

E-Assessment-Systeme (nicht nur) im MINT-Bereich

**Nadine Hahm
Dr. Erik Morawetz
Prof. Dr. Andreas Thor**

Professur für Datenanalyse, Datenbanken und E-Learning
Hochschule für Technik, Wirtschaft und Kultur Leipzig
{nadine.hahm, erik.morawetz, andreas.thor}@htwk-leipzig.de

Agenda & Kooperationspartner

- Data Management Tester (DMT)

- Toralf Kirsten (Uni Leipzig)
- Konrad Schöbel (HTWK)
- Martin Petersohn (Studi @ HTWK)



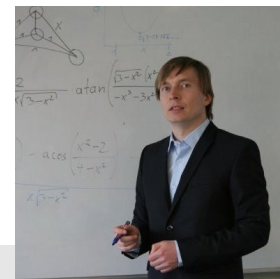
- E-Assessment Literacy (EAsLiT)

- Roy Meißner (InfAI, HTWK)
- Norbert Pengel (Uni Leipzig)
- Heinz-Werner Wollersheim (Uni Leipzig)
- Daniel Jenatschke (Studi @ HfTL)



- Automatisiertes Prüfen von Kompetenzen im Erstellen von graphischen Zusammenhängen in MINT-Fächern (FAssMII)

- Frank Rietz (HTWK)
- Tilo Strutz (HS Coburg)
- Ismail Özdemir (Studi @ HTWK)



Data Management Tester

- Übungsaufgaben in der Datenbank-Lehre mit strukturierten Ergebnisformaten, z.B. SQL-Anfragen oder Spezifikation von Schemata und Relationen
 - SQL-Queries, Views, Trigger
 - Umwandlung Entity-Relationship-Diagramm in Relationales Modell
 - Normalisierung
- E-Assessment-System Data Management Tester (DMT)
 - Repository von Übungsaufgaben inkl. Musterlösung
 - Automatische Bewertung & Feedback-Generierung durch Vergleich mit Musterlösung

DMT: Aufgaben (Beispiele)

Wie lautet das Ergebnis der SQL-Abfrage

```
SELECT a, b, d FROM R JOIN S
```

für die Relationen $R(a,b) = \{(1,5), (2,6), (4,7)\}$ und $S(c,d) = \{(5,3), (6,7), (8,9)\}$?

a	b	d
2	6	3
4	7	3
4	7	7

Database ready (2 tables)

ABGABE ÜBERPRÜFEN

Geben Sie die Titel aller Bücher ein

Die korrekte Lösung hat 4877 Punkte

Geben Sie Ihren SQL-Code ein

Database ready (6 tables)

ABGABE ÜBERPRÜFEN

Geben Sie das Schema der Relation **LKW** an, das bei Verwendung der **Horizontalen Partitionierung** resultiert!

Geben Sie dazu die Namen aller Attribute an und spezifizieren Sie jeweils, ob das Attribut (Teil des) Primärschlüssel(s) und/oder (Teil eines) Fremdschlüssel(s) ist!

Attributname	Primärschlüssel	Fremdschlüssel
<input type="text" value="Attributname"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Database ready (3 tables [FAHRZEUG, LKW, PKW])

ABGABE ÜBERPRÜFEN

DMT: Feedback (Beispiele)

The image displays four sequential screenshots of a DMT (Database Management Tool) interface, each showing a different table schema and its associated feedback message. Each screenshot consists of a table with columns and rows, a status bar, a blue button labeled 'ABGABE ÜBERPRÜFEN', and a feedback box.

Screenshot 1: Table with columns 'a' and 'b'. Rows: (2, 6), (4, 7), (4, 7). Feedback: "Database ready (2 tab...".

Screenshot 2: Table with columns 'a' and 'b'. Rows: (2, 6), (4, 7), (empty, empty). Feedback: "Database ready (2 tab...".


Screenshot 3: Table with columns 'a' and 'b'. Rows: (2, 6), (4, 7), (1, 1). Feedback: "Database ready (2 tab...".

Screenshot 4: Table with columns 'a', 'b', and 'd'. Rows: (2, 6, 3), (4, 7, 3), (1, 2, 3). Feedback: "Database ready (2 tables [R, S])".

Feedback Messages:

- Points: 0 of 1
Unterschiedliche An...
Spalten (2; erwart...
- Points: 0 of 1
Unterschiedliche An...
Zeilen (2; erwart...
- Points: 0 of 1
Unterschiedliche At...
falsches Attribute C...
- Points: 0 of 1
Unterschiedliche Tupel;
falsches Tupel [1, 2, 3].

Lehre mit Jupyter Notebooks

 Führen Sie den nachfolgenden Code aus.

```
In [1]: %load_ext sql
        %sql postgresql://postgres:dbs@db:5432/postgres
        %sql SET search_path TO Mondial;
```

 Formulieren Sie eine SQL-Query, die die Liste aller Länder (Tabelle `Country`) liefert!
Geben Sie

- alle Attribute
- nur Name, Hauptstadt und Größe aus.

Jupyter Magic Commands

- mit % oder %% eingeleitet
- erweitern Kernel um zusätzliche Funktionen

```
In [2]: %%sql - # Ihre Lösung hier
```

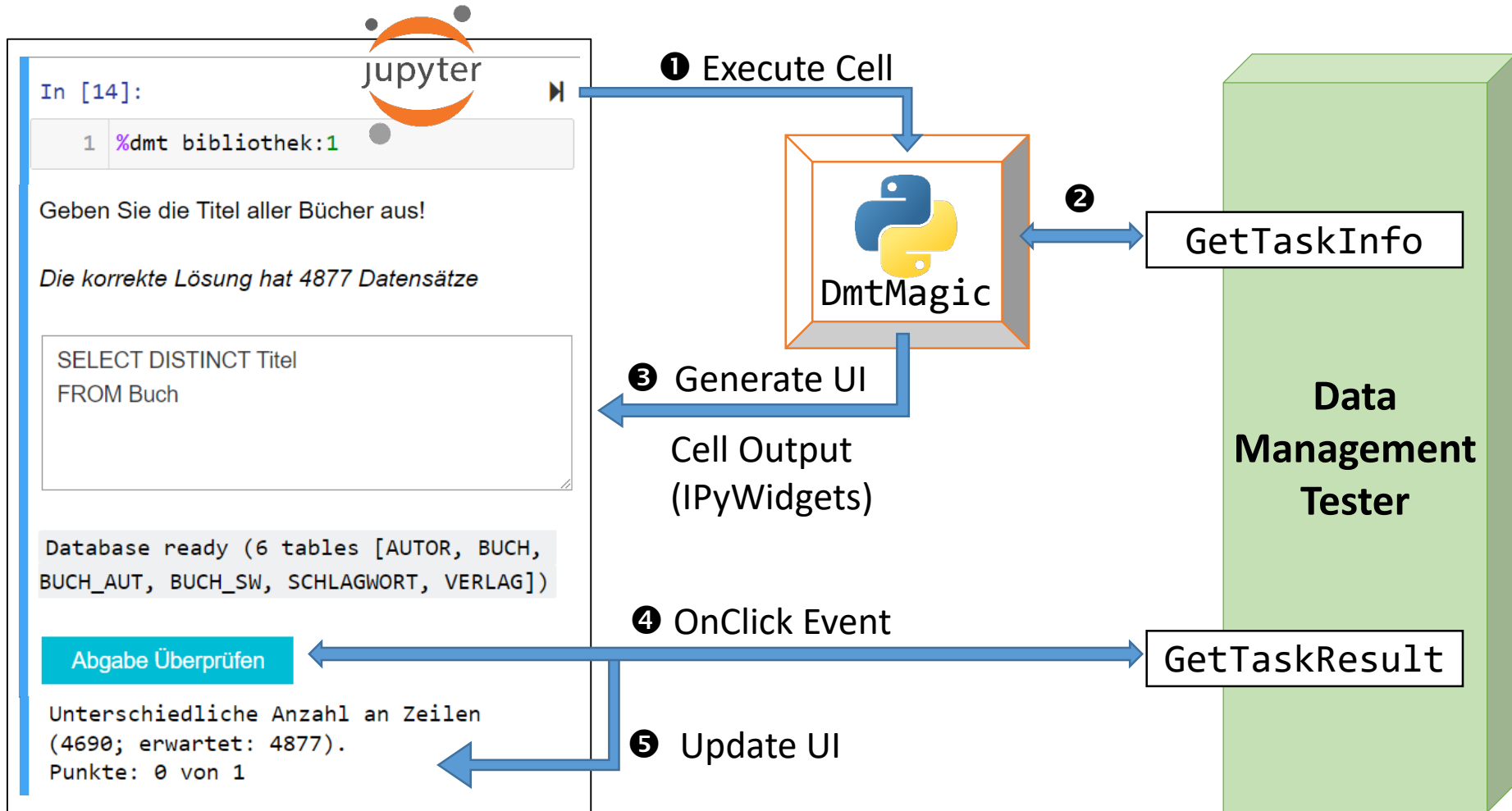
```
SELECT *
FROM Country
```

```
* postgresql://postgres:***@db:5432/postgres
244 rows affected.
```

Out[2]:

name	code	capital	province	area	population
Albania	AL	Tirana	Albania	28750	2800138
Greece	GR	Athina	Attikis	131940	10816286

Anbindung DMT an Jupyter Notebooks



Petersohn, M.; Schöbel, K.; Thor, A.: Anbindung externer E-Assessment-Systeme an Jupyter Notebooks am Beispiel des Data Management Tester. (in preparation), 2023

Annotation von Items mit Metadaten

Thema

Fall- oder Problemvignette ▲

Gegeben seien die Relationenschemata $R(a, b)$ und $S(c, d)$. Attribut b ist ein Fremdschlüssel auf S mit der Löschregel *ON DELETE CASCADE*.

Aufgabenstellung ▲

Bei welchem der folgenden Ereignisse kommt die Löschregel zur Anwendung?

Antwort-Text	Punkte	Aktionen	
Löschen eines Tupels in R .	0	+	-
Löschen eines Tupels in S .	1	+	-
Einfügen eines Tupels in R .	0	+	-
Einfügen eines Tupels in S .	0	+	-

- Funkt. Abh.
- NF1
- NF2
- NF3
- Relationenmodell
- Fremdschlüssel
- Löschregel
- Primärschlüssel

Anforderungsstufe

- 1. Erinnern
- 2. Verstehen
- 3. Anwenden
- 4. Analysieren
- 5. Evaluieren
- 6. Erschaffen

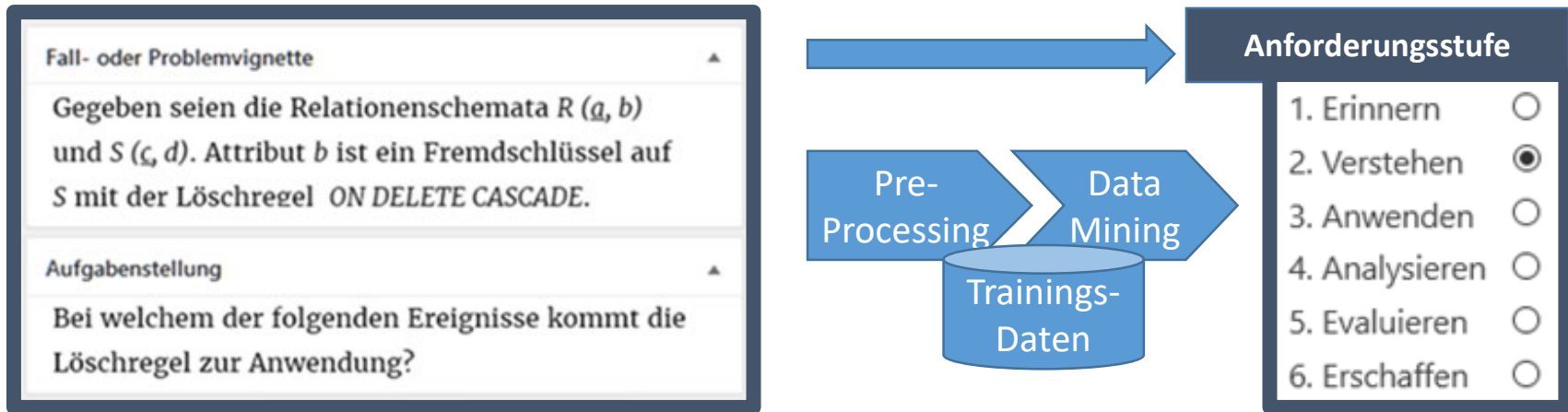
Thor, A.; Pengel, N.; Wollersheim, H.-W.: **Digitalisierte Hochschuldidaktik: Qualitätssicherung von Prüfungen mit dem E-Assessment-Literacy-Tool EAs.LiT.** Proc. of 15. E-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik (Delfi 2017)

Kompetenzanalyse für E-Assessment mit Metadaten

Item Nr.	Nutzen		Anford. St.	Nutzer	
	A	B		A	B
1	Grün	Grün	Erinnern	Grün	Grün
2	Rot	Grün	Verstehen	Rot	Grün
3	Grün	Rot	Erinnern	Grün	Rot
4	Grün	Grün	Erinnern	Grün	Grün
5	Rot	Rot	Verstehen	Rot	Rot
6	Rot	Grün	Anwenden	Rot	Grün
7	Grün	Rot	Erinnern	Grün	Rot
8	Rot	Rot	Anwenden	Rot	Rot
9	Rot	Grün	Verstehen	Rot	Grün
10	Grün	Rot	Erinnern	Grün	Rot

Item Nr.	Item		Nutzer	
	Thema	Anford. St.	A	B
1	RM	Erinnern	Grün	Grün
2	SQL	Verstehen	Rot	Grün
4	RM	Erinnern	Grün	Grün
7	SQL	Anwenden	Rot	Grün
10	SQL	Verstehen	Rot	Grün
2	SQL	Verstehen	Grün	Rot
5	SQL	Verstehen	Rot	Rot
9	SQL	Verstehen	Grün	Rot
8	SQL	Anwenden	Rot	Rot
10	SQL	Anwenden	Grün	Rot

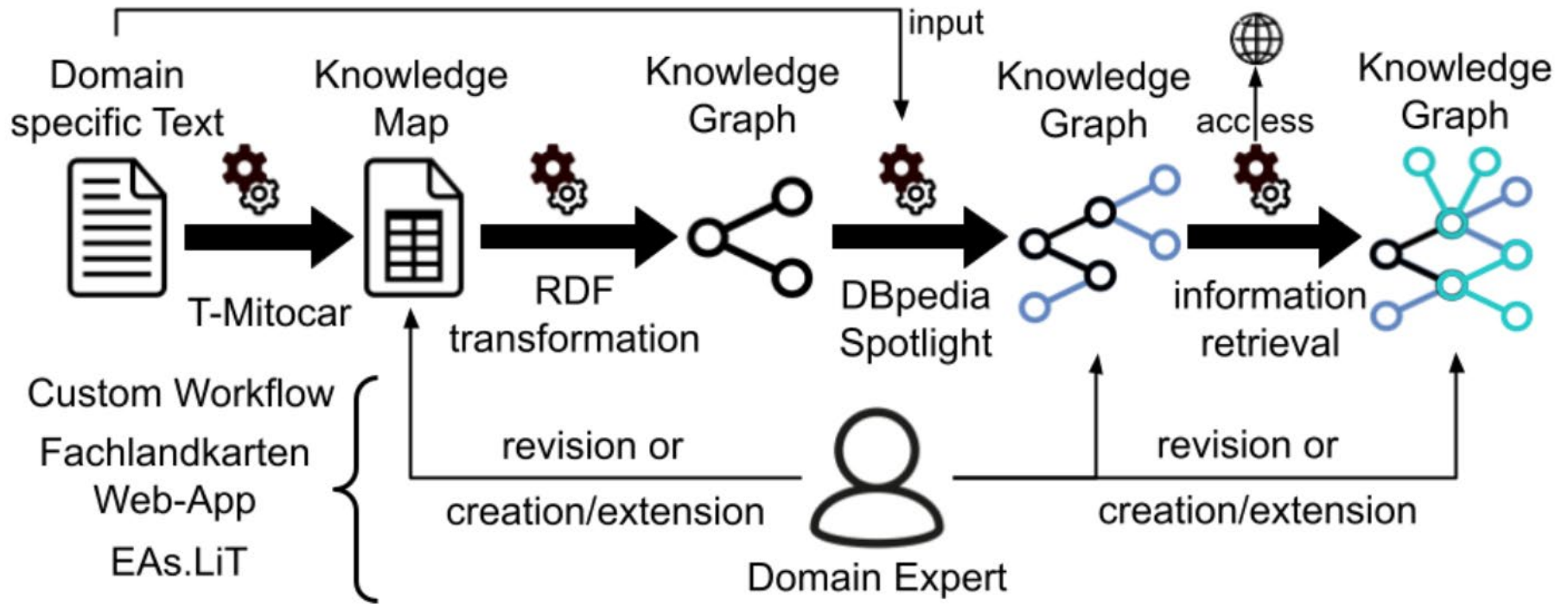
Klassifikation der Anforderungsstufe



- Pre-Processing: Textanalyse (Natural Language Processing)
 - Identifikation von Substantiven, Verben, ...
 - Stammformen
- Data Mining: Nutzung von Klassifikations-Algorithmen
 - Naives Bayes, Entscheidungsbaum, Support Vector Machine, ...

Meissner, R.; Jenatschke, D.; Thor, A.: **Evaluation of Approaches for Automatic E-Assessment Item Annotation with Levels of Bloom's Taxonomy**. Proc. of 19th International Conference on Advances in Web-Based Learning (ICWL), 2020

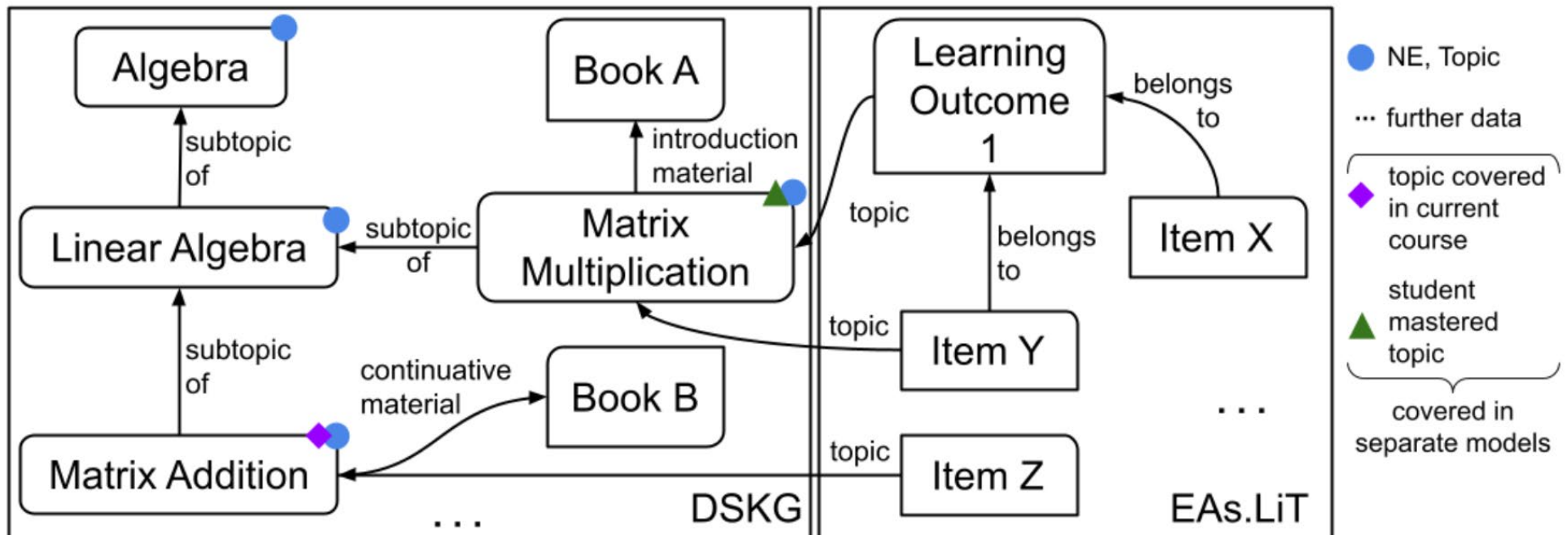
E-Assessment-Items und Knowledge Graphs



Meissner, R.; Thor, A.: **Creation and Utilisation of Domain Specific Knowledge Graphs (DSKG) for E-Learning.** Proc. of 19. E-Learning Fachtagung Informatik der Gesellschaft für Informatik (Delfi 2021)

Knowledge Graph (Beispiel)

- Uniforme Behandlung von E-Assessment-Items und deren Metadaten gemeinsam mit Domänenwissen für
 - *-äquivalente Item-Sets (Prüfungen)
 - Adaptive Empfehlungen für Items
 - ...



Zusammenfassung

- E-Assessment (vorwiegend) als semesterbegleitendes Unterstützungsangebot für Studierende
- Automatische Bewertung und Feedback für spezifische Aufgabenformate
 - Data Management Tester: SQL, Tabellen, Schema, ...
 - FAssMII: Technisch-naturwissenschaftliche Zeichnungen
- Einbettung von E-Assessment-Items in Wissensdomäne zur Kopplung mit anderen (digitalen) Lehrmaterialien
 - EAsLiT: Knowledge Graph

Vielen Dank!