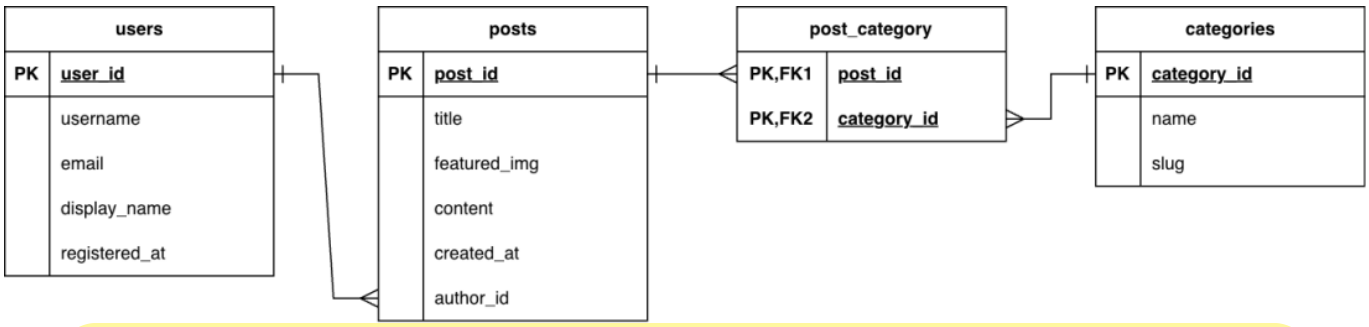
LU08c: Tabellen mit Fremdschlüssel erstellen

Ziel: Wir verteilen die Daten wie bei WordPress auf mehrere Tabellen (**users**, **posts**, **categories** und die N:M-Zuordnung **post_category**) **und setzen die Fremdschlüssel direkt beim Erstellen**.

ERD (Überblick)

Wir gehen vom Schema aus dem Reiseblog-Beispiel aus:



Posts können mehreren Kategorien angehören (N:M). Die saubere Lösung ist eine Zwischentabelle `post_category`. Das bauen wir später (s. LU08e: N:M-Beziehungen mit Zwischentabelle abbilden).

Fremdschlüssel: Grundsyntax

SQL Tabellenerzeugung mit DDL – SQL 2[1] → (7:46, de) Kurz und klar: CREATE TABLE, Datentypen, Constraints – ideal als DDL-Auffrischung vor dem Setzen von FKs.

```
CREATE TABLE TABLE_NAME (
  id                INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  foreign_key_col   INT NOT NULL,  -- Datentyp muss zum
referenzierten Primary Key (in der anderen Tabelle) passen
  FOREIGN KEY (foreign_key_col) REFERENCES
parent_table(parent_pk)
);
```

Wichtig: Die **referenzierte Tabelle** (parent_table) muss **bereits existieren**, sonst meldet MySQL/MariaDB einen Fehler.

Beispiel Reiseblog

1. Tabellen anlegen

Tabelle users

```
CREATE TABLE users (
  user_id       INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  username      VARCHAR(60)  NOT NULL UNIQUE,
  email         VARCHAR(191) NOT NULL UNIQUE,
  display_name  VARCHAR(100) NOT NULL,
  registered_at DATETIME     NOT NULL DEFAULT
CURRENT_TIMESTAMP
);
```

Tabelle posts

```
CREATE TABLE posts (
  post_id              INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  title                VARCHAR(200) NOT NULL,
  featured_img         VARCHAR(512),
  content              TEXT,
  created_at           DATETIME     NOT NULL DEFAULT
CURRENT_TIMESTAMP,
  author_id            INT          NOT NULL,
  FOREIGN KEY (author_id) REFERENCES users (user_id) --
Foreign Key wird hier angelegt!
);
```

Tabelle categories

```
CREATE TABLE categories (
  category_id INT AUTO_INCREMENT PRIMARY KEY,
  name        VARCHAR(100) NOT NULL,
  slug        VARCHAR(120) NOT NULL UNIQUE  -- z. B.
'schweiz', 'staedtereise'
);
```

2. Beispieldaten einfügen

Für ausführliche Erklärung zum Einfügen von Daten in Tabellen via SQL schauen Sie in „LU07 - DML: Daten einfügen, ändern und löschen“ nach.

```
-- 1) Autor:innen
INSERT INTO users (username, email, display_name) VALUES
  ('caro',    'caro@wetraveltheworld.de',    'Caro Steig'),
  ('martin',  'martin@wetraveltheworld.de',  'Martin
Merten'),
  ('shaolin', 'shaolin@wetraveltheworld.de', 'Shaolin
Tran');

-- 2) Kategorien
INSERT INTO categories (name, slug) VALUES
('Städtereise', 'staedtereise'),
('Abenteuer', 'abenteuer'),
('Roadtrip', 'roadtrip'),
('Belgien', 'belgien'),
('Niederlande', 'niederlande'),
('Portugal', 'portugal'),
('Deutschland', 'deutschland'),
('Montenegro', 'montenegro'),
('Oman', 'oman'),
('USA', 'usa');

-- 3) Posts
INSERT INTO posts (title, featured_img, content, created_at,
author_id) VALUES
('Hasselt – 10 Highlights',
'https://wetraveltheworld.de/wp-content/uploads/2025/05/hass
elt.jpg',
'Kurzguide: Die schönsten Ecken von Hasselt …',
'2025-05-07 10:15:00', 2),   -- Martin

('Utrecht – 10 Sehenswürdigkeiten',
'https://wetraveltheworld.de/wp-content/uploads/2025/06/utre
cht.jpg',
'Cafés, Grachten und Restaurant-Tipps …',
'2025-06-05 09:30:00', 2),   -- Martin

('Lissabon – 8 Tipps zu den wichtigsten Sehenswürdigkeiten',
'https://wetraveltheworld.de/wp-content/uploads/2025/03/liss
abon.jpg',
'Aussichtspunkte, Viertel und Highlights …',
'2025-03-21 08:40:00', 1),   -- Caro

('Maastricht an einem Tag',
'https://wetraveltheworld.de/wp-content/uploads/2025/06/maas
```

```
tricht.jpg',
'Spaziergang, Restaurants, Altstadt …',
'2025-06-12 11:05:00', 1),   -- Caro

('Montenegro Roadtrip – 10 Highlights',
'https://wetraveltheworld.de/wp-content/uploads/2025/06/montenegro.jpg',
'Bucht von Kotor, Durmitor, Tara-Schlucht …',
'2025-06-11 14:22:00', 1),   -- Caro

('Oman – Top 22 Highlights',
'https://wetraveltheworld.de/wp-content/uploads/2025/06/oman.jpg',
'Nizwa, Wadis, Wüste und Roadtrip-Tipps …',
'2025-06-11 09:00:00', 1),   -- Caro

('Chicago in 3 Tagen – 17 Highlights',
'https://wetraveltheworld.de/wp-content/uploads/2024/10/chicago.jpg',
'Riverwalk, The Bean, Museen und Skyline …',
'2024-10-07 07:50:00', 2);   -- Martin
```

Resultate (nach dem Einfügen):

Verknüpfung Tabelle users & posts (one-to-many)

post_id	title	featured_img	content	created_at	author_id
1	Hasselt – 10 Highlights	https://wetraveltheworld.de/wp-content/uploads/2025/05/hasselt.jpg	Kurzguide: Die schönsten Ecken von Hasselt …	2025-05-07 10:15:00	2
2	Utrecht – 10 Sehenswürdigkeiten	https://wetraveltheworld.de/wp-content/uploads/2025/06/utrecht.jpg	Cafés, Grachten und Restaurant-Tipps …	2025-06-05 09:30:00	2
3	Lissabon – 8 Tipps zu den wichtigsten Sehenswürdigkeiten	https://wetraveltheworld.de/wp-content/uploads/2025/03/lissabon.jpg	Aussichtspunkte, Viertel und Highlights …	2025-03-21 08:40:00	1
4	Maastricht an einem Tag	https://wetraveltheworld.de/wp-content/uploads/2025/06/maastricht.jpg	Spaziergang, Restaurants, Altstadt …	2025-06-12 11:05:00	1
5	Montenegro Roadtrip – 10 Highlights	https://wetraveltheworld.de/wp-content/uploads/2025/06/montenegro.jpg	Bucht von Kotor, Durmitor, Tara-Schlucht …	2025-06-11 14:22:00	1
6	Oman – Top 22 Highlights	https://wetraveltheworld.de/wp-content/uploads/2025/06/oman.jpg	Nizwa, Wadis, Wüste und Roadtrip-Tipps …	2025-06-11 09:00:00	1
7	Chicago in 3 Tagen – 17 Highlights	https://wetraveltheworld.de/wp-content/uploads/2024/10/chicago.jpg	Riverwalk, The Bean, Museen und Skyline …	2024-10-07 07:50:00	2

user_id	username	email	display_name	registered_at
1	caro	caro@wetraveltheworld.de	Caro Steig	2017-06-13 08:15:00
2	martin	martin@wetraveltheworld.de	Martin Merten	2018-11-01 08:15:00
3	shaolin	shaolin@wetraveltheworld.de	Shaolin Tran	2018-10-18 14:38:00

Tabelle categories (wird später mit 'posts' verknüpft)

category_id	name	slug
1	Städtereise	staedtereise
2	Abenteuer	abenteuer
3	Roadtrip	roadtrip
4	Belgien	belgien
5	Niederlande	niederlande
6	Portugal	portugal
7	Deutschland	deutschland
8	Montenegro	montenegro
9	Oman	oman
10	USA	usa

3. Fremdschlüssel in Aktion (Standard: RESTRICT)

Beim Setzen von Fremdschlüsseln überwacht MySQL/MariaDB Änderungen an den verknüpften Spalten und verhindert Operationen, die zu inkonsistenten Verweisen führen. Diese Reaktion heisst *Referenzaktion*. Standardmässig gilt RESTRICT: Eine Zeile in der Elterntabelle darf nicht gelöscht werden und ihr Primärschlüssel darf nicht geändert werden, solange Kindzeilen auf sie zeigen.

Bezogen auf unser Reiseblog-Beispiel: `posts.author_id` verweist auf `users.user_id`. Damit ist *users* die Elterntabelle und *posts* die Kindtabelle. Die Folge von RESTRICT:

- Löschen eines Users ist blockiert, solange Posts auf diesen User verweisen.
- Ändern von `users.user_id` ist blockiert, solange es verweisende `posts.author_id` gibt.
- Änderungen an nicht referenzierten Spalten (z. B. `users.username`) sind weiterhin erlaubt.

Probieren Sie folgende Codesnippets in Webstorm/MySQL, damit Sie gleich das entsprechende Gefühl dafür bekommen, was *RESTRICT* passiert.

```
-- Sicherheit: Welche FKs sind gesetzt?
SHOW CREATE TABLE posts;
```

Demo 1 – User ohne Posts löschen (erlaubt)

```
DELETE FROM users
WHERE username = 'shaolin'; -- hat keine Posts zugewiesen
SELECT user_id, username FROM users;
```

Erwartung: Die Zeile wird gelöscht (keine Posts verweisen auf den User).

Demo 2 – User mit Posts löschen (blockiert)

```
DELETE FROM users
WHERE username = 'martin';
```

Erwartete Fehlermeldung (sinngemäss):

[23000][1451] Cannot delete or update a parent row: a foreign key constraint fails (travel_blog.posts, CONSTRAINT posts_ibfk_1 FOREIGN KEY (author_id) REFERENCES users(user_id))

Grund: In posts.author_id gibt es Kindzeilen (z.B. „Hasselt – 10 Highlights“), die auf users.user_id von martin verweisen → RESTRICT verhindert das Löschen.

Demo 3 – Unkritisches Attribut ändern (erlaubt)

```
UPDATE users
SET username = 'martin_travels'
WHERE user_id = 2; -- OK: FKs verweisen auf user_id, nicht
auf username
```

Demo 4 – Primärschlüssel ändern (blockiert)

```
UPDATE users
SET user_id = 5
WHERE user_id = 2; -- erwartet: Fehler (RESTRICT), da
posts.author_id -> users.user_id
```

Erklärung: posts.author_id → users.user_id ist ein FK mit Standard ON UPDATE RESTRICT. Solange Posts existieren, darf der user_id-Wert nicht verändert werden.

Demo 5 – Primärschlüssel ändern: Geht das? (ja)

```
UPDATE categories
SET category_id = 11
WHERE category_id = 10; -- USA → 11: funktioniert - Primary Keys dürfen geändert werden.
```

Warum ist das so?

RESTRICT (Standard) schützt die Elternzeile (z. B. users): Solange Kindzeilen (z. B. posts) auf sie zeigen, sind DELETE/UPDATE am referenzierten Primärschlüssel blockiert.

Änderungen an nicht referenzierten Spalten (z. B. `users.username`) sind frei möglich – FKs verweisen hier nicht darauf.

Ob eine Änderung blockiert oder mitgezogen (CASCADE) wird, hängt von der ON DELETE/ON UPDATE-Einstellung im FK ab.

Merke: Fremdschlüssel geben dir Datensicherheit:

- Verhindern verwaiste Daten (z. B. Posts ohne gültigen Autor),
- definieren klares Verhalten bei Löschen/Ändern (RESTRICT, CASCADE, SET NULL),
- halten die Datenbank konsistent.

Ausblick: In **LU08d** fügen wir FKs per **ALTER TABLE** nachträglich hinzu und testen die Referenzaktionen **RESTRICT**, **CASCADE** und **SET NULL** gezielt.

1)

Informatik – simpleclub / YouTube