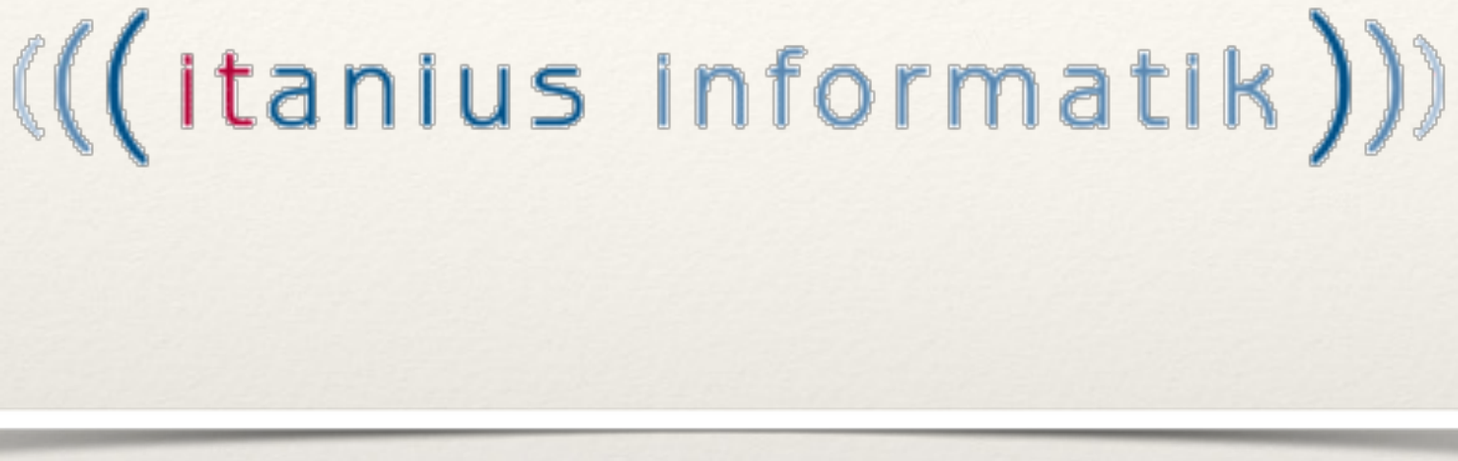
JDBC

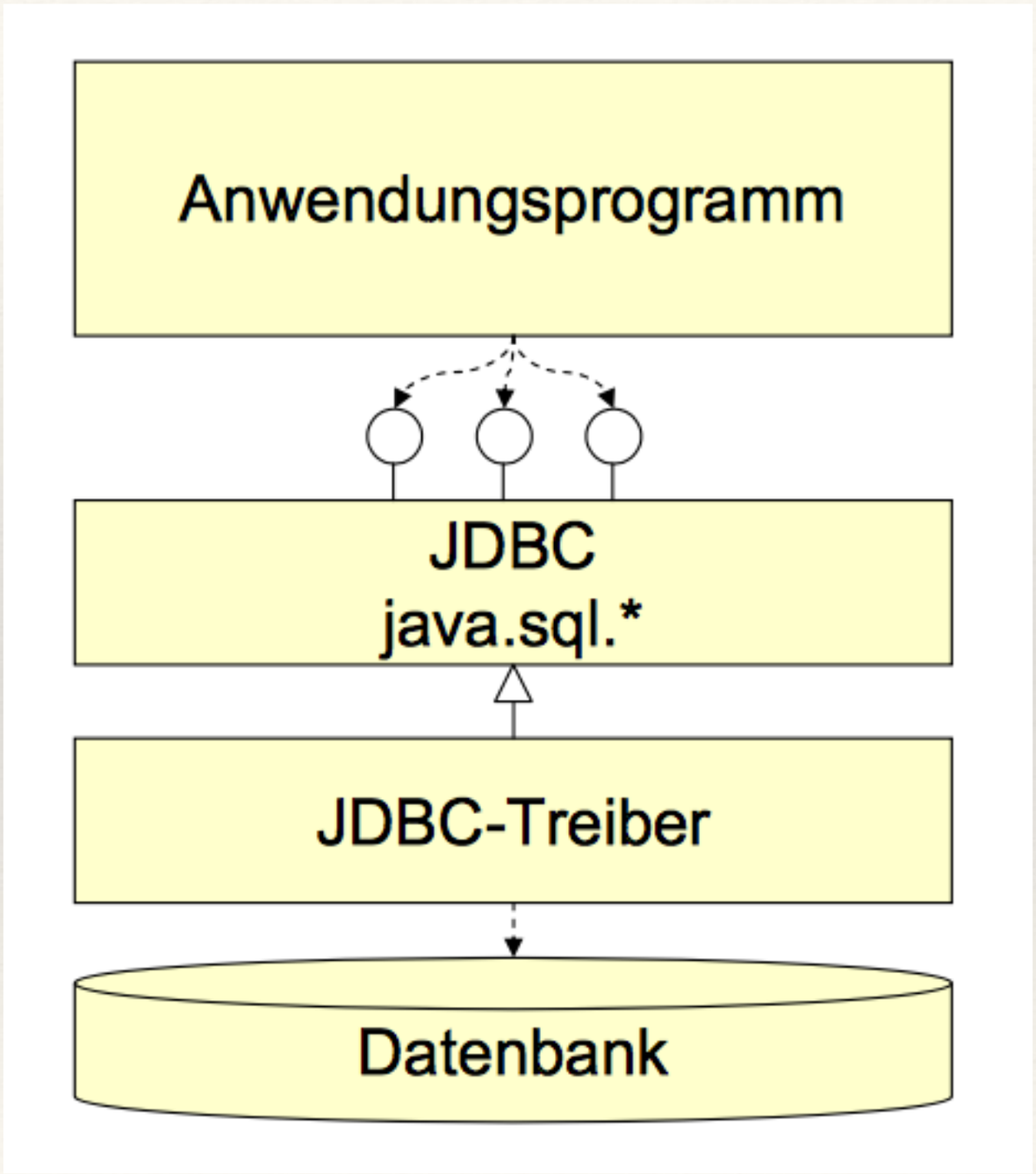


Java Foundation Track by Carsten Bokeloh

JDBC

- Die Schnittstellen von java.sql
- Treiber und Verbindungsaufbau
- Statement
- ResultSet

JDBC



Die Schnittstelle java.sql

- enthält java Schnittstelle zu Datenbanken
- standardisierter Zugriff auf eine Datenbank, egal ob Oracle, Postgres, Mysql
- JDBC Treiber implementiert die JDBC Interfaces und stellt Zugriff auf konkretes DBMS
- sql-statements sollten natürlich auch standard-sql sein.

Was für Interfaces?

- Connection
  - Ermöglicht den Verbindungsaufbau zu einer Datenbank.
- Driver
  - Ein Interface, was jede Treiberklasse implementieren muss.
- PreparedStatement
  - ein Objekt, welches ein vorcompiliertes Statement repräsentiert
- ResultSet
  - ErgebnisCursor
- Statement
  - Objekt um ein Statement auszuführen

DriverManager

- Zentrale zur Verwaltung von Datenbanktreiber
- hat ausschließlich statische Methoden.
- möglich, Liste aller geladenen Treiber ausgeben zu lassen
- auch der Verbindungsaufbau **kann** über die Klasse DriverManager erfolgen.

Liste der verfügbaren Treiber

```
public static void printAllDrivers()
{
    int j=0 ;
    for( Enumeration en = DriverManager.getDrivers() ; en.hasMoreElements() ; j++)
          System.out.println( en.nextElement().getClass().getName() );

    if (j==0)
       System.out.println("Treiberliste leer");

    System.out.println("-----------------------------------------");
}
```

Treiber laden

```
        try {
//          Eine Möglichkeit zum Laden der Treiber ist die Verwendung
//          der statische Methode Class.forName().
//          Wird der Treiber nicht gefunden, so wirft die Methode eine
            Class.forName("org.postgresql.Driver");

        } catch (ClassNotFoundException e) {

            System.out.println("Where is your PostgreSQL JDBC Driver? "
                    + "Include in your library path!");
            e.printStackTrace();
            return;

        }

        System.out.println("PostgreSQL JDBC Driver Registered!");
```

Alternative fürs Treiber laden

```
//          Eine Möglichkeit zum Laden der Treiber ist die Verwendung
//          der statische Methode Class.forName().
//          Wird der Treiber nicht gefunden, so wirft die Methode eine
            //Treiber laden für Postgres
            Class drv = org.postgresql.Driver.class;
```

Verbindungsaufbau über DriverManager

```
private static final String DB_CONNECTION = "jdbc:postgresql://127.0.0.1:5432/autovermietung";
private static final String DB_USER = "tom";
private static final String DB_PASSWORD = "password";
```

```
try {

    dbConnection = DriverManager.getConnection(
                        DB_CONNECTION, DB_USER,DB_PASSWORD);
    return dbConnection;

} catch (SQLException e) {

    System.out.println(e.getMessage());

}
```

Verbindungsaufbau über ein DataSource-Object

- Sind Treiber geladen, so werden sie von der Klasse DriverManager registriert
- Ab Java 1.4 gibt es eine weitere Möglichkeit eine Verbindung zu einer Datenbank aufzubauen. Im Package javax.sql befindet sich Das Interface DataSource.

Verbindungsaufbau über DataSource

```
private static final String DB_USER = "tom";
private static final String DB_PASSWORD = "password";
private static final String SERVER = "localhost";
private static final Integer PORT = 5432;
private static final String DBNAME = "autovermietung";
```

```
try {
    //besserer Weg eine Connection aufzubauen als über DriverManager.
    PGSimpleDataSource dataSource = new PGSimpleDataSource();
      if( dataSource instanceof DataSource)
         System.out.println("PGSimpleDataSource implements the javax.sql.DataSource interface");

      System.out.println("datasource created");
      dataSource.setServerName(SERVER);
      dataSource.setPortNumber(PORT);
      dataSource.setDatabaseName(DBNAME);
      dataSource.setUser(DB_USER);
      dataSource.setPassword(DB_PASSWORD);

    dbConnection = dataSource.getConnection();

} catch (SQLException e) {

    System.out.println(e.getMessage());

}

return dbConnection;
```

Übung

- UebJDBC/Uebung1

Statement

- Ein Java-Statement dient dazu, SQL-Statements auf die Datenbank abzusetzen. Dabei werden java-seitig nur zwei Arten von SQL-Statements unterschieden. Entweder handelt es sich um ein select-Statement oder um kein Select-Statement.

executeQuery

- Ein SELECT-Statement liefert einen Auszug aus einer Tabelle (oder aus mehreren Tabellen oder auch eine ganze Tabelle). Ein SELECT-Statement wird für gewöhnlich mit der Methode public ResultSet executeQuery(String sql) abgeschickt und liefert den Tabellenauszug in Form eines Objekts vom Typ ResultSet zurück.

executeUpdate

- Alle nicht SELECT-Statements kann man mit der Methode public int executeUpdate(String sql) abschicken. Mit executeUpdate() werden sowohl CREATE-Statements als auch Statements mit INSERT, DELETE, ALTER, RENAME oder UPDATE usw. angeschickt. Der Returnwert von executeUpdate() ist bei INSERT, UPDATE oder DELETE die Anzahl der betroffenen Zeilen, bei CREATE oder DROP ist er 0.

- Alle anderen execute() und executeXXX() Methoden sind für komplexe SQL-Statements zuständig.

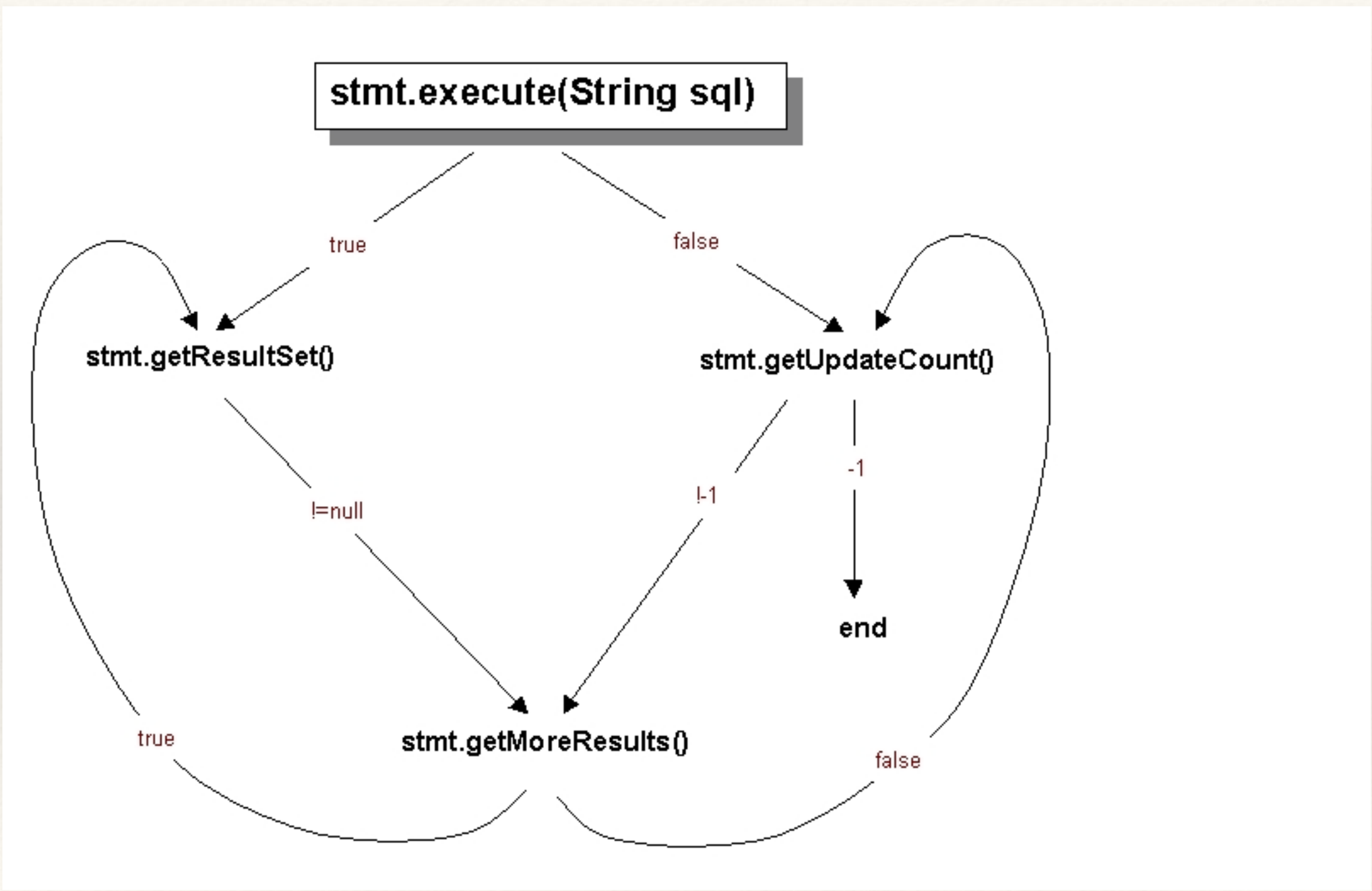
executeQuery

```
            String selectTableSQL = "SELECT * from auto";
            Statement statement = connection.createStatement();
//          Ein SELECT-Statement liefert einen Auszug aus einer Tabelle
//          (oder aus mehreren Tabellen oder auch eine ganze Tabelle).
//          Ein SELECT-Statement wird für gewöhnlich mit der Methode
//          public ResultSet executeQuery(String sql) abgeschickt
//          und liefert den Tabellenauszug in Form eines Objekts vom Typ ResultSet zurück.
//          Das Interface ResultSet vereinbart mittlerweile mehr als 150 (!) Methoden
//          um auf ein geliefertes ResultSet lesend oder schreibend zuzugreifen.
            ResultSet rs = statement.executeQuery(selectTableSQL);
```

executeUpdate

```
            Statement statement = connection.createStatement();
//          Alle nicht SELECT-Statements kann man mit der Methode
//          public int executeUpdate(String sql) abschicken.
//          Mit executeUpdate() werden sowohl CREATE-Statements als auch Statements mit INSERT,
//          DELETE, ALTER, RENAME oder UPDATE usw. angeschickt.
//          Der Returnwert von executeUpdate() ist bei INSERT,
//          UPDATE oder DELETE die Anzahl der betroffenen Zeilen,
//          bei CREATE oder DROP ist er 0.
            statement.executeUpdate(insertTableSQL);
```

execute()


stmt.execute(String sql)
true
false
stmt.getResultSet()
stmt.getUpdateCount()
!=null
!-1
-1
end
true
stmt.getMoreResults()
false

PreparedStatement

- Vorübersetzung für SQL-Anweisungen
- prepared deshalb, weil die Anweisungen in einem ersten Schritt zur Datenbank geschickt und dort in ein internes Format umgesetzt werden.
- Datenbank kann sie schneller ausführen, da sie in einem optimalen Format vorliegen
  - Ein Geschwindigkeitsvorteil macht sich immer dann besonders bemerkbar, wenn Schleifen Änderungen an Tabellenspalten vornehmen.

PreparedStatement

```
//      Ein Prepared Statement ist eine sogenannte vorbereitete Anweisung für ein Datenbanksystem.
//      Im Gegensatz zu gewöhnlichen Statements enthält es noch keine Parameterwerte.
//      Stattdessen werden dem Datenbanksystem Platzhalter übergeben.
//
//      Mittels Prepared Statements können SQL-Injections effektiv verhindert werden,
//      da das Datenbanksystem die Gültigkeit von Parametern prüft,
//      bevor diese verarbeitet werden.
//
//      Soll ein Statement mit unterschiedlichen Parametern mehrere Male
//      (z. B. innerhalb einer Schleife) auf dem Datenbanksystem ausgeführt werden,
//      können Prepared Statements einen Geschwindigkeitsvorteil bringen,
//      da das Statement schon vorübersetzt im Datenbanksystem vorliegt und nur noch mit
//      den neuen Parametern ausgeführt werden muss.
        PreparedStatement ps = getDBConnection().prepareStatement(
            "SELECT * FROM auto WHERE (marke=?)"
        ); // Statement wird erzeugt
        ps.setString(1, "bmw"); // Parameter werden übergeben
        ResultSet rs = ps.executeQuery(); //Statement wird ausgeführt.
        while (rs.next()) {
            System.out.print(rs.getString("marke"));
            System.out.print(" : "+rs.getInt("geschwindigkeit"));
            System.out.println();
        }
```

CallableStatement

- Das Callable-Statement-Objekt dient zum Aufruf von Stored Prozedures in der Datenbank. Diese Prozeduren können in Java selber oder in einer Erweiterung von SQL wie PL/SQL von ORACLE beschrieben sein. Das CallableStatement-Objekt erbt vom PrepareStatement-Objekt.
- Man unterscheidet bei den Parameter folgende Parametertypen:
  - IN-Parameter : Nehmen Werte auf, die weiterverarbeitet werden
  - OUT-Parameter : Enthalten Rückgabewerte
  - IN/OUT-Parameter: Nehmen Übergabeparameter auf, deren Wert verändert und an das aufrufende Programm zurückgegeben werden kann.

CallableStatement

```
try {
    dbConnection = getDBConnection();
    dbConnection.setAutoCommit(false);
    CallableStatement callableStatement =
            (CallableStatement)dbConnection.prepareCall("{? = call show_autos()}");
    callableStatement.registerOutParameter(1, Types.OTHER);
    callableStatement.execute();
    System.out.println("callable stament is called!");
    ResultSet results = (ResultSet) callableStatement.getObject(1);
    while (results.next()) {
        System.out.println(results);
    }

} catch (SQLException e) {

    System.out.println(e.getMessage());

} finally {
```

Übung

- Übung 2
- Übung 3

ResultSet

- ist ein Interface, das von den verschiedenen Treibern durch entsprechende Klassen implementiert wird.
- Ergebnis eines SQL-Select-Statements
- enthält Tabelle oder einen Teil einer Tabelle.

Standardresultset

- Resultset verfügt über einen Zeilenzeiger (Cursor), der mit der Methode next() eine Zeile weiter transportiert wird.
- Am Anfang steht dieser Zeilenzeiger vor der Tabelle, sodaß er mit einem ersten next()-Aufruf auf die erste Zeile der Tabelle gesetzt wird
- jede Datenzelle kann nur einmal gelesen werden
- kein Weg zurück

Auslesen des Standardresultsets

- MetaDaten in einem ResultSet
- über Objekt vom Typ ResultSetMetaData(Interface) aufrufbar.
- Spaltenindex beginnt bei 1

ResultSet mit Metadata

```
public static void printResultSet(ResultSet rs) throws SQLException
{
    ResultSetMetaData rsmd = rs.getMetaData();
    int cols = rsmd.getColumnCount();

    for(int i=1; i<=cols; i++)
        System.out.print(rsmd.getColumnLabel(i)+"\t");

    System.out.println("\n-------------------------------");

    while(rs.next())
    {
        // eine zeile ausgeben
        for(int i=1; i<=cols; i++)
            System.out.print(rs.getString(i)+"\t");

        System.out.println();
    }
}
```

ResultSet einfach

```
while (rs.next()) {
    System.out.print(rs.getString("marke"));
    System.out.print(" : "+rs.getInt("geschwindigkeit"));
    System.out.println();
}
```

Übung

- Uebung4
- Uebung5
- Uebung6

ResultSet Types(Optional)

- ResultSet.TYPE_FORWARD_ONLY
- ResultSet.TYPE_SCROLL_INSENSITIVE
- ResultSet.TYPE_SCROLL_SENSITIVE

ResultSet Concurrency(Optional)

- ResultSet.CONCUR_READ_ONLY
- ResultSet.CONCUR_UPDATABLE

ResultSet Holdability(Optional)

- ResultSet.HOLD_CURSORS_OVER_COMMIT
- ResultSet.CLOSE_CURSORS_AT_COMMIT