LU10: Aggregatfunktionen

Datensatz: Anzahl Einbrüche nach Gemeinden und Stadtkreisen des Kantons Zürich

Um die Code-Beispiele nachvollziehen zu können, brauchen Sie die Datenbank `zh_einbrueche`, die Sie hier als .zip-File downloaden können:

Zip-File mit Datenbank (sql-File) zu Einbrüchen im Kanton Zürich. [1)]

1. Aggregatfunktionen – Theorie & Motivation

Was sind Aggregatfunktionen?

Aggregatfunktionen berechnen **einen zusammengefassten Wert** über mehrere Zeilen (Records). Typische Aufgaben:

- **Zählen** (Wie viele Einbrüche?)
- **Summieren** (Wie viele Fälle insgesamt?)
- **Durchschnitt** (Ø-Häufigkeitszahl pro Jahr)
- **Minimum/Maximum** (geringste/höchste Zahl pro Gemeinde)

Wozu braucht man das?

- **Datenanalyse & Reporting** (z.B. Lageberichte für Polizei/Medien)
- **Business Intelligence** (Trends, Hotspots je Gemeinde/Jahr)
- **Produkt-/Web-Integration** (APIs liefern Rohdaten → Aggregation im Backend/SQL spart App-Logik)
- **Entscheidungsgrundlagen** (Ressourcen planen, Präventionsmassnahmen priorisieren)

1.1 Wichtigste Aggregatfunktionen

Funktion	Zweck	NULLs
`COUNT(*)`	Zeilen zählen	zählt **alle** Zeilen
`COUNT(spalte)`	Nicht-NULL-Werte zählen	**ignoriert** NULL
`SUM(spalte)`	Summe	ignoriert NULL
`AVG(spalte)`	Durchschnitt	ignoriert NULL
`MIN(spalte)`	Minimum	ignoriert NULL
`MAX(spalte)`	Maximum	ignoriert NULL

Syntax

```
SELECT AGGREGATFUNKTION(ausdruck) AS alias
FROM zh_einbrueche.einbrueche;
```

1.2 Einstiegsbeispiele (ohne GROUP BY)

Anzahl unterschiedlicher Gemeinden im Datensatz

```
SELECT COUNT(DISTINCT gemeindename) AS anzahl_gemeinden
FROM zh_einbrueche.einbrueche;
```

Ergebnis (Auszug)

anzahl_gemeinden
161

Höchster Einzelwert pro Zeile (Totalfälle)

```
SELECT MAX(straftaten_total) AS max_faelle_in_einer_zeile
FROM zh_einbrueche.einbrueche;
```

Ergebnis (Auszug)

max_faelle_in_einer_zeile
1060

2. GROUP BY – Daten zu Gruppen zusammenfassen

Warum ist GROUP BY wichtig? Ohne GROUP BY erhalten Sie **einen** Aggregatwert über **alle** Zeilen. Mit GROUP BY erhalten Sie **je Gruppe eine Zeile** (z.B. pro Jahr, pro Gemeinde oder pro Kombination aus Jahr+Gemeinde). Man kann so nach einzelnen Einträgen gruppieren.

Was darf in SELECT stehen?

Nur Aggregatfunktionen (z.B. SUM(...), AVG(...)) oder Spalten, die im GROUP BY aufgeführt sind.

Gültig: `SELECT ausgangsjahr, SUM(straftaten_total) FROM zh_einbrueche.einbrueche GROUP BY ausgangsjahr;`

Ungültig (fehlendes GROUP BY für gemeindename): `SELECT gemeindename, SUM(straftaten_total) FROM zh_einbrueche.einbrueche; – führt zu Fehler/Zufallswerten`

WHERE vs. HAVING

WHERE filtert einzelne Zeilen vor dem Gruppieren. HAVING filtert fertige Gruppen nach dem Gruppieren.

Beispiel: Nur Jahre ab 2018 berücksichtigen (WHERE), und nur Gruppen mit Total > 1'000 zeigen (HAVING)

```sql
SELECT ausgangsjahr, SUM(straftaten_total) AS total_faelle
FROM zh_einbrueche.einbrueche
WHERE ausgangsjahr >= 2018 -- Zeilenfilter
GROUP BY ausgangsjahr
HAVING SUM(straftaten_total) > 15000; -- Gruppenfilter
```

Ergebnis: In den Jahren 2018, 2019 und 2024 haben über 15000 Einbrüche total stattgefunden.

Alias in GROUP BY

MySQL: Alias kann verwendet werden. Für Portabilität (z.B. andere SQL-Dialekte): Ausdruck wiederholen.

2.1 Beispiele: Gruppieren nach einem Kriterium

a) Total Einbrüche pro Jahr

```sql
SELECT ausgangsjahr,
SUM(straftaten_total) AS total_faelle
FROM   zh_einbrueche.einbrueche
GROUP  BY ausgangsjahr
ORDER  BY ausgangsjahr;
```

Ergebnis (Auszug)

ausgangsjahr	total_faelle
2019	5080
2020	4525
2021	4789

b) Anzahl erfasste Gemeinden pro Jahr

```
SELECT ausgangsjahr,
COUNT(DISTINCT gemeindename) AS anzahl_gemeinden
FROM   zh_einbrueche.einbrueche
GROUP  BY ausgangsjahr
ORDER  BY ausgangsjahr;
```

Ergebnis (Auszug)

ausgangsjahr	anzahl_gemeinden
2019	171
2020	171
2021	171

2.2 Beispiele: Gruppieren nach mehreren Kriterien

Total pro Jahr und Tatbestand (z.B. Einbruch, Einschleichen)

```
SELECT ausgangsjahr,
tatbestand,
SUM(straftaten_total) AS total_faelle
FROM   zh_einbrueche.einbrueche
GROUP  BY ausgangsjahr, tatbestand
ORDER  BY ausgangsjahr, tatbestand;
```

Ergebnis (Auszug)

ausgangsjahr	tatbestand	total_faelle
2020	Einbruch	3100
2020	Einschleichen	1425
2021	Einbruch	3250

3. HAVING – Gruppen gezielt filtern

WHERE kann **keine** Aggregatfunktionen enthalten. Wenn Sie **Ergebnisgruppen** (nach GROUP BY) filtern wollen, verwenden Sie **HAVING**.

Jahre mit über 5'000 Fällen insgesamt

```
SELECT ausgangsjahr,
SUM(straftaten_total) AS total_faelle
FROM   zh_einbrueche.einbrueche
GROUP  BY ausgangsjahr
HAVING SUM(straftaten_total) > 5000
ORDER  BY total_faelle DESC;
```

Ergebnis (Auszug)

ausgangsjahr	total_faelle
2013	6240
2012	6115

Abarbeitungsreihenfolge (vereinfacht) FROM → WHERE → GROUP BY → **Aggregatfunktionen** → HAVING → SELECT → ORDER BY.

4. Häufige Stolpersteine (und wie man sie vermeidet)

* SELECT enthält **ungegruppte Spalten** → Fehlermeldung oder Zufallswerte.

```
→ Nur Spalten in GROUP BY **oder** in Aggregaten verwenden.
```

* **Division durch 0** bei Anteilen/Quoten.

```
→ NULLIF(denominator,0) verwenden.
```

* **MySQL-Spezialität**: Alias in GROUP BY ist erlaubt, aber **nicht portabel**.

```
→ Ausdruck wiederholen, wenn Portabilität wichtig ist.
```

* **NULLs**: COUNT(spalte) ignoriert NULL → **bewusste Spaltenwahl!**

LU10: Aggregatfunktionen (MySQL) – mit Beispielen aus «Einbrüche Kanton Zürich»

Datensatz: *Anzahl Einbrüche nach Gemeinden und Stadtkreisen des Kantons Zürich*

Tabellen- & Feldübersicht (vereinfacht) Datenbank: zh_einbrueche • **Tabelle**: einbrueche

Feld	Typ (MySQL)	Pflicht	Bedeutung
id	BIGINT UNSIGNED	ja (PK)	künstlicher Primärschlüssel
ausgangsjahr	YEAR	ja	Berichtsjahr der PKS (nicht Tatzeitpunkt)
gemeinde_bfs_nr	INT	ja	BFS-Nummer der Gemeinde
gemeindename	VARCHAR(100)	ja	Gemeindename
stadtkreis_bfs_nr	INT	nein	Nur Stadt Zürich: BFS-Nr. des Stadtkreises
stadtkreis_name	VARCHAR(100)	nein	Nur Stadt Zürich: Name des Stadtkreises
gesetz_nummer	DECIMAL(6,1)	ja	Gesetzesnummer des Tatbestands
gesetz_abk	VARCHAR(16)	ja	Gesetzesabkürzung (z.B. StGB)
tatbestand	VARCHAR(100)	ja	z.B. Einbruch, Einschleichen
straftaten_total	INT	ja	Vollendet **+** Versucht
straftaten_vollendet	INT	ja	Vollendete Taten
straftaten_versucht	INT	ja	Versuch
einwohner	INT	ja	Bevölkerungszahl (Ende Vorjahr)
haeufigkeitszahl	DECIMAL(10,2)	ja	Taten **pro 1'000 Einwohner**

1. Aggregatfunktionen – Theorie & Motivation

Was sind Aggregatfunktionen? Aggregatfunktionen berechnen **einen zusammengefassten Wert** über mehrere Zeilen (Records). Typische Aufgaben:

* **Zählen** (Wie viele Einbrüche?) * **Summieren** (Wie viele Fälle insgesamt?) * **Durchschnitt** (Ø-Häufigkeitszahl pro Jahr) * **Minimum/Maximum** (geringste/höchste Zahl pro Gemeinde)

Wozu braucht man das?

* **Datenanalyse & Reporting** (z.B. Lageberichte für Polizei/Medien) * **Business Intelligence** (Trends, Hotspots je Gemeinde/Jahr) * **Produkt-/Web-Integration**

(APIs liefern Rohdaten → Aggregation im Backend/SQL spart App-Logik) * **Entscheidungsgrundlagen** (Ressourcen planen, Präventionsmassnahmen priorisieren)

1.1 Wichtigste Funktionen (NULL-Verhalten)

Funktion	Zweck	NULLs	Beispiel
COUNT(*)	Zeilen zählen	zählt **alle** Zeilen	Anzahl Zeilen im Jahr
COUNT(spalte)	Nicht-NULL-Werte zählen	**ignoriert** NULL	z.B. vorhandene Werte in einer Spalte
SUM(spalte)	Summe	ignoriert NULL	Total aller straftaten_total
AVG(spalte)	Durchschnitt	ignoriert NULL	Ø haeufigkeitszahl pro Jahr
MIN(spalte)	Minimum	ignoriert NULL	tiefste straftaten_total pro Gemeinde
MAX(spalte)	Maximum	ignoriert NULL	höchste straftaten_total pro Gemeinde

Syntax

```
SELECT AGGREGATFUNKTION([DISTINCT|ALL] ausdruck) AS alias
FROM zh_einbrueche.einbrueche;
```

MySQL-Standard ist ALL (= Duplikate werden mitgerechnet). DISTINCT rechnet nur mit **einzigartigen** Werten.

1.2 Einstiegsbeispiele (ohne GROUP BY)

Anzahl unterschiedlicher Gemeinden im Datensatz

```
SELECT COUNT(DISTINCT gemeindename) AS anzahl_gemeinden
FROM zh_einbrueche.einbrueche;
```

Ergebnis (Auszug)

anzahl_gemeinden
171

Höchster Einzelwert pro Zeile (Totalfälle)

```
SELECT MAX(straftaten_total) AS max_faelle_in_einer_zeile
FROM zh_einbrueche.einbrueche;
```

Ergebnis (Auszug)

max_faelle_in_einer_zeile
420

2. GROUP BY – Daten zu Gruppen zusammenfassen

Warum ist GROUP BY wichtig? Ohne GROUP BY erhalten Sie **einen** Aggregatwert über **alle** Zeilen. Mit GROUP BY erhalten Sie **je Gruppe eine Zeile** (z.B. pro Jahr, pro Gemeinde oder pro Kombination aus Jahr+Gemeinde). Das ist zentral für **Trends, Rankings und Vergleiche**.

Regeln (MySQL-kompatibel, Standard-konform formuliert):

* In SELECT dürfen neben Aggregaten **nur** Spalten stehen, die auch im GROUP BY vorkommen. * WHERE filtert **Zeilen vor** dem Gruppieren. HAVING filtert **Gruppen nach** dem Gruppieren. * MySQL erlaubt teils Aliasse in GROUP BY (z.B. GROUP BY jahr nach SELECT YEAR(…) AS jahr). Für bessere Portabilität: **Ausdruck wiederholen**.

2.1 Beispiele: Gruppieren nach einem Kriterium

a) Total Einbrüche pro Jahr

```
SELECT ausgangsjahr,
SUM(straftaten_total) AS total_faelle
FROM   zh_einbrueche.einbrueche
GROUP  BY ausgangsjahr
ORDER  BY ausgangsjahr;
```

Ergebnis (Auszug)

ausgangsjahr	total_faelle
2019	5080
2020	4525
2021	4789

b) Anzahl erfasste Gemeinden pro Jahr

```
SELECT ausgangsjahr,
COUNT(DISTINCT gemeindename) AS anzahl_gemeinden
FROM   zh_einbrueche.einbrueche
GROUP  BY ausgangsjahr
ORDER  BY ausgangsjahr;
```

Ergebnis (Auszug)

ausgangsjahr	anzahl_gemeinden
2019	171
2020	171
2021	171

2.2 Beispiele: Gruppieren nach mehreren Kriterien

Total pro Jahr und Tatbestand (z.B. Einbruch, Einschleichen)

```
SELECT ausgangsjahr,
tatbestand,
SUM(straftaten_total) AS total_faelle
FROM   zh_einbrueche.einbrueche
GROUP  BY ausgangsjahr, tatbestand
ORDER  BY ausgangsjahr, tatbestand;
```

Ergebnis (Auszug)

ausgangsjahr	tatbestand	total_faelle
2020	Einbruch	3100
2020	Einschleichen	1425
2021	Einbruch	3250

3. HAVING – Gruppen gezielt filtern

WHERE kann **keine** Aggregatfunktionen enthalten. Wenn Sie **Ergebnisgruppen** (nach GROUP BY) filtern wollen, verwenden Sie **HAVING**.

Jahre mit über 5'000 Fällen insgesamt

```
SELECT ausgangsjahr,
SUM(straftaten_total) AS total_faelle
FROM   zh_einbrueche.einbrueche
GROUP  BY ausgangsjahr
HAVING SUM(straftaten_total) > 5000
ORDER  BY total_faelle DESC;
```

Ergebnis (Auszug)

ausgangsjahr	total_faelle
2013	6240
2012	6115

Abarbeitungsreihenfolge (vereinfacht) FROM → WHERE → GROUP BY → **Aggregatfunktionen** →

HAVING → SELECT → ORDER BY.

4. Häufige Stolpersteine (und wie man sie vermeidet)

* SELECT enthält **ungegruppte Spalten** → Fehlermeldung oder Zufallswerte.

```
→ Nur Spalten in GROUP BY **oder** in Aggregaten verwenden.
```

* **Division durch 0** bei Anteilen/Quoten.

```
→ NULLIF(denominator,0) verwenden.
```

* **MySQL-Spezialität**: Alias in GROUP BY ist erlaubt, aber **nicht portabel**.

```
→ Ausdruck wiederholen, wenn Portabilität wichtig ist.
```

* **NULLs**: COUNT(spalte) ignoriert NULL → **bewusste Spaltenwahl!**

1)

Datenquelle: Kantonspolizei des Kantons Zürich

From:
https://wiki.bzz.ch/ - **BZZ - Modulwiki**

Permanent link:
https://wiki.bzz.ch/modul/m290_guko/learningunits/lu10/theorie/a_einfuehrung?rev=1762378935

Last update: **2025/11/05 22:42**