
PSQL-Datenbank „Projektwoche“

- a) Präzise textuelle Beschreibung des zu modellierenden Weltausschnitts bzw. der Anforderungen an die Datenbank (DB) ohne Vorgriff auf Entwurfsentscheidungen des Designers

Die Datenbank soll die Organisation einer Projektwoche an einer Schule ermöglichen bzw. erleichtern. Es wird davon ausgegangen, dass Listen der Angestellten und Listen der SchülerInnen vorliegen. Es gibt zwei Personengruppen. Erstens die SchülerInnen und zweitens die Angestellten, welches hauptsächlich Lehrkräfte aber z.B. auch Sozialpädagogen sein können. Falls Eltern den Wunsch haben Projekte anzubieten, müssten diese für die Projektwoche in die Liste der Angestellten aufgenommen werden.

Zunächst tragen einige der Angestellten Projekte als Leitung ein (es muss genau eine Projektleitung geben). Dabei können für jeden Tag der Projektwoche die vorher eingetragenen default-Werte, von welcher Uhrzeit bis zu welcher Uhrzeit das Projekt stattfindet, geändert werden. Außerdem muss für jeden Tag festgelegt werden, an welchem Ort das Projekt stattfindet, was leider etwas aufwendig ist aber mehr Flexibilität ermöglicht. Ein Projekt kann zu unterschiedlichen Zeiten an unterschiedlichen Orten stattfinden. Orte können auch gleichzeitig für mehrere Projekte genutzt werden. Da alle Orte (insbesondere Räume im Schulgebäude) eine begrenzte Anzahl an Plätze haben, ist dies auch ein Attribut der Orte, welches ggf. mit der Anzahl der teilnehmenden SchülerInnen verglichen werden sollte.

Nach der Eintragung der Projekte durch die projektleitende Person, sollen sich die übrigen Lehrkräfte einem oder zwei Projekten als weitere Leitung zuweisen oder sie werden einem oder zwei Projekten zugewiesen.

Die SchülerInnen weisen sich dann einem Projekt zu. Sie können dabei auch die Rolle eines Assistenten wählen, wenn Sie zusammen mit der projektleitenden Lehrkraft das Projekt organisieren und durchführen. SuS die sich keinem Projekt zuweisen können von den Lehrkräften einem Projekt zugewiesen werden. Projekte haben eine Mindestzahl und eine Maximalzahl an Teilnehmenden pro Lehrkraft. Während die Maximalzahl durch die maximale Platzanzahl des Raumes und ggf. die Materialmenge beschränkt ist, hat die Mindestgröße eines Projektes den Sinn, dass die Anzahl der SchülerInnen pro Lehrkraft ungefähr ähnlich ist, was für mehr gefühlte Gerechtigkeit sorgt. Da erst nach der Zuweisung der SchülerInnen zu den Projekten klar ist, welche Projekte sehr voll und welche sehr leer sind, sollte erst dann die Zuweisung von Mitleitenden Lehrkräften oder die Zuweisung von SchülerInnen zu Projekten geändert werden.

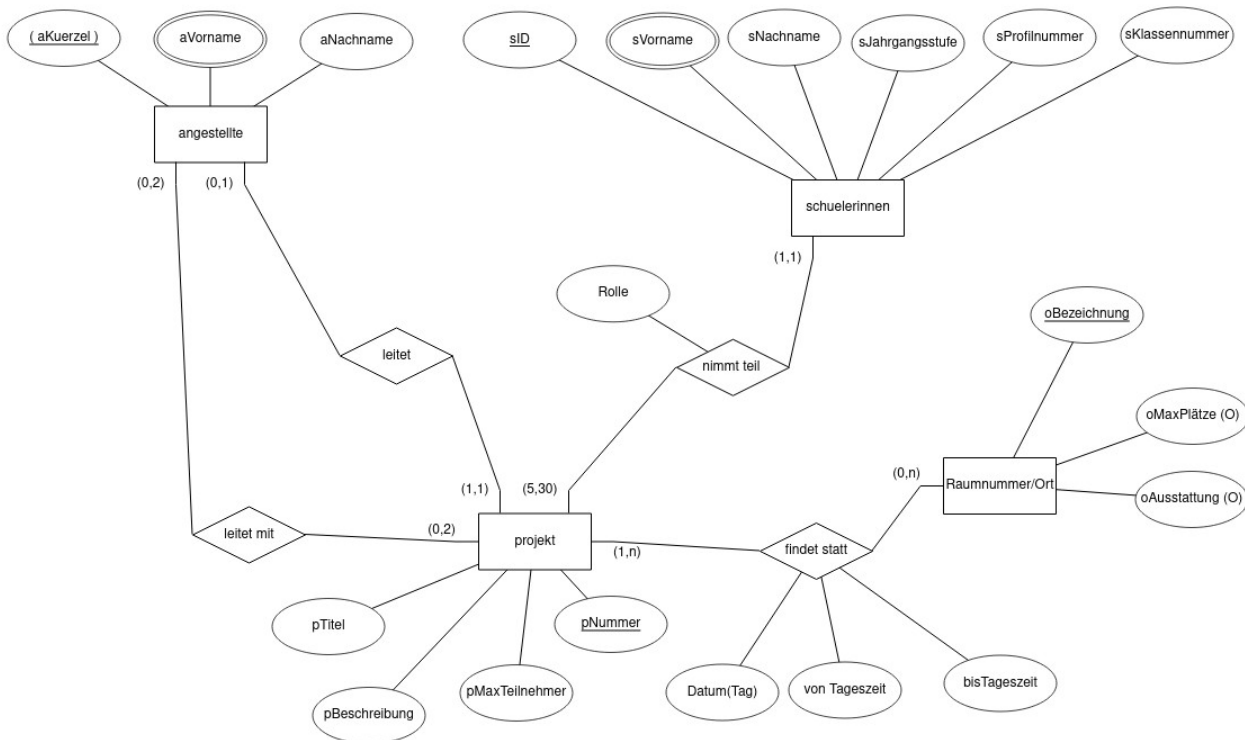
Projekte können auch Klassen- oder Kursfahrten sein. Das Startdatum und Enddatum eines Projektes kann auch um ein paar Tage von dem regulären Startdatum und Enddatum abweichen. Datum des regulären StartsProjektwochen werden. Ebenso lässt sich auch die Tageszeit zu der das Projekt täglich beginnt und endet kann

Grundlegende Anforderungen an die Datenbank, d.h. :

Die DB soll folgende Entitäten enthalten:, Angestellte, SchuelerInnen, Projekte, Orte

Sie DB soll folgende Relationen enthalten: leitet, leitet mit, nimmt teil, findet statt

b) Erstellung eines ER-Modells mit vollständiger Attributierung und Angabe von Schlüsseln und Komplexitäten

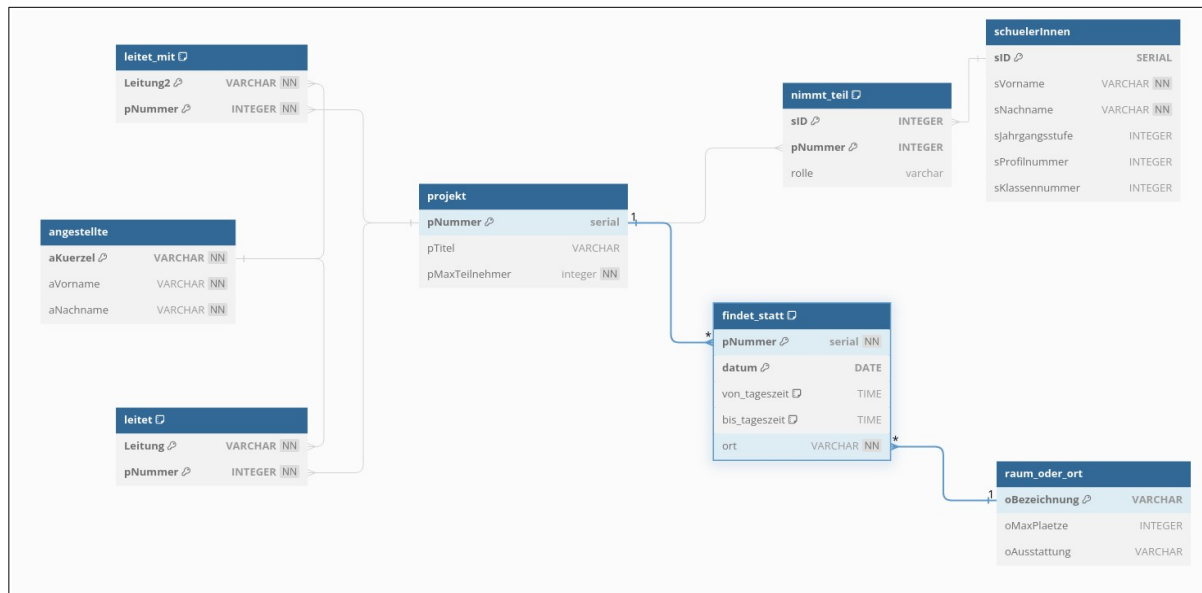


Erläuterungen zu diesem ER-Modell¹:

- Entitäten sind an Rechtecken, Beziehungen an Rauten, und Attribute an Ovalen zu erkennen
- die Angaben (z.B. (1,1) oder (1,n)) sind die Komplexitäten in der min-max-Notation
- Primärschlüsselattribute sind unterstrichen
- Mehrwertige Attribute sind doppelt umkreist
- Optionale Attribute sind an (O) zu erkennen

1 - Diese Grafik wurde erstellt mit: <https://erdplus.com/>

Hier noch eine andere Version des ER-Modells, welches später aus dem Inhalt der create_projektwoche.sql Datei erstellt wurde²:



c) Angabe von statischen und ggf. dynamischen Integritätsbedingungen, die nicht im „normalen“ ERM erfasst werden

- die Datentypen der Attribute, Entitäten und Beziehungen
- Einschränkungen für die zulässigen Wertebereiche (z.B. für die Jahrgangsstufennummer, die bei einer Projektwoche für die Sekundarstufe 1 nur Werte von 7 bis 10 haben darf)
- das Datums und das Uhrzeitformat
- Nicht-Null Bedingungen für Attribute
- Regeln für das Updaten oder Löschen von Einträgen
- Regeln zur Vermeidung falscher Eintragungen (Angestellte sollten z.B. nicht versehentlich als SchülerIn eingetragen werden können)
- bedingte Einschränkungen für gewissen Einträge (z.B. kann die Rolle der SchülerInnen bei einem Projekt nur teilnehmend oder assistierend sein)
- Speicherung des Verlaufs bei Änderungen von Einträgen

d) Transformation des ER-Modells in eine Menge von Relationen (incl. Schlüssel und Fremdschlüssel)

siehe Inhalt der Datei: create_projektwoche.sql

² Erstellt mit <https://dbdiagram.io/d>

e) Angabe der verwendeten Transformationsregeln

- Jede Entität im ER-Modell wird zu einer Relation (Tabelle).
- Jedes Attribut der Entität wird zu einer Spalte der Relation.
- Jede Beziehung im ER-Modell wird durch Hinzufügen von Fremdschlüsseln zu einer Relationen (Tabelle)
- Die einzelnen Attribute erhalten Bedingungen, d.h. ihnen wird ein Wertbereich zugewiesen

f) Angabe von funktionalen Abhängigkeiten in den Relationen (zur möglichen Prüfung der Normalformen)

Entität/ Relation	Primärschlüssel	Funktionale Abhängigkeit „ \rightarrow “ bedeutet hier „bestimmt“
angestellte	aKuerzel	aKuerzel \rightarrow aVorname, aNachname
schuelerInnen	sID	sID \rightarrow sVorname, sNachname, sJahrgangsstufe, sProfilnummer, sKlassennummer
projekt	pNummer	pNummer \rightarrow pTitel, pMaxTeilnehmer
nimmt_teil	{sID, pNummer}	
leitet	{Leitung, pNummer}	
leitet_mit	{Leitung2, pNummer}	
raum_oder_ort	oBezeichnung	oBezeichnung \rightarrow oMaxPlaetze, oAusstattung
findetstatt	{pNummer, datum}	{pNummer, datum} \rightarrow von_tageszeit, bis_tageszeit, ort

Alle Tabellen, d.h. sowohl die Entitäten als auch die Relationen, entsprechen der dritten Normalform, da sie alle der zweiten Normalform entsprechen und alle Attribute vollständig und nicht-transitiv bzw. direkt von dem jeweiligen Primärschlüssel abhängen.

g) Konkrete Umsetzung des Relationenentwurfs in einen Datenentwurf für die Implementierung in SQL (postgresql)

- i. Umsetzung des Relationenentwurfs in DDL und DML, die als Dateien in die Datenbank eingelesen werden können

Datendefinition (DDL) siehe create_projektwoche.sql

Datenmanipulation (DML) siehe insert_projektwoche.sql

- ii. Begründung der Wahl besonderer Attributdatentypen (z. B. NUMERIC, BOOL, oder feste VARCHAR-Längen)

Um mehr Flexibilität zu ermöglichen wurde die varchar-Länge fast aller varchar-Werte nicht begrenzt, da davon auszugehen ist, dass die meisten Namen oder Bezeichnungen/Titel sowieso kurz

gewählt werden. Lediglich die Projektbeschreibung wird auf 1000 Zeichen begrenzt, um zu lange Texte zu vermeiden.

Bei den INTEGER Werten wurden Vorgaben für die Länge und den Bereich gemacht, um Tippfehler zu vermeiden.

- iii. Umsetzung der Integritätsbedingungen, wo es möglich ist und nicht zu komplex wird (z. B. sind Trigger nicht notwendig)

?

- h) Entwurf einer Beispielpopulation der Tabellen: realitätsnah, variationsreich, aber klein

siehe schuelerInnen.csv, angestelltei.csv und insert_projektwoche.sql

- i) Konstruktion einer Aufgabensequenz von insgesamt ca. 10 einfachen bis zu schwierigen Anfragen für eine Umsetzung in...

- i. Relationenalgebra
- ii. TRC und DRC (optional)
- iii. SQL

die Beispielanfragen in Relationenalgebra und SQL befinden sich in der Datei:

relational/Beispielanfragen

die SQL-Beispielanfragen befinden sich auch in der Datei:

sql/Beispielanfragen.txt

- j) Erstellung von Musterlösungen zu diesen Anfragen in den genannten Sprachen (ggf. auch Alternativlösungen, Dokumentation der Anfrageergebnisse)

```
projektwoche=>
projektwoche=> SELECT sVorname, sNachname, sJahrgangsstufe, sProfilnummer
FROM schuelerInnen
WHERE sProfilnummer = 1;
```

svorname	snachname	sJahrgangsstufe	sprofilnummer
Max	Müller	7	1
Julia Maria	Schmidt	7	1
David	Wagner	7	1
Sarah	Fischer	7	1
Lukas	Becker	7	1
Anna Maria	Schneider	7	1
Tim	Meier	7	1
Laura	Schulz	7	1
Jonas	Keller	7	1
Lisa	Lehmann	7	1
Kevin Justin	Koch	7	1
Marie	Richter	7	1
Paul	Wolf	7	1
Lena	Braun	7	1
Simon	Hofmann	7	1
Laura	Berger	7	1
Felix	Schäfer	7	1
Emily Sophie	Hartmann	7	1
...

```
projektwoche=> SELECT sVorname, sNachname, sJahrgangsstufe
FROM schuelerInnen
WHERE sJahrgangsstufe = 10;
  svorname      | snachname | sjahrgangsstufe
-----+-----+-----
Lukas           | Sommer  | 10
Anna            | Schmitz  | 10
Tim             | Wagner   | 10
Laura           | Mayer    | 10
Felix           | Schuster | 10
Emily           | Frank    | 10
Nico            | Braun    | 10
Julia           | Richter  | 10
David           | Berger   | 10
Sarah           | Schulz   | 10
Lukas           | Meier    | 10
Anna            | Wolf     | 10
Tim             | Hofmann  | 10
Laura           | Becker   | 10
Simon Ole       | Lehmann  | 10
Maria           | Koloeffel | 10
David Torsten   | Hartmann | 10
Lina Sarah      | Herrmann | 10
Lukas           | Keller   | 10
Anna            | Sommer  | 10
Timon           | Schmitz  | 10
Laura Luisa     | Wagner   | 10
Simon           | Huber    | 10
Julia           | Mayer    | 10
Tolga           | Can      | 10
Sarah           | Frank    | 10
Lukas           | Braun    | 10
Anna            | Richter  | 10
Timo            | Müller   | 10
Laura Mia       | Berger   | 10
(30 Zeilen)
```

```
projektwoche=> SELECT sVorname, sNachname, sJahrgangsstufe, sProfilnummer, sKlassennummer
FROM schuelerInnen
WHERE sJahrgangsstufe = 7
AND sProfilnummer = 1
AND sKlassennummer = 2;
  svorname      | snachname | sjahrgangsstufe | sprofilnummer | sklassennummer
-----+-----+-----+-----+-----
Kevin Justin    | Koch      | 7 | 1 | 2
Marie           | Richter   | 7 | 1 | 2
Paul            | Wolf      | 7 | 1 | 2
Lena            | Braun     | 7 | 1 | 2
Simon           | Hofmann   | 7 | 1 | 2
Laura           | Berger    | 7 | 1 | 2
Felix           | Schäfer   | 7 | 1 | 2
Emily Sophie    | Hartmann  | 7 | 1 | 2
Nico            | Herrmann  | 7 | 1 | 2
Julia           | Keller     | 7 | 1 | 2
(10 Zeilen)
```

```
projektwoche=> SELECT * FROM schuelerInnen
WHERE sID IN (SELECT sID FROM nimmt_teil WHERE rolle = 'teilnehmer' AND pNumber = 2);
```

sid	svorname	snachname	sjahrgangsstufe	sprofilnummer	sklassennummer
2	Julia	Maria Schmidt	7	1	1
11	Kevin	Justin Koch	7	1	2
15	Simon	Hofmann	7	1	2
25	Timo	Huber	7	2	1
35	Jonas	Berger	8	1	1
45	Nico	Schäfer	8	1	2
48	Sarah	Keller	8	1	2
55	David	Schuster	8	2	1
65	Lukas	Becker	9	1	1
67	Tim	Schneider	9	1	1
75	Simon	Mayer	9	1	2
77	Felix	Frank	9	1	2
85	Timo	Becker	9	2	1
95	Felix	Schuster	10	1	1

(14 Zeilen)

```
projektwoche=> SELECT
  p.pNumber,
  p.pTitel,
  a1.aNachname AS Leitung,
  a2.aNachname AS MitLeitungen
FROM
  projekt p
JOIN
  leitet l ON p.pNumber = l.pNumber
JOIN
  angestellte a1 ON l.Leitung = a1.aKuerzel
LEFT JOIN
  leitet_mit lm ON p.pNumber = lm.pNumber
LEFT JOIN
  angestellte a2 ON lm.MitLeitungen = a2.aKuerzel
ORDER BY
  p.pNumber;
```

pnummer	ptitel	leitung	mitleitungen
1	Roboter programmieren	Schulz	
2	Upcycling: Kreative Ideen für alte Dinge	Hofmann	
3	Filmproduktion von Kurzfilmen	Schuster	Schuster
4	Kochen und Backen: Kulinarische Experimente	Fischer	Hofmann
4	Kochen und Backen: Kulinarische Experimente	Fischer	Braun
5	Theaterworkshop: Schauspiel und Improvisation	Isigan	Meier
6	Diskutieren und Argumentieren	Lehmann	Müller
7	Gartenteich anlegen	Koch	Hofmann
7	Gartenteich anlegen	Koch	Wagner-Rosemei
8	Neue Sportarten kennenlernen 1	Limposa	Braun
8	Neue Sportarten kennenlernen 1	Limposa	Isigan
9	Gemeinsam musizieren	Hoffmann	
10	Abschlussfahrt der Klasse 1012	Schulzendorf	Richter

(13 Zeilen)

```
projektwoche=> SELECT
  ro.oBezeichnung
FROM
  raum_oder_ort ro
LEFT JOIN
  findet_statt fs ON ro.oBezeichnung = fs.ort
WHERE
  fs.ort IS NULL;
```

oBezeichnung
002
003 Werkstatt
005
007
009
010
012
101
105
107
109
110
112
201
204
205
207
212
301
304
305
307
309
310
312

(25 Zeilen)

```
projektwoche=> SELECT
  p1.pNumber,
  p1.pTitel,
  l1.Leitung,
  fs1.ort
FROM
  projekt p1
JOIN
  leitet l1 ON p1.pNumber = l1.pNumber
JOIN
  findet_statt fs1 ON p1.pNumber = fs1.pNumber
JOIN
  findet_statt fs2 ON fs1.ort = fs2.ort AND fs1.pNumber != fs2.pNumber
GROUP BY
  p1.pNumber,
  p1.pTitel,
  l1.Leitung,
  fs1.ort
ORDER BY
  fs1.ort;
```

pnummer	ptitel	leitung	ort
3	Filmproduktion von Kurzfilmen	Schul	209
6	Diskutieren und Argumentieren	Leh	209

(2 Zeilen)

```
projektwoche=> SELECT sVorname, sNachname, sJahrgangsstufe, sProfilnummer, sKlassennummer
FROM schuelerInnen s
LEFT JOIN nimmt_teil nt ON s.sID = nt.sID
WHERE nt.sID IS NULL;
  svorname | snachname | sjahrgangsstufe | sprofilnummer | sklassennummer
-----+-----+-----+-----+-----
Sarah     | Fuchs     | 7               | 2              | 1
Anna      | Sommer   | 8               | 2              | 1
Lisa      | Herrmann  | 9               | 1              | 1
Simon     | Koch      | 9               | 2              | 1
Emily     | Frank     | 10              | 1              | 1
(5 Zeilen)
```

```
projektwoche=> SELECT
    projekt.pTitel,
    angestellte.aKuerzel
FROM
    projekt
JOIN
    leitet ON projekt.pNummer = leitet.pNummer
JOIN
    angestellte ON leitet.Leutung = angestellte.aKuerzel
JOIN
    findet_statt ON projekt.pNummer = findet_statt.pNummer
WHERE
    findet_statt.datum = '2024-06-27'
AND
    findet_statt.ort = 'Schulhof';
  ptitel | akuerzel
-----+-----
Kochen und Backen: Kulinarische Experimente | Fis
Diskutieren und Argumentieren              | Leh
Neue Sportarten kennenlernen                | Lim
Gemeinsam musizieren                        | Merk
(4 Zeilen)
```

```
projektwoche=> SELECT schuelerInnen.sVorname, schuelerInnen.sNachname, projekt.pNummer, projekt.pTitel
FROM schuelerInnen
JOIN nimmt_teil ON schuelerInnen.sID = nimmt_teil.sID
JOIN projekt ON nimmt_teil.pNummer = projekt.pNummer
WHERE nimmt_teil.rolle = 'assistent'
ORDER BY projekt.pNummer;
  svorname | snachname | pnummer | ptitel
-----+-----+-----+-----
Nico      | Richter   | 1        | Roboter programmieren
Anna      | Schmidt   | 2        | Upcycling: Kreative Ideen für alte Dinge
Paul      | Hofmann   | 2        | Upcycling: Kreative Ideen für alte Dinge
Marie     | Richter   | 3        | Filmproduktion von Kurzfilmen
David     | Herrmann  | 4        | Kochen und Backen: Kulinarische Experimente
Lukas     | Becker    | 4        | Kochen und Backen: Kulinarische Experimente
Jonas     | Hartmann  | 5        | Theaterworkshop: Schauspiel und Improvisation
Lukas     | Vogel     | 6        | Diskutieren und Argumentieren
Laura     | Mayer     | 6        | Diskutieren und Argumentieren
Sarah Susi | Sommer   | 7        | Gartenteich anlegen
Julia     | Mayer     | 7        | Gartenteich anlegen
Anna      | Wagner    | 8        | Neue Sportarten kennenlernen
Brian Timo | Müller    | 9        | Gemeinsam musizieren
David     | Keller    | 9        | Gemeinsam musizieren
Julia     | Mayer     | 11       | Abschlussfahrt der Klasse 1021
(15 Zeilen)
```



```
projektwoche=> SELECT projekt.pTitel, angestellte.aKuerzel, findet_statt.datum, findet_statt.bis_tageszeit
FROM projekt
JOIN leitet ON projekt.pNummer = leitet.pNummer
JOIN angestellte ON leitet.Leutung = angestellte.aKuerzel
JOIN findet_statt ON projekt.pNummer = findet_statt.pNummer
WHERE findet_statt.bis_tageszeit > '16:00:00';
    ptitel      | akuerzel | datum      | bis_tageszeit
-----+-----+-----+-----
Gemeinsam musizieren | Merk    | 2024-06-27 | 21:00:00
Gemeinsam musizieren | Merk    | 2024-06-26 | 19:00:00
Gemeinsam musizieren | Merk    | 2024-06-25 | 20:00:00
(3 Zeilen)
```

```
projektwoche=> SELECT
    p.pNummer,
    p.pTitel,
    p.pMaxPers,
    COUNT(nt.sID) AS Anzahl_SchuelerInnen
FROM
    projekt p
LEFT JOIN
    nimmt_teil nt ON p.pNummer = nt.pNummer
GROUP BY
    p.pNummer, p.pTitel, p.pMaxPers
ORDER BY
    p.pNummer;
    pnummer |          ptitel          | pmaxpers | anzahl_schuelerinnen
-----+-----+-----+-----
1 | Roboter programmieren | 15 | 21
2 | Upcycling: Kreative Ideen für alte Dinge | 12 | 17
3 | Filmproduktion von Kurzfilmen | 17 | 12
4 | Kochen und Backen: Kulinarische Experimente | 25 | 7
5 | Theaterworkshop: Schauspiel und Improvisation | 20 | 6
6 | Diskutieren und Argumentieren | 24 | 10
7 | Gartenteich anlegen | 28 | 10
8 | Neue Sportarten kennenlernen | 23 | 6
9 | Gemeinsam musizieren | 23 | 6
10 | Abschlussfahrt der Klasse 1012 | 12 | 10
11 | Abschlussfahrt der Klasse 1021 | 12 | 10
(11 Zeilen)
```

k) Auswahl und Implementierung einer Sicht auf die erstellten Daten in Form einer interaktiven Anwendung (webbasiert in PHP)

(i) Begründung und Motivation dieser Sicht

Die Motivation hinter der Entwicklung einer datenbankgestützten, interaktiven Anwendung für die Projektwoche besteht in der effizienten Verwaltung und Präsentation von Projektdaten.

Die Anwendung ermöglicht eine schnelle und effiziente Verwaltung von Projekten, was den Administrationsaufwand erheblich reduziert. Lehrer können neue Projekte eintragen. Sie haben Zugriff auf alle Projektdetails. Schüler können die verfügbaren Projekte durchsuchen und sich für Projekte anmelden. Sie können die Details der Projekte und die Verfügbarkeit der Plätze einsehen. Alle Beteiligten haben jederzeit Einblick in die Projektdetails, was die Transparenz und die Nachverfolgung der Projektauswahl erhöht. So wird die Verwaltung der Teilnehmerzahlen und die Zuweisung zu Projekten automatisiert, was menschliche Fehler minimiert.

(ii) Beschreibung der interaktiven Anwendungsmöglichkeiten

Die Anwendung bietet verschiedene interaktiven Möglichkeiten:

1. **Projektverwaltung:** Lehrer und Administratoren können neue Projekte erstellen und die Details wie Titel, Beschreibung, maximale Teilnehmerzahl und Leitung eingeben. Eine Übersicht über die bestehende Projekte kann erstellt werden.
2. **Projektanmeldung:** Schüler können alle verfügbaren Projekte einsehen und sich dafür anmelden, solange die maximale Teilnehmerzahl nicht erreicht ist.
3. **Übersicht über die Projekte:** eine Übersicht über die Teilnehmerzahlen, die Verteilung der Schüler auf die Projekte und andere relevante Statistiken kann generiert werden. Der Echtzeit-Status der Projekte, einschließlich der verbleibenden Plätze und der Anmeldungen, kann abgerufen werden.

(iii) Beschreibung optionaler Möglichkeiten der Erweiterung

Die Anwendung kann in verschiedenen Bereichen erweitert werden, um zusätzliche Funktionen und Verbesserungen zu bieten:

1. **Erweiterte Such- und Filterfunktionen:** Möglichkeit, Projekte nach mehreren Kriterien (z.B. Themenbereich, Lehrer, verfügbare Plätze) zu filtern.
2. **Benachrichtigungssystem:** Automatische Benachrichtigungen über Email an Schüler und Lehrer über Anmeldungen, Änderungen oder wichtige Informationen zu Projekten.
3. **Feedback-System:** Möglichkeit für Schüler, Feedback zu Projekten zu geben, was die Qualität der zukünftigen Projekte verbessern kann. Auch die Implementierung eines Bewertungssystems für Projekte und Lehrer/Leiter.

(iv) Erstellung einer datenbankgestützten, interaktiven Anwendung in PHP auf der Basis der erstellten Daten

Siehe Anhang.