SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

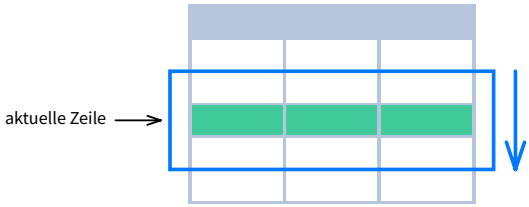
INHALTSVERZEICHNIS

SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

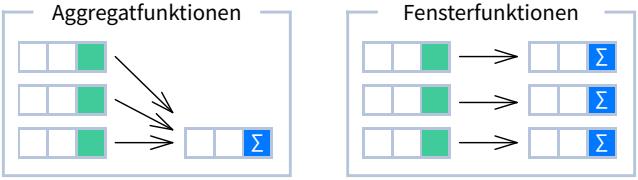
FENSTERFUNKTIONEN

Fensterfunktionen berechnen ihr Ergebnis auf der Grundlage eines gleitenden Fensterrahmens, einer Reihe von Zeilen, die in irgendeiner Weise mit der aktuellen Zeile verbunden sind.



AGGREGATFUNKTIONEN VS. FENSTERFUNKTIONEN

Im Gegensatz zu Aggregatfunktionen werden bei Fensterfunktionen die Zeilen nicht zusammenfasst.



SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

SYNTAX

```
SELECT Stadt, Monat,
  SUM(Verkauft) OVER (
    PARTITION BY Stadt
    ORDER BY Monat
    RANGE UNBOUNDED PRECEDING) Gesamt
FROM Verkauf;
```

```
SELECT <Spalte_1>, <Spalte_2>,
  <Fensterfunktion> OVER (
    PARTITION BY <...>
    ORDER BY <...>
    <Fensterrahmen>) <Fenster_Spalte_Alias>
FROM <Tabellenname>;
```

SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

DEFINITION BENANNTER FENSTER

```
SELECT Land, Stadt,
  RANK() OVER Durchschnitt_Land_Verkauft
FROM Verkauf
WHERE Monat BETWEEN 1 AND 6
GROUP BY Land, Stadt
HAVING sum(Verkauft) > 10000
WINDOW Durchschnitt_Land_Verkauft AS (
  PARTITION BY Land
  ORDER BY avg(Verkauft) DESC)
ORDER BY Land, Stadt;
```

```
SELECT <Spalte_1>, <Spalte_2>,
  <Fensterfunktion>() OVER <Fenstername>
FROM <Tabellenname>
WHERE <...>
GROUP BY <...>
HAVING <...>
WINDOW <Fenstername> AS (
  PARTITION BY <...>
  ORDER BY <...>
  <window_frame>)
ORDER BY <...>;
```

`PARTITION BY`, `ORDER BY` und die Definition des Fensterrahmens sind alle optional.

SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

LOGISCHE REIHENFOLGE DER OPERATIONEN IN SQL

1. `FROM`, `JOIN`
2. `WHERE`
3. `GROUP BY`
4. Aggregatfunktionen
5. `HAVING`
6. **Fensterfunktionen**
7. `SELECT`
8. `DISTINCT`
9. `UNION/INTERSECT/EXCEPT`
10. `ORDER BY`
11. `OFFSET`
12. `LIMIT/FETCH/TOP`

Sie können Fensterfunktionen in `SELECT` und `ORDER BY` verwenden. Sie können jedoch keine Fensterfunktionen in den Klauseln `FROM`, `WHERE`, `GROUP BY` oder `HAVING` einfügen.

SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

PARTITION BY

unterteilt Zeilen in mehrere Gruppen, die **Partitionen** genannt werden und auf die die Fensterfunktion angewendet wird.

Monat	Stadt	Verkauft
1	Rom	200
2	Paris	500
1	London	100
1	Paris	300
2	Rom	300
2	London	400
3	Rom	400

```
PARTITION BY Stadt
```

Monat	Stadt	Verkauft	sum
1	Paris	300	800
2	Paris	500	800
1	Rom	200	900
2	Rom	300	900
3	Rom	400	900
1	London	100	500
2	London	400	500

Standard-Partition: Ohne `PARTITION BY`-Klausel ist die gesamte Ergebnismenge die Partition.

SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

ORDER BY

gibt die Reihenfolge der Zeilen in jeder Partition an, auf die die Fensterfunktion angewendet wird.

Verkauft	Stadt	Monat
200	Rom	1
500	Paris	2
100	London	1
300	Paris	1
300	Rom	2
400	London	2
400	Rom	3

```
PARTITION BY Stadt
ORDER BY Monat
```

Verkauft	Stadt	Monat
300	Paris	1
500	Paris	2
200	Rom	1
300	Rom	2
400	Rom	3
100	London	1
400	London	2

Standard ORDER BY: Ohne ORDER BY Klausel ist die Reihenfolge der Zeilen innerhalb jeder Partition willkürlich.

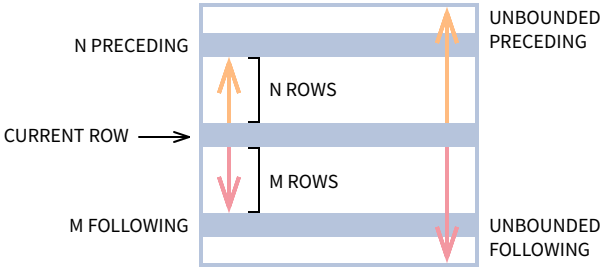
SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

FENSTERRAHMEN

Ein **Fensterrahmen** ist ein Satz von Zeilen, die in irgendeiner Weise mit der aktuellen Zeile zusammenhängen. Der Fensterrahmen wird in jeder Partition separat ausgewertet.

`<ROWS | RANGE | GROUPS> BETWEEN` *`Untergrenze`* `AND` *`Obergrenze`*



Die Grenzen können eine der fünf Optionen sein:

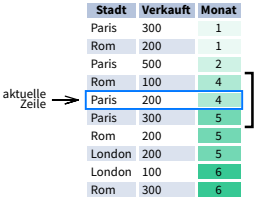
- `UNBOUNDED PRECEDING`
- `n PRECEDING`
- `CURRENT ROW`
- `n FOLLOWING`
- `UNBOUNDED FOLLOWING`

Die `Untergrenze` muss VOR der `Obergrenze` stehen.

SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

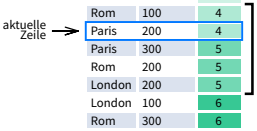
ROWS BETWEEN 1 PRECEDING AND 1 FOLLOWING



Stadt	Verkauft	Monat
Paris	300	1
Rom	200	1
Paris	500	2
Rom	100	4
Paris	200	4
Paris	300	5
Rom	200	5
London	200	5
London	100	6
Rom	300	6

1 Zeile vor der aktuellen Zeile und 1 Zeile nach der aktuellen Zeile

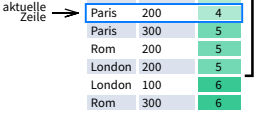
RANGE BETWEEN 1 PRECEDING AND 1 FOLLOWING



Stadt	Verkauft	Monat
Paris	300	1
Rom	200	1
Paris	500	2
Rom	100	4
Paris	200	4
Paris	300	5
Rom	200	5
London	200	5
London	100	6
Rom	300	6

Werte im Bereich zwischen 3 und 5 ORDER BY muss einen einzigen Ausdruck enthalten

GROUPS BETWEEN 1 PRECEDING AND 1 FOLLOWING



Stadt	Verkauft	Monat
Paris	300	1
Rom	200	1
Paris	500	2
Rom	100	4
Paris	200	4
Paris	300	5
Rom	200	5
London	200	5
London	100	6
Rom	300	6

1 Gruppe vor der aktuellen Zeile und 1 Gruppe nach der aktuellen Zeile, unabhängig vom Wert

Stand 2024 wird GROUPS nur in PostgreSQL 11 und höher unterstützt.

SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

ABKÜRZUNGEN

ABKÜRZUNG	BEDEUTUNG
`UNBOUNDED PRECEDING`	`BETWEEN UNBOUNDED PRECEDING AND CURRENT ROW`
`n PRECEDING`	`BETWEEN n PRECEDING AND CURRENT ROW`
`CURRENT ROW`	`BETWEEN CURRENT ROW AND CURRENT ROW`
`n FOLLOWING`	`BETWEEN CURRENT ROW AND n FOLLOWING`
`UNBOUNDED FOLLOWING`	`BETWEEN CURRENT ROW AND UNBOUNDED FOLLOWING`

STANDARD-FENSTERRAHMEN

Wenn `ORDER BY` angegeben ist, lautet der Rahmen `RANGE BETWEEN UNBOUNDED PRECEDING AND CURRENT ROW`.

Ohne `ORDER BY` lautet die Rahmenangabe `ROWS BETWEEN UNBOUNDED PRECEDING AND UNBOUNDED FOLLOWING`.

SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

LISTE DER FENSTERFUNKTIONEN

Aggregat-Funktionen

- `avg()`
- `count()`
- `max()`
- `min()`
- `sum()`

Ranking-Funktionen

- `row_number()`
- `rank()`
- `dense_rank()`

Verteilungs-Funktionen

- `percent_rank()`
- `cume_dist()`

Analytische Funktionen

- `lead()`
- `lag()`
- `ntile()`
- `first_value()`
- `last_value()`
- `nth_value()`

SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

AGGREGATFUNKTIONEN

- **`avg(`**`expr`**`)`** – Durchschnittswert für Zeilen innerhalb des Fensterrahmens
- **`count(`**`expr`**`)`** – Anzahl der Werte für Zeilen innerhalb des Fensterrahmens
- **`max(`**`expr`**`)`** – Maximalwert innerhalb des Fensterrahmens
- **`min(`**`expr`**`)`** – Mindestwert innerhalb des Fensterrahmens
- **`sum(`**`expr`**`)`** – Summe der Werte innerhalb des Fensterrahmens

ORDER BY und Fensterrahmen: Für die Aggregatfunktionen ist kein `ORDER BY` erforderlich. Sie akzeptieren die Definition eines Fensterrahmens (`ROWS`, `RANGE`, `GROUPS`).

SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

RANKING-FUNKTIONEN

- **`row_number()`** – eindeutige Nummer für jede Zeile innerhalb der Partition, mit unterschiedlichen Nummern für gleiche Werte
- **`rank()`** – Rangfolge innerhalb der Partition, mit Lücken und gleicher Rangfolge für gleiche Werte
- **`dense_rank()`** – Rangfolge innerhalb der Partition, ohne Lücken und mit gleicher Rangfolge für gleiche Werte

Stadt	Preis	row_number	rank	dense_rank
		over(order by Preis)		
Paris	7	1	1	1
Rom	7	2	1	1
London	8.5	3	3	2
Berlin	8.5	4	3	2
Moskau	9	5	5	3
Madrid	10	6	6	4
Oslo	10	7	6	4

ORDER BY und Fensterrahmen: `rank()` und `dense_rank()` erfordern `ORDER BY`, aber `row_number()` erfordert kein `ORDER BY`. Ranking-Funktionen akzeptieren keine Fensterrahmen-Definition (`ROWS`, `RANGE`, `GROUPS`).

SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

VERTEILUNGSFUNKTIONEN

- **`percent_rank()`** – die Perzentil-Rangzahl einer Zeile – ein Wert im Intervall `[0, 1]`: (Rang-1) / (Gesamtzahl der Zeilen - 1)
- **`cume_dist()`** – die kumulative Verteilung eines Wertes innerhalb einer Gruppe von Werten, d.h. die Anzahl der Zeilen mit Werten, die kleiner oder gleich dem Wert der aktuellen Zeile sind, geteilt durch die Gesamtzahl der Zeilen; ein Wert im Intervall `(0, 1]`

`percent_rank() OVER(ORDER BY Verkauft)`

Stadt	Verkauft	percent_rank
Paris	100	0
Berlin	150	0.25
Rom	200	0.5
Moskau	200	0.5
London	300	1

* ohne diese Zeile sind 50% der Werte kleiner als der Wert dieser Zeile

`cume_dist() OVER(ORDER BY Verkauft)`

Stadt	Verkauft	cume_dist
Paris	100	0.2
Berlin	150	0.4
Rom	200	0.8
Moskau	200	0.8
London	300	1

* 80 % der Werte sind kleiner als oder gleich diesem Wert

ORDER BY und Fensterrahmen: Die Verteilungsfunktionen erfordern ORDER BY. Sie akzeptieren keine Fensterrahmen-Definition (ROWS, RANGE, GROUPS).

SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

ANALYTISCHE FUNKTIONEN

- **`lead(`**`expr, offset, default`**`)`** – der Wert für den *Zeilen-Offset*: Zeilen nach der aktuellen Zeile; *offset* und *default* sind optional; Default-Werte: *offset* = 1, *default* = `NULL`

`lead(Verkauft) OVER(ORDER BY Monat)`

order by Monat

Monat	Verkauft	lead
1	500	300
2	300	400
3	400	100
4	100	500
5	500	NULL

`lead(Verkauft, 2, 0) OVER(ORDER BY Monat)`

order by Monat

Monat	Verkauft	lead
1	500	400
2	300	100
3	400	500
4	100	0
5	500	0

offset = 2

SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

- **`lag(`**`expr, offset, default`**`)`** – der Wert für den *Zeilen-Offset*: Zeilen vor der aktuellen Zeile; *offset* und *default* sind optional; Default-Werte: *offset* = 1, *default* = `NULL`

`lag(Verkauft) OVER(ORDER BY Monat)`

order by Monat ↓

Monat	Verkauft	lag
1	500	NULL
2	300	500
3	400	300
4	100	400
5	500	100

`lag(Verkauft, 2, 0) OVER(ORDER BY Monat)`

order by Monat ↓

Monat	Verkauft	lag
1	500	0
2	300	0
3	400	500
4	100	300
5	500	400

offset = 2

SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

- **`ntile(n)`** – Zeilen innerhalb einer Partition so gleichmäßig wie möglich in *n* Gruppen aufteilen und jeder Zeile eine Gruppennummer zuweisen.

`ntile(3)`

Stadt	Verkauft		ntile
Rom	100		1
Paris	100	1	1
London	200		1
Moskau	200		2
Berlin	200	2	2
Madrid	300		2
Oslo	300	3	3
Dublin	300		3

ORDER BY und Fensterrahmen: `ntile()`, `lead()` und `lag()` erfordern ein `ORDER BY`. Sie akzeptieren keine Fensterrahmen-Definition (`ROWS`, `RANGE`, `GROUPS`).

SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

- **`first_value(`**`expr`**`)`** – den Wert für die erste Zeile innerhalb des Fensterrahmens
- **`last_value(`**`expr`**`)`** – der Wert für die letzte Zeile innerhalb des Fensterrahmens

```
first_value(Verkauft) OVER
(PARTITION BY Stadt ORDER BY Monat)
```

Stadt	Monat	Verkauft	first_value
Paris	1	500	500
Paris	2	300	500
Paris	3	400	500
Rom	2	200	200
Rom	3	300	200
Rom	4	500	200

```
last_value(Verkauft) OVER
(PARTITION BY Stadt ORDER BY Monat
RANGE BETWEEN UNBOUNDED PRECEDING
AND UNBOUNDED FOLLOWING)
```

Stadt	Monat	Verkauft	last_value
Paris	1	500	400
Paris	2	300	400
Paris	3	400	400
Rom	2	200	500
Rom	3	300	500
Rom	4	500	500

Hinweis: Normalerweise sollten Sie `RANGE BETWEEN UNBOUNDED PRECEDING AND UNBOUNDED FOLLOWING` mit `last_value()` verwenden. Mit dem Standardfensterrahmen für `ORDER BY`, `RANGE UNBOUNDED PRECEDING` gibt `last_value()` den Wert für die aktuelle Zeile zurück.

SQL Fensterfunktionen Spickzettel

LearnSQL.de

- **`nth_value(expr, n)`** – der Wert für die *n-te* Zeile innerhalb des Fensterrahmens; *n* muss eine ganze Zahl sein

Stadt	Monat	Verkauft	nth_value
Paris	1	500	300
Paris	2	300	300
Paris	3	400	300
Rom	2	200	300
Rom	3	300	300
Rom	4	500	300
Rom	5	300	300
London	1	100	NULL

`ORDER BY` und Fensterrahmen: `first_value()`, `last_value()` und `nth_value()` erfordern kein `ORDER BY`. Sie akzeptieren die Definition von Fensterrahmen (`ROWS`, `RANGE`, `GROUPS`).

Lerne alles auf LearnSQL.de