Programmierkonzepte in der Physikalischen Chemie

23. Single-Responsibility-Prinzip

Albert-Ludwigs-Universität Freiburg

UNI FREIBURG

Dr. Till Biskup

Institut für Physikalische Chemie
Albert-Ludwigs-Universität Freiburg
Wintersemester 2017/18

Zentrale Aspekte

- Ein Modul sollte nur Verantwortung gegenüber genau einem Akteur haben.
- Jede Verantwortlichkeit ist eine (potentielle) Quelle für Veränderungen.
- Verantwortlichkeiten richtig zu trennen, ist ein zentraler Aspekt jeglicher Software-Architektur.
- Trennung der Verantwortlichkeiten ist nur dann wichtig, wenn unabhängige Änderungen real auftreten.
- Eines der einfachsten Prinzipien für Software-Architektur – und eines der am schwersten korrekt umzusetzenden.

Übersicht

UNI FREIBURG

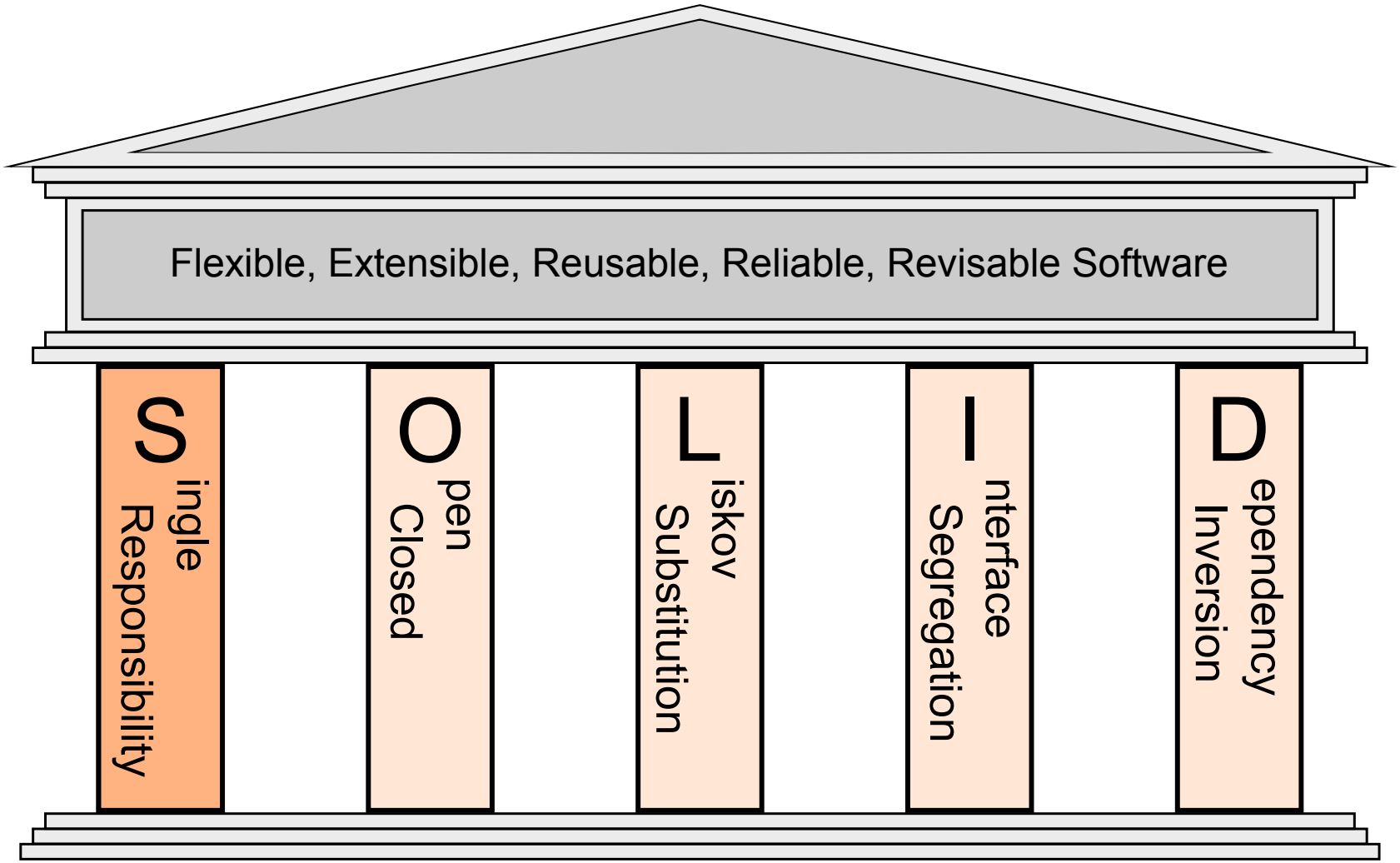
Das Single-Responsibility-Prinzip

Beispiele für seinen Einsatz

Bedeutung im Gesamtkontext der Software-Architektur

Das Single-Responsibility-Prinzip

Übersicht über die fünf Prinzipien



Das Single-Responsibility-Prinzip

Ein Modul sollte nur eine Verantwortlichkeit haben

UNI FREIBURG

> *A module should be responsible to one, and only one, actor.*
>
> – Robert C. Martin

- Kontext: Kohäsion
  - Elemente eines Moduls gehören funktional zusammen
- hier leicht anderer Blickwinkel
  - Welche Kräfte bringen ein Modul (bzw. eine Klasse) dazu, sich zu verändern?
- (historisch) alternative Formulierung:
  - „A class should have only one reason to change.“

Robert C. Martin: Clean Architecture. Prentice Hall, Boston 2018, S. 62

Das Gesetz von Conway

Organisationsstrukturen beeinflussen die Software-Architektur

UNI FREIBURG

> *organizations which design systems [...]*
> *are constrained to produce designs which are copies*
> *of the communication structures of these organizations.*
>
> – Melvin E. Conway

- Organisationen bestehen aus unterschiedlichen Einheiten.
  - Arbeitsteilung ist Voraussetzung für Effizienz
- Jede Einheit hat eigene Verantwortlichkeiten.
  - erfolgreiche Verantwortung setzt Abgrenzung voraus

☛ Jede Verantwortlichkeit ist eine Quelle für Veränderungen.
  - „Grund für Veränderung“ ist ein gutes und greifbares Maß.

Melvin E. Conway: How Do Committees Invent? Datamation 14(4):28–31, 1968

Was ist eine Verantwortlichkeit?

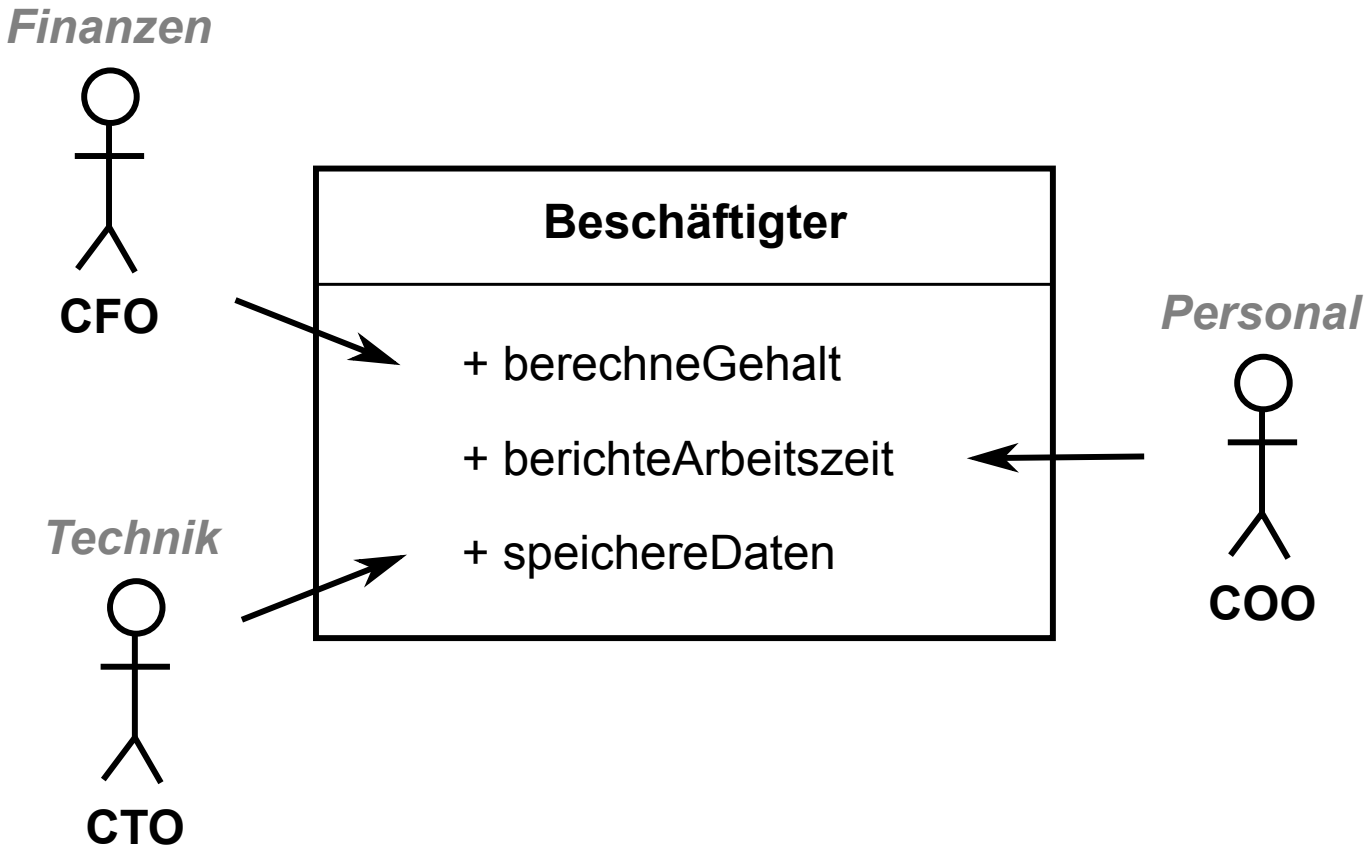
Eine kontextspezifische Antwort

UNI FREIBURG

- Im Kontext des SRP: ein Grund für Veränderung
  - Wenn man sich mehr als einen Grund vorstellen kann, dann hat das Modul mehr als eine Verantwortlichkeit.
- Warum sollten Veränderungen gekapselt werden?
  - Voraussetzung für Modularität
  - Veränderungen können sich gegenseitig stören.
  - Verringert die Auswirkungen bei kompilierten Sprachen: Weniger Module müssen neu kompiliert werden.
- Problem mit Verantwortlichkeiten in Software
  - Wir sind gewohnt, Verantwortlichkeiten zu bündeln.
  - In der Software laufen alle Verantwortlichkeiten zusammen.
  - führt oft zu Modulen mit (zu) vielen Verantwortlichkeiten

Beispiele für seinen Einsatz

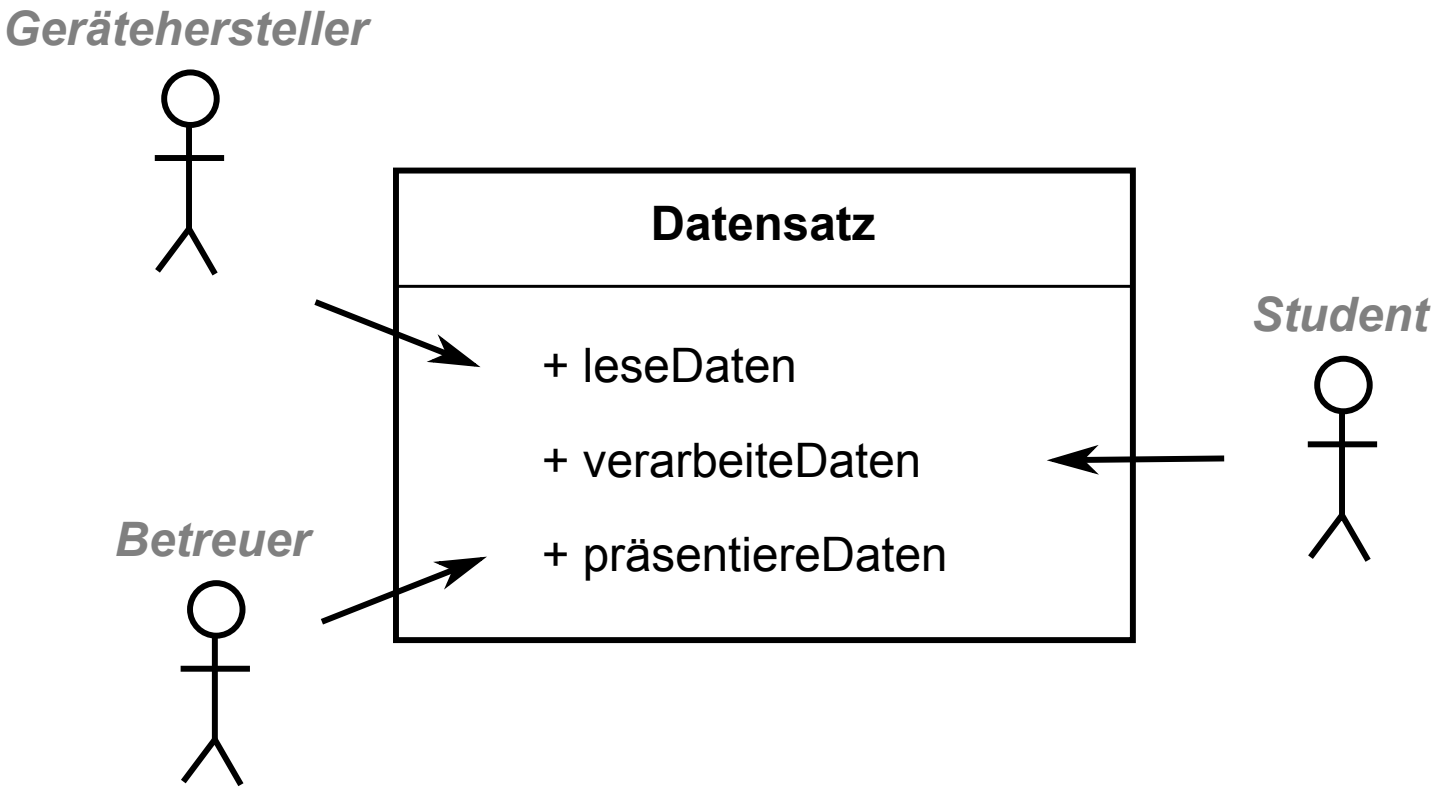
Der „Klassiker“: die Gehaltsabrechnung



Robert C. Martin: Clean Architecture. Prentice Hall, Boston 2018, S. 63

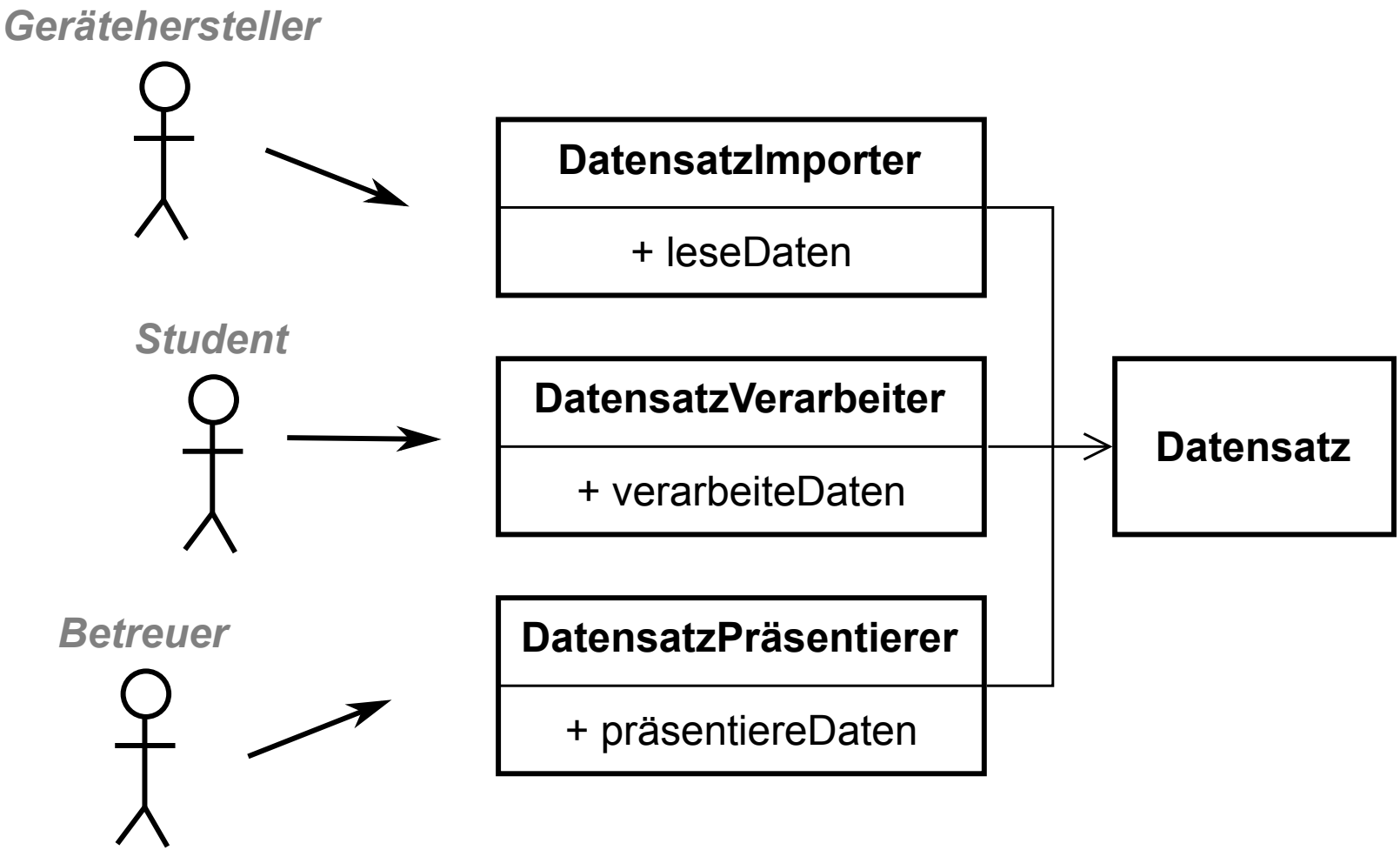
Beispiele für seinen Einsatz

Eine Übertragung in die Wissenschaft: der Datensatz



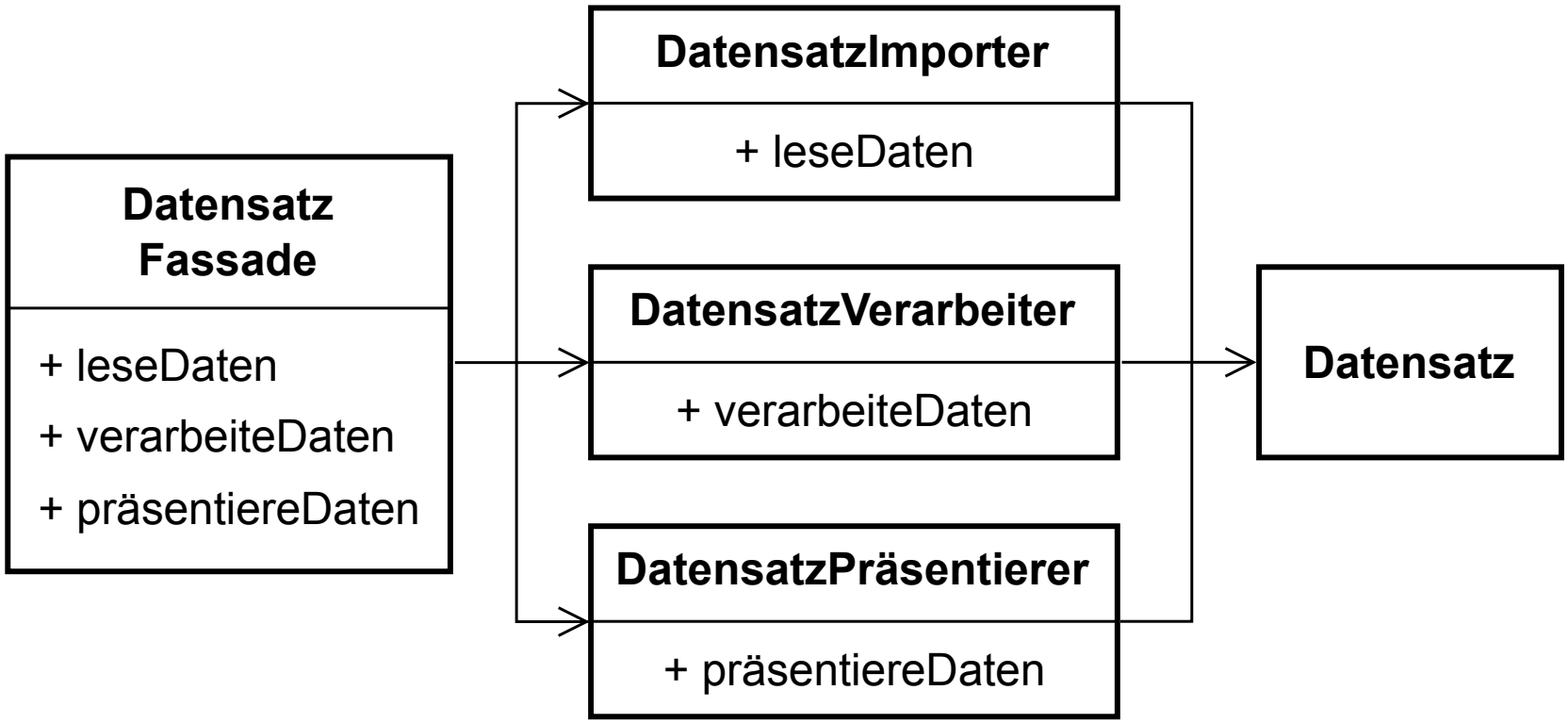
Beispiele für seinen Einsatz

Drei Lösungsmöglichkeiten (1): vollständige Separation in Klassen



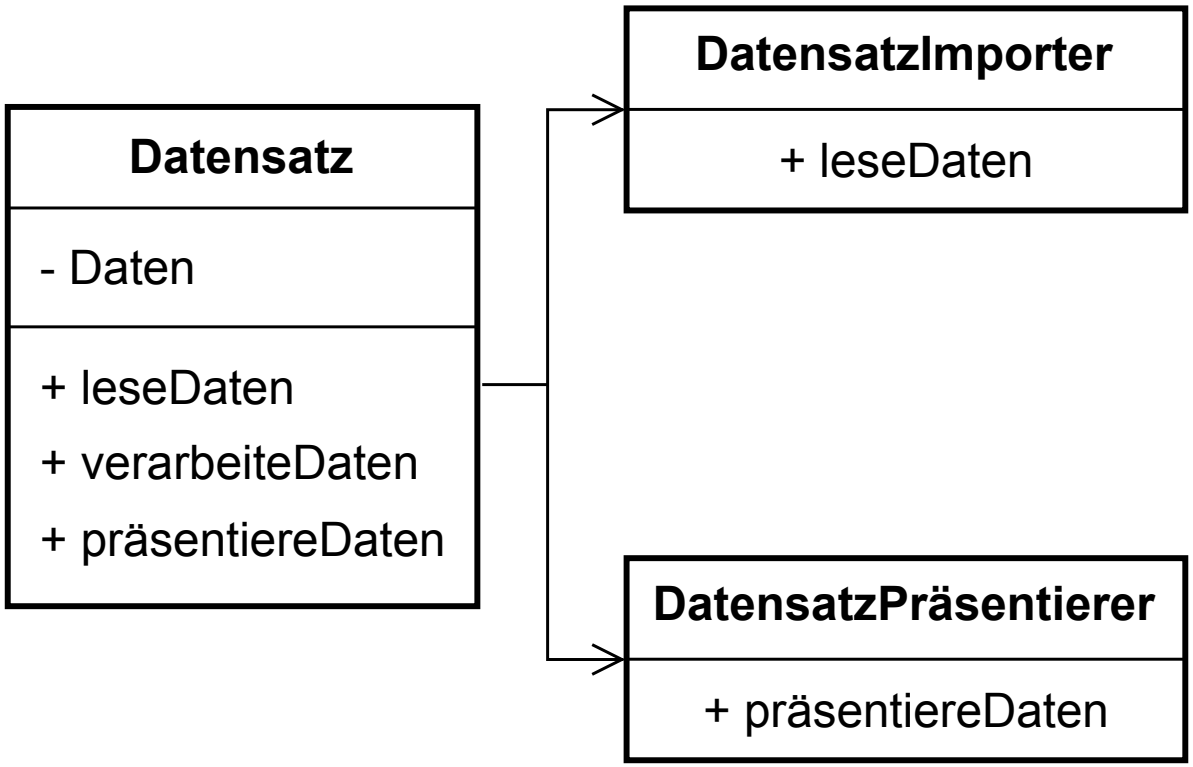
Beispiele für seinen Einsatz

Drei Lösungsmöglichkeiten (2): Fassade zur einfacheren Nutzung



Beispiele für seinen Einsatz

Drei Lösungsmöglichkeiten (3): Auslagerung von Teilaspekten



Beispiele für seinen Einsatz

Drei Lösungsmöglichkeiten: Zusammenfassung und Überblick

UNI FREIBURG

- vollständige Separation in Klassen
  - Verantwortlichkeiten vollständig voneinander getrennt
  - Die Klasse „Datensatz“ ist eine reine Datenstruktur.
  - kann mitunter unübersichtlich werden
- Fassade zur einfacheren Nutzung
  - Lösung für das Problem zu vieler getrennter Klassen
  - erhält die Trennung nach Verantwortlichkeiten aufrecht
  - Zahl der Verantwortlichkeiten meist zeitlich konstant
- Auslagerung von Teilaspekten
  - Daten und wichtigste Geschäftslogik bleiben zusammen
  - Fassade für ausgelagerte weitere Verantwortlichkeiten

☛ Umsetzung abhängig von der konkreten Situation

Bedeutung im Gesamtkontext

Das einfachste Prinzip – und eines der schwersten

UNI FREIBURG

- eines der einfachsten Prinzipien...
  - konzeptionell einfach verständlich
- ...und eines der am schwierigsten richtig anzuwendenden
  - erfordert viel Erfahrung und Überblick
  - Zu viel ist genauso schlecht wie zu wenig.
- Manchmal lassen sich Kopplungen nicht ganz vermeiden.
  - wichtig: alle Abhängigkeiten weisen weg von dieser Klasse

- Verantwortlichkeiten korrekt voneinander zu trennen, ist ein zentraler Aspekt jeglicher Software-Architektur.
- Das Konzept wird uns auch bei den anderen Prinzipien immer wieder begegnen.

Verallgemeinerung

Das „Common Closure Principle“ (CCP)

UNI FREIBURG

> *Gather together those things that change*
> *at the same times and for the same reasons.*
> *Separate those things that change*
> *at different times or for different reasons.*
>
> – Robert C. Martin

- SOLID-Prinzipien ursprünglich für Klassen entwickelt
  - lassen sich auf Komponenten und die Architektur des Gesamtsystems genauso anwenden
- „Achse der Veränderung“ (*axis of change*)
  - auf Systemebene verantwortlich für (harte) Grenzen zwischen einzelnen Schichten der Architektur

Robert C. Martin: Clean Architecture. Prentice Hall, Boston 2018, S. 107

Grenzen des Einsatzes

Prinzipien sollten nicht aus Prinzip angewendet werden.

UNI FREIBURG

> *An axis of change is an axis of change only if the changes actually occur.*
>
> – Robert C. Martin

- nur anwenden, wenn die Verantwortlichkeiten sich tatsächlich unabhängig voneinander ändern
  - hängt immer vom gegebenen Kontext ab
  - erfordert nötigen Weitblick, Kenntnis und Vertrautheit
- Prinzipien generell immer nur anwenden, wenn das zugehörige Symptom auftritt
  - gilt für alle Prinzipien
  - führt ansonsten oft zu unnötig komplexem Code

Robert C. Martin: Agile Software Development. Prentice Hall, Upper Saddle River 2003, S. 97

Zentrale Aspekte

- Ein Modul sollte nur Verantwortung gegenüber genau einem Akteur haben.
- Jede Verantwortlichkeit ist eine (potentielle) Quelle für Veränderungen.
- Verantwortlichkeiten richtig zu trennen, ist ein zentraler Aspekt jeglicher Software-Architektur.
- Trennung der Verantwortlichkeiten ist nur dann wichtig, wenn unabhängige Änderungen real auftreten.
- Eines der einfachsten Prinzipien für Software-Architektur – und eines der am schwersten korrekt umzusetzenden.