











Einordnung





Deklarativ Anwendungen entwickeln

-  Tabellenkalkulation
-  Elementare Was-Wenn-Analyse
-  Lineare Optimierung

Prozedural Anwendungen entwickeln

-  Datentypen und Ablaufstrukturen
-  Benutzerschnittstelle
-  Datenfeld
-  Objekt und Auflistung
-  Objektvariablen
-  benutzerdefinierte Objektklasse
-  abstrakter Datentyp
-  dynamische Datenstrukturen und rekursive Algorithmen

Datenbankanwendungen entwickeln

-  Dateiverwaltung
-  Datenentwurf
-  Datenbankverwaltung
-  Anwendungsentwicklung

⇒ Datenzugriff über ADO

Datenzugriff

verschiedene Datenbanksysteme

- relational (RDBMS)
- objektorientiert

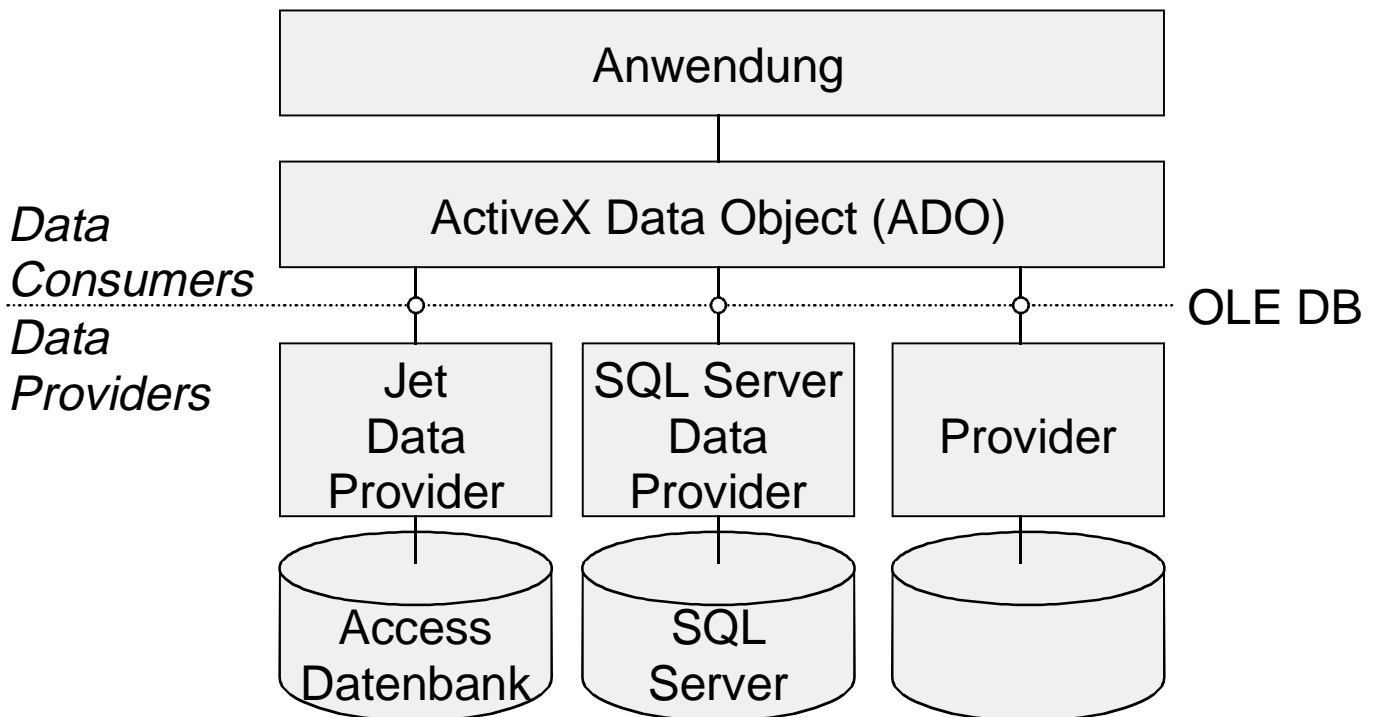
verteilte Anwendungen

- ein oder mehrere Benutzer
- eine oder mehrere Datenbanken

verschiedene Modelle

- File-Server Systeme
- Client/Server Systeme

Datenzugriff mit ActiveX Data Objects (ADO)



- OLE DB als universelle 'low level'-Schnittstelle
- Provider als 'Treiber' zwischen Datenbank und OLE DB
 - ⇒ verschiedene Datenbanksysteme
 - ⇒ verschiedene Datenbankhersteller
 - ⇒ Datenquellen statt 'nur' Datenbanken
- ADO als 'high level'-Schnittstelle für Anwendungen
 - ⇒ einfaches Objektmodell
 - ⇒ verschiedene Programmiersprachen

Programmbeispiele

⇒ [Kreditpunkte.xls](#)

Einführung in ADO-Objekte

[LiteraturverwaltungADO.xls](#)

Anwendung ADO-Objekte

Kreditpunkte.xls

Tabellen (Kreditpunkte.mdb)

Tabelle **STUDENTEN**

<u>Stud_Nummer</u>	Stud_Name	Stud_Vorname
3	Weber	Sebastian
9	Kuli	Rachel
12	Gertsch	Andrea

Tabelle **VERANSTALTUNGEN**

<u>Veranst_Nummer</u>	Veranst_Name	Veranst_Kreditpunkte
7	Einführung BWL	9
6	Informatik I	6
2	Operations Research	6

Tabelle **PRÜFUNGEN**

<u>Stud_Nummer</u>	<u>Veranst_Nummer</u>	bestanden
12	7	✓
3	7	✓
3	2	✓
9	2	✗
12	2	✓
9	6	✓
3	6	✗

Aufgabe

Erstellen Sie eine Excel-Tabelle mit den Veranstaltungen, in welchen Sebastian Weber (oder eine andere Studentin bzw. ein anderer Student) Kreditpunkte erworben hat.

Kreditpunkte.xls

1. Dialogschnittstelle gestalten

alle StudentInnen			StudentIn (Nummer) 3 gesammelte Kreditpunkte	
Name	Vorname	Nummer	Veranstaltung	Keditpunkte
Gertsch	Andrea	12	Einführung BWL	9
Kuli	Rachel	9	Operations Research	6
Weber	Sebastian	3		

- Excel-Tabellenblatt als GUI

2. Verbindung zur Datenbank aufnehmen

- **Art** der Datenquelle:
MS Access-Datenbank
- **Ort** und **Name** der Datenquelle:
Kreditpunkte.mdb, im Verzeichnis der Arbeitsmappe

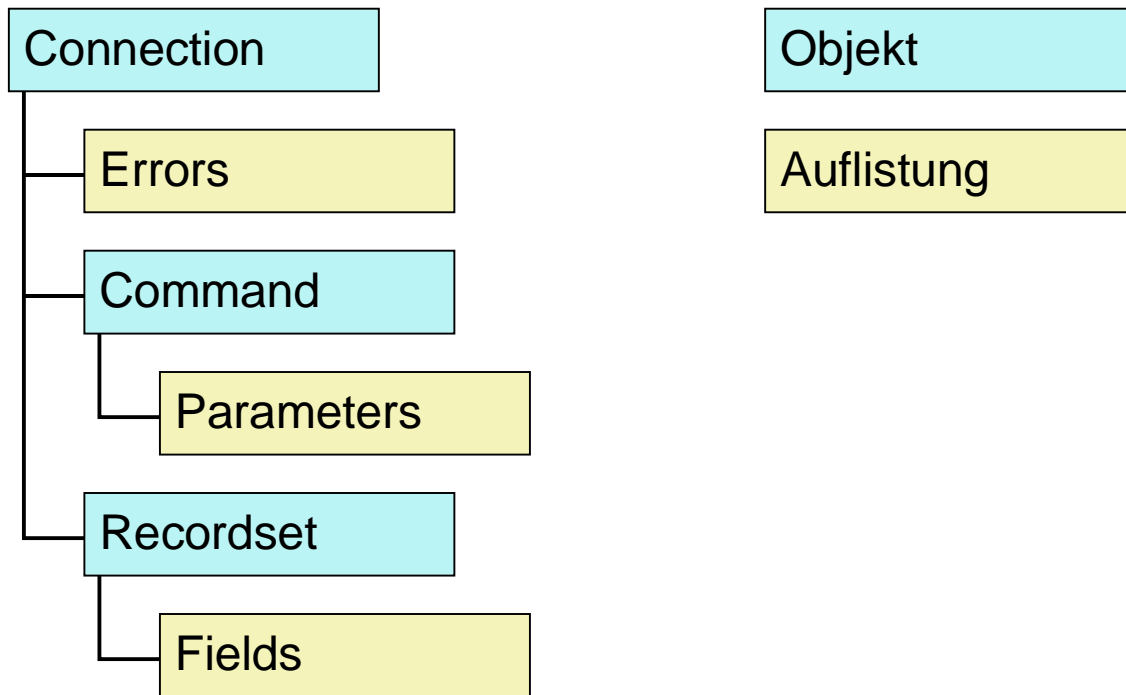
3. Abfrage formulieren und ausführen

- SQL als Abfragesprache
- VBA als prozedurale Programmiersprache

4. Ergebnis übernehmen

5. Verbindung zur Datenbank trennen

ADO Objekthierarchie



- *Connection*: Schnittstelle zwischen Applikation und Datenquelle
- *Error*: Beschreibung eines Fehlers
- *Command*: Befehle an die Datenquelle
- *Parameter*: Variable in einer parametrisierten Abfrage
- *Recordset*: Tabelle zur Datenmanipulation
- *Field*: Spalte eines Recordset

Programmbeispiele

✓ Kreditpunkte.xls

Einführung in ADO-Objekte

⇒ LiteraturverwaltungADO.xls

Anwendung ADO-Objekte

LiteraturverwaltungADO.xls

(siehe [Datenbankanwendungen entwickeln](#))

Tabellen (Beispiel)

Tabelle **DOKUMENTE**

<u>Dokumentnummer</u>	Autor	Titel	Verlag	Jahr
2	Wirth
6	Stephens
3	Roman

Tabelle **SCHLAGWORTE**

<u>Schlagwortnummer</u>	Schlagwort
9	Visual Basic
1	Algorithmen
7	Objektorientierung

Tabelle **VERBINDUNG**

<u>Dokumentnummer</u>	<u>Schlagwortnummer</u>
2	1
6	9
6	1
3	9
3	7

Hinweis

Die Datei **LitVerwADO.mdb** enthält die drei Tabellen mit einigen Einträgen, aber ohne Formulare, Abfragen oder Module.

Benutzerschnittstelle in Excel

LiteraturverwaltungADO

Schlagwort

Algorithmen



verbinde

trenne

Autor	Titel	Verlag	Jahr
Wirth
Stephens

Aufgabe

Schreiben Sie ein Programm, das auf einem Excel-Tabellenblatt zu einem bestimmten Schlagwort alle Dokumente der Literaturverwaltungsdatenbank ausgibt.

- Mit der Schaltfläche '*verbinde*' stellen Sie eine Verbindung zur Datenbank her und aktualisieren die Liste der Schlagworte im Listenfeld.
- Im Listenfeld können Sie *ein* Schlagwort auswählen. Die gefundenen Dokumente werden dann im hellgrünen Bereich aufgelistet.
- Mit der Schaltfläche '*trenne*' trennen Sie die Verbindung zur Datenbank wieder.

Aufgaben zu LiteraturverwaltungADO.xls

a) *Benutzerschnittstelle* : Öffnen Sie die Arbeitsmappe [LiteraturverwaltungADOSkelett.xls](#) und machen Sie sich mit der Benutzerschnittstelle vertraut:

- Welche Bereiche wurden benannt und wie heissen sie?
- Welche Makros werden durch Klicken der beiden Schaltflächen aufgerufen?
- Welches Makro wird ausgeführt, wenn man ein Element aus dem Listefeld auswählt? Wie kann man erfahren, welches Element ausgewählt wurde? (Fragen Sie die "Büroklammer" nach '*Formular Symbolleiste*')
- Wie kommen die Listeneinträge in das Listefeld? Versuchen Sie die vorhandenen Einträge zu ändern, zu löschen und neue Einträge einzufügen.

b) *Programmskelett* : Wechseln Sie in die VBA- Entwicklungsumgebung und machen Sie sich mit dem Programmskelett vertraut:

- Von den fünf Prozeduren sind drei öffentlich (public) und zwei privat (private) vereinbart - weshalb?
- Implementieren Sie die beiden privaten Prozeduren **löscheDokumente()** und **löscheSchlagwortliste()**. Die erste Prozedur löscht den hellgrünen, die zweite den hellgelben Zellbereich.
- Das Programm vereinbart eine globale Konstante und eine globale Variable. Weshalb wurde die *Variable* global vereinbart? Die *Konstante* wird nur ein einziges Mal benötigt - weshalb wurde sie global vereinbart und ihr Wert nicht einfach direkt in den Programmcode geschrieben?

Aufgaben zu LiteraturverwaltungADO.xls

c) *Verbindung zur Datenbank* : Studieren Sie die Prozeduren **verbinde_Klick()** und **trenne_Klick()**, und vervollständigen Sie den Programmcode:

- In welchem Teil des Programms findet der Verbindungsaufbau zur Datenbank statt? In welchem Teil sollte die Trennung der Verbindung erfolgen? Ergänzen Sie den Programmcode so, dass man die Verbindung manuell trennen kann.
- Die Liste der Schlagworte kann man durch eine einfache SQL-Abfrage erhalten. Notieren Sie die *SQL-Anweisung* so, dass man eine sortierte Schlagwortliste erhält.
- In welchem Teil des Programms wird die Abfrage für die Aktualisierung der Schlagwortliste vorbereitet? Fügen Sie in diesem Teil Ihre SQL-Anweisung ein.
- Bei Ausführung der Abfrage wird ein Recordset '*geöffnet*'. Ergänzen Sie den Programmcode um eine entsprechende '*schliessen*'-Anweisung, an der Stelle, wo das Resultat der Abfrage nicht mehr benötigt wird.
- Die Do While-Schleife schreibt die Schlagworte aus der Abfrage in das Tabellenblatt - dummerweise immer in dieselbe Zelle. Korrigieren Sie diesen *Fehler*.
- *Testen* Sie die Prozeduren **verbinde_Klick()** und **trenne_Klick()**.

Aufgaben zu LiteraturverwaltungADO.xls

d) *Schlagworte suchen* : Schreiben Sie in der Prozedur **Schlagwort_Gewählt()** den Programmcode, der eine Liste aller Dokumente zu *einem* gegebenen Schlagwort auf dem Tabellenblatt ausgibt:

- Die lokalen Variablen wurden bereits vereinbart und die SQL-Anweisung bereits notiert.
- Viele Programmteile können Sie aus der Prozedur **verbinde_Klick()** kopieren und anpassen.

einige **Lösungen** zu LiteraturverwaltungADO.xls

zu c) *verbinde_Klick()* und *trenne_Klick()*

*Variablennamen wurden aus
Platzgründen gekürzt:
LV := Literaturverwaltung
SW := Schlagworte*

```
Public Sub verbinde_Klick()  
  Dim strDatei As String  
  Dim cmdSW As ADODB.Command  
  Dim rstSW As ADODB.Recordset  
  Dim i As Integer  
  
  strDatei = ActiveWorkbook.Path & strDateiname  
  
  Set conLV = New ADODB.Connection  
  conLV.Provider = "Microsoft.Jet.OLEDB.4.0"  
  conLV.ConnectionString = "Data Source=" & strDatei  
  conLV.Open  
  
  Set cmdSW = New ADODB.Command  
  cmdSW.ActiveConnection = conLV  
  cmdSW.CommandType = adCmdText  
  cmdSW.CommandText = _  
    "SELECT Schlagwort " & _  
    "FROM Schlagworte " & _  
    "ORDER BY Schlagwort"  
  
  Set rstSW = New ADODB.Recordset  
  rstSW.Open cmdSW
```

Verbindung aufbauen

Anfrage vorbereiten

Anfrage ausführen

Fortsetzung auf nächster Folie

einige **Lösungen** zu LiteraturverwaltungADO.xls

Fortsetzung

```
löscheSchlagwortliste
rstSW.MoveFirst
i = 1
Do While rstSW.EOF = False
    Range("Schlagwortliste").Cells(i) = _
                                rstSW.Fields("Schlagwort")
    rstSW.MoveNext
    i = i + 1
Loop
rstSW.Close
End Sub
```

Resultat verarbeiten


```
Public Sub trenne_Klick()
    conLitVerwaltung.Close
End Sub
```

Verbindung trennen