

ProDaBi Klasse: 8-10	Thema der Unterrichtsreihe: Wo, wie und wozu werden Daten gesammelt und verarbeitet? - Exploration von Empfehlungsdiensten			Unterrichts- stunde 1+2
	Thema der Unterrichtsstunde: Explizite und implizite Erhebung von Daten zum Ermitteln personalisierter Filmempfehlungen			
PHASEN	INHALTLICHE SCHWERPUNKTE/OPERATIONEN	SOZIAL-/ AKTIONSFORM	MEDIEN/MATERIAL	INTENTIONEN U. BEGRÜNDUNGEN
Einstieg und Problematisierung	<p>Problematisierung/Motivation: Das Beispielbild einer Netflix Startseite wird gezeigt. Daran erklären die Lernenden, was ein Streamingdienst (z.B. Netflix) ist und wie man diesen nutzen kann. Außerdem stellen die Lernenden Vermutungen an, wie eine solche Startseite zustande kommt (Motivierung von persönlichen Empfehlungen).</p> <p>Die Lehrkraft führt die Situation des „Empfehlungsspiels“ (die folgende Erarbeitung) ein, indem zunächst ermittelt werden sollte, wie personalisierte Empfehlungen für Filme gefunden werden können.</p>	UG	Beispielbild Netflix- Startseite	Zunächst werden alle Lernenden „abgeholt“, was ein Streamingdienst ist und wie diese genutzt werden. Die Lernenden sollen motiviert werden, darüber nachzudenken, wie eine personalisierte Empfehlung (bzw. eine personalisierte Startseite) bei einem Empfehlungsdienst zustande kommt.
Erarbeitung	Die Lernenden bearbeiten das „Empfehlungsspiel“, indem Sie die Aufgaben 1 bis 4 des AB1 bearbeiten. Wahlweise kann zwischen Aufg. 3 und 4 des AB1 eine Zwischenbesprechung eingelegt werden.	PA	AB1	Zur Thematisierung, des Interaktionskontextes und der Sammlung von Daten wird dieses zunächst abstrakt in einem „Empfehlungsspiel“ probiert. Bei der Auswertung (Aufg. 3 und 4) des Empfehlungsspiels werden die Lernenden zum Reflektieren des Gebens von Filmempfehlungen angeregt, worauf aufbauend rekonstruiert werden kann, welche Daten für ein automatisiertes Ermitteln von Empfehlungen dienlich sein könnten.
Auswertung und Sicherung	<p>Das „Empfehlungsspiel“ (AB1) wird gemeinsam zweierlei reflektiert (Ideen sollten an der Tafel o.ä. festhalten):</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Erfahrungsaustausch:</i> Worauf basierte (in Aufg. 1 und 2) die Entscheidungen für Empfehlungen? Welche Fragen waren in Aufg. 2 (besonders) hilfreich, welche eher weniger hilfreich? • <i>Hinführung zur Datenerhebung</i> (Aufg. 4): Welche Informationen waren bei den Fragen hilfreich? Welche Daten könnten dann hilfreich sein, um Empfehlungen automatisiert zu ermitteln? Hier sollte zwischen Daten und Information sowie zwischen explizit und implizit erhobenen Daten unterschieden werden (ggf. kann hier auch die Anbieterperspektive eingenommen werden, um besser zwischen explizit und implizit erhobenen Daten unterscheiden zu können) 	UG	Tafel o.ä.	Die Auswertung soll einerseits als Produkt- als auch Prozesssicherung dienen, wobei letzteres im Fokus steht. Durch die gemeinsame Reflexion, welche durch die Bearbeitung von AB1 vorbereitet wurde, soll das Rekonstruieren möglicher explizit und implizit erhobener Daten unterstützt werden – hier sollte auch immer wieder ein Bezug zum vorgestellten Interaktionskontext hergestellt werden.
Gemeinsame Erarbeitung	<p>Rückbezug zum Interaktionssystem mit einem Streamingdienst: Die Lernenden beschreiben das Interaktionssystem Nutzer/-in und Empfehlungsdienst (eines Streamingdienstes) und bewerten die genannten Ideen, welche potentiell explizit und implizit erhobenen Daten hilfreich sein könnten: Welche dieser Daten fallen vermutlich an? Wie könnten weitere – v.a. implizit – erhoben werden? Wie könnten diese durch die Verarbeitung erhobener Daten generiert werden?</p>	PA	Tafel o.ä.	Die Ideen zu den potentiell explizit und implizit erhobenen Daten sollten im gegebenen Interaktionskontext reflektiert werden.

Einführung in den Empfehlungsdienst	<p>Überleitung zum Empfehlungsdienst im Jupyter Notebook: Die Lehrkraft führt in das Jupyter Notebook und den Umgang damit ein.</p>	LV	Jupyter Notebook, Computer	Je nach Vorerfahrungen der Lernenden kann hier mehr oder weniger auf viel auf die Bedienung eines Jupyter Notebooks eingegangen werden. Es sollte auf jeden Fall der Zellaufbau eines Jupyter Notebooks sowie das Ausführen von Zellen geklärt werden.
Erarbeitung	<p>Interaktion und erste Erkundung eines Empfehlungsdienstes: Die Lernenden bearbeiten ein gegebenes Jupyter Notebook, in dem sie eigene Bewertungen von Filmen angeben und automatisiert personalisierte Filmempfehlungen angezeigt bekommen (Interaktion mit dem gegebenen Empfehlungsdienst). Zunächst rekonstruieren die Lernenden in Abschnitt 3, welche Daten durch das gegebene Empfehlungsdienst explizit und implizit erhoben bzw. herangezogen wurden.</p>	PA	Jupyter Notebook, Computer	Zunächst bekommen die Lernenden ein funktionierenden Empfehlungsdienst gegeben und rekonstruieren anschließend, welche Daten diesem Empfehlungsdienst vorliegen. Im weiteren Verlauf rekonstruieren die Lernenden nach und nach die Berechnung personalisierter Empfehlungen, um die Konstruktion einer personalisierten Startseite eines Streamingdienstes zu verstehen. Für die Rekonstruktion dient also als Leitfrage, wie diese personalisierten Empfehlungen am Beginn des Jupyter Notebooks zustande kommen.
Auswertung und Sicherung	<p>Die explizite und implizite Erhebung von Daten wird ausgewertet, indem die beiden Datentabellen (s. Aufg. 2) besprochen werden. Dabei kann auch nochmal - je nach Bedarf – auf den Umgang mit dem Jupyter Notebook eingegangen werden. Festgehalten werden sollte dabei, dass sowohl Bewertungen als eine Arte „explizite Bewertung“ explizit erhoben werden als auch Daten über das Anschauen von Filmen als eine Art „implizite Bewertung“ implizit erhoben werden. Außerdem sollte festgehalten werden, welche weiteren Daten zur Verfügung stehen und somit zur Ermittlung von personalisierten Empfehlungen herangezogen werden können.</p>	UG		Die Auswertung soll als eine Prozess- und Produktsicherung dienen. Dabei sollten die Lernenden mitnehmen, welche explizit und implizit erhobenen Daten in diesem Jupyter Notebook tatsächlich herangezogen werden. Diese können zusätzlich mit den vorherigen Ideen abgeglichen werden. Als Ausblick auf die nächste Unterrichtsstunde könnten auch schon gemeinsam Ideen entwickelt werden, wie personalisierte Empfehlungen basierend auf diesen Daten ermittelt werden könnten.

ProDaBi Klasse: 8-10	Thema der Unterrichtsreihe: Wo, wie und wozu werden Daten gesammelt und verarbeitet? - Exploration von Empfehlungsdiensten				Unterrichts- stunde 3+4
	Thema der Unterrichtsstunde: Rekonstruktion der Berechnung von Filmempfehlungen anhand eines exemplarischen Empfehlungsdienstes als primärer Zweck der Verwendung und Verarbeitung der erhobenen persönlichen Daten				
PHASEN	INHALTLICHE SCHWERPUNKTE/OPERATIONEN	SOZIAL-/ AKTIONSFORM	MEDIEN/MATERIAL	INTENTIONEN U. BEGRÜNDUNGEN	
Einstieg	Die Lernenden beschreiben wiederholend das Interaktionssystem zwischen Nutzer/-in und Empfehlungsdienst und beschreiben, welche Daten in dem gegebenen Empfehlungsdienst explizit und implizit erhoben wurden.	UG	ggf. Jupyter Notebook	Der Einstieg soll als Wiederholung der Erkenntnisse der vorherigen Stunde dienen.	
Erarbeitung	Rekonstruktion der explizit und implizit erhobenen Daten: Die Lernenden bearbeiten den nächsten Abschnitt im Jupyter Notebook und wählen individuell, ob sie die explizit oder implizit erhobenen Daten (Bewertung oder Fertig_Angeschaut) für die weitere Ermittlung personalisierter Empfehlungen nutzen wollen. Ggf. Zwischenauswertung: Es kann als Zwischenauswertung besprochen werden, welche Argumente für die explizit oder die implizit erhobenen Daten sprechen, um die Lernenden bei der Wahl der Daten zu unterstützen.	PA, ggf. UG	Jupyter Notebook, Computer	Die Lernenden sollten individuell eine Wahl für die Datenbasis treffen können, sie sollten also nicht unbedingt alle die gleiche Variante wählen. So kann später erkannt werden, dass mit beiden Varianten Empfehlungen ermittelt werden können, was für die Reflexionsphase wichtig ist.	
Erarbeitung	Rekonstruktion der händischen Ermittlung ähnlicher Nutzer:innen: Die Lernenden rekonstruieren im Abschnitt 4.1 zunächst händisch die Bedeutung von ähnlichen Nutzer:innen als Ansatz für kollaboratives Filtern, um personalisierte Empfehlungen basierend auf den Daten der ähnlichen Nutzer:innen zu ermitteln. Dazu ermitteln sie anhand eines Koordinatensystems durch räumliche Nähe der Punkte in diesem ähnliche Nutzer:innen. Hinweis: Die Betrachtung im Koordinatensystem geht sowohl mit explizit als auch implizit erhobenen Daten, ist jedoch bei den explizit erhobenen Daten differenzierter möglich, was nicht hinderlich sein sollte.	PA	Jupyter Notebook, Computer	Zunächst wird sich auf zwei Filme beschränkt. Es werden also nur die Daten zu zwei Filmen betrachtet, um damit Empfehlungen „nicht-automatisiert“ zu ermitteln. Dies dient zunächst zur Vereinfachung, um die Idee der Ähnlichkeit einzuführen.	
Auswertung und Sicherung	Zwischensicherung: Die Ergebnisse bzw. das Vorgehen in den Aufgaben des Abschnitts 4.1 werden besprochen. Außerdem sollte gesichert werden, was nun „zu einem Nutzer/einer Nutzerin ähnliche Nutzer:innen“ bedeutet sowie wie Empfehlungen basierend auf den expliziten oder impliziten Bewertungen dieser ähnlichen Nutzer:innen ermittelt werden könnten.	UG		Je nach Lerngruppen kann diese Zwischensicherung auch entfallen. Für die weitere Erarbeitung der Ermittlung personalisierter Empfehlungen ist das Konzept der Ähnlichkeit wichtig, sodass das Vorgehen dazu sowie die Begründung dessen verstanden sein sollte.	
Erarbeitung	Rekonstruktion der automatisierten Ermittlung personalisierter Empfehlungen: Im Abschnitt 4.2 bearbeiten die Lernenden geleitet die automatisierte Berechnung personalisierter Empfehlungen, wozu k-nearest-neighbor als Methode des maschinellen Lernens genutzt wird, um automatisiert und basierend auf den Daten zu allen verfügbaren Filmen ähnliche Nutzer:innen zu ermitteln. (Weitere Erklärungen der ML-Methode finden sich in den ergänzenden Informationen.)	PA	Jupyter Notebook, Computer, ggf. AB Sprinteraufgabe	Die Methode k-nearest-neighbors ist ein Beispiel, mit dem Zusammenhänge zwischen Nutzer:innen ermittelt werden können. Es werden also gerade zu einem festgelegtem Nutzer/einer Nutzerin ein Cluster von ähnlichen Nutzer:innen ermittelt. Diese haben zu ihm/ihr scheinbar ein ähnliches Filminteresse. Dabei gilt die Grundannahme, dass	

	<p>Bei der letzten Aufgabe im Jupyter Notebook erarbeiten die Lernenden möglichst frei eine Ermittlung von Empfehlungen, diese können sich untereinander mehr oder weniger stark unterscheiden.</p> <p>Ggf. Zwischensicherung: Möglicherweise sollte die Idee des Modells und die Bedeutung und Nützlichkeit bereits während der Bearbeitung des Jupyter Notebooks besprochen werden.</p> <p>Ggf. Sprinteraufgabe: Schnelle Lernenden könnten sich mit dem cold-start-problem für Filme sowie Nutzer:innen befassen und Lösungsmöglichkeiten überlegen oder sogar umsetzen. (s. AB Sprinteraufgabe)</p>			<p>die Filme, die die ähnlichen Nutzer:innen interessant fanden, auch für die festgelegte Person vermutlich interessant sind.</p>
Auswertung und Sicherung	<p>Das Vorgehen zur Ermittlung der ähnlichen Nutzer:innen, das Aufstellen eines Modells (und dessen Bedeutung) sowie die Ermittlung der Vorhersagewerte (für Ratings) werden besprochen, sodass anschließend verschiedene Wege zur Auswahl von Filmen für die personalisierte Empfehlung verglichen und reflektiert werden können.</p> <p>Ggf. sollte das cold-start-problem aufgegriffen und diskutiert werden.</p>	UG		<p>Es soll sowohl eine Produkt- als auch eine Prozesssicherung stattfinden. Die Lernenden sollten dabei verstehen, warum ähnliche Nutzer:innen ermittelt werden, warum eine Methode des maschinellen Lernens verwendet wird und wie eine geeignete Filmauswahl für die Empfehlungen getroffen werden kann. Je nach Leistung der Lerngruppe ist hier auch ein Bewerten der möglichen Auswahlen denkbar.</p>
Sicherung und Reflexion	<p>Abschlusssicherung der automatisierten Berechnung von personalisierten Filmempfehlungen: Es wird abschließend gesichert, wie mithilfe von explizit und implizit erhobenen Daten personalisierte Empfehlungen ermittelt werden können und welche Rolle die Daten dabei gespielt haben. Dazu werden die Schritte zu Ermittlung der ähnlichen Nutzer:innen abschließend (verallgemeinert) zusammengefasst. Abschließend sollen die Lernenden diese Erhebung der Daten und die automatisierte Verarbeitung reflektieren und bewerten. Dabei sollte u.a. darauf eingegangen werden, dass die implizit erhobenen Daten für interessensbasierte Entscheidungen der Empfehlungen sehr hilfreich sein können.</p>	UG	ggf. Tafel	<p>Abschließend sollten die Lernenden mitnehmen, welche Daten in diesem Beispiel erhoben und genutzt wurden, wie daraus automatisiert Empfehlungen ermittelt werden können. Außerdem sollen sie abschließend kurz die Erhebung und Nutzung der Daten reflektieren und bewerten (z.B. sollte als Erkenntnis hierbei festgehalten werden, dass auch die implizit erhobenen Daten schon gute Empfehlungen ermöglichen; die implizit erhobenen Daten erlauben durchaus Rückschlüsse auf die Interessen und das Verhalten einer Person, wenn sie aggregiert und mit anderen Daten kombiniert werden)</p>

ProDaBi Klasse: 8-10	Thema der Unterrichtsreihe: Wo, wie und wozu werden Daten gesammelt und verarbeitet? - Exploration von Empfehlungsdiensten				Unterrichts- stunde 5+6
	Thema der Unterrichtsstunde: Reflexion und Diskussion eines möglichen sekundären Zwecks der Verwendung und Verarbeitung erhobener persönlicher Daten aus verschiedenen Perspektiven				
PHASEN	INHALTLICHE SCHWERPUNKTE/OPERATIONEN	SOZIAL-/ AKTIONSFORM	MEDIEN/MATERIAL	INTENTIONEN U. BEGRÜNDUNGEN	
Einstieg	Die Lernenden wiederholen die Erkenntnisse der vorangegangenen Teile des Unterrichtsmoduls. Dabei sollte die explizite und implizite Erhebung von Daten in dem gegebenen Interaktionskontext und deren Verwendung und Verarbeitung zum primären Zweck herausgestellt und ggf. festgehalten werden.	UG und LV		Mit der Wiederholung sollen die wesentlichen Erkenntnisse zur Rekonstruktion der Architektur und Relevanz des exemplarischen Empfehlungsdienstes gesichert werden.	
Einführung in das Rollenspiel	Ausgangssituation für das Rollenspiel: Die Lehrkraft stellt das Rollenspiel mit der Ausgangssituation vor, welche auf dem AB3 notiert ist. Die Lernenden können erste Fragen dazu stellen oder ein erstes Feedback geben. Anschließend wird das AB3 an die Lernenden ausgeteilt. Die Lernenden bilden Gruppen, in denen sie sich mit den Rollen für das Rollenspiel befassen.	LV und UG	AB3	Zunächst soll in den Kontext des Rollenspiels eingeführt werden. Das Rollenspiel dient der Reflexion des Interaktionskontexts mit einem Empfehlungsdienstes im Kontext eines Streamingdienstes.	
Erarbeitung	Vorbereitungsphase für das Rollenspiel: Die Lernenden bearbeiten in Gruppen alle Rollen und bekommen dazu die Rollenkarten sowie ein Arbeitsblatt. [Folgende Rollen gibt es: Geschäftsführung, Leitung der technischen Abteilung, Leitung einer Forschungsabteilung, Leitung der Kundenbetreuung] Die Gruppen bearbeiten dazu Aufgaben, bei denen sie die zuvor beschriebene Ausgangssituation aus dem Blickwinkel der jeweiligen Rolle bearbeiten und u.a. eine Haltung zu diesem Vorschlag mit Argumenten festhalten.	GA	AB3, Rollenkarten	Mit der Vorbereitungsphase des Rollenspiels schaffen die Lernenden eine Grundlage für die Diskussion im Rollenspiel. Dabei werden die Erkenntnisse über die Architektur und Relevanz über Empfehlungsdienste bereits reflektiert.	
Gemeinsame Erarbeitung	Spielphase des Rollenspiels: Jede Gruppe bekommt eine Rolle zugewiesen, die sie in der Spielphase vertreten soll. Geleitet von dem Moderator/der Moderatorin wird die Ausgangssituation diskutiert. So sind die verschiedenen Rollen in der Diskussion beteiligt. Die Lernenden sind angehalten ihre Argumente unterzubringen und ihre besprochene Haltung zu vertreten. Alle nicht-spielenden Lernenden bekommen den Auftrag als Beobachter zu fungieren und sollen sich auf dem AB3 Notizen zu den vertretenen Positionen und deren Argumente zu machen.	UG	AB3	Die Lernenden sollten die Situation aus verschiedenen Perspektiven betrachten und mit Argumenten auf Architektur- und Relevanzebene verknüpfen und diskutieren. Die Reflexion dessen scheint den Lernprozess entscheidend beeinflussen zu können.	
Auswertung	Auswertungsphase des Rollenspiels: Zu Beginn der Auswertung findet eine Abstimmung zur Frage statt, ob der Vorschlag umgesetzt werden sollte oder nicht. (Ergebnis sollte notiert werden) Anschließend bewerten die Lernenden die Rollen, kommentieren diese und reflektieren, welche Positionen und Argumente besonders wichtig waren. Es wird nun final abgestimmt, ob der Vorschlag umgesetzt werden sollte oder nicht. Die Lernenden formulieren abschließend ein persönliches Fazit zur Erhebung sowie Verarbeitung und Verwendung der Daten durch einen Streamingdienst.	UG		Das Rollenspiel und damit die vorgeschlagene Zweitverwertung soll reflektiert werden. Die Lernenden sollen sich dazu begründet eine Meinung bilden können und die mögliche Verwendung und Verarbeitung der erhobenen Daten zum sekundären Zweck bewerten.	
Vertiefungs-/Hausaufgabe	Aufgabe: „Bewerte mit Bezug zu deinem Wissen und den Erkenntnissen aus der Unterrichtsreihe Empfehlungsdienste in deinem Alltag. Schreibe eine halbe Seite.“				

ProDaBi Klasse: 8-10	Thema der Unterrichtsreihe: Wo, wie und wozu werden Daten gesammelt und verarbeitet? - Exploration von Empfehlungsdiensten				Unterrichts- stunde 7+8
	Thema der Unterrichtsstunde: Reflexion und Bewertung von Empfehlungsdiensten im Alltag der Lernenden				
PHASEN	INHALTLICHE SCHWERPUNKTE/OPERATIONEN	SOZIAL-/ AKTIONSFORM	MEDIEN/MATERIAL	INTENTIONEN U. BEGRÜNDUNGEN	
Einstieg	Die Lernenden stellen sich gegenseitig die Bewertungen aus den Hausaufgaben vor. Anschließend werden mögliche Argumente für die Bewertung im Plenum gesammelt und diskutiert.	UG und LV		Es sollten die wesentlichen Erkenntnisse zur Rekonstruktion der Architektur und Relevanz des exemplarischen Empfehlungsdienstes wieder aufgegriffen werden, damit die Reflexion und Bewertung nicht inhaltslos erfolgt.	
Erarbeitung	Abschlussreflexion: Die Lernenden bekommen das AB4 ausgeteilt. Die erste Teilaufgabe wird im Plenum bearbeitet (wahlweise könnte das AB4 auch erst danach verteilt werden). Die Lernenden sammeln ähnliche Interaktionskontexte aus dem Alltag, in denen Empfehlungsdienste eingesetzt werden (Beispiele s. ergänzende Informationen). Die Sammlung sollte gemeinsam festgehalten werden. Anschließend bearbeiten die Lernenden die restlichen Teilaufgaben des AB4, wo sie eines dieser Beispiele wählen sollen und selbst rekonstruieren, welche Daten explizit und implizit erhoben werden und zu welchen primären und sekundären Zwecken diese verwendet und verarbeitet werden (könnten). Dabei ist es ratsam, wenn die Lernenden in dieses Beispiel interagieren können (z.B. am Computer die Internetseite öffnen).	UG + PA	Tafel o.ä., AB4, ggf. Computer o.ä.	Die Lernenden sollen nun ein ähnliches Interaktionssystem mit einem Empfehlungsdienst als datengetriebenes digitales Artefakt rekonstruieren, wobei sie die zuvor erarbeiteten, exemplarischen Erkenntnisse nun darauf übertragen sollen.	
Auswertung und Sicherung	Ausgewählte Beispiele werden von den Lernenden im Plenum vorgestellt. Dabei sollen sie den Empfehlungsdienst zeigen und vorstellen sowie ihre Entdeckungen/Vermutungen erklären, welche Daten dort explizit und implizit erhoben und für welche primären und sekundären Zwecken diese verarbeitet und verwendet werden (könnten). Die nicht-präsentierenden Lernenden dürfen Rückfragen stellen und Ergänzungen vornehmen. Abschließend nehmen die Lernenden eine Bewertung der Empfehlungsdienste in den verschiedenen Interaktionskontexten vor (durchaus sowohl auf einer individuellen und gesellschaftlichen Ebene).	SV + UG	ggf. Beamer o.ä.	Die Lernenden bekommen somit einen Einblick in einige weitere Beispiele für Empfehlungsdienste aus ihrem Alltag und erfahren bzw. überlegen selbst, welche Daten dort erhoben und wozu diese verarbeitet und verwendet werden. Dadurch sollen sie ein breiteres Bild von Empfehlungsdiensten in ihrem Alltag bekommen und diese Interaktionssysteme reflektieren.	