

## Datenbanken in ArcGIS - Externe Daten verwalten und nutzen (werner.ackermann@pan-gmbh.com)

Oftmals werden in einem GIS-Projekt Sachdaten verschiedenster externer Quellen verarbeitet. Zudem erweist sich eine Bearbeitung von Sachdaten in eigenständigen Datenbank- und Statistik-programmen oft als zweckmäßiger als eine Auswertung in ArcGIS.

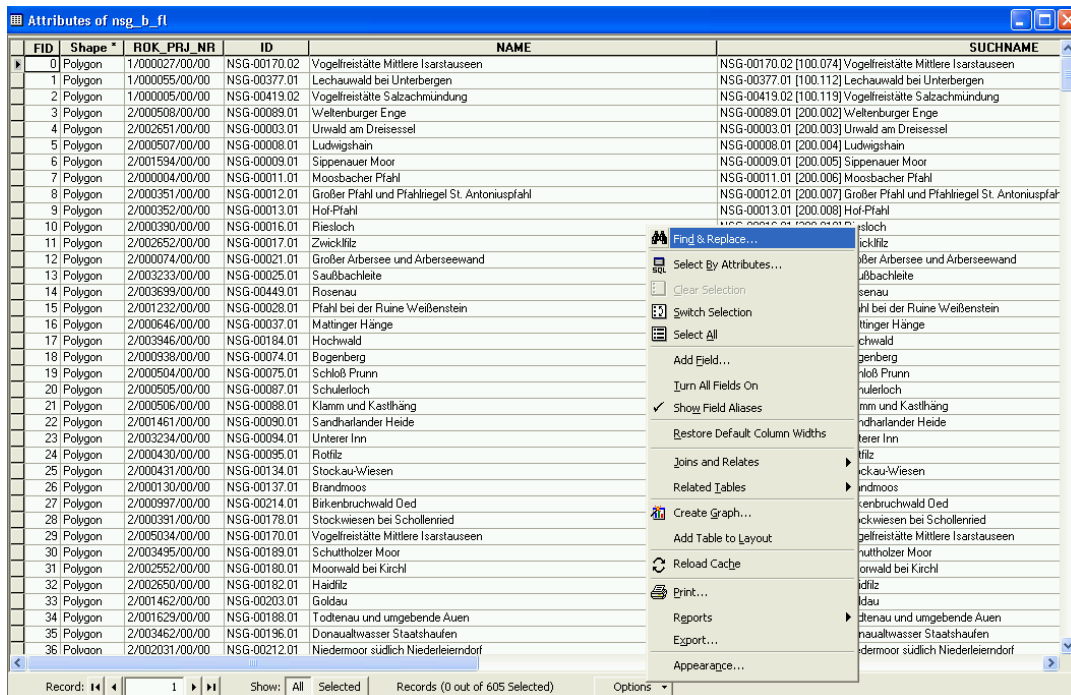
Wie derartige Datenbanken im GIS eingebunden und effizient genutzt werden können, wird in diesem Workshop exemplarisch aufgezeigt.

Es gibt verschiedene Typen von Sachdaten, die in ArcGIS verwendet werden:

- Attributtabelle von Shapes
- Attributtabelle bei PGDB (personal geodatabase)
- Attributtabelle bei FGDB (file geodatabase)
- Tabellen in dBase, INFO, Excel, Access, Oracle, ...

Eine Tabelle wird in ArcGIS geöffnet durch rechten Mausklick auf die Feature Class und „Attributtabelle öffnen“. Oder durch Doppelklick (wie in ArcView 3), wobei die Strg-Taste gedrückt sein muss.

Die **Schaltfläche „Optionen“** bietet mehrere Möglichkeiten zur Anzeige, Änderung oder Auswertung der angezeigten Tabelle. Darunter sind selektieren, neue Felder hinzufügen (geht nicht im Editiermodus), Felder aus- und einblenden, Tabellenverbindungen anlegen, Grafiken und Berichte erzeugen, exportieren, drucken, ändern der Ansicht.



FID	Shape	BOK	PRJ	NR	ID	NAME	SUCHNAME
0	Polygon	1/000027/00/00			NSG-00170.02	Vogelfreistätte Mittlere Isarstauseen	NSG-00170.02 [100.074] Vogelfreistätte Mittlere Isarstauseen
1	Polygon	1/000065/00/00			NSG-00377.01	Lechwald bei Unterbergen	NSG-00377.01 [100.112] Lechwald bei Unterbergen
2	Polygon	1/000005/00/00			NSG-00419.02	Vogelfreistätte Salzbachmündung	NSG-00419.02 [100.119] Vogelfreistätte Salzbachmündung
3	Polygon	2/000508/00/00			NSG-00089.01	Welterburger Enge	NSG-00089.01 [200.002] Welterburger Enge
4	Polygon	2/002651/00/00			NSG-00003.01	Urwald am Dreissessel	NSG-00003.01 [200.003] Urwald am Dreissessel
5	Polygon	2/000507/00/00			NSG-00008.01	Ludwigshain	NSG-00008.01 [200.004] Ludwigshain
6	Polygon	2/001594/00/00			NSG-00009.01	Sippeneuer Moor	NSG-00009.01 [200.005] Sippeneuer Moor
7	Polygon	2/000004/00/00			NSG-00011.01	Moosbacher Pfahl	NSG-00011.01 [200.006] Moosbacher Pfahl
8	Polygon	2/000351/00/00			NSG-00012.01	Großer Pfahl und Pfahlriegel St. Antoniuspfahl	NSG-00012.01 [200.007] Großer Pfahl und Pfahlriegel St. Antoniuspfahl
9	Polygon	2/000352/00/00			NSG-00013.01	Hof-Pfahl	NSG-00013.01 [200.008] Hof-Pfahl
10	Polygon	2/000390/00/00			NSG-00016.01	Riesloch	
11	Polygon	2/002652/00/00			NSG-00017.01	Zwickflitz	
12	Polygon	2/000074/00/00			NSG-00021.01	Großer Aibersee und Aiberseewand	
13	Polygon	2/003233/00/00			NSG-00025.01	Saubachleite	
14	Polygon	2/003699/00/00			NSG-00449.01	Rosenuau	
15	Polygon	2/001232/00/00			NSG-00028.01	Pfahl bei der Ruine Weißenstein	
16	Polygon	2/000646/00/00			NSG-00037.01	Matinger Hänge	
17	Polygon	2/003946/00/00			NSG-00184.01	Hochwald	
18	Polygon	2/000938/00/00			NSG-00074.01	Bogenberg	
19	Polygon	2/000504/00/00			NSG-00075.01	Schloß Prunn	
20	Polygon	2/000505/00/00			NSG-00087.01	Schulerloch	
21	Polygon	2/000506/00/00			NSG-00088.01	Klamm und Kasthang	
22	Polygon	2/001461/00/00			NSG-00090.01	Sandharlander Heide	
23	Polygon	2/003234/00/00			NSG-00094.01	Unterer Inn	
24	Polygon	2/000430/00/00			NSG-00095.01	Rottitz	
25	Polygon	2/000431/00/00			NSG-00134.01	Stockau-Wiesen	
26	Polygon	2/000130/00/00			NSG-00137.01	Brandmoos	
27	Polygon	2/000997/00/00			NSG-00214.01	Birkenbruchwald Died	
28	Polygon	2/000391/00/00			NSG-00178.01	Stockwiesen bei Schollenried	
29	Polygon	2/000304/00/00			NSG-00170.01	Vogelfreistätte Mittlere Isarstauseen	
30	Polygon	2/003495/00/00			NSG-00189.01	Schutholzer Moor	
31	Polygon	2/002552/00/00			NSG-00180.01	Moorwald bei Kirchl	
32	Polygon	2/002650/00/00			NSG-00182.01	Haidflitz	
33	Polygon	2/001462/00/00			NSG-00203.01	Goldau	
34	Polygon	2/001629/00/00			NSG-00188.01	Todtenau und umgebende Auen	
35	Polygon	2/0003462/00/00			NSG-00196.01	Donaukaltwasser Staatshäufen	
36	Polvoon	2/002031/00/00			NSG-00212.01	Niedermoor südlich Niederleierndorf	

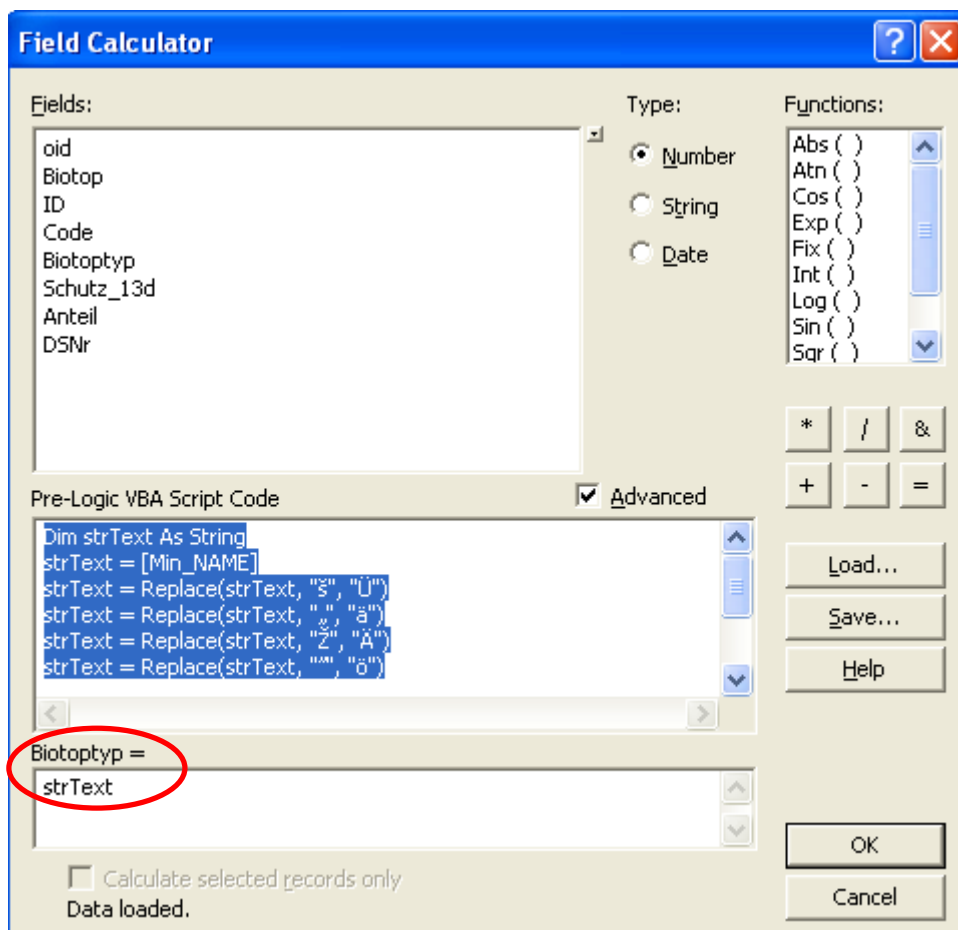
Attributtabelle von Shapes werden komplett geladen, bei Datenbanktabellen nur die ersten 2048 Datensätze.

Es können verschiedene **Fremdformate** geladen werden:

- dBase und INFO (editierbar),
- Excel-Tabellenblätter (nicht editierbar, nicht exportierbar, für Feldtyp jeder Spalte werden die ersten acht Inhaltszeilen analysiert, bedingt selektierbar),
- Access (nur Tabellen und keine Abfragen)

Beim Laden von dBase-Tabellen treten in manchen Fällen **Probleme mit Umlauten** auf. In solchen Fällen helfen wenige Zeile Code, die Umlaute auszutauschen. Man führt dies mit Hilfe des Calculators durch:

```
Dim strText As String
strText = [Min_NAME]
strText = Replace(strText, "š", "Ü")
strText = Replace(strText, "š", "ä")
strText = Replace(strText, "ž", "Ä")
strText = Replace(strText, "š", "ö")
strText = Replace(strText, "™", "Ö")
strText = Replace(strText, "□", "ü")
strText = Replace(strText, "á", "ß")
```



Bei der Nutzung von **Excel-Tabellen** sind folgende Punkte zu beachten:

- die erste Zeile muss Feldnamen enthalten,
- Feldnamen müssen mit einem Buchstaben beginnen, es sind nur Buchstaben, Zahlen und „\_“ erlaubt und sie dürfen nicht mehr als 64 Zeichen lang sein,
- die ersten acht Inhaltszeilen müssen korrekt formatiert sein,
- numerische Felder werden zum Feldtyp „double“,
- nur die ersten 255 Zeichen einer Zelle werden gelesen (sonst unlesbarer „BLOB“),
- wenn ArcGIS geöffnet, dann ist die eingebundene Excel-Tabelle schreibgeschützt.

Bei der Nutzung von **Access-Tabellen** sind folgende Punkte zu beachten:

- leere Felder werden <Null> (Abfragebesonderheit beachten!)
- Ja/Nein-Felder (Boolean) werden „0“ und „1“
- zunächst werden nur die ersten 2048 Datensätze angezeigt
- In Access definierte Beziehungen von Tabellen werden nicht übernommen
- Reload bei Tabellenänderungen scheint nicht zu funktionieren; statt dessen hilft Schließen und erneutes Öffnen der Tabelle.

### Tabellenverbindungen und -beziehungen

Tabellenverbindungen (join) sind 1:1-Verbindungen, d. h. ein Datensatz mit weiteren Informationen in Tabelle B ist mit genau einem Datensatz in Tabelle A verbunden.

Tabellenbeziehungen (relate) sind 1:n-Beziehungen, da hier beliebig viele (n) Datensätze mit Informationen in Tabelle B zu einem Datensatz in Tabelle A in Beziehung stehen.

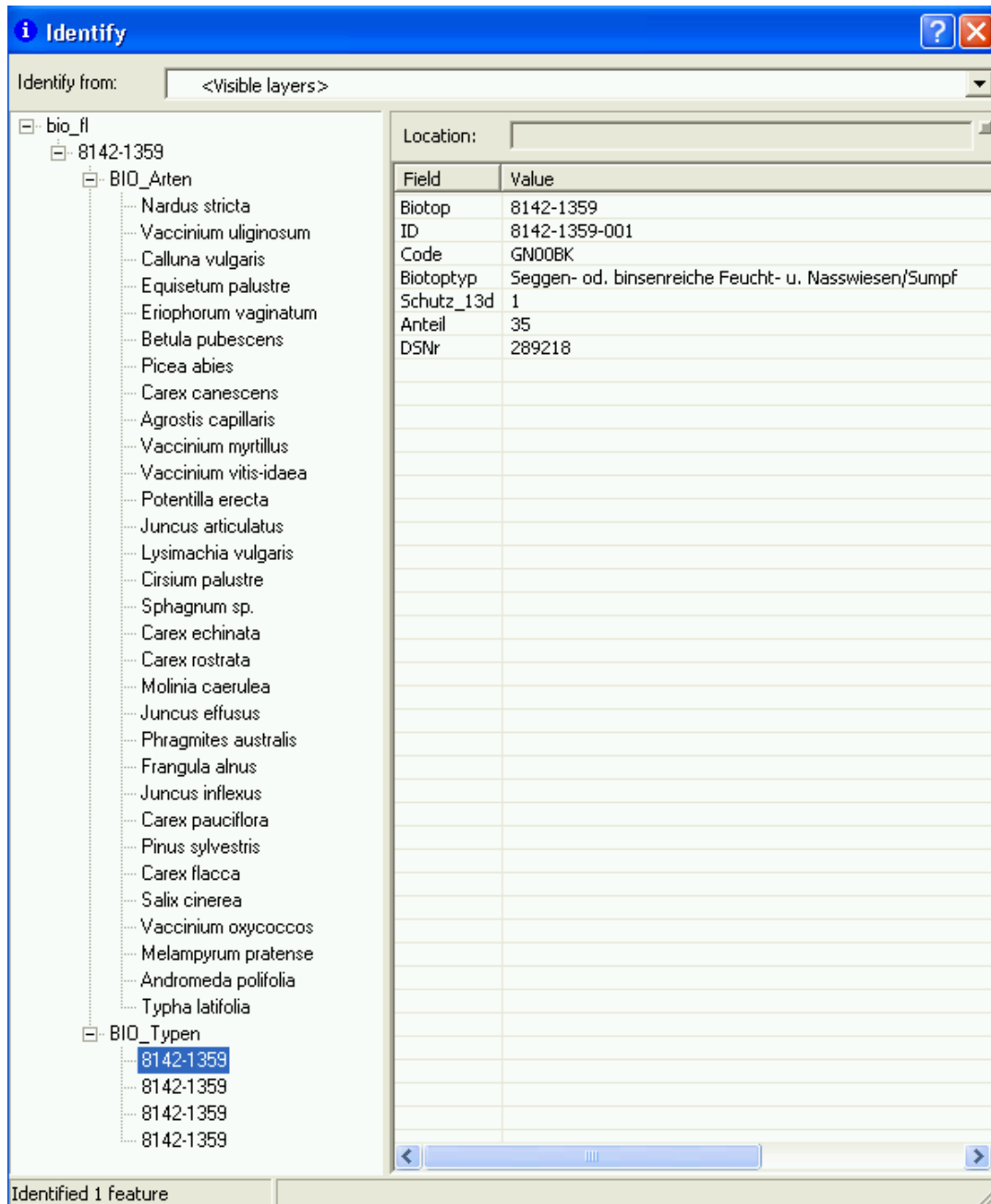
Betrachtet man beispielsweise die **Access-Daten zur Biotopkartierung**, die am LfU ([www.lfw.bayern.de](http://www.lfw.bayern.de)) heruntergeladen werden können, dann handelt es sich nur bei den Tabellen der Biotoptypen mit den Biotopbewertungen um eine 1:1 Tabellenverbindung. Jeder Biotoptyp (, der zugleich FFH-Lebensraumtyp ist) steht in der Tabelle der Bewertungen mit einem Datensatz in Verbindung, der die Bewertungen des Lebensraumtyps enthält.

Tabellenbeziehungen liegen zum Beispiel bei der Biotopbeschreibung und den Arten vor. Zu jedem Biotop gibt es n Arten.

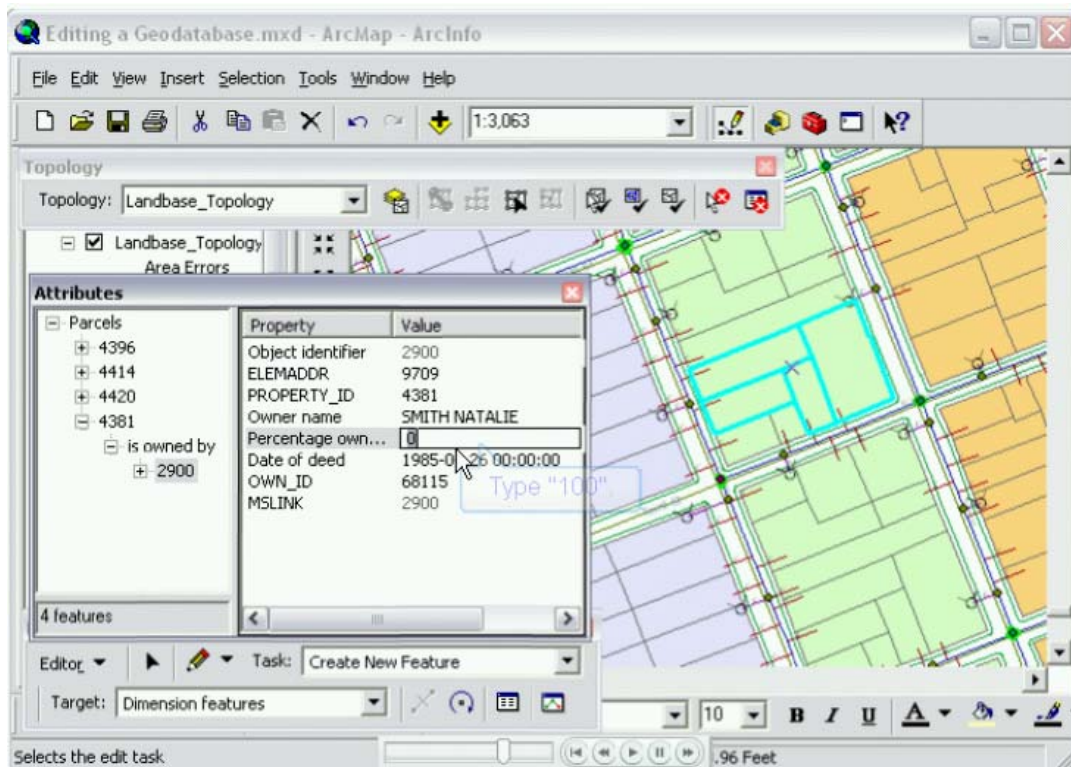
Etwas schwieriger sind die Beziehungen bei den Biotoptypen. Es gibt im Zuge neuerer Kartierungen Biotoptypen, die sich auf Biotopteilflächen beziehen. Gleichzeitig gibt es in den Biotopdaten aber zumeist auch ältere Kartierungen, bei denen die Ausstattung an Biotoptypen nicht teilflächenscharf erfasst und eingegeben wurde. Im ersten Fall stehen die Tabellen Kopfdaten und BIO\_Typen über das Feld „ID“, das die Biotop-Teilflächennummer enthält, in Verbindung. Im zweiten Fall über das Feld „Biotop“, das die Biotop-Hauptnummer enthält. Es funktioniert natürlich auch, wenn man die Verbin-

ung für beide Fälle über die Biotop-Hauptnummer herstellt. Dabei geht jedoch die differenzierte Information, in welcher Teilfläche welche Biotoptypen mit welchem Anteil und welcher Bewertung vorkommen, verloren.

Nach Eingabe von Tabellenverbindungen ist über das Info-Werkzeug eine detaillierte Information möglich.



Im Prinzip ist es möglich, in ArcGIS Tabellenbeziehungen anders als über die gezeigten Beziehungen fest zu speichern. Dies geschieht dann über „**Beziehungsklassen**“ (relationship classes), was aber nur mit ArcEditor- und ArcInfo-Lizenzen möglich ist.



In dem gezeigten Beispiel aus der ArcGIS-Hilfe sieht man Parzellen, zu denen Informationen zu den Eigentümern in verbundenen Tabellen vorliegen. Durch Selektion der Parzellen ist es hier möglich, die verbundenen Tabelleninhalte der zugehörigen Eigentümer zu editieren.

**„Ohne Index Dämlich“ (OID = ObjectID)**

Bei der Verwendung von Tabellen in ArcGIS ist es sehr empfehlenswert, dass alle Tabellen über eine sog. ObjectID verfügen, ein numerisches Feld mit automatischer Nummerierung zur eindeutigen Identifikation.

Ohne diese OID kann man nicht

- nicht richtig selektieren,
- keine Definitionsabfragen durchführen,
- keine Beziehungen aufbauen,
- nicht editieren.

Ohne diese OID kann man dennoch

- Tabellendaten anzeigen und
- Tabellenverbindungen durchführen.

Zur Erzeugung dieser OID gibt es z. B. in Access zwei Möglichkeiten:

OID-Feld händische eintragen

- Tabelle im Entwurfsmodus öffnen,
- neues Feld einfügen mit Feldname „OID“ und Felddatentyp „Autowert“
- Tabelle speichern

OID-Feld per Mausclick mit einer Abfrage einfügen.

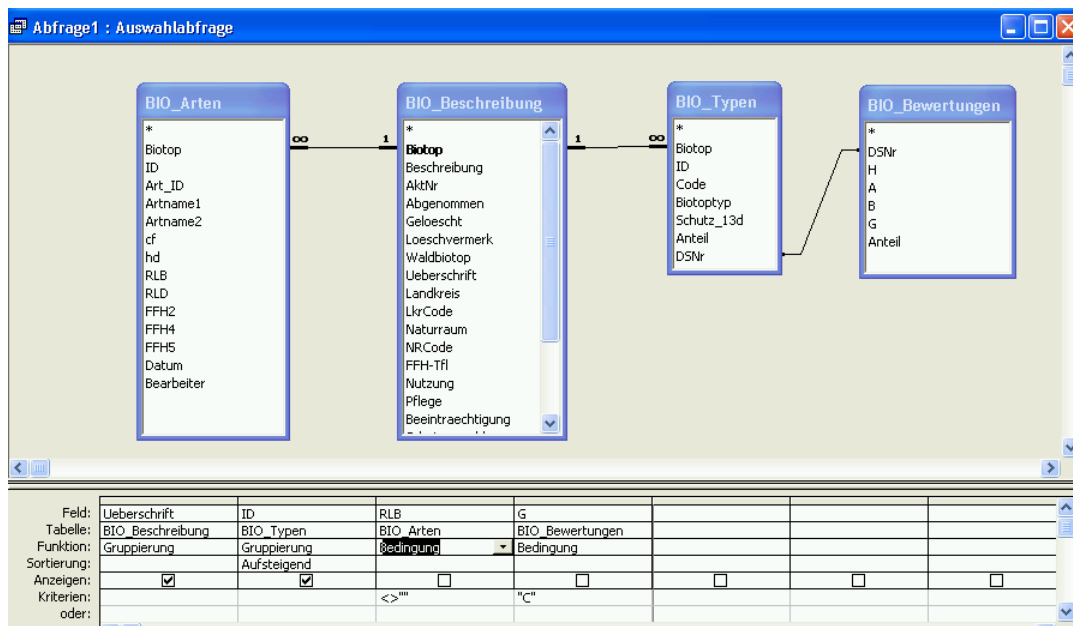
- neue Abfrage erzeugen,
- bei der Entwurfsansicht SQL-Ansicht wählen,
- Eingabe folgenden SQL-Befehls, wobei hier der entsprechende Tabellename einzusetzen ist.:

```
„ALTER TABLE <Tabellenname> ADD COLUMN OID COUNTER;“
```

Die Verwendung eines OID-Felds ist im Prinzip auch mit Excel-Tabellen möglich, deren OID bei direktem Import nicht als solche erkannt wird. Man legt in Access eine Verknüpfung mit der Excel-Tabelle an, führt eine Tabellenerstellungsabfrage auf diese Tabelle durch und ergänzt darin schließlich noch die OID. Bei einer Änderung der Excel-Tabelle müssten nur zwei Abfragen ausgeführt werden, um die Daten der Tabelle für ArcGIS zu aktualisieren.

### Auswertung von Sachdaten in Access

Mit Access können komplexe Abfragen erzeugt werden, z. B. alle Biotopteilflächen mit Vorkommen von FFH-Lebensraumtypen mit Beeinträchtigung „C“, die gleichzeitig Arten der Roten Liste Bayerns (inkl. „V“) enthalten. Außerdem ist eine Verschachtelung von Abfragen möglich, also sozusagen „Abfragen abfragen“.

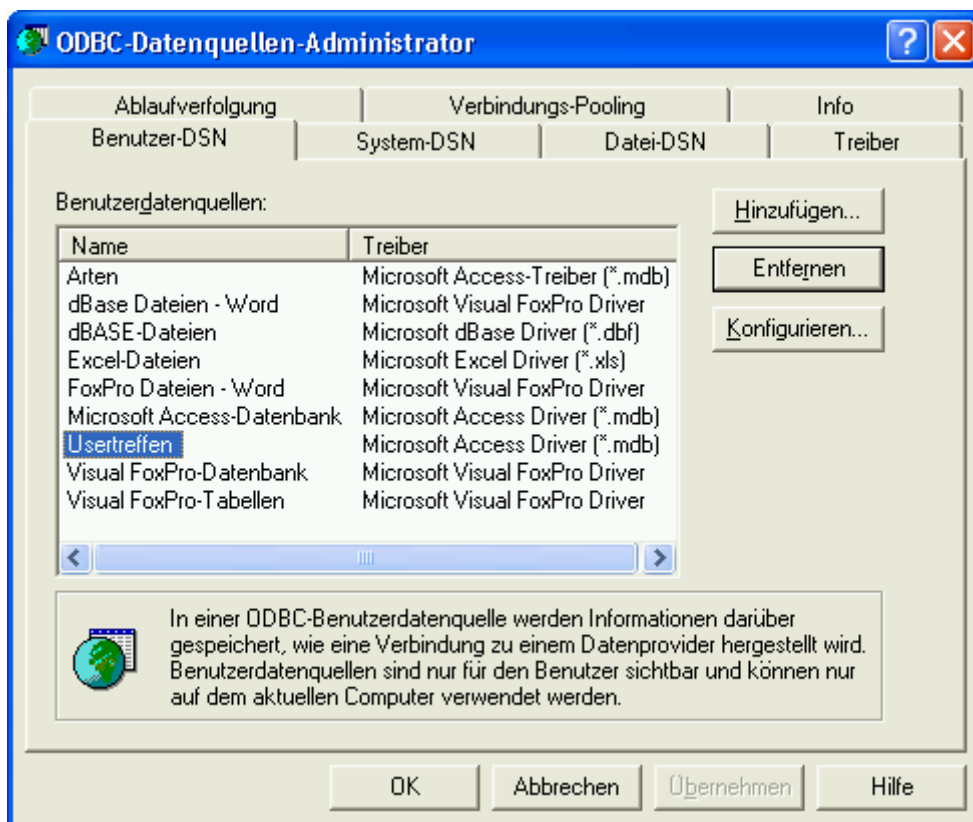


Ueberschrift	ID
Naturnahe Bachlaufabschnitte, Gehölze und Feuchtvegetation am Schrammbachs und Weidmoosgraben	8043-1075-001
Naturnahe Fließgewässerabschnitte, Feuchtvegetation und Gehölze am Bergergraben und einem Seitengraben bei Röderberg	8043-1078-002
Gehölze, Feuchtvegetation an Bachgräben östlich Dorfen und Emmening	8043-1079-002
Forstgraben östlich Hinterschnaitter Moos	8142-0128-001
Feldgehölz mit Streuwiese nördlich von Kendl	8142-0154-001
Streuwiese nördlich von Mühlpoint	8142-0235-001
Feuchtwiese östlich von Allerberg	8142-0241-001
Moorwiese südöstlich von Grünreit	8142-1279-001
Feuchtbiotopkomplex östlich von Schnaidt	8142-1286-001
Streuwiese nördlich des Weilers Kendler	8142-1288-001
Streuwiesenrest nördlich von Bach	8142-1291-001
Nasswiese westlich von Atzlbach	8142-1293-001
Quellmoorkomplexe bei Hörbering	8142-1294-001
Quellmoorkomplexe bei Hörbering	8142-1294-004
Quellmoorkomplexe bei Hörbering	8142-1294-005
Quellmoorkomplexe bei Hörbering	8142-1294-006
Feuchtbiotope nördlich von Stetten und südlich von Moosen	8142-1298-001
Feuchtbiotope nördlich von Stetten und südlich von Moosen	8142-1298-002
Feuchtbiotope und Extensivweide nördlich von Gierstling	8142-1302-002
Nasswiesen im Surtal westlich von Oberteisendorf	8142-1306-003
Feuchtbiotope bei Braunsreut	8142-1310-001
Auwaldsäume der Sur zwischen Spöck und Kirchsteg	8142-1313-004
Feuchtbiotope südlich von Adligstadt und im Henneringer Holz	8142-1316-001
Hangquellmoor westlich von Wagneröd.	8142-1318-003
Hanquellmoor westlich von Wagneröd.	8142-1318-006

Access-Abfragen können nicht direkt in ArcGIS geladen werden. Um sie trotzdem in ArcGIS laden zu können, führt man eine sog. Tabellenerstellungsabfrage aus. Möchte man die Ergebnistabelle in ArcGIS in Beziehung mit anderen Tabellen setzen, muss man noch ein OID-Feld anlegen (s. o.).

Alternativ kann man Abfragen aus Access auch mit Hilfe von **ODBC** (**O**pen **D**ata**B**ase **C**onnectivity, in Wikipedia übersetzt mit „offene Datenbank-Verbindungsfähigkeit“) durchführen. Auch auf andere Datenbanken wie z. B. Oracle kann man mit dem Werkzeug ODBC zugreifen.

Das entsprechende Windowsprogramm findet man unter C:\WINDOWS\system32\odbcad32.exe oder über Start – Systemsteuerung – Verwaltung – Datenquellen (ODBC). Man klickt auf Hinzufügen – MicroSoft Access Treiber (\*.mdb), wählt einen beliebigen Namen für die Datenquelle und wählt dann die gewünschte Datenbank aus.



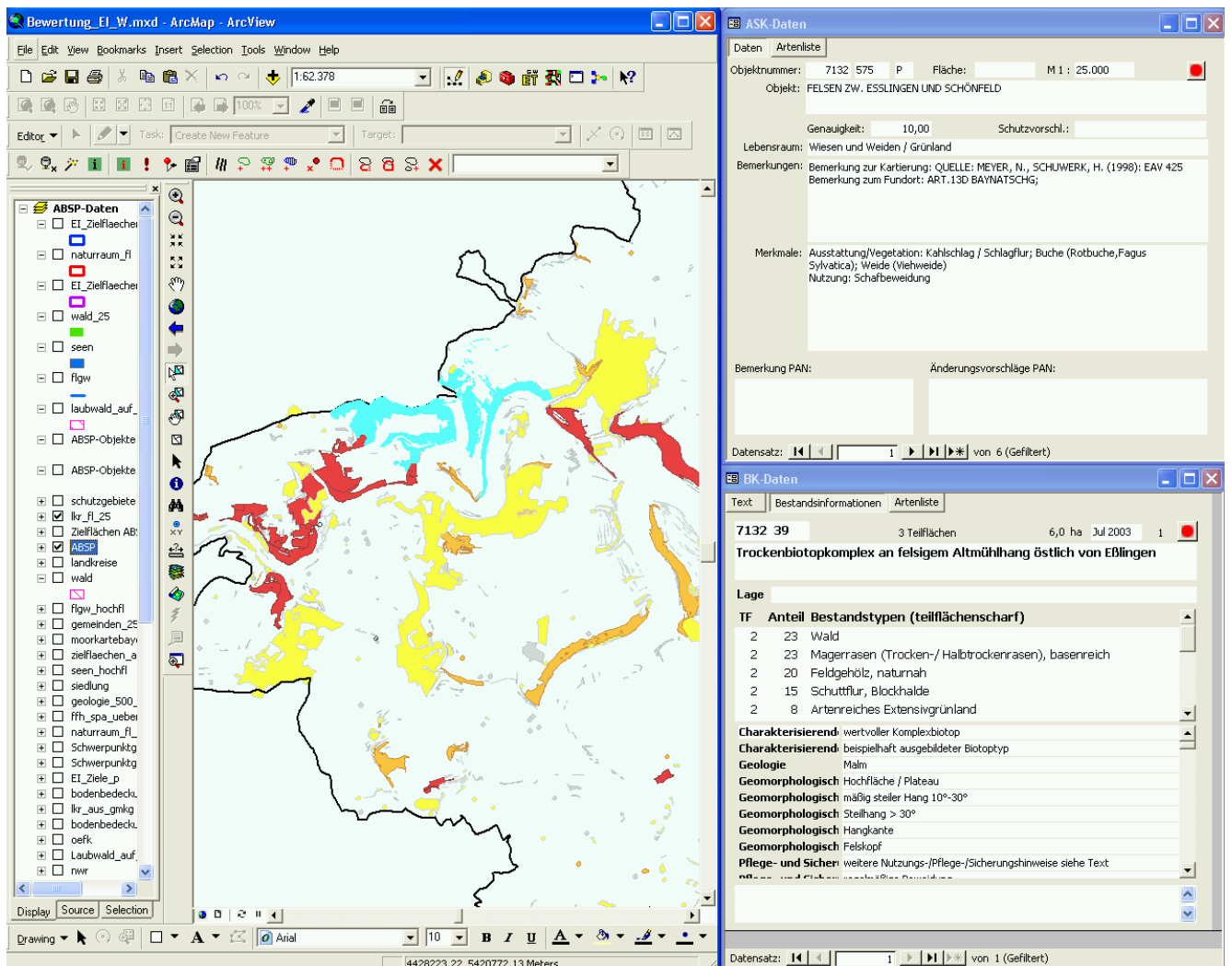
Die ODBC-Datenbank kann dann in ArcGIS oder ArcCatalog hinzugefügt werden. Man klickt auf das Werkzeug „Daten hinzufügen“ und geht ganz unten auf Database Connections – Add OLE DB Connection. Als Provider wählt man „Microsoft OLE DB Provider for ODBC Drivers“, als Verbindung wählt man den Namen für die Datenquelle, den man bei der ODBC-Definition vergeben hat. Anschließend kann man bei Bedarf Passwort und Zugangsberechtigungen eintragen und anschließend die gewünschte Tabelle oder „normale“ Abfrage (keine „Aktionsabfrage“) anklicken.



Durch VBA-Programmierung ist mit Hilfe von OLE eine **Kopplung von ArcGIS und Access** möglich. Dabei werden z. B. Access-Funktionen durch Aktionen in ArcGIS ausgelöst und ArcGIS-Funktionen von Access aus.

So kann man in ArcGIS eine Selektion vornehmen und das Selektionsergebnis wird in Access-Formularen dargestellt, die Daten aus mehreren in Beziehung stehenden Tabellen enthalten.

Anders herum könnten in Access komplexe Abfragen bzw. Selektionen vorgenommen werden, die dann sofort in ArcGIS angezeigt werden.



The screenshot displays the ArcView interface with a map of a region and two data windows on the right.

**ASK-Daten Window:**

- Daten:** Artenliste
- Objektnummer:** 7132 575 P **Fläche:** M 1 : 25.000
- Objekt:** FELSEN ZW. ESSLINGEN UND SCHÖNFELD
- Genauigkeit:** 10,00 **Schutzvorschl.:**
- Lebensraum:** Wiesen und Weiden / Grünland
- Bemerkungen:** Bemerkung zur Kartierung: QUELLE: MEYER, N., SCHUWERK, H. (1998): EAV 425  
Bemerkung zum Fundort: ART.13D BAYNATSCHG;
- Merkmale:** Ausstattung/Vegetation: Kahlschlag / Schlagflur; Buche (Rotbuche,Fagus Sylvatica); Weide (Viehweide)  
Nutzung: Schafbeweidung
- Bemerkung PAN:**
- Änderungsvorschläge PAN:**
- Datensatz:** 1 von 6 (Gefiltert)

**BK-Daten Window:**

- Text | Bestandsinformationen | Artenliste**
- 7132 39** 3 Teilflächen 6,0 ha Jul 2003 1
- Trockenbiotopkomplex an felsigem Altmühlhang östlich von Eblingen**
- Lage:**
- TF Anteil Bestandstypen (teilflächenscharf)**

2	23	Wald
2	23	Magerrasen (Trocken-/ Halbtrockenrasen), basenreich
2	20	Feldgehölz, naturnah
2	15	Schuttflur, Blockhalde
2	8	Artenreiches Extensivgrünland
- Charakterisierend:** wertvoller Komplexbiotop
- Charakterisierend:** beispielhaft ausgebildeter Biotoptyp
- Geologie:** Malm
- Geomorphologisch:** Hochfläche / Plateau
- Geomorphologisch:** mäßig steller Hang 10°-30°
- Geomorphologisch:** Steilhang > 30°
- Geomorphologisch:** Hangkante
- Geomorphologisch:** Felskopf
- Pflege- und Sicher:** weitere Nutzungs-/Pflege-/Sicherungshinweise siehe Text
- Datensatz:** 1 von 1 (Gefiltert)