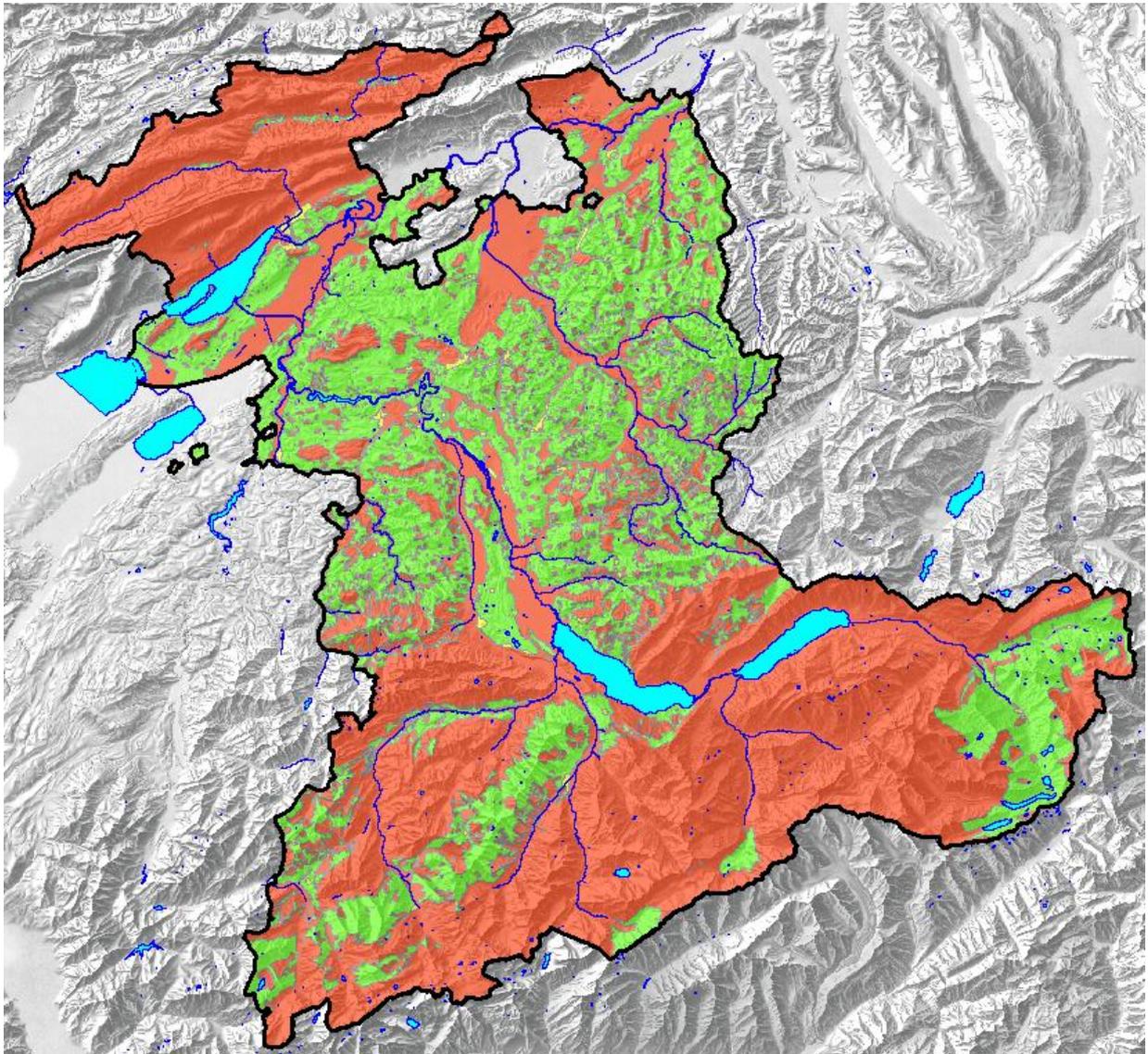


ArcGIS - Applikation Kartenassistent.mxd

Technische Dokumentation und Benutzerhandbuch

Version 2.0.0 vom 4. Dezember 2010



WaterGisWeb AG

Donnerbühlweg 41
CH-3012 Bern

Tel. 031 / 305 18 11
Fax 031 / 305 18 14

www.watergisweb.ch
office@watergisweb.ch

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	4
1.1	Mitgeltende Dokumente	4
1.2	Erläuterungen zur Schreibweise	4
2	Konzept und technische Realisierung	5
2.1	Datengrundlagen	5
2.2	Methodischer Ansatz	5
2.2.1	Erstellen des GIS-Layers Erdsonden_Aktuell.....	8
2.3	Technische Umsetzung	9
2.4	Systemvoraussetzungen.....	10
3	Installation.....	10
3.1	Dateien kopieren.....	10
3.2	Konfigurationsdatei einrichten/anpassen	11
3.2.1	Bedeutung	11
3.2.2	Aufbau der Konfigurationsdatei.....	12
3.3	Laden der Applikation Kartenassistent.mxd in ArcMap	16
4	Anwendung des ArcGIS-Tools Kartenassistent	17
4.1	Allgemeines zum Programmablauf	17
4.2	Vorraussetzungen.....	19
4.3	Projekt Kartenassistent.mxd laden.....	19
4.3.1	Prüfung auf gültige Lizenz.....	20
4.4	Berechnung ausführen	21
4.4.1	Geodatabase erstellen	21
4.4.2	Verifikation der Daten und Geometrien	22
4.4.3	Karte berechnen, Option Dissolve.....	23
4.4.4	Differenzvergleich zweier Karten.....	24
4.4.5	Reiter GIS-Layers	27
4.4.6	Protokollfile	28
4.5	Batchfiles.....	29
4.6	Korrekturen und Ergänzungen am Batchfile.....	33
5	mögliche Fehlerquellen	37
6	Kontrolle der Karte auf heikle Gebiete	37

Liste der Abbildungen

Abb. 1: Gewässerschutzkarte (Ausschnitt)	6
Abb. 2: Erstellen des GIS-Layers Erdsonden_Aktuell (Ablaufschema)	8
Abb. 3: Teilflächen der GIS-Layer in die Erdsondenkarten übertragen	9
Abb. 4: Dateien und Verzeichnisse (ersetzen)	11
Abb. 5: Laden der Applikation <code>Kartenassistent.mxd</code>	16
Abb. 6: Ablaufdiagramm <i>Kartenassistent</i>	18
Abb. 7: ArcMap Benutzeroberfläche mit Toolbar <i>Kartenassistent</i>	19
Abb. 8: Benutzeroberfläche für die Berechnung des GIS-Layers <code>Erdsond.shp</code>	20
Abb. 9: Hinweis, dass keine gültige Lizenz verfügbar ist.	21
Abb. 10: Arbeitsschritt 1: Geodatenbank erstellen	22
Abb. 11: Arbeitsschritt 2: Verifikation der Daten und Geometrien	23
Abb. 12: Arbeitsschritt 3: Karte berechnen	24
Abb. 13: Differenzvergleich zweier Karten	25
Abb. 14: Resultat des Differenzvergleichs zweier Karten im Dataframe	26
Abb. 15: Attributtabelle der Featureclass des Differenzvergleichs	27
Abb. 16: Reiter GIS-Layers des Kartenassistenten	27
Abb. 17: Beispiel eines Protokollfiles	29
Abb. 18: Batchfile und zugeordnetes LYR-File	30
Abb. 19: Batchfile <code>dolinen.txt</code>	32
Abb. 20: Maske eines Tools aus der Toolbox	33
Abb. 21: Protokoll einer ArcToobox Funktion	34

1 Einleitung

Die ArcGIS-Applikation `Kartenassistent.mxd` dient dazu mit Hilfe von Verschneidungs- und Überlagerungsoperationen diverser GIS-Layer ein Kartenprodukt zu erstellen. Das Konzept und die Methodik wird im vorliegenden Dokument am Beispiel der Erdsondenkarte erläutert.

Mit der ArcGIS-Applikation `Kartenassistent.mxd` kann aus hydrogeologischen, geologischen und kartographischen Informationen, die in unterschiedlichen GIS-Layern vorliegen, eine Karte für die Zulässigkeitsgebiete von Erdwärmesonden im Kanton Bern erstellt werden. Hierfür sind die Flächen in der Erdwärmesondenkarte einer der folgenden vier Kategorien zugeordnet.

- 1 Erdsonden erlaubt
- 2 Erdsonden erlaubt mit Tiefenbeschränkung
- 3 Fallweise abklären – AWA kontaktieren
- 4 Erdsonden verboten

Mit der Erdwärmesondenkarte können Vollzugs- und Bewilligungsaufgaben effizienter und mit höherer Qualität durchgeführt werden.

Im ersten Teil des vorliegenden Dokuments wird das Konzept, die technische Realisierung (Kapitel 2) sowie die Installation und Konfiguration der Applikation (Kapitel 3) erläutert. Im zweiten Teil, namentlich in Kapitel 4 wird die Handhabung und Nutzung der Applikation für den Anwender beschrieben.

1.1 *Mitgeltende Dokumente*

- [1] GSA: Geoprodukt Erdsond, 2.3.2007
- [2] AWA: Ablaufschema zur Berechnung der Erdsondenkarte vom 12.04.2010
- [3] AWA Anpassungen am GIS-Tool „Erdsond.mxd“, Pflichtenheft vom 2.12.2009

1.2 *Erläuterungen zur Schreibweise*

Schriftarten werden im vorliegenden Dokument wie folgt verwendet:

- Menünamen, Buttons und die Titel benutzerspezifischer Masken werden *in kursiver Schrift* ausgewiesen. Bsp. *Karte erstellen*.
- Datei- und Verzeichnisnamen werden in *Courier*-Schrift dargestellt.

2 Konzept und technische Realisierung

Die Erdwärmesondenkarte basiert auf dem GIS-Layer `Erdsond.shp`. Dieser Polygonlayer deckt lückenlos und vollständig das Gebiet des Kantons Bern ab. Für die Beurteilung, ob an einem Standort die Installation von Erdwärmesonden erlaubt ist, sind seine Flächen einer der folgenden vier Kategorien zugeordnet:

- 1 Erdsonden erlaubt
- 2 Erdsonden erlaubt mit Tiefenbeschränkung
- 3 Fallweise abklären – AWA kontaktieren
- 4 Erdsonden verboten

2.1 Datengrundlagen

Grundlagen für die Erstellung des GIS-Layers `Erdsond.shp` sind geologische und hydrogeologische Informationen, welche flächendeckend für den Kanton Bern in unterschiedlichen GIS-Layern vorhanden sind.

2.2 Methodischer Ansatz

Errechnet wird der GIS-Layer `Erdsond.shp` mittels dem Superpositionsprinzip, d.h. durch das Überlagern und Verschneiden der erwähnten GIS-Layer unter Berücksichtigung ihrer jeweiligen Eigenschaften. Die einzelnen GIS-Layer werden aufgrund ihrer Bedeutung (Priorität) in der unten aufgeführten Reihenfolge berücksichtigt.

- | Priorität | GIS-Layer |
|-----------|--|
| 1. | Gewässerschutzkarte |
| 2. | Erdsonden erlaubt (Sonderfälle im GW-Bereich Au und Ao) |
| 3. | Grundwasservorkommen |
| 4. | Molasse über Karst |
| 5. | Karstgebiete |
| 6. | Rutschungen |
| 7. | Gefahrenpotential Dolinen |
| 8. | Gefährdung durch Arteser |
| 9. | Gefährdung durch Erdgas |
| 10. | Kataster der belasteten Standorte (Abklärungen erforderlich) |
| 11. | Kataster der belasteten Standorte (Verbot) |
| 12. | Stollen |
| 13. | Leitungen |
| 14. | Kantonsgebiet |
| 15. | Seen |

Die Gewässerschutzkarte mit ihren Schutz-zonen besitzt im Programmablauf die höchste Priorität, wohingegen die Stollen und Leitungen die geringste Priorität aufweist. Nach Abschluss der Bearbeitung wird die Erdsondenkarte auf das Kantonsgebiet Bern reduziert und die Seeflächen ausgeschnitten.

Jeder zu berücksichtigende GIS-Layer ist vom Typ Polygon. Alle in den GIS-Layern enthaltenen Flächen sind mit Attributen versehen. Diese Attribute bestimmen, ob ein Gebiet für Erdsonden zugelassen oder verboten ist, oder weiterer Abklärungen bedarf. Beispielhaft wird dies an der Gewässerschutzkarte illustriert.

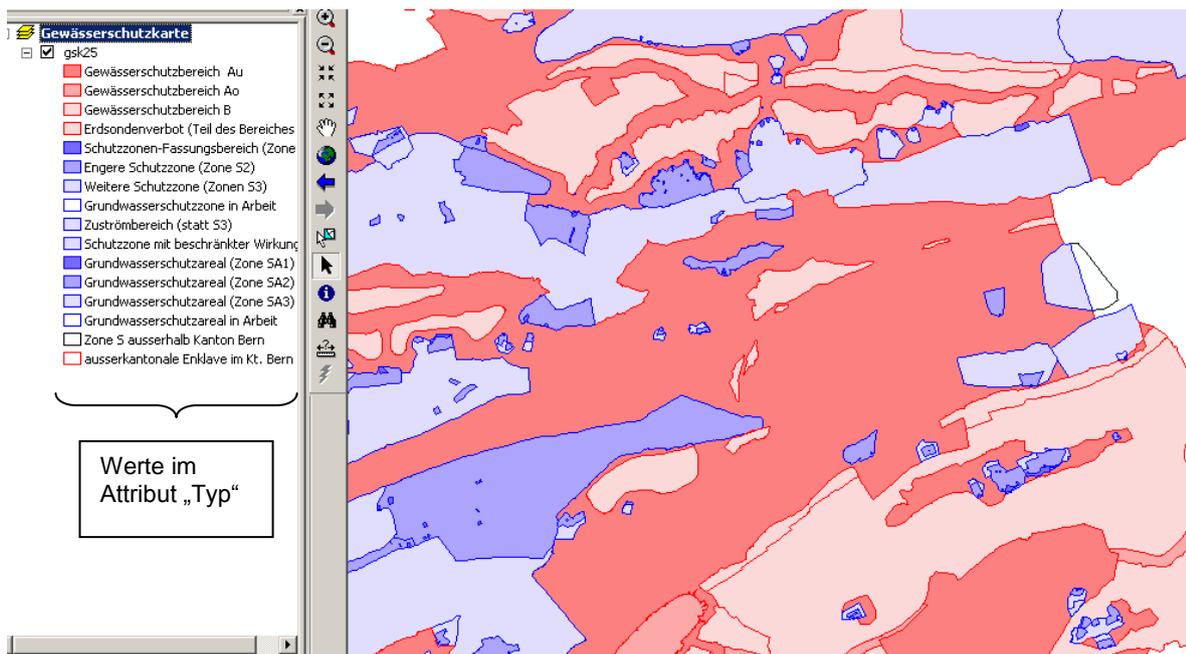


Abb. 1: Gewässerschutzkarte (Ausschnitt)

Abb. 1 zeigt die Gewässerschutzkarte, differenziert nach dem Attribut „Typ“. Jede Fläche kann aufgrund ihres Typs einer der vier Kategorien der Erdsondenkarte zugeordnet werden.

Kategorien in der Erdsondenkarte	Werte im Attribut „Typ“
(4) Erdsonden nicht zugelassen:	S1, S2, S3, Z3, SBW, SA1, SA2, SA3, B1, Au, Ao
(1) Erdsonden zugelassen:	B

Der GIS-Layer `Erdsond.shp` wird wie folgt ermittelt:

1. Es wird ein GIS-Layer `Erdsonden_Aktuell1` erstellt, welcher keine Einträge enthält.
2. Aus der Gewässerschutzkarte (GSK) werden mittels einer Abfrage die Teilflächen der Kategorie (4) extrahiert.
3. Alle extrahierten Teilflächen werden gejoint, d.h. aneinandergrenzende Flächen werden verbunden.

¹ Alle Layernamen und Filenamen sind frei wählbar und im Konfigurationsfile zu definieren. Die hier genannten Namen haben nur beispielhaften Charakter.

4. Die gejointen Flächen werden in den Datensatz Erdsonden_Aktuell übertragen.
5. Wiederholen der Schritte 2 bis 4 für die Flächen in der Gewässerschutzkarte, die der Kategorien (1) zugeordnet werden. Anmerkung: Die Gewässerschutzkarte enthält keine Flächen, die den Kategorien 2 und 3 zuzuordnen sind.
6. Nach Abarbeitung der Gewässerschutzkarte liegt das erste Zwischenergebnis vor.
7. Anwendung der Arbeitsschritte 2 bis 6 für alle weiteren zu berücksichtigenden GIS-Layer.
8. Bei den Berechnungen werden Geoprocessing Funktionen angewendet, welche sicherstellen, dass keine Flächen doppelt erfasst werden.
9. Nach Bearbeitung aller GIS-Layer liegt die Erdsondenkarte im Layer Erdsonden_Aktuell vor.
10. Der Layer Erdsonden_Aktuell wird auf das Kantonsgebiet Bern reduziert.
11. Seeflächen werden ausgeschnitten
12. Optional können die Flächen der Erdsondenkarten mittels Dissolve zusammengeführt werden.
13. Exportieren des GIS-Layers Erdsonden_Aktuell in das Shape-File Erdsond.shp

Das Vorgehen ist in Abb. 2 als Ablaufdiagramm dargestellt.

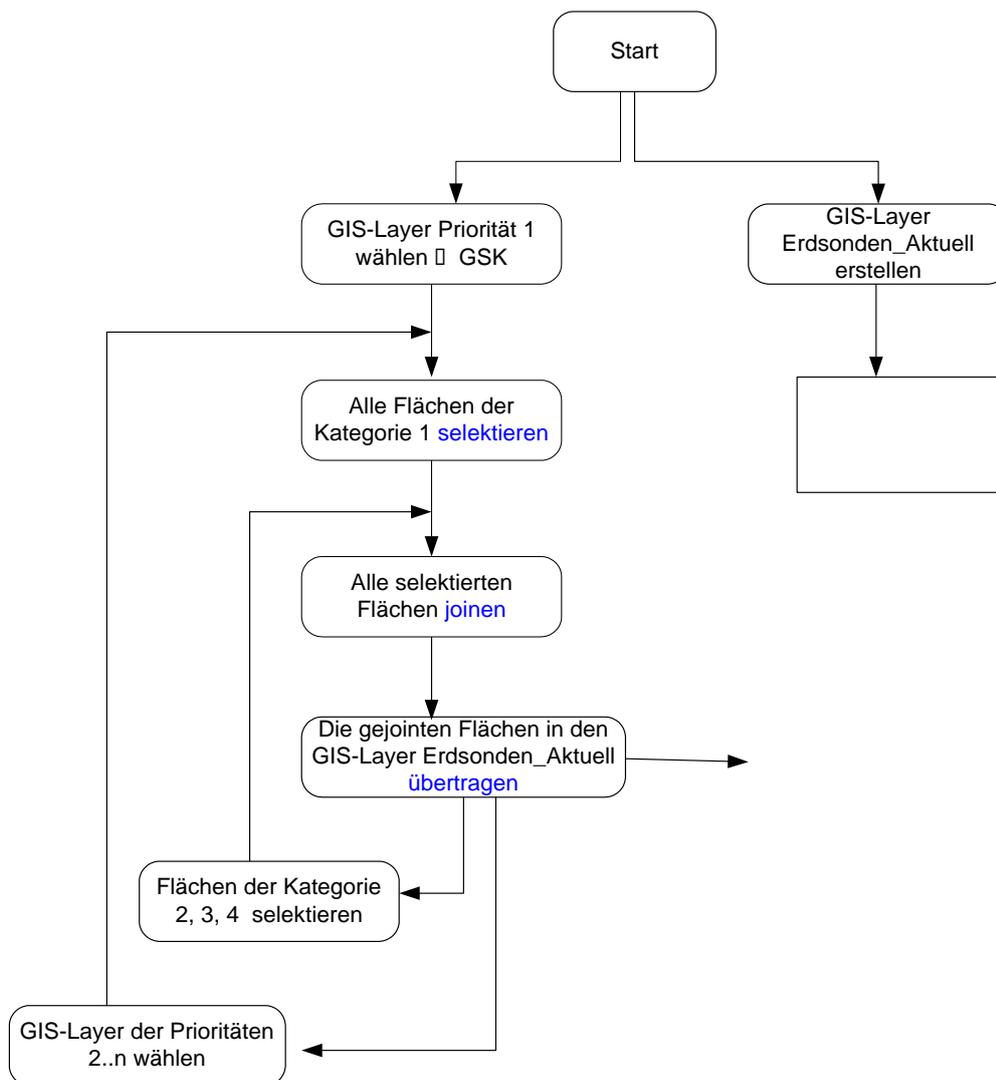


Abb. 2: Erstellen des GIS-Layers Erdsonden_Aktuell (Ablaufschema)

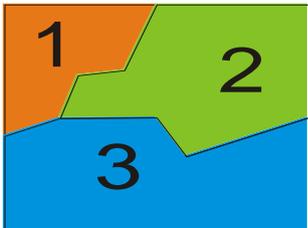
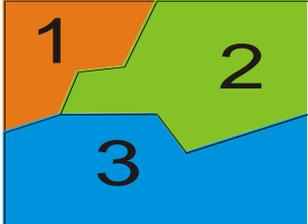
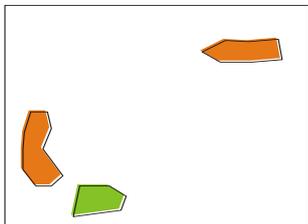
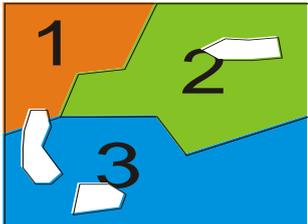
Die vorgestellte Methodik basiert unter EDV-technischen Aspekten auf zwei in sich geschachtelte Schleifen, siehe Abb. 3.

- (1) Schleife über alle GIS-Layer, die für die Berechnung der Erdsondenkarte zu berücksichtigen sind.
- (2) Im aktuell zu berücksichtigenden GIS-Layer eine Schleife über die vier Kategorien der Erdsondenkarte ausführen, um die entsprechenden Flächen zu selektieren. Die selektierten Flächen bilden die Grundlage für die Verschneidungs-, resp. Überlagerungsfunktionen mit den im Layer Erdsonden_Aktuell bereits enthaltenen Flächen, siehe nachfolgendes Kapitel.

2.2.1 Erstellen des GIS-Layers Erdsonden_Aktuell

Die im Ablaufschema erläuterte Methodik wird beispielhaft anhand von Abb. 3 graphisch illustriert.² Mit den Geoprocessing Funktionen wird sichergestellt, dass:

- Die Resultate aus den einzelnen GIS-Layern inhaltlich korrekt in die Erdsondenkarte überführt werden
- Keine Flächen doppelt erfasst sind
- Die Flächen spaltfrei aneinandergrenzen

Input: GIS-Layer	Bemerkung	Output: Erdsondenkarte
Gewässerschutzkarte 	Aufgabe: Initialisieren → In der Gewässerschutz werden die Flächen der Erdsondenkategorien 1, 2 und 3 selektiert und in die leere Erdsondenkarte übertragen. 4: Erdsonden verboten 1: Erdsonden erlaubt	
Grundwasservorkommen 	Aufgabe: Die ermittelten Flächen in die Erdsondenkarte einfügen. -> Im ersten Schritt werden die Flächen der Grundwasservorkommen aus der Erdsondenkarte ausgeschnitten.	

² Aus Darstellungsgründen wird in der Abbildung eine Kategorie 3 für die GSK geführt, welche es in der Realität nicht gibt.

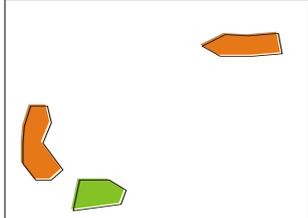
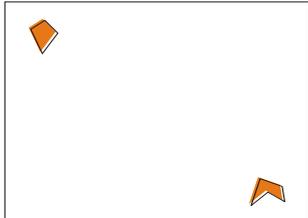
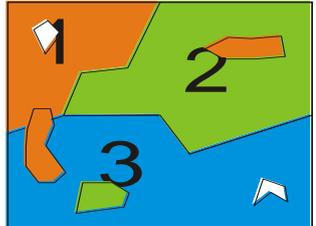
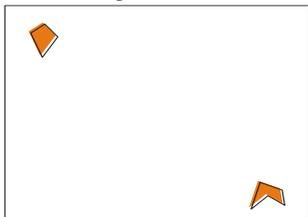
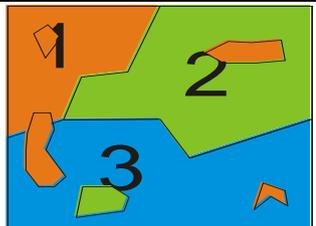
<p>Grundwasservorkommen</p> 	<p>→Im zweiten Schritt werden die Flächen eingefügt →Flächen, gleichen Typs, die aneinandergrenzen werden verbunden. →Prüfen, ob die Summe der Teilflächen der Kantonsfläche entspricht.</p>	
<p>Rutschungen</p> 	<p>Aufgabe: Für jeden GIS-Layer ist für die Übertragung der Flächen in die Erdsondenkarten das gleiche Prinzip wie oben skizziert anzuwenden Ausnahmen Erdsonden erlaubt Jura und Layer Aerlaubt →Flächen ausschneiden</p>	
<p>Rutschungen</p> 	<p>→Flächen in die Erdsondenkarte einfügen</p>	

Abb. 3: Teilflächen der GIS-Layer in die Erdsondenkarten übertragen

2.3 Technische Umsetzung

Die Berechnung der Erdwärmesondenkarte (Layer Erdsonden_Aktuell) erfolgt in ArcMap. Dafür ist eine ARC-INFO-Lizenz notwendig. Alle im Ablaufschema enthaltenen Funktionen sind im Standardfunktionsumfang von ArcMap, resp. in der ArcToolbox, enthalten (selektieren, Flächen verbinden, Flächen entfernen, Daten übertragen, resp. zusammenführen). Mehrere Funktionen der Toolbox, die nacheinander ablaufen sollen, werden in einer Stapelverarbeitungsdatei (Batchfile) zusammengefasst.

Die softwaretechnische Erstellung der Erdwärmesondenkarte erfolgt, indem die Batchfiles gemäss ihrer Priorität sequentiell abgearbeitet werden. Hierfür stellt die ArcGIS-Applikation eine Benutzeroberfläche (Maske) bereit, mit welcher die Stapelverarbeitungsdateien verwaltet, resp. ausgeführt werden können. Das Ergebnis der Analysen wird in einer File Geodatabase (FGDB) gespeichert. Am Ende der Bearbeitung wird die Erdsondenkarte (Layer Erdsonden_Aktuell) im Shapeformat exportiert (Erdsond.shp).

Optional kann ein Vergleich der aktuell errechneten Erdsondenkarte mit einer früheren Version durchgeführt werden. Die Struktur der beiden GIS-Layer muss aber identisch sein.

Als Programmiersprache wird VisualBasic for Application (VBA) verwendet.

Variable Informationen zur Programmsteuerung sind in einem Konfigurationsfile abgelegt, welches über die Benutzeroberfläche der Applikation verwaltet werden kann.

2.4 Systemvoraussetzungen

- Betriebssysteme: Windows XP
- ArcGIS 9.2 (ArcInfo- oder ArcEditor-Lizenz)

3 Installation

Die Installation erfolgt in zwei Schritten

1. Dateien kopieren
2. Konfigurationsdatei einrichten/anpassen

3.1 Dateien kopieren

Alle notwendigen Dateien werden komprimiert in einer Zip-Datei oder auf CD geliefert. Beim Entpacken der Zip-Datei wird eine identische Verzeichnis- und Dateistruktur wie auf der CD erstellt.

Auf der CD befindet sich die Stapelverarbeitungsdatei `Install.bat`, welche die nachfolgenden Schritte ausführt.

- Projektverzeichnis <projektverzeichnis> einrichten.
K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte
- Alle Daten in das Projektverzeichnis kopieren, respektive auspacken. Die Struktur der Unterverzeichnisse wird beibehalten.

Adresse K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles					
Ordner	Name	Größe	Typ	Geändert am	
work	aerlaubt.txt	2 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
Erdsondenkarte	arteeser.txt	7 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
ArcProjekt	balis_abklaerung.txt	3 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
Batchfiles	balis_verbot.txt	2 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
fgdb	compare.txt	1 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
ShapeFile	dissolve.txt	1 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
datengrundlagen	dolinen.txt	2 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
Priorität_1	fgdb_erdsond.txt	1 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
Priorität_2	gas.txt	3 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
Priorität_3	gsk25.txt	1 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
Priorität_4	gww.txt	3 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
Priorität_5	kantonsgrenze.txt	1 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
Priorität_6	karst.txt	2 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
Priorität_7	leitung.txt	3 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
Priorität_8	molassekarst.txt	3 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
Priorität_9	rutschungen.txt	2 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
Priorität_10	seeflaechen.txt	1 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
Priorität_11	shapefile.txt	1 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
Priorität_12	stollen.txt	3 KB	Textdokument	28.06.2010 08:13	
Priorität_13					
Priorität_14					
Priorität_15					

Abb. 4: Dateien und Verzeichnisse

Die Stapelverarbeitungsdatei `Install.bat` kann so angepasst werden, dass die Daten in einem anderen Verzeichnis gespeichert werden.

Hinweis

Für alle Dateien und Verzeichnisse ist nach dem Kopieren der Schreibschutz aufzuheben.

3.2 Konfigurationsdatei einrichten/anpassen

3.2.1 Bedeutung

Mit Hilfe der Konfigurationsdatei `KARTENASSISTENT.INI` können Einstellungen wie Verzeichnis- oder Dateinamen permanent auf Datenträger gespeichert werden. Für die fehlerfreie Nutzung der Applikation müssen die Einträge in der Konfigurationsdatei korrekt sein, d.h. der jeweiligen Systemumgebung / Verzeichnisstruktur angepasst werden. Aufbau und Elemente der Konfigurationsdatei sind in Tab. 1 beschrieben.

Die Konfigurationsdatei `KARTENASSISTENT.INI` enthält Sections (siehe 3.2.2), in welchen Informationen gruppiert nach inhaltlichen Aspekten verwaltet werden. Eine Section ist durch eine in eckiger Klammer `[]` stehenden Überschrift gekennzeichnet. Innerhalb der Sections werden Variablennamen verwendet, um Informationen zu kennzeichnen und zuzuweisen. Der Variablenname steht links des Gleichheitszeichens. Rechts des Gleichheitszeichens steht der Parameter (die Information), welcher in der Applikation verwendet wird.

3.2.2 Aufbau der Konfigurationsdatei

Die Konfigurationsdatei enthält drei Sections:

[PATH]: Projektverzeichnis unter welchen die Dateien und Unterverzeichnisse gemäss Abb. 4 abgelegt sind.

[LYR]: Für die Berechnung der Erdsondenkarte wird immer über ein LYR-File auf den entsprechenden Layer zugegriffen. Hierdurch hat die Art der Datenquelle keinen Einfluss auf die Berechnung. Der Variablenname LYR enthält einen Index, welcher sich aus der Priorität des GIS-Layers für die Bearbeitung ergibt.

[BATCH]: Jeder Datensatz wird aufgrund seines Inhaltes und seiner Bedeutung für die Erdsondenkarte in der Applikation `Kartenassistent.mxd` über ein BATCH-File berücksichtigt. Der Variablenname BATCH enthält einen Index, welcher sich aus der Priorität des GIS-Layers für die Bearbeitung ergibt. Der Index korrespondiert mit jenem in der Section [LYR]. Die Einträge in der Section Batch werden über die Maske in der Applikation `Kartenassistent.mxd` erstellt.

[RESULTAT]: Enthält Angaben zum Log-File. Dieses muss in einem Verzeichnis existieren, in welchem der Bearbeiter Schreibrechte hat.

Änderungen in der Konfigurationsdatei sollten nur über die Applikation `Kartenassistent.mxd` vorgenommen werden. Nachfolgend ist die Struktur und der Inhalte der Konfigurationsdatei beispielhaft dargestellt.

Inhalt Konfigurationsdatei	Beschreibung
[PATH]	
PROJECT = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte	Projektverzeichnis
[LYR]	Section zur Festlegung der LYR-Files.
LYR1 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\datengrundlagen\Priorität_1\gsk25.lyr	LYR-File zum Laden der Grundwasserschutzkarte
LYR2 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\datengrundlagen\Priorität_2\erlaubt.lyr	GW-Randbereiche, in welchen Erdsonden erlaubt sind
LYR3 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\datengrundlagen\Priorität_3\gww.lyr	
LYR4 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\datengrundlagen\Priorität_4\molassekarst.lyr	
LYR5 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\datengrundlagen\Priorität_5\karst.lyr	
LYR6 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\datengrundlagen\Priorität_6\rutschungen.lyr	
LYR7 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\datengrundlagen\Priorität_7\dolinen.lyr	
LYR8 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\datengrundlagen\Priorität_8\arteeser.lyr	
LYR9 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\datengrundlagen\Priorität_9\gas.lyr	
LYR10 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\datengrundlagen\Priorität_10\balisview.lyr	
LYR11 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\datengrundlagen\Priorität_11\balisview.lyr	
LYR12 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\datengrundlagen\Priorität_12\stollen.lyr	
LYR13 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\datengrundlagen\Priorität_13\leitung.lyr	
LYR14 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\datengrundlagen\Priorität_14\grenz5_k5.lyr	Kantonsfläche
LYR15 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\datengrundlagen\Priorität_15\grenz5_g5.lyr	Seeflächen im Kanton
[BATCH]	Section zur Festlegung der Batch-Files.
FGDB = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\fgdb_erdsond.txt	Verzeichnis und Dateiname der File Geodatabase
BATCH1 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\gsk25.txt	Batch-File für die Grundwasserschutzkarte
BATCH2 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\erlaubt.txt	
BATCH3 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\gww.txt	
BATCH4 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\molassekarst.txt	
BATCH5 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\karst.txt	
BATCH6 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\rutschungen.txt	
BATCH7 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\dolinen.txt	
BATCH8 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\arteeser.txt	
BATCH9 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\gas.txt	
BATCH10 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\balis_abklaerung.txt	
BATCH11 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\balis_verbot.txt	
BATCH12 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\stollen.txt	
BATCH13 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\leitung.txt	
BATCH14 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\kantonsgrenze.txt	Reduktion der Daten auf das Kantonsgebiet Bern
BATCH15 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\seeflaechen.txt	Ausschneiden der Seeflächen, Bereinigung der Sliver Polygone, Erstellen des Layers Erdsond.

DISSOLVE = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\dissolve.txt	Flächen zusammenführen, Wird über die Checkbox in der Maske festgelegt
SHAPEFILE = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\shapefile.txt	Erstellen eines Shape-File mit dem Endresultat der Berechnung, Erfolgt immer automatisch beim Erstellen einer Karte.
COMPARE = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\compare.txt	Aktuelle Version der Karte mit einer früheren Version vergleichen
[RESULTAT]	
LOGFILE = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\output.txt	Verzeichnis und Dateiname für das Protokollfile

Tab. 1 Konfigurationsdatei KARTENASSISTENT.INI

3.3 Laden der Applikation Kartenassistent.mxd in ArcMap

1. Doppelklick der Datei Kartenassistent.mxd im Windows Explorer oder
2. ArcMap starten und mit dem Befehl Datei → öffnen in das Verzeichnis navigieren, in welchem sich die Datei Kartenassistent.mxd befindet. Die Datei selektieren und mit dem Button öffnen bestätigen.

Die Nutzung der Applikation erfordert eine ArcInfo / ArcEditor Lizenz.

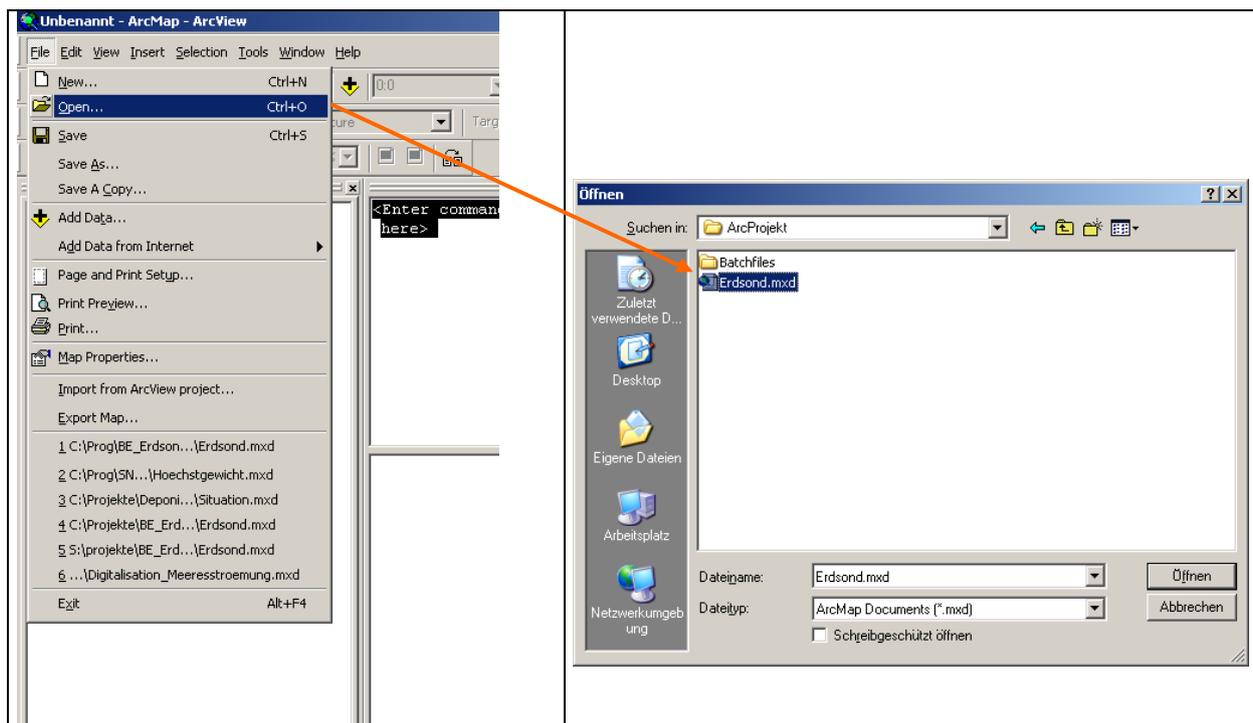


Abb. 5: Laden der Applikation Kartenassistent.mxd

Um das korrekte Funktionieren der Applikation sicherzustellen, dass die Dateien Kartenassistent.mxd und Kartenassistent.ini in einem Verzeichnis sind.

Die Gültigkeit der LYR-Files hinsichtlich gültiger Datenquelle wird von der Applikation geprüft.

4 Anwendung des ArcGIS-Tools Kartenassistent

Die Nutzung der ArcGIS-Applikation wird am Beispiel der Erstellung des GIS-Layers `Erdsond.shp` beschrieben, Dieser Layer ist die Grundlage der Karte zur Beurteilung von Erdwärmesonden.

4.1 Allgemeines zum Programmablauf

Das ArcGIS-Tool *Kartenassistent* führt den Benutzer im Sinne eines Assistenten durch den Prozess der Kartenerstellung. Der Prozess ist als Ablaufdiagramm in Abb. 6 dargestellt.

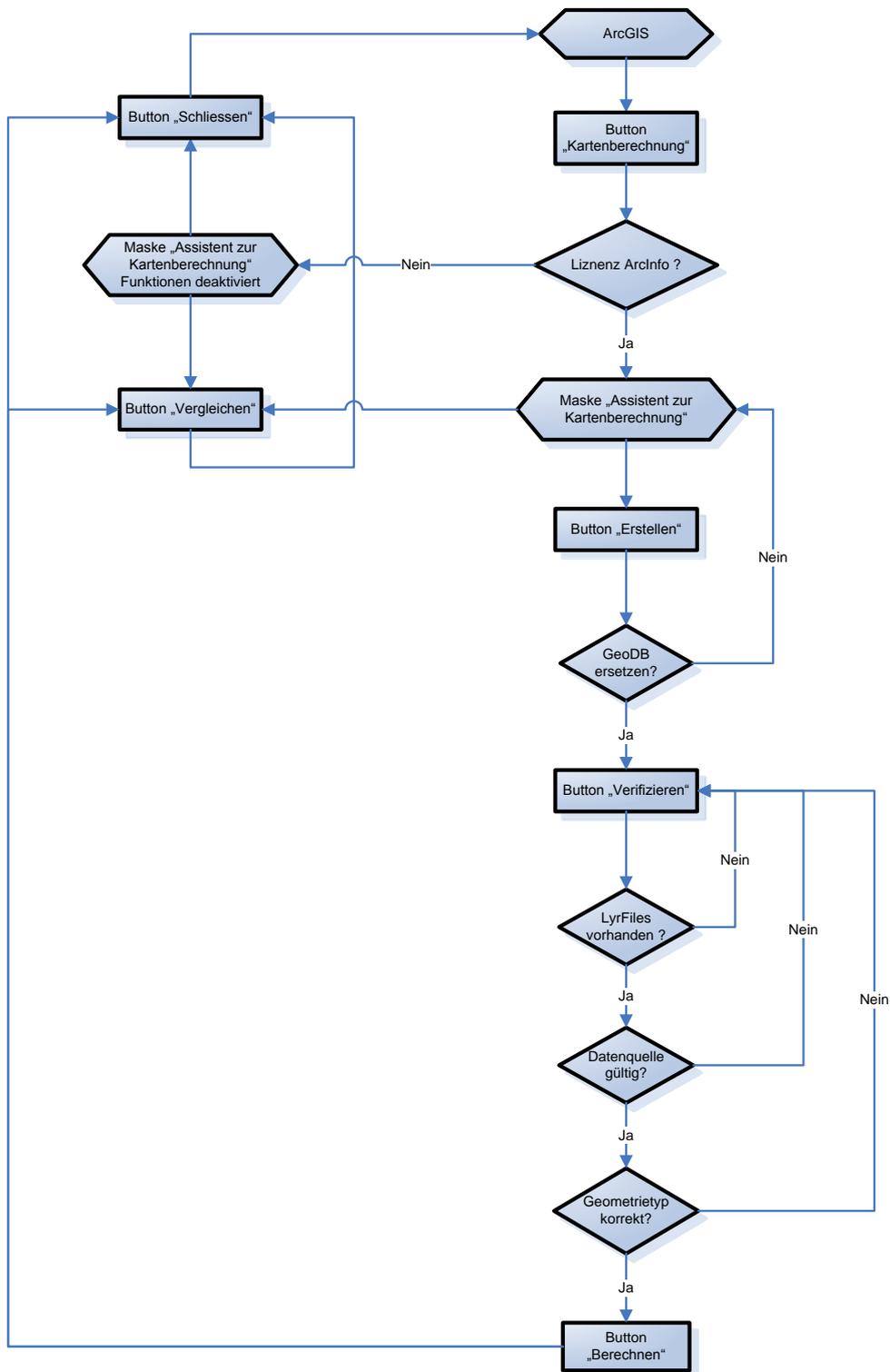


Abb. 6: Ablaufdiagramm *Kartenassistent*

4.2 Voraussetzungen

Für die fehlerfreie Nutzung der Applikation `Kartenassistent.mxd` müssen folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- ArcMap Projekt `Kartenassistent.mxd` und Konfigurationsfile `Kartenassistent.ini` in einem Verzeichnis vorhanden
- Konfigurationsfile `Kartenassistent.ini` korrekt eingerichtet
- Lese- und Schreibrechte in den entsprechenden Verzeichnissen vorhanden

4.3 Projekt `Kartenassistent.mxd` laden

ArcMap starten und die Datei `Kartenassistent.mxd` laden.

In der Menüleiste erscheint der Toolbar „Kartenassistent“. Ist der Toolbar nicht vorhanden kann er über das Menü `Tools` → `Customize` angezeigt werden, indem das entsprechende Kontrollkästchen aktiviert wird.

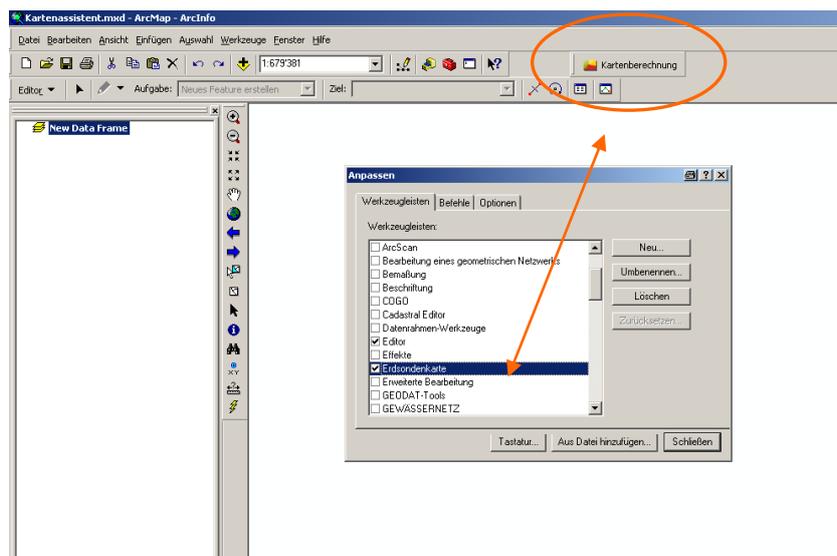


Abb. 7: ArcMap Benutzeroberfläche mit Toolbar *Kartenassistent*

Durch den Klick auf den Toolbar *Kartenassistent* wird die in Abb. 8 dargestellte Maske bereitgestellt. Alle Funktionen der Applikation erfolgen ausschliesslich über diese Maske.

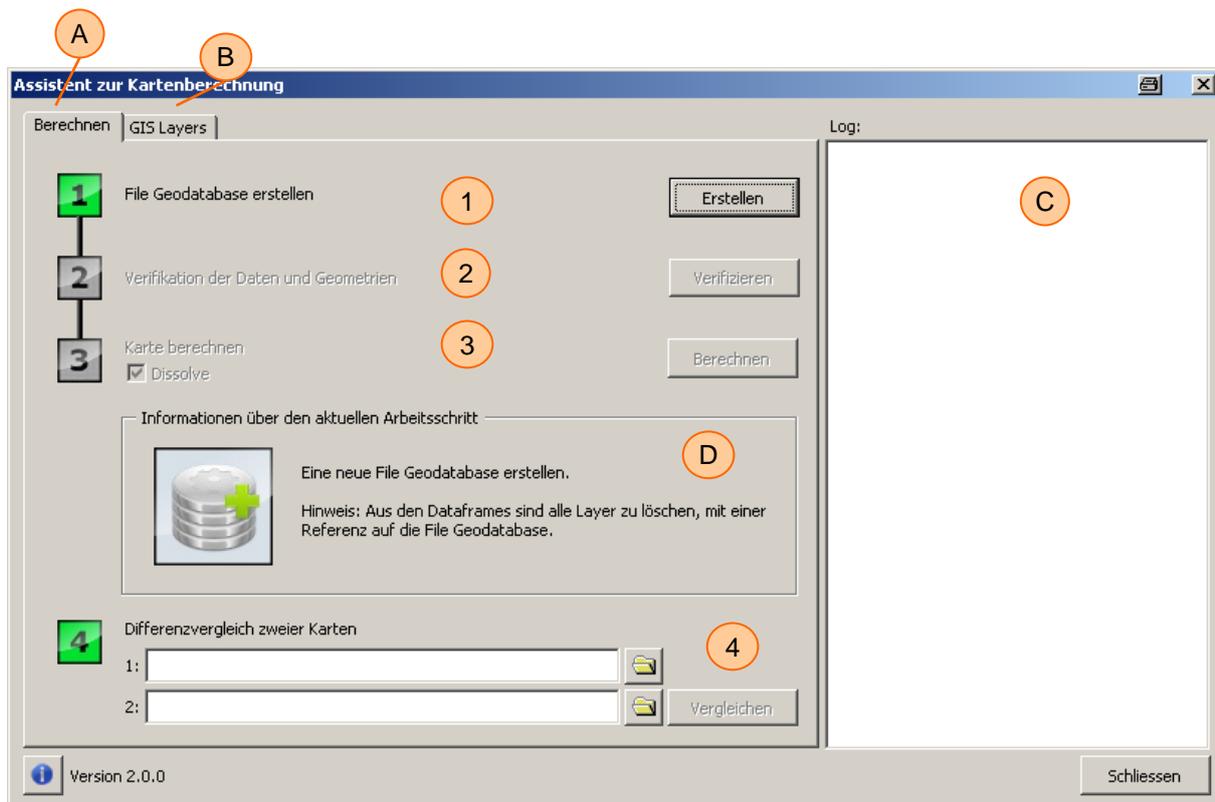


Abb. 8: Benutzeroberfläche für die Berechnung des GIS-Layers Erdsond.shp

Die Maske gliedert sich in vier Bereiche:

- A Der Reiter „Berechnen“ widerspiegelt den Workflow für die Analysen. Die Analysen werden sequentiell durchgeführt. Jeder Arbeitsschritt ist durch eine Zahl mit rechteckiger Umrahmung markiert. Ein Arbeitsschritt wird nur dann freigegeben, wenn, wenn der vorangegangene Arbeitsschritt erfolgreich., d.h. fehlerfrei ausgeführt wurde.
- B Der Reiter „GIS-Layers“ dient der Verwaltung der Einträge im Konfigurationsfile.
- C Protokollfenster. Bei allen Analysen (Arbeitsschritte ④ bis ⑧) werden im Protokoll Informationen zur jeweiligen Stand der Analyse ausgegeben.
- D Im Control-Panel *Informationen zum aktuellen Arbeitsschritt* werden Angaben zum aktuellen Arbeitsschritt ausgewiesen. Auch auf Fehleingaben wird in diesem Control-Panel hingewiesen.

4.3.1 Prüfung auf gültige Lizenz

Beim Starten des Kartenassistenten wird geprüft ob eine gültige ArcInfo Lizenz vorhanden ist. Ist dies nicht der Fall wird ein entsprechender Hinweis ausgegeben.

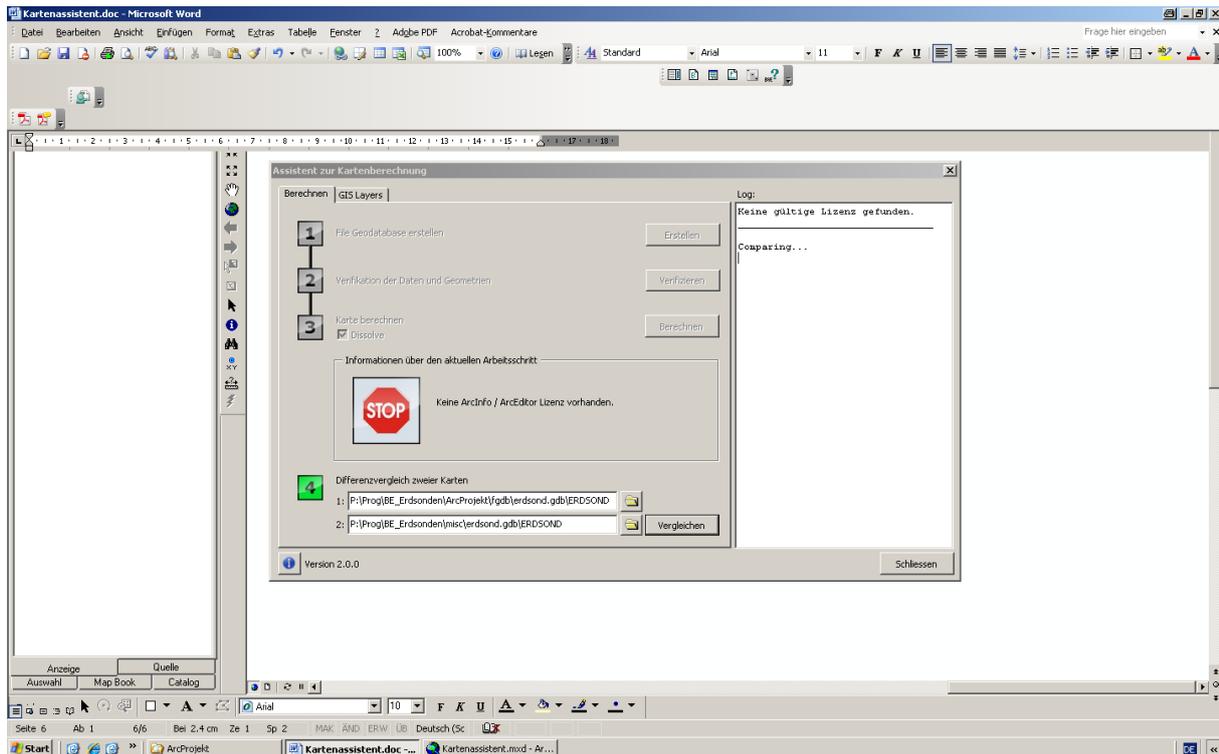


Abb. 9: Hinweis, dass keine gültige Lizenz verfügbar ist.

4.4 Berechnung ausführen

4.4.1 Geodatabase erstellen

- ① Erster Arbeitsschritt: *File Geodatabase erstellen*. Der Button „Erstellen“ löst diese Funktion aus. Existiert die File Geodatabase bereits erscheint ein Hinweisfenster mit der Wahl die vorhandene Geodatenbank zu überschreiben oder das Programm abzubrechen. Der Name der Geodatenbank ist im Batchfile definiert und kann nicht interaktiv verändert werden. Im Protokollfenster wird das Erstellen der Geodatenbank angezeigt, siehe Abb. 10.

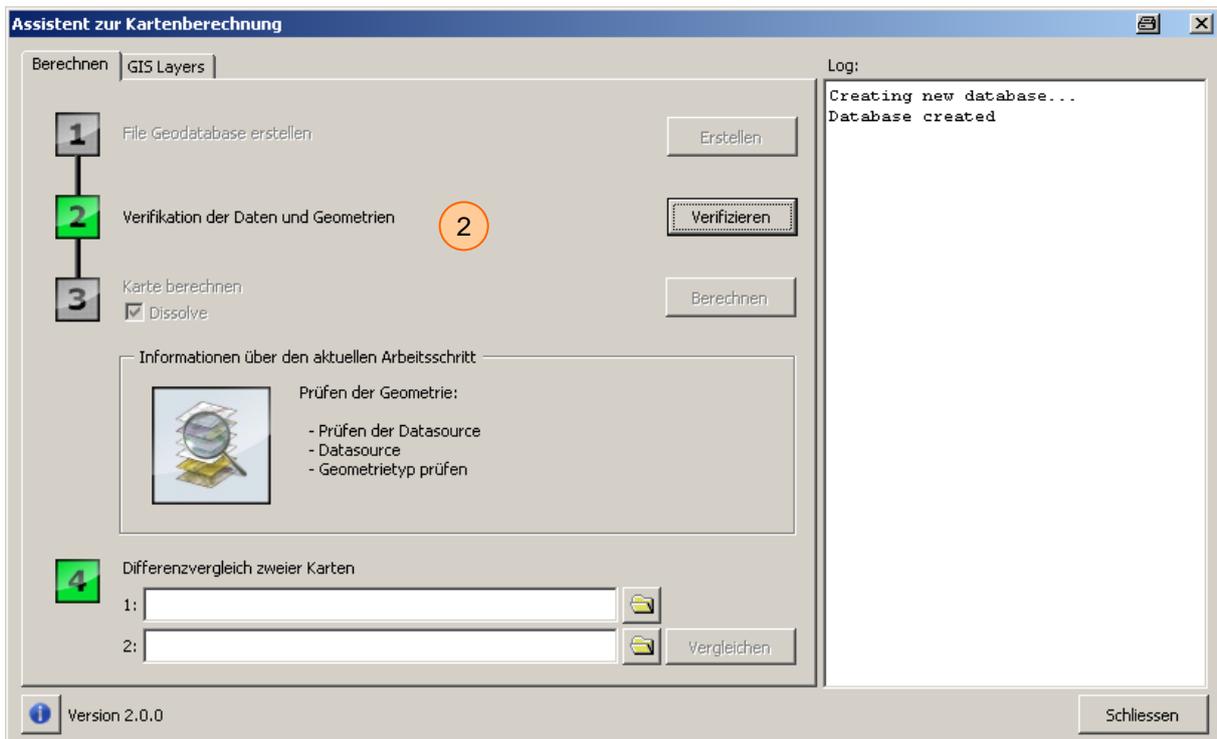


Abb. 10: Arbeitsschritt 1: Geodatenbank erstellen

4.4.2 Verifikation der Daten und Geometrien

- ② Arbeitsschritt 2: Verifikation der Daten und Geometrien der Grundlagedaten. Für alle im Konfigurationsfile festgelegten LYR-Files wird geprüft, ob sie
- (a) eine gültige Datenquelle besitzen
 - (b) ob der Layer eine gültige Geometrie (Polygon) besitzt.
- Die Ergebnisse der Analysen werden im Protokollfenster für jeden Layer ausgewiesen.

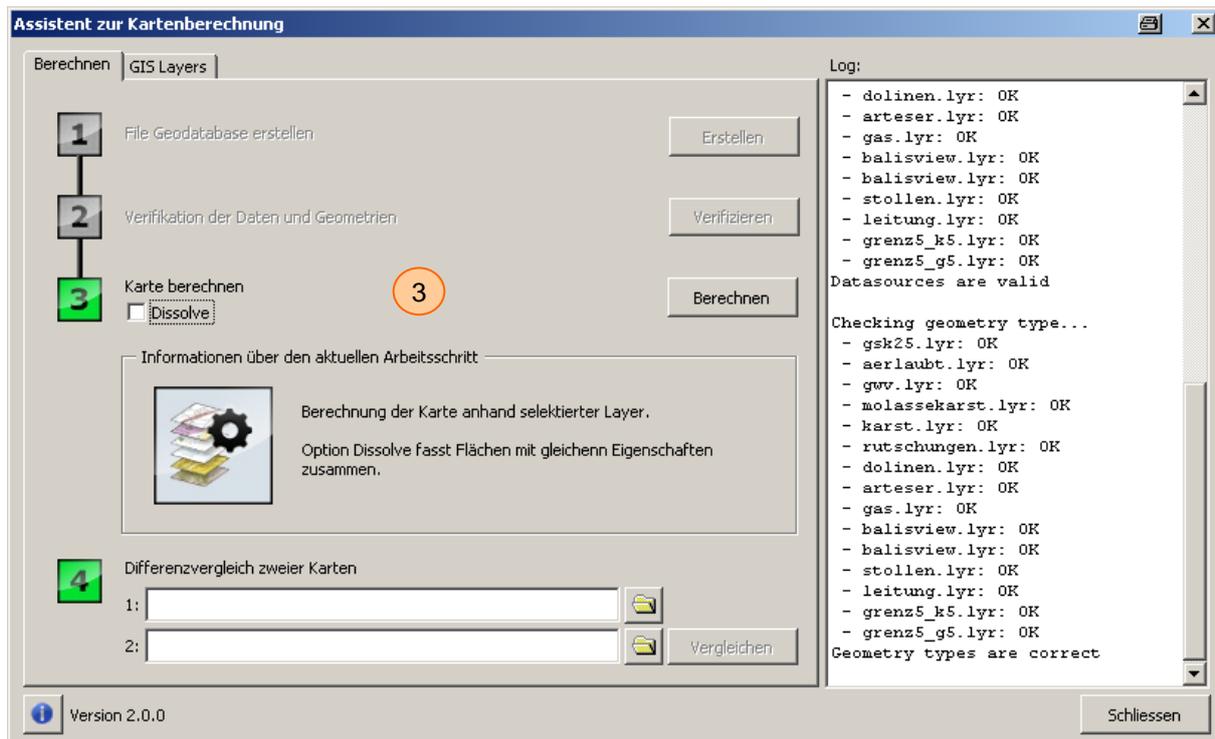


Abb. 11: Arbeitsschritt 2: Verifikation der Daten und Geometrien

4.4.3 Karte berechnen, Option Dissolve

- ③ Arbeitsschritt 3: Karte berechnen. Hiermit werden die im Konfigurationsfile definierten Batchfiles sequentiell abgearbeitet. Die Bearbeitung eines jeden Layers wird im Protokollfenster angezeigt. Sie kann je nach Grösse der Layer mehrere Minuten dauern. Wird in einem Layer ein Fehler detektiert wird der Layer im Protokollfenster rot ausgewiesen. Es erfolgt keine inhaltliche Prüfung der Batchfiles.

Option Dissolve: Hiermit können Flächen mit gleichen Eigenschaften zusammengefasst werden. Je nach Definition im Batchfile `dissolve.txt` können hier auch weitere Arbeitsschritte im Sinn einer Schlussfunktion ausgeführt werden.

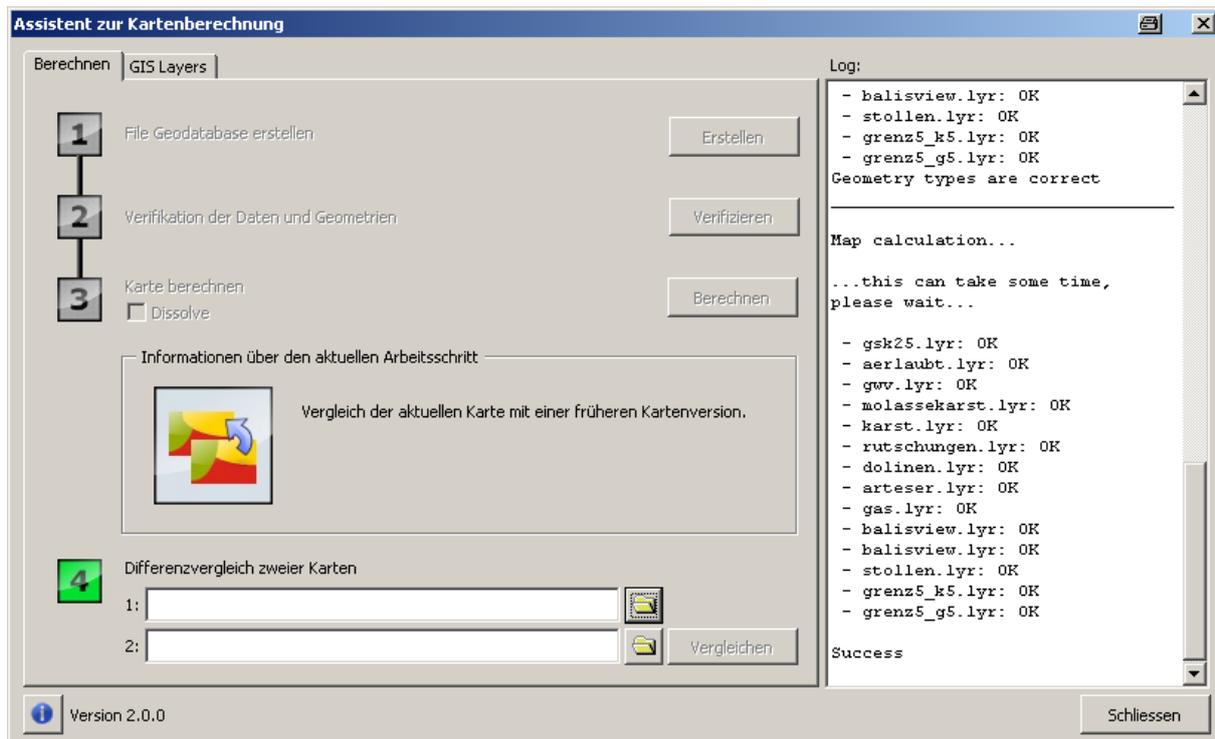


Abb. 12: Arbeitsschritt 3: Karte berechnen

4.4.4 Differenzvergleich zweier Karten

- ④ Differenzvergleich zweier Karten. Mittels Filedialog können zwei Karten gewählt werden, die miteinander zu vergleichen sind. Dies ist beispielsweise vorteilhaft, wenn die Karten zweier Zeitstände miteinander verglichen werden sollen, oder wenn der Einfluss modifizierter Grundlagedaten zu bestimmen ist.

Vorraussetzung: Die Struktur der Attributtabelle der zu vergleichenden Karten muss übereinstimmen. Beide Karten müssen in einer File Geodatabase vorliegen. Am einfachsten geht dies, wenn jeweils die neu berechnete Karte mittels ArcCatalog nach folgendem Muster umbenannt wird:

erdsond[Jahr] [Monat] [Tag] [Stunde] [Minute]

also z.B.  erdsond201010271747.gdb

Der Pfad K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\fgdb wird dabei idealerweise beibehalten. Damit ist auf einfache Weise ersichtlich, welche Zeitstände miteinander verglichen werden.

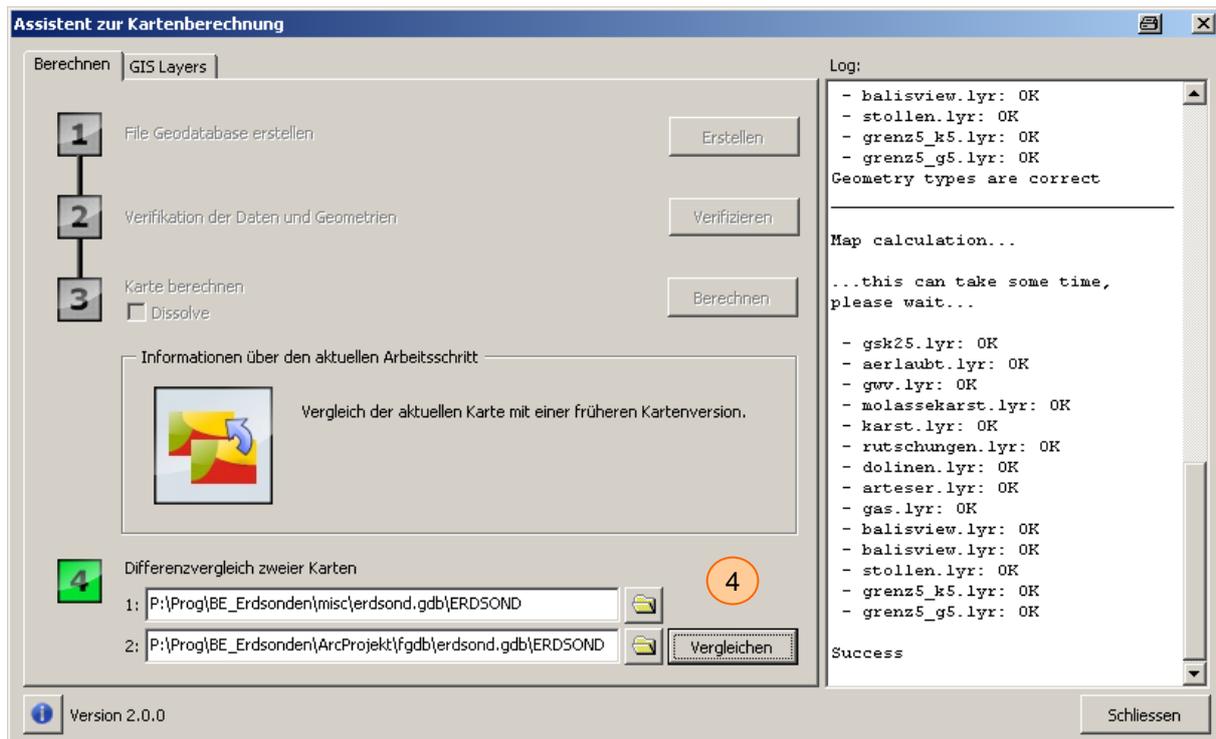


Abb. 13: Differenzvergleich zweier Karten

Das Resultat des Vergleichs wird in einer Featureclass gespeichert und im Dataframe geladen. Die Featureclass mit den Differenzen wird in der Geodatenbank gespeichert, die im ersten Filedialog festgelegt ist. Die Featureclass zeigt nur die Unterschiede der beiden Karten an, siehe Abb. 13.

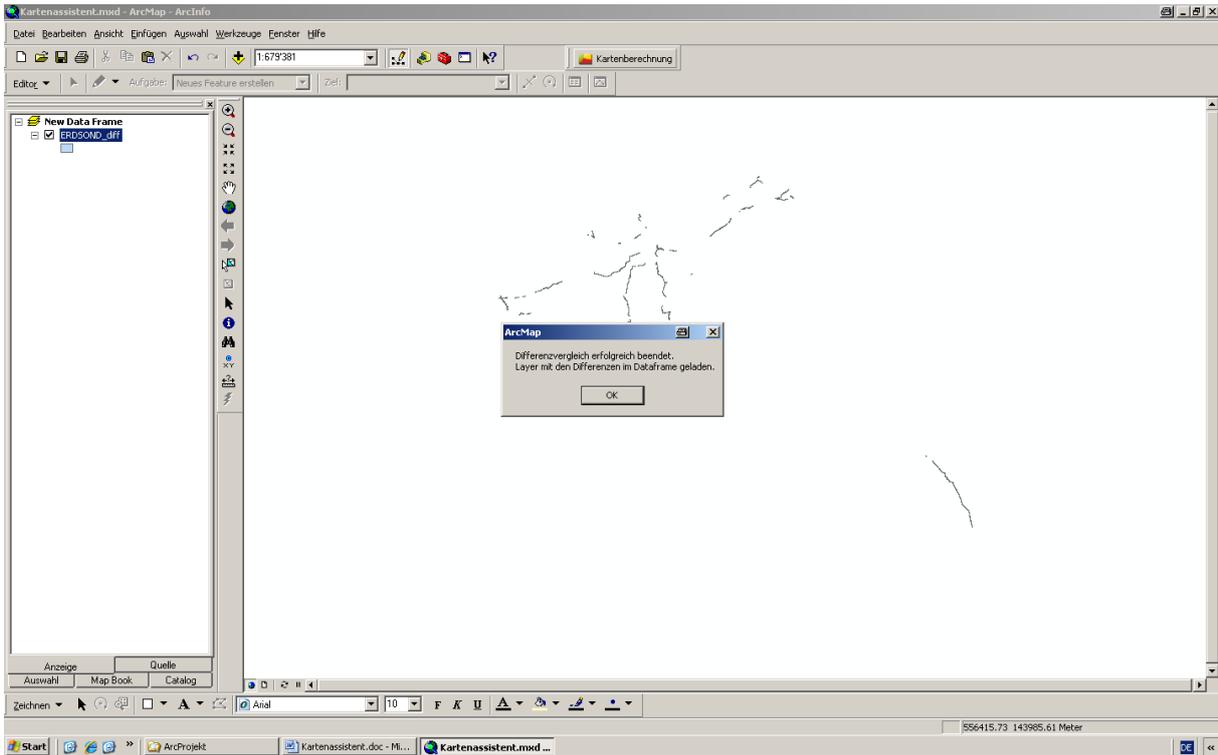


Abb. 14: Resultat des Differenzvergleichs zweier Karten im Dataframe

Anhand der Attributtabelle der Featureclass mit den Differenzen kann geprüft werden, welche Flächen eine Änderung der Kategorie erfahren haben, siehe.

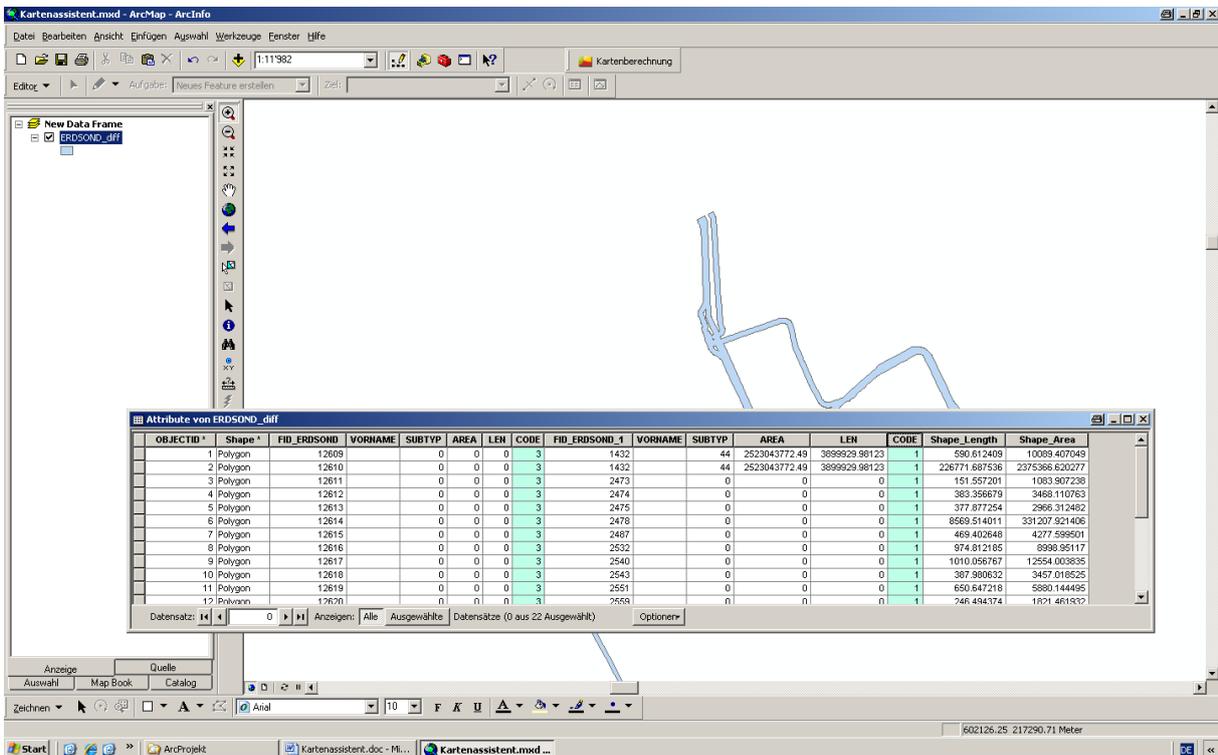


Abb. 15: Attributtabelle der Featureclass des Differenzvergleichs

4.4.5 Reiter GIS-Layers

Der Reiter zeigt die in Abb. 16 dargestellte Maske an, welche drei grundlegende Funktionen bereitgestellt:

1. Modifikation von Einträgen im Konfigurationsfile
2. Ausführen einzelner Batchfiles
3. Festlegen, welche Layer für die Kartenerstellung zu berücksichtigen sind.

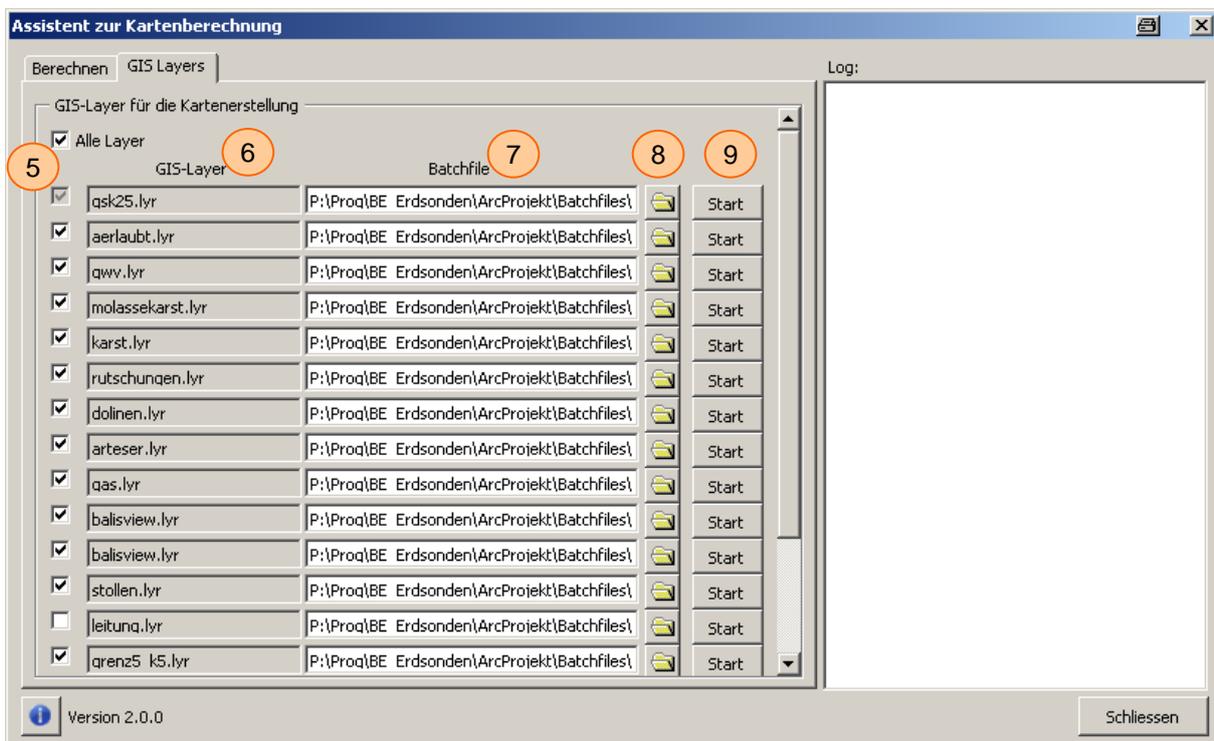


Abb. 16: Reiter GIS-Layers des Kartenassistenten

Nachfolgen werden die Elemente der Maske und die damit verbunden Funktionen beschrieben.

- ⑤ Mittels der Checkbox kann festgelegt werden, ob eine GIS-Layer für die Berechnung zu berücksichtigen ist³. Ein oder mehrere GIS-Layer können unberücksichtigt bleiben, da das Resultat eines Batchfiles immer im GIS-Layer ERDSONDEN_AKTUELL gespeichert wird. Dieser GIS-Layer bildet gemäss Superpositionsprinzip den Input für das nächste Batchfile. Hierdurch kann auch die Reihenfolge der Batchfiles (Prioritäten) verändert werden. Der erste Layer kann nicht deaktiviert werden, da dieser für die Initialisierung notwendig ist.

³ Standardmässig sind alle Checkboxes aktiviert

- ⑥ Zeigt das im Konfigurationsfile definierte LYR-File an, über welches der jeweilige GIS-Layer geladen wird. Ist ein Eintrag in der Section [LYR] nicht definiert erscheint die Checkbox und der LYR-File Name deaktiviert.
- ⑦ In der Textbox wird der Pfad und der Dateiname des Batchfiles ausgewiesen.
- ⑧ Mit dem Filedialog kann in der Verzeichnisstruktur des PC's zum gewünschten Batchfile navigiert werden und dieses selektiert werden. Mit der Selektion wird das Batchfile in das Konfigurationsfile `Kartenassistent.ini` geschrieben. Batchfile und LYR-File müssen inhaltlich korrespondieren.
- ⑨ Mit dem Button *Start* kann das individuelle Ausführen des jeweiligen Batchfiles ausgelöst werden, unabhängig davon ob die Checkbox aktiviert ist. Die Resultate der Berechnung werden in die File Geodatabase geschrieben. Angaben zur Analyse werden im Protokollfenster angezeigt.

Hinweis

Nach dem Abarbeiten der Batchfiles sind die Daten für die weitere Verwendung aufzubereiten. Im Fall der Erdsondenkarte sind dies folgende Funktionen

- Bereinigen von Sliver Polygonen
- Erstellen eines Layers Erdsond, als Endergebnis.

Dieser beiden Funktionen sind im letzten Batchfile, im vorliegenden Fall `Seeflaechen.txt` festgelegt. Dieses Batchfile muss ausgeführt werden, damit die nachfolgenden Batchfiles

- DISSOLVE
- SHAPEFILE
- COMPARE

Korrekt ausgeführt werden können.

4.4.6 Protokollfile

In der Section [RESULTAT] im Konfigurationsfile ist ein Protokollfile definiert, in welchen alle Angaben zu den Analysen der einzelnen Layer gespeichert werden. Das Protokollfile ist vom Typ Text und kann in jeden Editor oder MS-Word geladen werden.

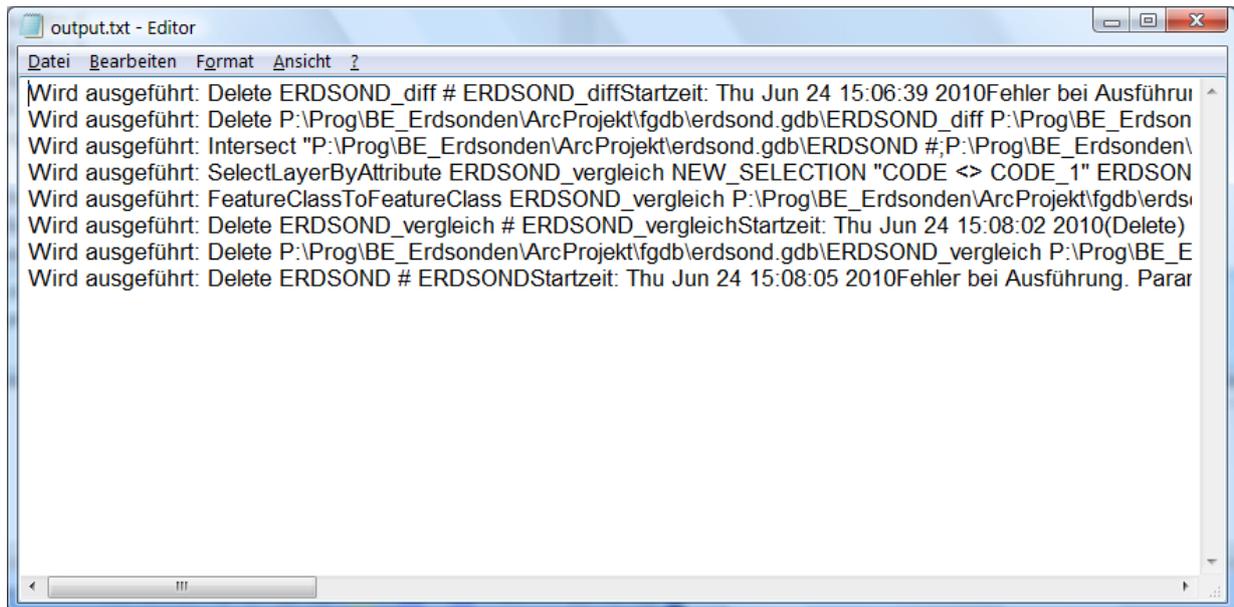


Abb. 17: Beispiel eines Protokollfiles.

4.5 Batchfiles

Die Berechnung der Karte für die Beurteilung von Erdwärmesonden im Kanton Bern basiert auf der Grundlage zahlreicher geologischer und hydrogeologischer Standorteigenschaften, welche in GIS-Layern gespeichert sind. Für die Berechnung der Erdsondenkarte werden die einzelnen Layer gemäss ihrer Bedeutung (Priorität) nacheinander abgearbeitet. Die Reihenfolge ist im Konfigurationsfile festgelegt. Die Batchfiles selbst enthalten Geoprocessing Funktionen (verschneiden, überlagern), mit welchen ermittelt wird, welche Flächen für Erdwärmesondenkarten erlaubt oder verboten sind, resp. weitere Abklärungen bedürfen.

Anhand des nachfolgenden Beispiels für ein Batchfile wird die Arbeitsweise erläutert.

Vor dem Ausführen des Batchfiles wird der entsprechende GIS-Layer, im vorliegenden Fall „Gefahr_Dolinen“, softwaretechnisch mittels LYR-File in den aktuellen Dataframe geladen. Aus diesem Grunde muss der im Batchfile zu berücksichtigende GIS-Layer mit jenem im LYR-File übereinstimmen.

```
[LYR]
LYR1 =.....
LYR2 =.....
LYR3 =.....
LYR4 =.....
LYR5 =.....
LYR6 =.....
LYR7 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\datengrundlagen\Priorität_7\dolinen.lyr

[BATCH]
BATCH1 =.....
```

```
BATCH2 =.....  
BATCH3 =.....  
BATCH4 =.....  
BATCH5 =.....  
BATCH6 =.....  
BATCH7 = K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\Batchfiles\dolinen.txt
```

Abb. 18: Batchfile und zugeordnetes LYR-File

Die zu berücksichtigenden Datensätze und ihre Eigenschaften wie Priorität, Besonderheiten, Herkunft und Ablagepfad sind in Tab. 3 zusammengestellt.

Tab. 2: Geoprocessing Funktionen für das Batchfile `dolinien.txt`

Geoprocessing Funktion	Erklärung
FeatureClassToFeatureClass	Den Layer „dolinien“ in der PGDB unter dem Arbeitstitel „doline_temp“ speichern
AddField	Dem Layer „doline_temp“ das Feld „Code“ hinzufügen
CalculateField	Das Feld „Code“ mit einem entsprechenden Wert versehen Code=4 Erdsonden verboten
RepairGeometry	Bereinigen der Geometrie
DeleteField	Löscht überzählige Felder
Erase	Die im Layer „doline_temp“ enthalten Flächen aus dem Layer „erdsonden_aktuell“ ausschneiden. Das Resultat im Layer „erdsonden_doline“ speichern
Append	Die Flächen in „doline_temp“ dem Layer „erdsonden_doline“ hinzufügen (addieren)
Delete	Den Layer „erdsonden_aktuell“ löschen
FeatureClassToFeatureClass	Den Layer „erdsonden_doline“ als „erdsonden_ektuell“ speichern
Delete	Layer „doline_temp“ löschen
Delete	Es werde alle temporär erstellen Layer in der File Geodatabase gelöscht und aus aktuellen DataFrame entfernt

```

FeatureClassToFeatureClass dolinien K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\fgdb\erdsond.gdb DOLINE_TEMP # "Id Id VISIBLE"
SAME_AS_TEMPLATE SAME_AS_TEMPLATE # 0 C:\Projekte\BE_Erdsonden\ArcProjekt\Erdsond.gdb\DOLINE_TEMP
AddField DOLINE_TEMP CODE SHORT # # # # NULLABLE NON_REQUIRED # DOLINE_TEMP
CalculateField DOLINE_TEMP CODE 4 DOLINE_TEMP
RepairGeometry DOLINE_TEMP DOLINE_TEMP
DeleteField DOLINE_TEMP Id DOLINE_TEMP
Erase ERDSONDEN_AKTUELL DOLINE_TEMP K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\fgdb\erdsond.gdb\ERDSONDEN_DOLINE
"0.000100 Meters"
Append DOLINE_TEMP ERDSONDEN_DOLINE TEST ERDSONDEN_DOLINE
Delete K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\fgdb\erdsond.gdb\ERDSONDEN_AKTUELL
K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\fgdb\erdsond.gdb\ERDSONDEN_AKTUELL FeatureClass
FeatureClassToFeatureClass ERDSONDEN_DOLINE K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\fgdb\erdsond.gdb
ERDSONDEN_AKTUELL # "CODE CODE VISIBLE;Shape_Length Shape_Length VISIBLE;Shape_Area Shape_Area VISIBLE"
Delete DOLINE_TEMP # DOLINE_TEMP

```

WaterGisWeb AG

Donnerbühlweg 41
CH-3012 Bern

Tel. 031 / 305 18 11
Fax 031 / 305 18 14

www.watergisweb.ch
office@watergisweb.ch

```
Delete ERDSONDEN_DOLINE # ERDSONDEN_DOLINE
Delete K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\fgdb \DOLINE_TEMP K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\fgdb
\DOLINE_TEMP FeatureClass
Delete K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\fgdb \ERDSONDEN_DOLINE K:\Anwend\EWS\work\Erdsondenkarte\ArcProjekt\fgdb
\ERDSONDEN_DOLINE FeatureClass

Delete dolinen # dolinen
```

Abb. 19: Batchfile `dolinen.txt`

4.6 Korrekturen und Ergänzungen am Batchfile

Korrekturen oder Ergänzungen am Batchfile werden am einfachsten durchgeführt, indem in der ArcTool Box die gewünschte Geoprocessing Funktion aufgerufen wird. Die ArcTool-Box Funktionen sind vollständig menügesteuert. Alle notwendigen Eingaben und Funktionen erfolgen über Masken.

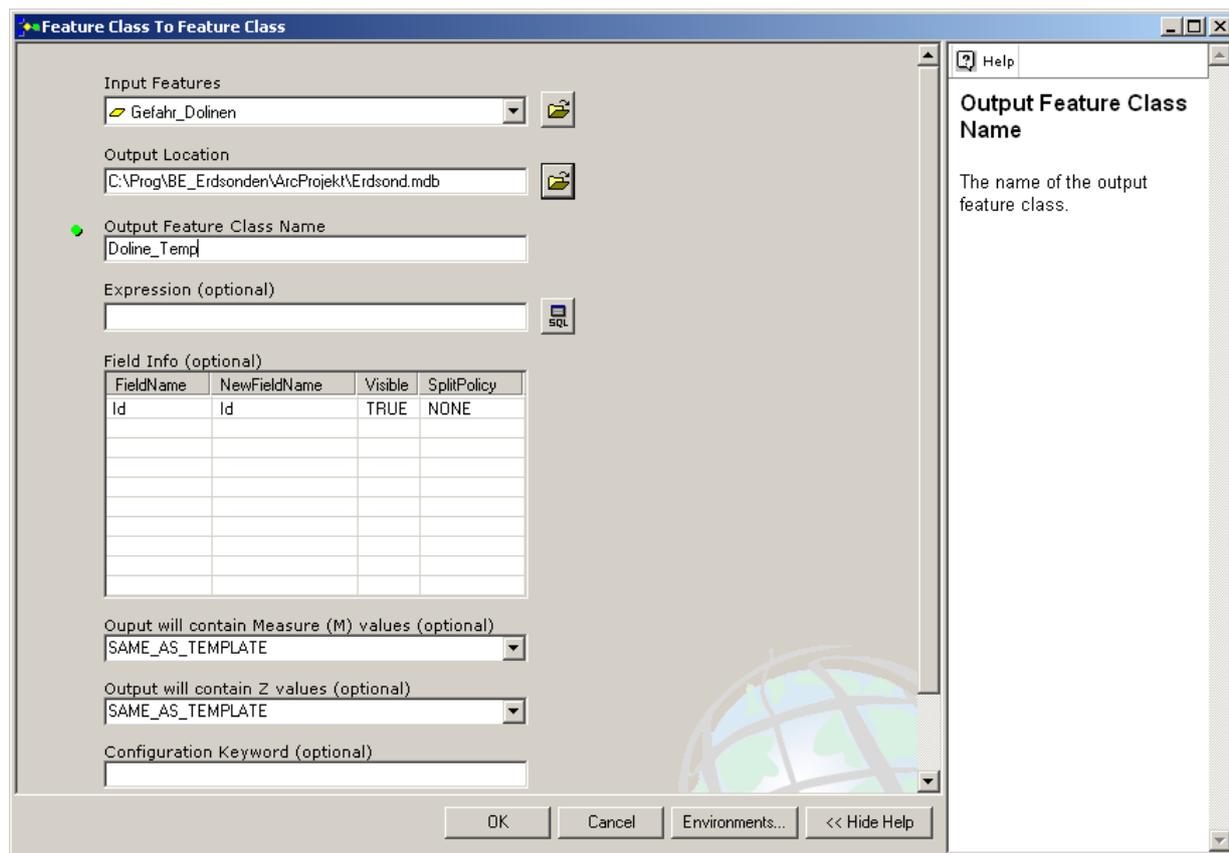


Abb. 20: Maske eines Tools aus der Toolbox

Die Durchführung der Funktion wird in einem separaten Fenster protokolliert. Der markierte Bereich in Abb. 21 ist der Aufruf der Funktion wie die im Batchfile erfolgen muss. Der markierte Text kann mittel copy-paste in das Batchfile übertragen werden. Mehrere Funktionen können nacheinander aufgerufen werden. Treten Fehler auf, werden diese im Protokollfenster angezeigt.

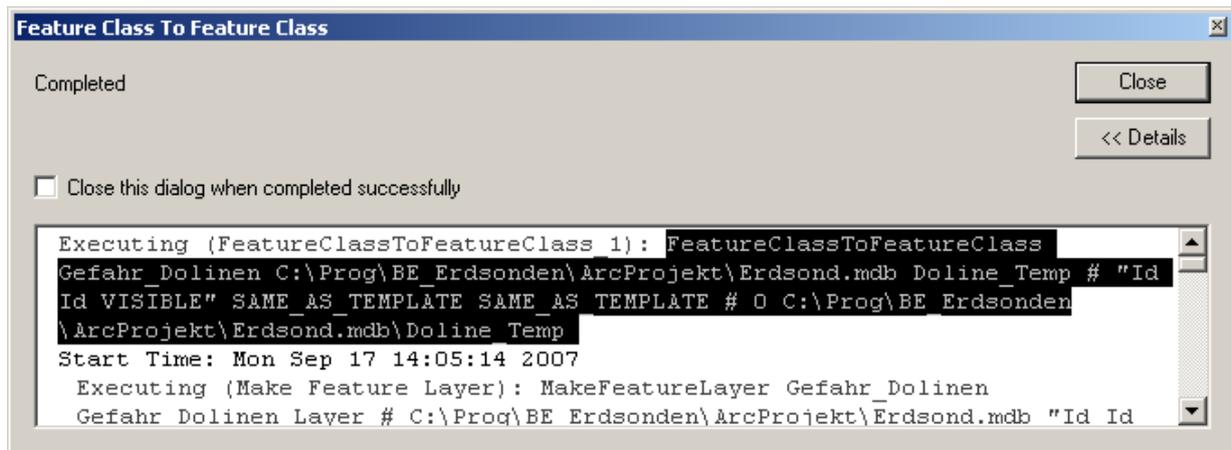


Abb. 21: Protokoll einer ArcToolbox Funktion (Beispielhaft)

Tab. 3: Zu berücksichtigenden GIS-Daten (Liste vom 12.04.2010)

Priorität	Bezeichnung Datensatz	Teilbereich (Feld)	Bemerkung	Funktion für Erdsonden	shape- und Lyr-Files	Batchfiles	Datenherr	Ablagepfad	original-Datentyp
1	Gewässerschutzkarte GSK25	Typ= S1, S2, S3, Z3, SBW, SA1, SA2, SA3	Schutzzonen	nicht zugelassen	gsk25	gsk25	AWA	K:\Anwend\GSK25\shape\gsk25.shp	Shapefile Feature Class
		Typ= B1	B mit Erdsondenverbot	nicht zugelassen					
		Typ= Au, Ao	Gewässerschutzbereich Au und Ao	nicht zugelassen					
		Typ= B	übrige Gebiete	zugelassen					
2	Bereiche Au und Ao wo Erdsonden erlaubt (Korrekturdatensatz für GSK25)	CODE= 1	neu ausgeschiedene Teilgebiete von Au und Ao wo Erdsonden erlaubt werden können	zugelassen	aerlaubt	aerlaubt	AWA	K:\Anwend\EWS\shape\aerlaubt.shp	Shapefile Feature Class
		CODE= 2	neu ausgeschiedene Teilgebiete von Au und Ao wo Erdsonden mit Tiefenbeschränkung erlaubt werden können	zugelassen mit Tiefenbeschränkung					
		CODE= 3	neu ausgeschiedene Teilgebiete von Au und Ao wo für Erdsonden Abklärungen notwendig sind	Abklärungen notwendig					
3	Grundwasservorkommen GWV25	CODE= 1	Grundwassergebiet ohne Zuordnung Berücksichtigen werden nur jene, die bisher nicht verboten waren	Abklärungen notwendig	gww	gww	AWA	K:\Anwend\GWV\GW25\shape\gww25.shp	Shapefile Feature Class
		CODE= 4-9	Grundwasser-Hauptgebiet	nicht zugelassen					
4	Molasse über Karst (v.a. Berner Jura)	alles	bis 500m Molasse über Karstgestein Berücksichtigen werden nur jene, die bisher nicht verboten waren	zugelassen mit Tiefenbeschränkung	molassekarst	molassekarst	AWA	K:\Anwend\EWS\shape\molassekarst\molassekarst.shp	Shapefile Feature Class
5	Karstgebiete	alles	Verkarstungsfähige Gesteine bis 150m (überarbeitete Version Geotest 2007, eigene Anpassungen)	nicht zugelassen	karst	karst	AWA	K:\Anwend\EWS\shape\karst\karst	Shapefile Feature Class
6	Rutschungen	alles	kartierte und modellierte Rutschungen der Gefahrenhinweiskarte und Rutschungen (ohne Hangmuren) der Naturgefahrenkarte des Kt. BE	nicht zugelassen	rutschungen	rutschungen	KAWA	K:\Anwend\EWS\shape\rutschung\Gefahr_Rutschungen.shp	Shapefile Feature Class
7	Gefahrenpotential Dolinen	alles	aus Gefahren-Hinweiskarte	nicht zugelassen	dolinen	dolinen	KAWA	GEODB.GHKDOL_GHKDOL	SDE-Feature-Class
8	Bereich artesischer Bohrungen	CODE= 2	bekannte Gebiete, sonst 200m Puffer rund um Bohrung von GSA und WWA Berücksichtigen werden nur jene, die bisher nicht verboten waren	zugelassen mit Tiefenbeschränkung	artereser	artereser	AWA	K:\Anwend\EWS\shape\artereser\artereser.shp	Shapefile Feature Class

		CODE= 3	bekannte Gebiete, sonst 200m Puffer rund um Bohrung von GSA und WWA Berücksichtigen werden nur jene, die bisher nicht verboten waren	Abklärungen notwendig					
		CODE= 4	bekannte Gebiete, sonst 200m Puffer rund um Bohrung von GSA und WWA	nicht zugelassen					
9	Bereich Gasgefährdung	CODE= 2	bekannte Gebiete, sonst 250m Puffer rund um Bohrung von GSA und WWA Berücksichtigen werden nur jene, die bisher nicht verboten waren	zugelassen mit Tiefenbeschränkung					
		CODE= 3	bekannte Gebiete, sonst 250m Puffer rund um Bohrung von GSA und WWA Berücksichtigen werden nur jene, die bisher nicht verboten waren	Abklärungen notwendig	gas	gas	AWA	K:\Anwend\EWS\shape\gas\gas.shp	Shapefile Feature Class
		CODE= 4	bekannte Gebiete, sonst 250m Puffer rund um Bohrung von GSA und WWA	nicht zugelassen					
10	Kataster der belasteten Standorte	Art_Nr= 2, 4	Betriebsstandorte, Schiessanlagen Berücksichtigen werden nur jene, die bisher nicht verboten waren	Abklärungen notwendig	balisview	balis_abklaerung	AWA	K:\Anwend\balis\shape\balisview.shp	Shapefile Feature Class
11	Kataster der belasteten Standorte	Art_Nr= 1, 3	Deponien, Unfallstandorte	nicht zugelassen	balisview	balis_verbot	AWA	K:\Anwend\balis\shape\balisview.shp	Shapefile Feature Class
12	Stollen	alles	Hinweis auf bekannte unterirdische Stollen, Tunnels, Berücksichtigen werden nur jene, die bisher nicht verboten waren	Abklärungen notwendig	stollen	stollen	AWA	K:\Anwend\EWS\shape\stollen\stollen.shp	Shapefile Feature Class
13	Leitungen	alles	Hinweis auf wichtige unterirdische Leitungen (Gasleitungen) Berücksichtigen werden nur jene, die bisher nicht verboten waren	Abklärungen notwendig	leitung	leitung	AWA	K:\Anwend\EWS\shape\leitung\leitung.shp	Shapefile Feature Class
14	Kantonsgrenze	KT= 2	alles was ausserhalb von Kt. Bern liegt wird weggeschnitten (auch Enklaven)	clip-Funktion	grenz5_k5	kantonsgrenze	AGI	GEODB.GRENZ5_K5	SDE-Feature-Class
15	Seen	See= 1	Fläche der grossen Seen werden ausgeschnitten	clip-Funktion	grenz5_g5	seeflaechen	AGI	GEODB.GRENZ5_G5	SDE-Feature-Class

5 mögliche Fehlerquellen

- Dateinamen oder Dateistruktur hat von benötigten shapes geändert
- lyr-File wurde beim Aktualisieren der Datengrundlagen nicht erstellt oder zeigt auf falsche Datenquelle
- eine beschränkte Rechnerkapazität auf Terminalserver kann zu Fehlberechnungen führen

6 Kontrolle der Karte auf heikle Gebiete

Das Resultat ist auf Plausibilität hin zu überprüfen!

- Karte darf ausser in den Seen und Enklaven keine Löcher haben
- Grundwasservorkommen in Biel : gelb (Abklärungen notwendig)
- Grundwassergebiet von Müntschemier: grün (erlaubt, da GW nicht nutzbar)
- Grundwassergebiet in Brügg: teilweise als gelbe Zone
- Wynau: spezielle Situation mit Gas, Arteser und Molassekarst überprüfen
- Petersinsel: grün (erlaubt)
- Jura: grundsätzlich verboten, ausser speziell ausgeschiedene Zonen
- Oberbipp: grün (erlaubt)
- Niederwangen: mit Tiefenbeschränkung
- ...