PL/R
  - SQL
- Anwendung ausgewählter Programmiermodelle
  - Anbindung von Datenquellen
  - Extrahierung und Bereitstellung von Rohdaten
  - Aufbereitung und Integration von Daten
  - Datenanalyse und Bereitstellung von Ergebnisdaten
  - Datenvisualisierung und -bereitstellung
  - Operationalisierung
- Kommunikation von Ergebnissen

Kaggle

Was ist Kaggle?

- Online-Community für Data Scientists
- Plattform für
  - Data Science Competitions
  - freien Datensätzen
  - Beispielcodes
  - Diskussionen
- Mitglieder können Kenntnisse anwenden und vertiefen
- In diesem Moduls werden vor allem die dort angebotenen Datensätzen genutzt

HackerRank

Was ist HackerRank?

- Training von Programmierkenntnisse in vielen verschiedenen Sprachen
- Übungen mit ansteigendem Schwierigkeitsgrad
- Browser-basierte Bearbeitung und Lösung der Aufgaben
- Auch Plattform für Jobangebote bzw. Testumgebung in Bewerbungsverfahren

git

Was ist git?

- Versionsverwaltung von Dateien
- Ähnliche Werkzeuge: BitKeeper, Bazaar
- konsistente Fortentwicklung von Programmcode

GitHub

Was ist GitHub?

- Software mit Versionskontrolle und online verwalten
- Ähnliche Dienste: Bitbucket, GitLab
- Setzt auf Versionsverwaltungssoftware git auf
- Möglichkeit Projekte über eigenen Websites zu präsentieren
- Einfache, agile Tools inkludiert

R und RStudio

Was ist R?

- Freie, auf statistische Anwendungen fokussierte Programmiersprache
- Eingaben über eine Kommandozeilenkonsole oder per Skript
- Integrierte Entwicklungsumgebung (IDE) ist z.B. RStudio

Anaconda

Was ist Anaconda?

- Python arbeitet sehr stark mit verschiedenen Paketen
- Pakete müssen installiert und eingebunden werden
- Paketkombinationen und verschiedene -versionen können Konflikte hervorrufen
- Anaconda als Distribution für Python adressiert dieses Problem

Klausur und Postersession

- Für das Bestehen und die Benotung werden folgende Prüfungsleistungen erbracht:
  - Postersession, 25% der Gesamtnote
  - Klausur, 75% der Gesamtnote
  - Leistungen müssen jeweils mindestens ausreichend sein um das Modul zu bestehen
- Postersession:
  - Präsentation/Pitch im Rahmen einer Lehrveranstaltung (vsl. 04.06.2020)
  - Zeit maximal fünf Minuten pro Person
  - Möglichkeit zu Fragen und zum Austausch mit anderen Studierenden
  - Prämierung „Best Poster Award“ aus Studierendensicht
  - Generelle Aufgabenstellung: *Wählen Sie einen Datensatz aus, formulieren Sie eine zentrale Fragestellung, leiten Sie Erkenntnisse hierzu aus den Daten mit Hilfe der in der Vorlesung vorgestellten Methoden ab und präsentieren Sie Ihre Ergebnisse mit einem wissenschaftlichen Poster. Mögliche Arbeitsschwerpunkte: Datenbereinigung und -aufarbeitung, Visualisierung, Data-Story-Telling und/oder Modellbildung*
  - Thema/Datensatz wird selbst gewählt (vsl. 26.03.2020)
  - Vortrag und Poster nach Wahl in deutsch oder englisch
- Klausur:
  - Dauer von 90 Minuten, Termin: 20.06.2020
  - Thematischer Umfang der in der Vorlesung gezeigten und geübten Inhalte

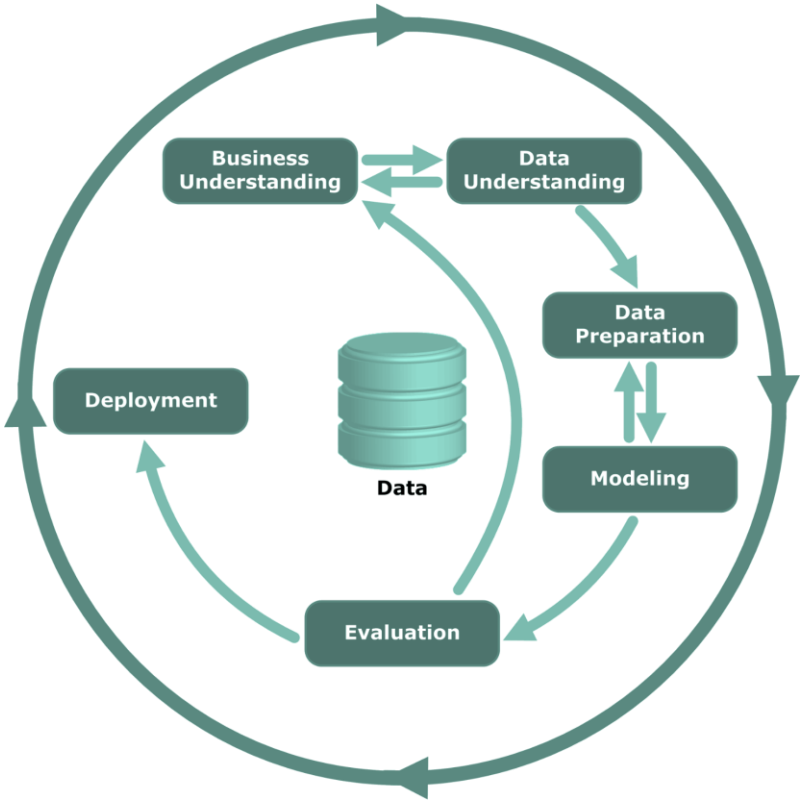
2 Data Analysis Lifecycle und Prozessmodelle

Verbindlichkeit durch Prozessmodell

- Prozessbeschreibung von Schritten, die bei der Durchführung von datengetriebenen Aktivitäten erforderlich sind, erzeugt
  - Vollständigkeit, da Schritte systematisch abgearbeitet werden
  - Iterationsfähigkeit, da in bestimmten Zyklen Fortentwicklung und Ergebnisbereitstellung erfolgen
  - Anschaulichkeit, da eine logische und sinnvolle Struktur abgearbeitet wird
  - Transparenz, da Rollen und Zuständigkeiten geklärt sind
  - Sicherheit, da Schutzmechnismen integriert werden können
- Vermeidung von Fehlern oder nicht notwendiger Ineffizienz durch mangelnde Organisation
- Steigender Komplexitätsgrad bei Daten-Projekten erfordert höheres Maß an Struktur um Sackgassen oder Chaos zu verhindern

CRISP-DM Life Cycle

- **CR**oss-**I**ndustry **S**tandard **P**rocess for **D**ata **M**ining [1]
- 1996 im Rahmen von EU-Förderprojekt entwickelt
- Offenes, freies Prozessmodell zur Durchführung von Data Mining Vorhaben
- Methodik ist flexibel und adaptierbar
- Prozess kann unabhängig von Branche, Toolset und Anwendung verwendet werden
- Erweiterung ASUM-DM 2018 von IBM veröffentlicht

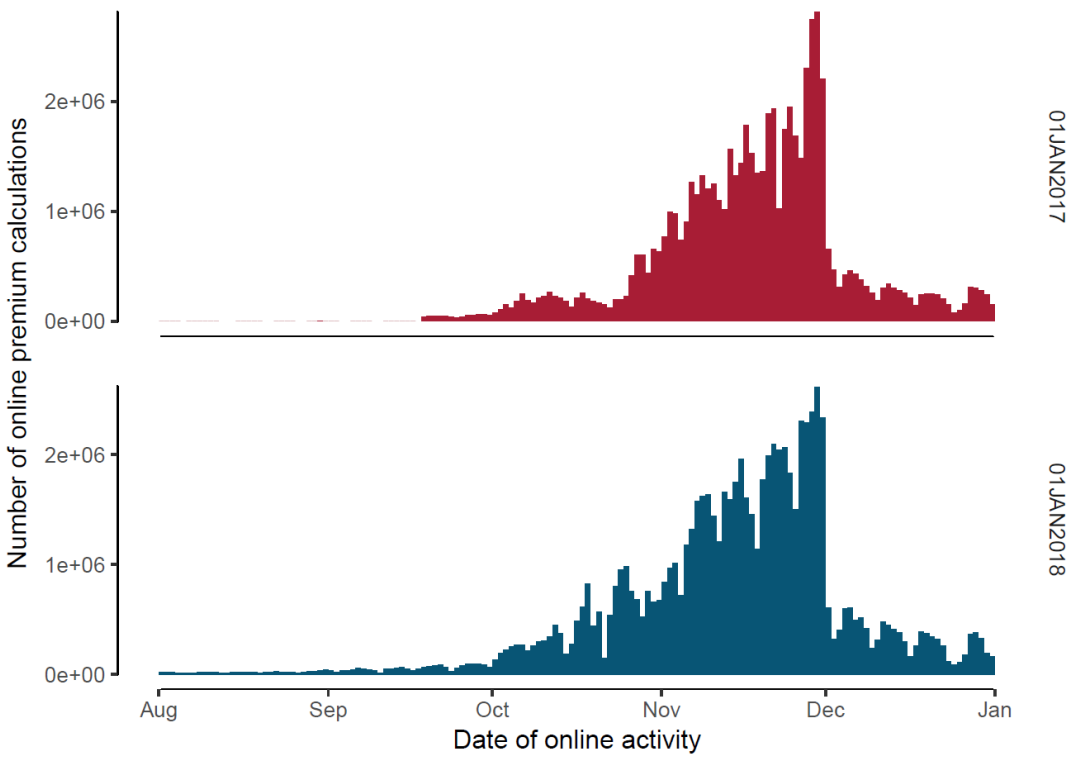


CRISP-DM Prozessmodelldiagramm

Image by Kenneth Jensen, distributed under a CC BY-SA 3.0.

Phasen von CRISP-DM (1/3)

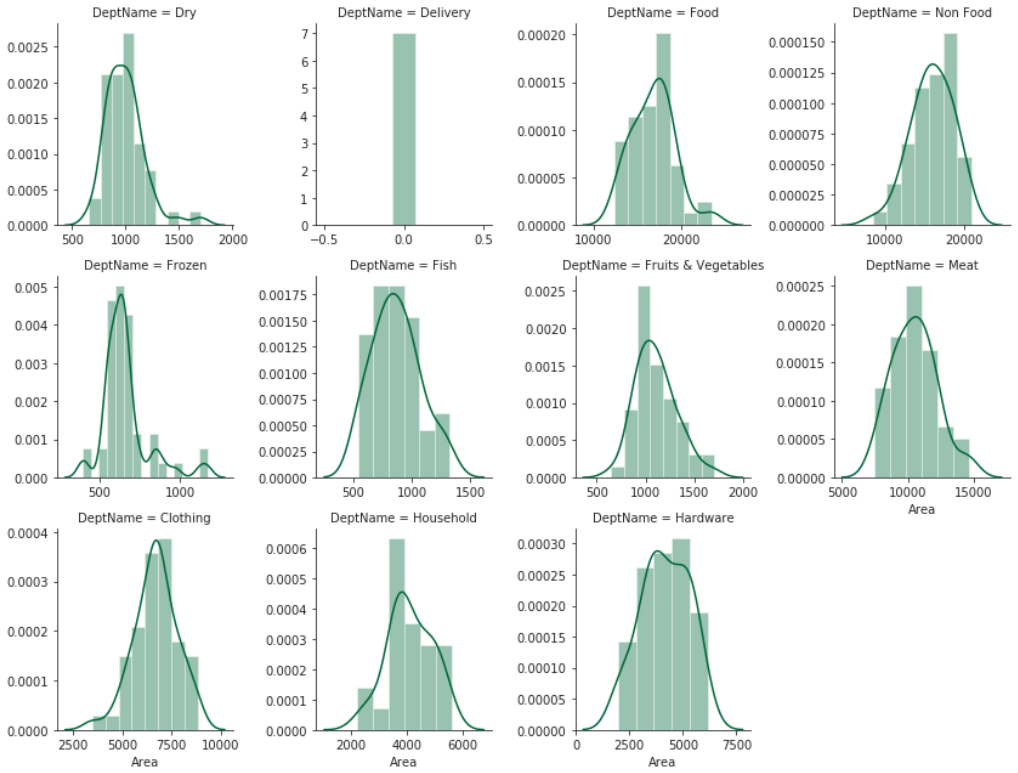
- **Business Understanding**
  - Formulierung von konkreten Fragestellungen und Zielen
  - Abgleich von Aufgaben und Erwartungen
  - Vereinbarung eines Vorgehens/einer Planung
  - Identifikation von wichtigen Einflussfaktoren
  - Verständnis des Geschäftsmodells
  - Definition von Erfolgskriterien
- **Data Understanding**
  - Betrachtung des Datenbestands
  - Auswertung der Datenverfügbarkeit, -reliabilität, -qualität
  - Abstimmung zum Datenschutz



Anzahl von Preisanfragen für Kfz-Versicherungen über Aggregator- bzw. Vergleichswebsites bei einem deutschen Versicherer [2]

Phasen von CRISP-DM (2/3)

- **Data Preparation**
  - Datenbereinigung und Transformationen
  - Datenverknüpfung und -aggregation
  - Feature Engineering
  - Feature Selection
- **Modeling**
  - Definition der Annahmen und Rahmenbedingungen der Modellierung
  - Auswahl von geeigneten Algorithmen
  - Test Design
  - Training des Modells



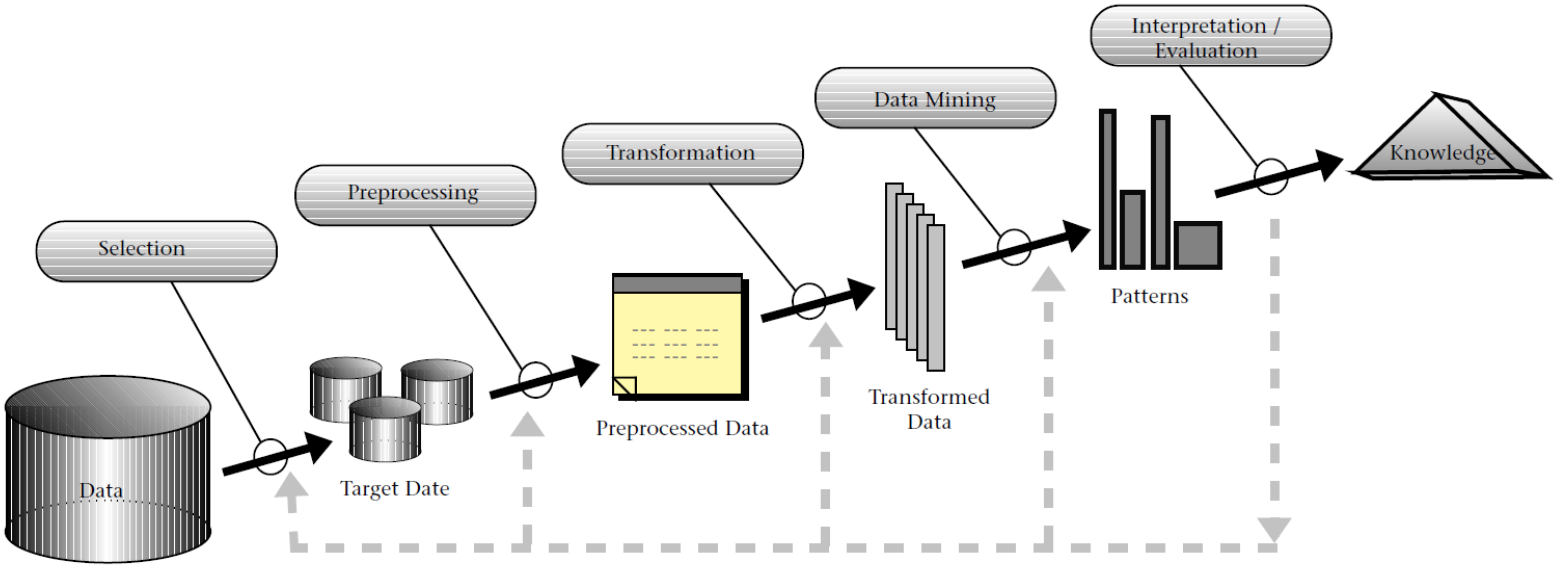
Verteilung von Verkaufsflächen von verschiedenen Märkten eines fiktiven Handelskonzerns, getrennt nach Fachabteilungen [3]

Phasen von CRISP-DM (3/3)

- **Evaluation**
  - Vergleich der verschiedenen Modelle anhand von Gütekriterien
  - Betrachtung der Interpretierbarkeit des Modells
  - Kritische Analyse des Modellierungsprozesses
  - Abgleich mit (wirtschaftlichen) Erfolgskriterien
  - Definition von Folgeaktivitäten
- **Deployment**
  - Kommunikation der Ergebnisse
  - Integration des Modells in die Systemlandschaft und Entscheidungsprozesse
  - Wartung und Pflege des Modells
  - Dokumentation der Erkenntnisse und Funktionsweise

KDD und SEMMA

- KDD ist Prozessmodell für **K**nowledge **D**iscovery in **D**atabases [4]
- 1996 von Fayyad, Piatetsky-Shapiro, Smyth publiziert



KDD Prozessschritte [4]

- **S**ample, **E**xplore, **M**odify, **M**odel, and **A**ssess ist ein von SAS vorgeschlagenes Prozessmodell [5]
- Prozess wird trotz Tool-Unabhängigkeit vornehmlich in enger Verknüpfung zu SAS-Lösungen genutzt

Übungsaufgabe

In Vorbereitung auf die nächste Vorlesung am 12. März 2020 bearbeiten Sie bitte folgende Aufgabenstellung:

- Bitte wählen Sie ein mögliches Data Science/Mining Vorhaben (Use Case) aus, dass Ihnen aus Ihrer beruflichen Praxis, den Medien oder aufgrund von persönlichen Interessen bekannt ist.
- Diskutieren Sie anhand dieses Beispiels mögliche Fragen, Arbeitsschritte und Ergebnisse in den sechs Schritten des CRISP-DM Lifecycles.
- Wählen Sie zusätzlich zum Vergleich ein anderes Lifecycle-Modell aus und diskutieren Sie die Gemeinsamkeiten und Unterschiede zu CRISP-DM im Rahmen Ihres Beispiels. (Hilfreich könnte hier der Artikel von Azevedo und Santos sein [6])

Anhang

Referenzen

[1] Chapman, P., Clinton, J., Kerber, R., Khabaza, T., Reinartz, T., Shearer, C., & Wirth, R. (2000). CRISP-DM 1.0: Step-by-step data mining guide. *SPSS inc*, 9, 13..

[2] Gluesenkamp, D. (2018). Prediction of customer churn with premium online calculation data in insurance business. DeMontfort University, Leicester, United Kingdom.

[3] Gluesenkamp, D. (2019). Wrangling and cleansing business data. Retrieved from https://dgluesen.github.io/wrangling-sales-workload/

[4] Fayyad, U., Piatetsky-Shapiro, G., & Smyth, P. (1996). From data mining to knowledge discovery in databases. *AI magazine, 17*(3), 37-37.

[5] SAS Institute. SAS® Enterprise Miner. Retrieved from https://www.sas.com/content/dam/SAS/en_us/doc/factsheet/sas-enterprise-miner-101369.pdf Publisher website: https://www.sas.com/

[6] Azevedo, A. I. R. L., & Santos, M. F. (2008). KDD, SEMMA and CRISP-DM: a parallel overview. *IADS-DM*.