


```
select  
  round(avg(gehalt))  
from mitarbeiter;
```

	ROUND(AVG(GEHALT))
1	67333

```
select name  
from mitarbeiter  
where gehalt > 67333  
order by name;
```

	NAME
1	Blaschke
2	Durmaz
3	Hansen
4	Kramer
5	Meier
6	Schimmel
7	Schrader

Problem: Manuelle Ermittlung des Durchschnittswertes und Eintragung in die zweite Abfrage

Kombination zweier Aggregierungsstufen:

1. Mittelwert aggregiert
2. Ausgabe der Namen auf Detailebene

Lösung: Unterabfragen
(Schachtelung von Abfragen)

Übergeordnete Abfrage
(Hauptabfrage)

```
select name
from mitarbeiter
where gehalt >= (
  select
    round(avg(gehalt))
  from mitarbeiter
)
order by name;
```

Unterabfrage

	NAME
1	Blaschke
2	Durmaz
3	Hansen
4	Kramer
5	Meier
6	Schimmel
7	Schrader

```
select name
from mitarbeiter
where gehalt >= (
  select
    round(avg(gehalt))
  from mitarbeiter
)
order by name;
```

Gehalt ist eine Zahl

das Ergebnis einer Abfrage ist eine Tabelle

Der Vergleichsoperator

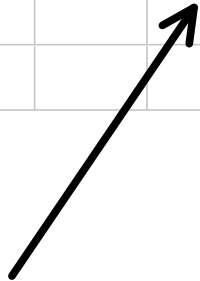
>=

erfordert linke und rechte Seite mit kompatiblen Typ

Ist in diesem Fall gegeben:

Abfrage liefert Ergebnis mit einer Zeile und eine Spalte

Tabelle



Datenzelle

Tabelle, eine Zeile, eine Spalte



Kann als Wert interpretiert werden

```
select  
  name,  
  gehalt,  
  (select round(avg(gehalt)) from mitarbeiter) as dgehalt,  
  gehalt - (select round(avg(gehalt)) from mitarbeiter) as diff  
from mitarbeiter  
order by gehalt - (select round(avg(gehalt)) from mitarbeiter) desc;
```

Unterabfragen ermöglichen die Kombination
von Detail- und aggregierten Werten in einer Abfrage

	NAME	GEHALT	DGEHALT	DIFF
1	Kramer	180000	67333	112667
2	Meier	142000	67333	74667
3	Durmaz	120000	67333	52667
4	Blaschke	93000	67333	25667
5	Schimmel	91000	67333	23667
6	Schrader	90000	67333	22667
7	Hansen	89000	67333	21667
8	Hensen	43000	67333	-24333
9	Rot	42000	67333	-25333
10	Dragovic	42000	67333	-25333
11	Nguyen	41000	67333	-26333
12	Vogel	39000	67333	-28333
13	Neumann	38000	67333	-29333
14	Popov	34000	67333	-33333
15	Oezdem	33000	67333	-34333
16	Hermans	32000	67333	-35333
17	Okeke	32000	67333	-35333
18	Krause	31000	67333	-36333

Mehrfach verwendete Unterabfragen herausziehen
und mit **with** definieren

with

dg as (**select** round(avg(gehalt)) as dgehalt **from** mitarbeiter)

select

name,

gehalt,

dgehalt,

gehalt - dgehalt as diff

from mitarbeiter **cross join** dg

order by gehalt - dgehalt desc;

	NAME	GEHALT	DGEHALT	DIFF
1	Kramer	180000	67333	112667
2	Meier	142000	67333	74667
3	Durmaz	120000	67333	52667
4	Blaschke	93000	67333	25667
5	Schimmel	91000	67333	23667
6	Schrader	90000	67333	22667
7	Hansen	89000	67333	21667
8	Hensen	43000	67333	-24333
9	Rot	42000	67333	-25333
10	Dragovic	42000	67333	-25333
11	Nguyen	41000	67333	-26333
12	Vogel	39000	67333	-28333
13	Neumann	38000	67333	-29333
14	Popov	34000	67333	-33333
15	Oezdem	33000	67333	-34333
16	Hermans	32000	67333	-35333
17	Okeke	32000	67333	-35333
18	Krause	31000	67333	-36333

Jeder Mitarbeiter-Datensatz soll um den Wert
"dgehalt" ergänzt werden -> **cross join**

Alle Mitarbeiter, die in Abteilungen arbeiten,
die direkt von Meier (109) geleitet werden

```
select oeid, name
from mitarbeiter
where oeid in (
  select oeid
  from orgeinheit
  where leitung=109
);
```



Unterabfrage
liefert:
15
17

	OEID	NAME
1	15	Meier
2	17	Oezdem
3	17	Krause
4	17	Hermans
5	17	Okeke
6	17	Popov

- Hinter dem Schlüsselwort **in** muss eine Liste von Werten kommen
- Für eine Unterabfrage bedeutet das: mehrere Zeilen aber nur eine Spalte

Wichtig: Der Join muss über die
Leitungsbeziehung erfolgen

- Hier dieselbe Abfrage mit Verwendung des Namens 'Meier'
- Erfordert einen Join in der Unterabfrage mit der Mitarbeitertabelle

```
select oeid, name
from mitarbeiter
where oeid in (
  select oe.oeid
  from orgeinheit oe
  join mitarbeiter m on m.mid=oe.leitung
  where name='Meier'
);
```



Korrelierte Unterabfrage

```

select
  oeid,
  name,
  (select round(avg(gehalt))
   from mitarbeiter dg
   where dg.oeid=m.oeid) as dgehalt_abt
from mitarbeiter m
order by oeid, mid;
    
```



Bezug von der Unterabfrage auf die Hauptabfrage

	OEID	NAME	DGEHALT_ABT
1	11	Kramer	180000
2	12	Durmaz	120000
3	13	Blaschke	57667
4	13	Rot	57667
5	13	Neumann	57667
6	14	Hansen	56333
7	14	Nguyen	56333
8	14	Vogel	56333
9	15	Meier	142000
10	16	Schrader	66500
11	16	Dragovic	66500
12	16	Hensen	66500
13	16	Schimmel	66500
14	17	Popov	32400
15	17	Hermans	32400
16	17	Krause	32400
17	17	Oezdem	32400
18	17	Okeke	32400

Unterschiedliche Werte der Durchschnittsgehälter für Orgeinheiten

Korrelierte Unterabfragen können zu langen Laufzeiten von Abfragen führen:

- Abfrage Umschreiben mit Unterabfrage im From-Teil
- Oder Window-Funktionen

Durchschnitt pro Orgeinheit
umgeschrieben mit Unterabfrage im
From-Teil

```
select
  m.oeid,
  name,
  gehalt,
  dgehalt_abt,
  gehalt - dgehalt_abt as diff
from mitarbeiter m
  join
    (select oeid, round(avg(gehalt)) as dgehalt_abt
     from mitarbeiter
     group by oeid) dabt
on m.oeid=dabt.oeid;
```

	OEID	DGEHALT_ABT
1	11	180000
2	13	57667
3	14	56333
4	17	32400
5	12	120000
6	15	142000
7	16	66500

	OEID	NAME	GEHALT	DGEHALT_ABT	DIFF
1	11	Kramer	180000	180000	0
2	12	Durmaz	120000	120000	0
3	13	Blaschke	93000	57667	35333
4	13	Rot	42000	57667	-15667
5	13	Neumann	38000	57667	-19667
6	14	Hansen	89000	56333	32667
7	14	Nguyen	41000	56333	-15333
8	14	Vogel	39000	56333	-17333
9	15	Meier	142000	142000	0
10	16	Schrader	90000	66500	23500
11	16	Dragovic	42000	66500	-24500
12	16	Hensen	43000	66500	-23500
13	16	Schimmel	91000	66500	24500
14	17	Popov	34000	32400	1600
15	17	Hermans	32000	32400	-400
16	17	Krause	31000	32400	-1400
17	17	Oezdem	33000	32400	600
18	17	Okeke	32000	32400	-400

Kann als Ergebnis eine
"echte" Tabelle abliefern

```

with
  dabt as (
    select oeid, round(avg(gehalt)) as dgehalt_abt
    from mitarbeiter
    group by oeid)
select
  m.oeid,
  name,
  gehalt,
  dgehalt_abt,
  gehalt - dgehalt_abt as diff
from mitarbeiter m
  join dabt on m.oeid=dabt.oeid;

```

	OEID	NAME	GEHALT	DGEHALT_ABT	DIFF
1	11	Kramer	180000	180000	0
2	12	Durmaz	120000	120000	0
3	13	Blaschke	93000	57667	35333
4	13	Rot	42000	57667	-15667
5	13	Neumann	38000	57667	-19667
6	14	Hansen	89000	56333	32667
7	14	Nguyen	41000	56333	-15333
8	14	Vogel	39000	56333	-17333
9	15	Meier	142000	142000	0
10	16	Schrader	90000	66500	23500
11	16	Dragovic	42000	66500	-24500
12	16	Hensen	43000	66500	-23500
13	16	Schimmel	91000	66500	24500
14	17	Popov	34000	32400	1600
15	17	Hermans	32000	32400	-400
16	17	Krause	31000	32400	-1400
17	17	Oezdem	33000	32400	600
18	17	Oekeke	32000	32400	-400

select	(select ...) - eine Zeile, eine Spalte
from	(select ...) - keine Einschränkungen
where	(select ...) - eine Zeile, eine Spalte - mehrere Zeilen, eine Spalte (in -Prädikat)
group by	nicht zulässig
having	(select ...) - eine Zeile, eine Spalte
order by	(select ...) - eine Zeile, eine Spalte