



# Datenbank-Tuning: Indexstrukturen

Valeria Tisch | DBPRA | SS 2020 | TU Berlin



# Anfrage 1

```
-- Zu welchen Herstellern gehören die Artikel,  
-- dessen Preis der Gesamtbestellung zwischen 90000 und 100000 liegt?
```

```
SELECT HERSTELLER  
FROM ARTIKEL A, BESTELLPOSTEN B  
WHERE ARTIKEL_NR = ARTIKEL AND B.PREIS BETWEEN 90000 AND 100000
```

# Ausführungsplan ohne Index 1/2

```
grp7@gnu:~$ db2expln -q 'SELECT HERSTELLER FROM ARTIKEL A, BESTELLPOSTEN B  
WHERE ARTIKEL_NR = ARTIKEL AND B.PREIS BETWEEN 90000 AND 100000' -g -t -d  
dbpra
```

- geschätzte Kosten  $\approx 27.449$
- geschätzte Kardinalität  $\approx 8.430$

# Ausführungsplan ohne Index 2/2

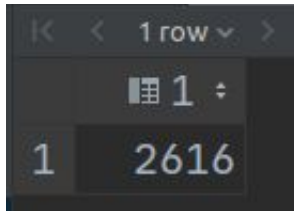
Optimizer Plan:

```
      Rows
      Operator
      (ID)
      Cost

      8430.25
      RETURN
      ( 1)
      27449.1
      |
      8430.25
      HSJOIN
      ( 2)
      27449.1
      /      \
    20000    8430.25
    TBSCAN  TBSCAN
    ( 3)    ( 4)
    1020.1  26427.7
    |        |
    20000    600572
    Table:   Table:
    GRP7     GRP7
    ARTIKEL  BESTELLPOSTEN
```

# Anzahl der Zeilen

```
SELECT COUNT(HERSTELLER)
FROM ARTIKEL A, BESTELLPOSTEN B
WHERE ARTIKEL_NR = ARTIKEL AND B.PREIS BETWEEN 90000 AND 100000
```



A screenshot of a database query result. At the top, it shows navigation icons and '1 row'. Below that, a table with one row is displayed. The first column contains the number '1' and the second column contains the value '2616'.

1	2616
---	------

- geschätzte Kardinalität = 8430.25 ✗

# Messdaten ohne Index

Ausführung	ms
1.	9710
2.	2500
3.	3338
4.	1510
5. (Maximalwert)	<b>5141</b>
6.	670
7. (Minimalwert)	<b>639</b>
8.	698



- Mittelwert  $\approx 2071$  ms
- Standardabweichung  $\approx 3290$  ms

# Ausführungsplan mit Index 1/2

```
grp7@gnu:~$ db2 'CREATE INDEX BESTELLPOSERN_PREIS_IDX ON BESTELLPOSTEN(PREIS)'  
DB20000I  The SQL command completed successfully.
```

```
grp7@gnu:~$ db2expln -q 'SELECT HERSTELLER FROM ARTIKEL A, BESTELLPOSTEN B  
WHERE ARTIKEL_NR = ARTIKEL AND B.PREIS BETWEEN 90000 AND 100000' -g -t -d  
dbpra
```

- geschätzte Kosten  $\approx 11.651$
- geschätzte Kardinalität  $\approx 8.458$
- nicht geclustert

# Ausführungsplan mit Index 2/2

```
Optimizer Plan:

      Rows
      Operator
      (ID)
      Cost

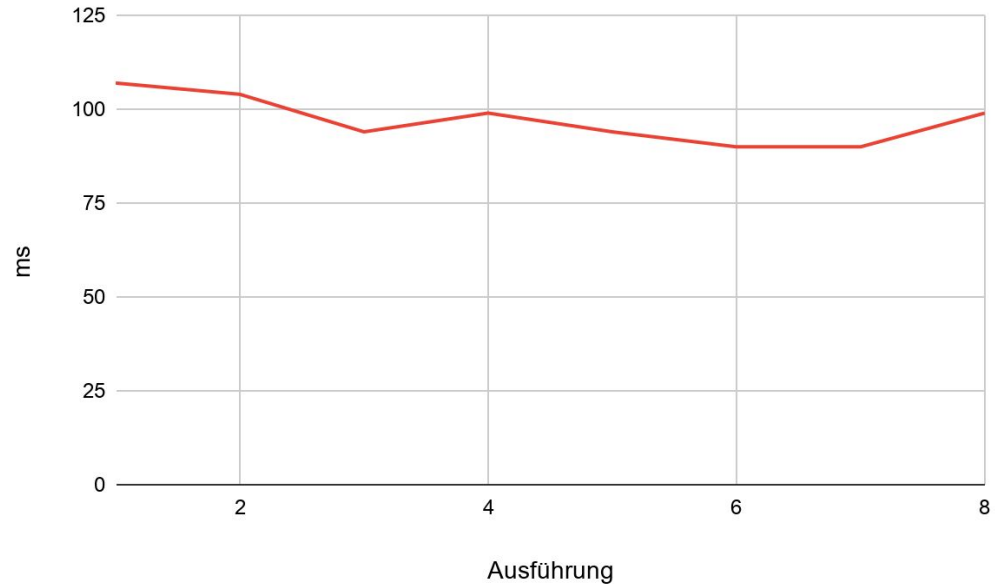
      8457.51
      RETURN
      ( 1)
      11650.5
      |
      8457.51
      HSJOIN
      ( 2)
      11650.5
      /      \
20000      8457.51
TBSCAN      FETCH
( 3)      (--)
1020.1      10629.1
      |      |
      20000  8457.51      600600
      Table: RIDSCAN      Table:
      GRP7      GRP7
      ARTIKEL  93.6198  BESTELLPOSTEN
      |
      8457.51
      SORT
      ( 6)
      93.6195
      |
      8457.51
      IXSCAN
      ( 7)
      90.5919
      |
      130820

Index:
GRP7
BESTELLPOSERN_PREIS_IDX
```



# Messdaten mit Index

Ausführung	ms
1.	107
2. (Maximalwert)	<b>104</b>
3.	94
4.	99
5.	94
6. (Minimalwert)	<b>90</b>
7.	90
8.	99



- Mittelwert  $\approx 96$  ms
- Standardabweichung  $\approx 4,81$  ms

# Vergleich der Ausführungspläne

Optimizer Plan:

```

      Rows
      Operator
      (ID)
      Cost

      8430.25
      RETURN
      ( 1)
      27449.1
      |
      8430.25
      HSJOIN
      ( 2)
      27449.1
      /      \
20000      8430.25
TBSCAN      TBSCAN
( 3)      ( 4)
1020.1      26427.7
|          |
20000      600572
Table:      Table:
GRP7      GRP7
ARTIKEL    BESTELLPOSTEN
    
```

Optimizer Plan:

```

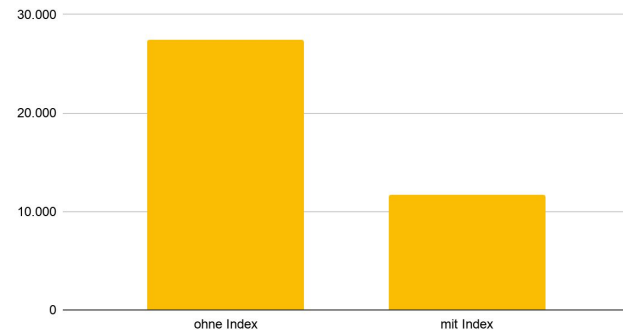
      Rows
      Operator
      (ID)
      Cost

      8457.51
      RETURN
      ( 1)
      11650.5
      |
      8457.51
      HSJOIN
      ( 2)
      11650.5
      /      \
20000      8457.51
TBSCAN      FETCH
( 3)      (--)
1020.1      10629.1
|          /      \
20000      8457.51      600600
Table:      RIDSCAN      Table:
GRP7      ( 5)      GRP7
ARTIKEL    93.6198    BESTELLPOSTEN

      8457.51
      |
      8457.51
      SORT
      ( 6)
      93.6195
      |
      8457.51
      IXSCAN
      ( 7)
      90.5919
      |
      130820

Index:
GRP7
BESTELLPOSERN_PREIS_IDX
    
```

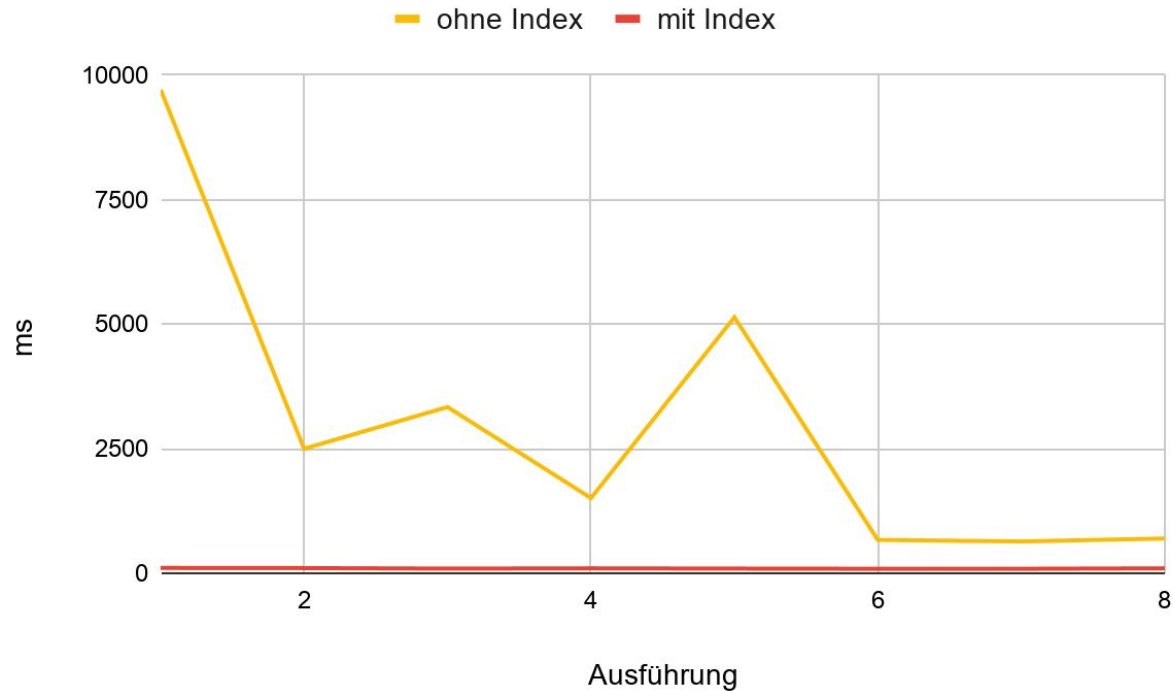
Geschätzte Kosten



# Vergleich der Messdaten 1/2

Ausführung	ms (ohne Index)	ms (mit Index)
1.	9710	107
2.	2500	104
3.	3338	<b>94</b>
4.	<b>1510</b>	99
5.	5141	94
6.	670	<b>90</b>
7.	<b>639</b>	90
8.	698	99
Mittelwert	<b>2071</b>	<b>2892,3</b>
Standardabweichung	3290	5,29

## Vergleich der Messdaten 2/2



## Anfrage 2

```
SELECT ARTIKEL
FROM ARTIKEL A, BESTELLPOSTEN BP
WHERE A.ARTIKEL_NR = BP.ARTIKEL AND BP.EMPFANGSDATUM BETWEEN '1996-02-02' AND '1996-03-02'
AND A.GROESSE BETWEEN 10 AND 20
```

# Ausführungsplan ohne Index 1/2

```
grp7@gnu:~$ touch query.sql
grp7@gnu:~$ nano query.sql
grp7@gnu:~$ nano query.sql
grp7@gnu:~$ db2xpln -f query.sql -t -g -d dbpra
db2xpln: command not found
grp7@gnu:~$ db2expln -f query.sql -t -g -d dbpra
```

- geschätzte Kosten  $\approx 27.729$
- geschätzte Kardinalität  $\approx 1.563$

# Ausführungsplan ohne Index 2/2

Optimizer Plan:

```
      Rows
Operator
  (ID)
  Cost

1562.74
RETURN
  ( 1)
27728.5
 |
1562.74
HSJOIN
  ( 2)
27728.5
 /   \
7078.43 4415.5
TBSCAN TBSCAN
  ( 3)  ( 4)
26703.3 1024.73
 |       |
600600  20000
Table:  Table:
GRP7    GRP7
BESTELLPOSTEN ARTIKEL
```

# Anzahl der Zeilen

```
SELECT COUNT(ARTIKEL)
FROM ARTIKEL A, BESTELLPOSTEN BP
WHERE A.ARTIKEL_NR = BP.ARTIKEL AND BP.EMPFANGSDATUM BETWEEN '1996-02-02' AND '1996-03-02'
AND A.GROESSE BETWEEN 10 AND 20
```

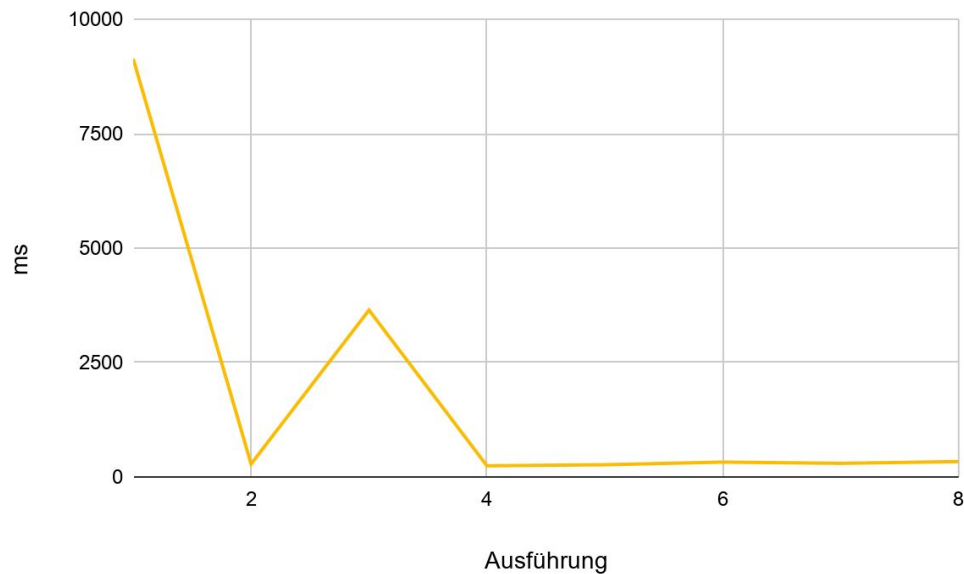
1	1688
---	------

- geschätzte Kardinalität = 1562,74 ✓



# Messdaten ohne Index

Ausführung	ms
1.	9138
2.	283
3. (Maximalwert)	<b>3647</b>
4. (Minimalwert)	<b>244</b>
5.	267
6.	325
7.	298
8.	336



- Mittelwert = 771 ms
- Standardabweichung  $\approx$  1174 ms

# Ausführungsplan mit Index 1/2

```
grp7@gnu:~$ db2 'CREATE INDEX BP_EMPFANGSDATUM ON BESTELLPOSTEN(EMPFANGSDATUM)'  
DB20000I  The SQL command completed successfully.  
grp7@gnu:~$ db2expln -f query.sql -t -g -d dbpra
```

- geschätzte Kosten  $\approx 7.915$
- geschätzte Kardinalität  $\approx 1.566$
- nicht geclustert

# Ausführungsplan mit Index 2/2

Optimizer Plan:

```

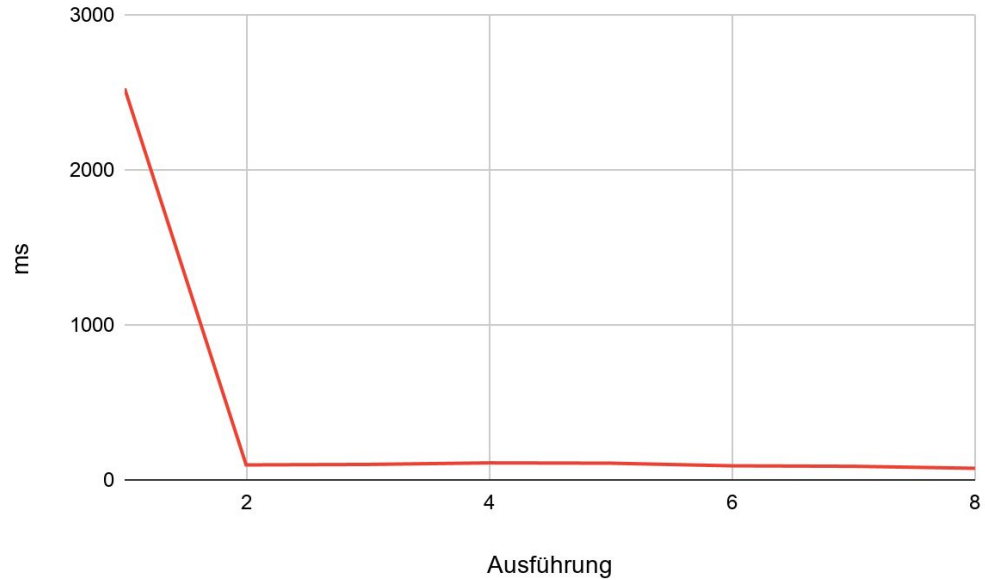
      Rows
Operator
  (ID)
  Cost

1565.97
RETURN
  ( 1)
7914.62
|
1565.97
HSJOIN
  ( 2)
7914.62
/      \
7093.05  4415.5
FETCH    TBSCAN
  (--)   ( 7)
6889.36  1024.73
/      \
7093.05  600600  20000
RIDSCN   Table:  Table:
  ( 4)    GRP7    GRP7
139.449  BESTELLPOSTEN ARTIKEL
|
7093.05
SORT
  ( 5)
139.448
|
7093.05
IXSCAN
  ( 6)
136.969
|
2549

Index:
GRP7
BP_EMPFANGSDATUM
```

# Messdaten mit Index

Ausführung	ms
1.	2526
2.	97
3.	100
4. (Maximalwert)	<b>110</b>
5.	108
6.	91
7.	88
8. (Minimalwert)	<b>75</b>



- Mittelwert = 96 ms
- Standardabweichung  $\approx 11$  ms

# Vergleich der Ausführungspläne

Optimizer Plan:

```

      Rows
Operator
(ID)
Cost

1562.74
RETURN
( 1)
27728.5
|
1562.74
HSJOIN
( 2)
27728.5
/      \
7078.43  4415.5
TBSCAN  TBSCAN
( 3)    ( 4)
26703.3 1024.73
|        |
600600   20000
Table:   Table:
GRP7     GRP7
BESTELLPOSTEN ARTIKEL
    
```

Optimizer Plan:

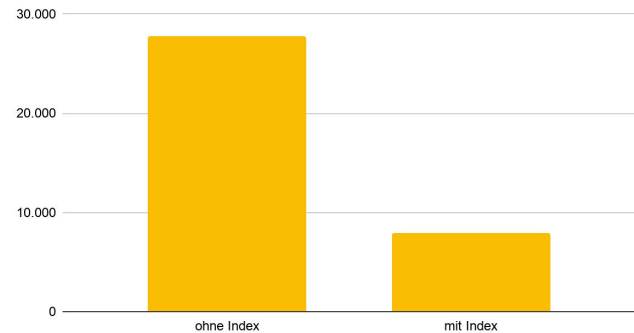
```

      Rows
Operator
(ID)
Cost

1565.97
RETURN
( 1)
7914.62
|
1565.97
HSJOIN
( 2)
7914.62
/      \
7093.05  4415.5
FETCH    TBSCAN
(--)    ( 7)
6889.36 1024.73
/      \
7093.05  600600
RIDSCAN  Table:
( 4)     GRP7
139.449  BESTELLPOSTEN
|
7093.05
SORT
( 5)
139.448
|
7093.05
IXSCAN
( 6)
136.969
|
2549

Index:
GRP7
BP_EMPFANGSDATUM
    
```

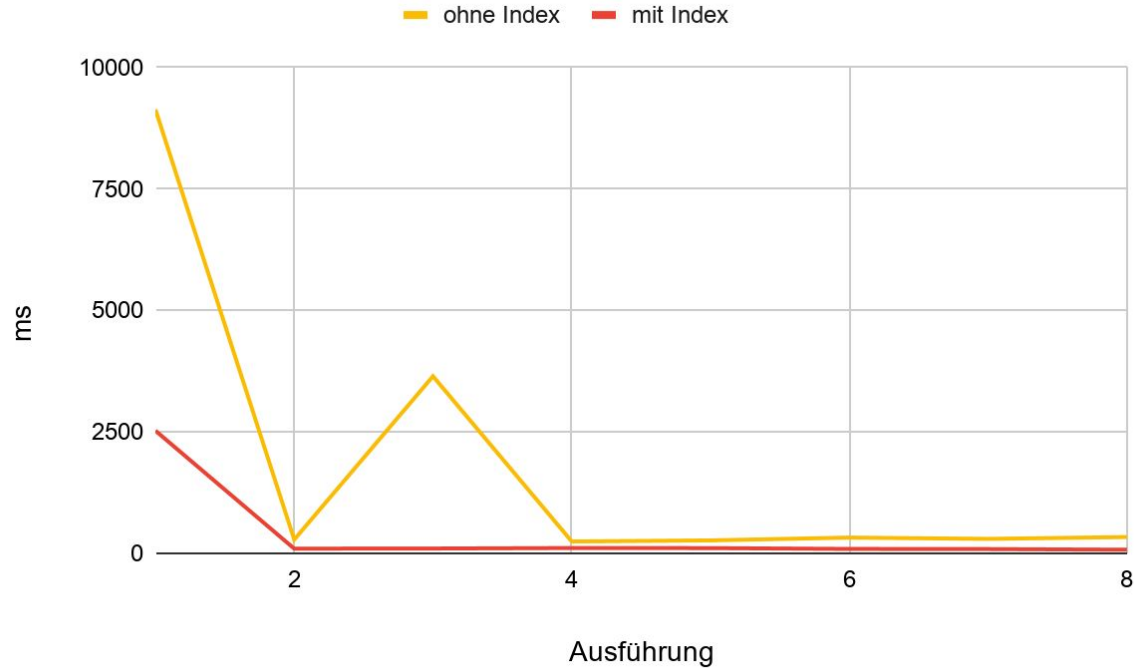
Geschätzte Kosten



# Vergleich der Messdaten 1/2

Ausführung	ms (ohne Index)	ms (mit Index)
1.	9138	2526
2.	283	97
3.	<b>3647</b>	100
4.	<b>244</b>	<b>110</b>
5.	267	108
6.	325	91
7.	298	88
8.	336	<b>75</b>
Mittelwert	<b>771</b>	<b>96</b>
Standardabweichung	1174	11

## Vergleich der Messdaten 2/2





**Danke für Ihre  
Aufmerksamkeit**