

# Medizinische Entscheidungsunterstützung

## Aufgabe 1

**Datum: 27.05.2024**

**Name: Adam Böröndy**

**Matrikel Nummer: 01610133**

**Github Repository**

[https://github.com/adamborondy/meu\\_ddi\\_interaction/tree/main](https://github.com/adamborondy/meu_ddi_interaction/tree/main)

---

### Teil 1: Datenquellen

Für diesen Anwendungsfall werden drei grundlegende Informationsquellen benötigt. Wir müssen in der Lage sein, 1) Patienteninformationen abzufragen, 2) zugewiesene Rezepte abzufragen und neue Rezepte aufzuschreiben und 3) Informationen über Medikamente einschließlich Wechselwirkungen abzufragen. Grundsätzlich habe ich die Einschränkung/Annahme gemacht, dass es sich bei allen 3 um elektronische Erfassungssysteme handelt (z.B. keine Papierrezepte). Es kann sich auch um drei unabhängige Systeme/Anbieter handeln, aber es muss möglich sein, die drei über eine einheitlich verwendete Patienten- und Medikamenten-ID zu verbinden. Für die Simulation von 1) und 2) habe ich klassische Datenbanktabellen vorgeschlagen. Es wird davon ausgegangen, dass die Patientendaten (ID/Versicherungsnummer, Name etc.) separat verwaltet werden und der Benutzer - in diesem Fall ein behandelnder Arzt - nur Leserechte hat. Die Liste der verordneten Medikamente kann jedoch durch weitere Medikamente ergänzt werden. Für 3) habe ich mich auf die Datenquelle ähnlich dem von Ayvaz et al. verlassen. Eine statische Datenquelle wie die CSV-Datei ist hier jedoch weniger geeignet, da regelmäßige Änderungen zu erwarten sind. Daher habe ich die Informationen mit einer SPARQL-Abfrage direkt aus der Graphdatenbank abgerufen. Außerdem habe ich hier der Einfachheit halber angenommen, dass die Datenquellen in 2) und 3) dieselbe Arzneimittel-ID-Logik verwenden, sonst wäre natürlich ein Mapping notwendig.

---

### Teil 2: Generelle DDI Tool Requirements, Alert Fatigue

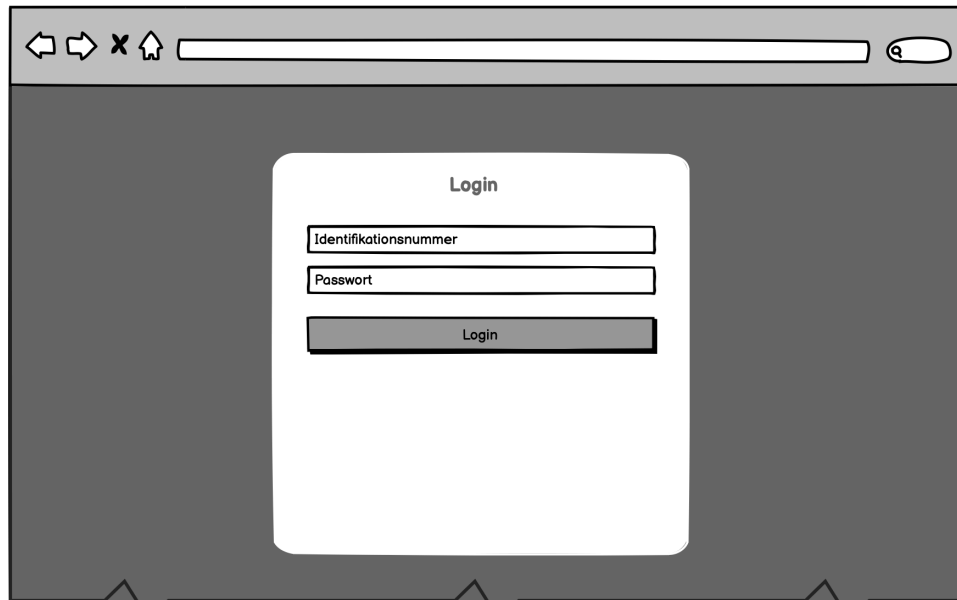
Ich sehe folgende Kriterien am wichtigsten für die Implementierung von einem geeigneten Software für dieses Use Case:

- **Aktualität:** Die verfügbaren Informationen und deren Qualität können sich in diesem Bereich schnell ändern. Ein ideales Tool zur Überprüfung von Arzneimittelinteraktionen muss daher mit Datenquellen verknüpft sein, die ständig aktualisiert und immer live (oder *regelmäßig* aktualisiert) abgefragt werden können.
- **Genauigkeit:** Die Genauigkeit der Informationen ist entscheidend, um die Sicherheit und Wirksamkeit der Entscheidungen zu gewährleisten. Um Entscheidungen auf verlässliche Informationen stützen zu können, sollten umfassende klinische Studien als Quellen herangezogen werden. Je nach Anzahl, Umfang etc. könnte durch eine Skalierung auch bestimmt werden, wie sicher die ermittelte Wechselwirkung ist oder welche anderen Faktoren eine Rolle spielen könnten (z. B. Geschlecht, Vorerkrankungen etc.).
- **Nachweisbarkeit:** Anknüpfend an den vorherigen Punkt muss sichergestellt werden, dass die relevanten Unterlagen für den Benutzer leicht zugänglich sind, damit er die genauen Informationsquellen überprüfen kann.
- **Integration:** Ein ideales Tool sollte sich gut in bestehende medizinische Informationssysteme integrieren lassen. Seine Verwendung sollte für den Benutzer keinen zusätzlichen Aufwand bedeuten.
- **Flexibilität/Anpassbarkeit:** Dieser Punkt betrifft in erster Linie die zu erwartende Alert Fatigue der Benutzer. Es muss sichergestellt werden, dass der Benutzer die Art und Anzahl der Meldungen zumindest teilweise personalisieren kann. Wenn die Wechselwirkungen beispielsweise in Stufen eingeteilt sind, könnten niedrigere Stufen optional nur mit einer Farbkodierung gekennzeichnet werden, die auf der Liste der Rezepte visuell auffällt, aber den Gesamtprozess nicht stört. Höhere Stufen könnten dagegen Warnungen auslösen, die auch eine Interaktion des Benutzers erfordern. Oder wenn für bestimmte Patienten eine (aus DDI-Sicht) problematische Medikamentenkombination bewusst aufgeschrieben werden *muss*, muss die Möglichkeit bestehen, dies *einmal* zur Kenntnis zu nehmen und die Behandlung fortzusetzen.
- **Performance:** Um zu verhindern, dass die Benutzer das Tool abschalten, muss es schnell und performant funktionieren – in diesem Fall mit Fokus auf die benötigte Zeit. Das gilt insbesondere für die Abfrage der relevanten Datenquellen.
- **Unterstützung/Lösungsvorschlag:** Idealerweise sollte das Tool nicht nur mögliche Probleme hervorheben, sondern auch Lösungen vorschlagen. So könnte es beispielsweise eine Reihe von Alternativen vorschlagen, in diesem Fall Arzneimittel mit ähnlichen Effekten, aber ohne bekannte Wechselwirkungen.
- **Standardisierung/Einschulung:** Idealerweise sollte das Tool weniger als optionales Plug-in, sondern vielmehr als Standard Bestandteil der existierenden Software funktionieren. Wie bei jeder Software ist eine Umstellung für bestehende Benutzer schwieriger als das Onboarding neuer Benutzer. Längerfristig wäre es daher sinnvoll, die Verwendung solcher Tools zum Bestandteil von Studien, Software-Schulungen etc. zu machen.

---

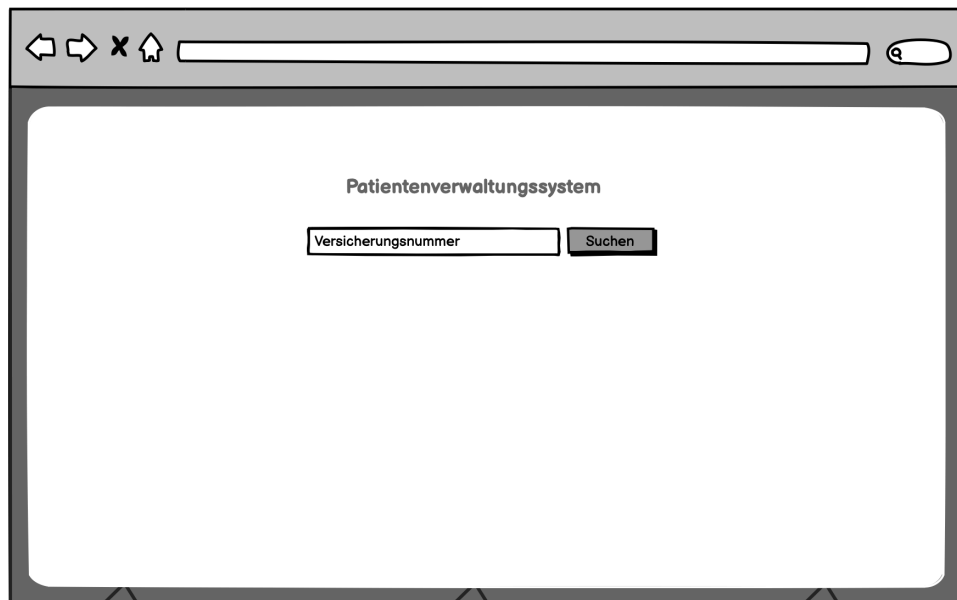
### Teil 3: Design Mockup

- 1) Login Seite für den Benutzer in das System (optimalerweise Teil eines existierenden KIS)



A mockup of a login page within a web browser window. The browser's address bar is empty. The page has a dark gray background. In the center, there is a white rounded rectangle containing the title "Login". Below the title are two input fields: the first is labeled "Identifikationsnummer" and the second is labeled "Passwort". Below these fields is a dark gray button with the text "Login".

- 2) Suche nach einem Patienten mittels eines ID-s bzw. Versicherungsnummer



A mockup of a patient search page within a web browser window. The browser's address bar is empty. The page has a dark gray background. In the center, there is a white rounded rectangle containing the title "Patientenverwaltungssystem". Below the title is a search form consisting of an input field labeled "Versicherungsnummer" and a dark gray button labeled "Suchen".

### 3) Akte der Patienten

The screenshot shows a web application titled 'Patientenverwaltungssystem'. At the top, there is a search bar with the value '123456789' and a 'Suchen' button. On the left, a sidebar contains four menu items: 'Patienteninformation' (selected), 'Arztbesuche', 'Befunde', and 'Rezepte'. The main content area displays a table with patient details.

Patienteninformation	
Versicherungsnummer	123456789
Vorname	Max
Nachname	Mustermann
Geburtsdatum	25.04.1994
Geburtsort	Wien (Österreich)

### 4) Liste an Rezepte die im elektronischen System für den Patienten erfasst wurden

The screenshot shows the same web application, but the 'Rezepte' menu item is selected in the sidebar. The main content area displays a table with prescription data.

Rezept	Datum	Ablaufdatum	Abgeholt
Escitalopram	20.05.24	20.06.24	<input checked="" type="checkbox"/>
Laronidase	20.05.24	20.06.24	<input type="checkbox"/>

Below the table, there is a search bar with the placeholder text 'Q Medikament' and a 'Rezept erstellen' button.

5) Meldung nach Auswahl eines Medikamentes, das bekannte Wechselwirkungen mit bestehenden Rezepten hat

The screenshot shows a web application titled "Patientenverwaltungssystem". At the top, there is a search bar with the patient ID "123456789" and a "Suchen" button. On the left, a sidebar contains links for "Patienteninformation", "Arztbesuche", "Befunde", and "Rezepte". The main content area displays a list of existing prescriptions:

Rezept	Ablaufdatum	Abgeholt
Escitalopram	20.06.24	<input checked="" type="checkbox"/>
Laronidase	20.06.24	<input type="checkbox"/>

A modal dialog box titled "Warnung" is centered on the screen, displaying the message: "Mögliche Arzneimittelwechselwirkung entdeckt!". Below the message are two buttons: "Fortsetzen" and "Zurück". At the bottom of the main content area, there is a search bar containing "Omeprazole" and a "Rezept erstellen" button.

6) Sofern der Prozess fortgesetzt wird, kann ein Rezept wie gewohnt erstellt und hinzugefügt werden

This screenshot shows the same "Patientenverwaltungssystem" interface. The "Warnung" dialog box is no longer present. Instead, a new modal dialog box titled "< Zurück" is displayed. It contains two input fields: the first is filled with "Omeprazole" and the second is labeled "Dosis". Below these fields is a button labeled "Rezept hinzufügen". The background interface remains the same, with the search bar still containing "Omeprazole" and the "Rezept erstellen" button visible.

7) Jedoch bleibt es z.B. eine visuelle Markierung hinter, damit es nicht vergessen wird, dass es bei dem Patienten eine Ausnahme gemacht wurde

The screenshot shows a web application titled "Patientenverwaltungssystem". At the top, there is a search bar containing the patient ID "123456789" and a "Suchen" button. On the left, a sidebar contains four menu items: "Patienteninformation", "Arztbesuche", "Befunde", and "Rezepte". The "Rezepte" menu is currently selected, displaying a table of prescriptions. The table has four columns: "Rezept", "Datum", "Ablaufdatum", and "Abgeholt". It lists three prescriptions: Escitalopram, Laronidase, and Omeprazole. The "Abgeholt" column shows checkboxes, with the first one checked. Below the table, there is a search bar with "Omeprazole" entered and a "Rezept erstellen" button.

Rezept	Datum	Ablaufdatum	Abgeholt
Escitalopram	20.05.24	20.06.24	<input checked="" type="checkbox"/>
Laronidase	20.05.24	20.06.24	<input type="checkbox"/>
Omeprazole	27.05.24	27.06.24	<input type="checkbox"/>

## Teil 4: Implementierung

1) Input Feld um Patienten zu suchen

### Patient Search

2) Bei Suche nach einem existierenden Patienten werden die grundlegenden Patienteninformationen zurückgegeben. Zusätzlich werden die Medikamenten aufgelistet, die dem Patienten bereits zugeteilt wurden.

## Patient Search

Patient ID  Search

### Patient Details:

ID: 1

Name: Max Mustermann

### Medications Prescribed:

Drug ID	Drug Name
DB01175	Escitalopram

### Prescribe New Medication:

Alglucerase  
Prescribe

3) Rezepte für weitere Medikamente ohne bekannte DDI (z.B. Alglucerase) können ohne weiteres per Knopfdruck hinzugefügt werden.

## Patient Search

Patient ID  Search

### Patient Details:

ID: 1

Name: Max Mustermann

### Medications Prescribed:

Drug ID	Drug Name
DB01175	Escitalopram
DB00088	Alglucerase

### Prescribe New Medication:

Omeprazole  
Prescribe

4) Bei Medikamenten, die allerdings eine mögliche DDI zurückgeben (siehe SPARQL Logik im Code) wird eine Warnung gegeben. Der Benutzer muss das Rezept nochmals bestätigen oder den Prozess abbrechen.

## Patient Search

Patient ID

### Patient Details:

ID: 1

Name: Max Mustermann

### Medications Prescribed:

**Drug ID   Drug Name**

DB01175 Escitalopram

DB00088 Alglucerase

### Prescribe New Medication:

Alglucerase

**Warning: Potential drug-drug-interaction detected!**

5) Nach einer Bestätigung wird das Rezept allerdings wie gewohnt erstellt und hinzugefügt.

## Patient Search

Patient ID

### Patient Details:

ID: 1

Name: Max Mustermann

### Medications Prescribed:

**Drug ID   Drug Name**

DB01175 Escitalopram

DB00088 Alglucerase

DB00338 Omeprazole

### Prescribe New Medication:

Alglucerase