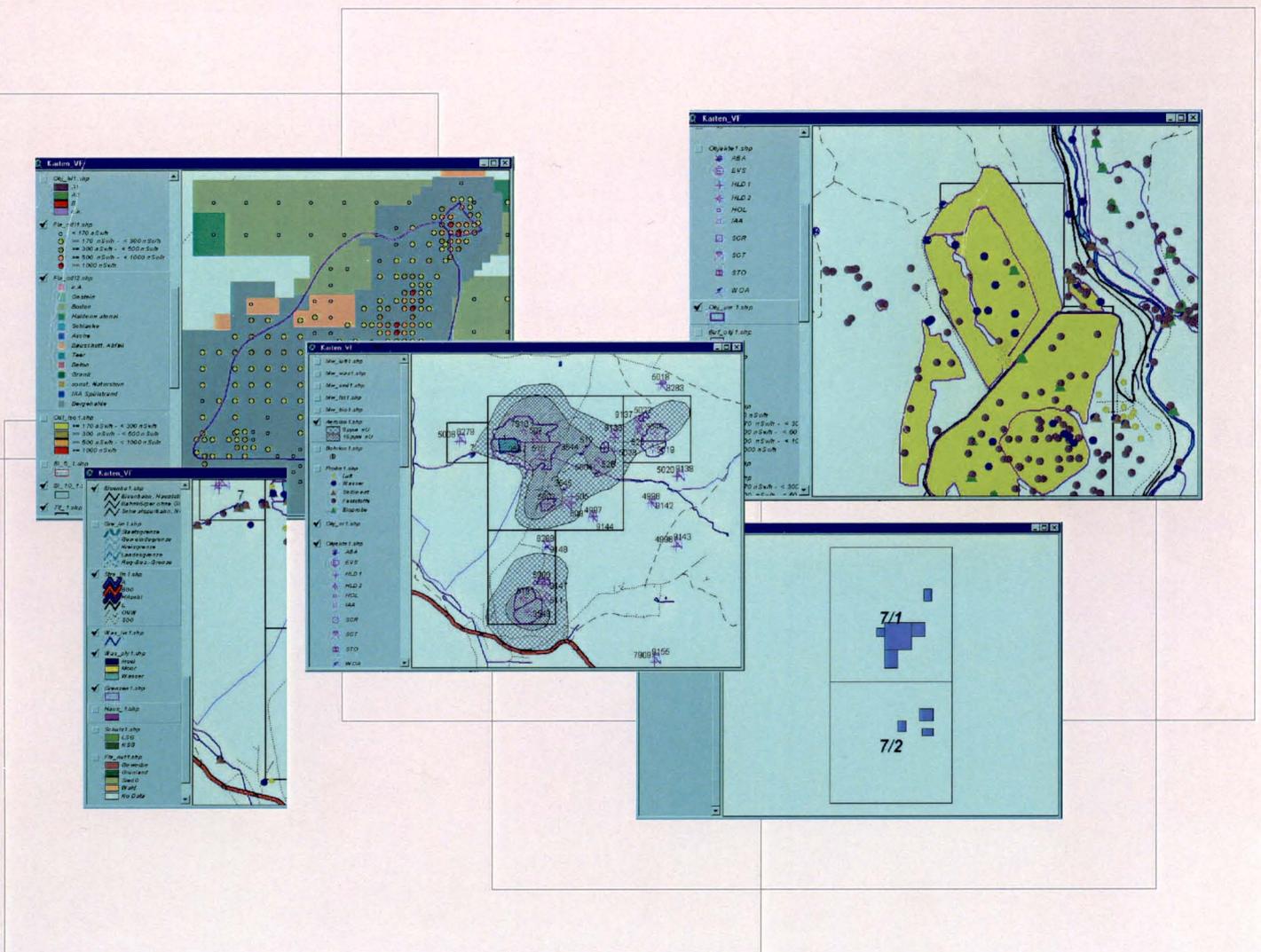


PC-basiertes
Fachinformationssystem
bergbaubedingte
Umweltradioaktivität (FbU)
unter ArcView





Gesellschaft für Anlagen-
und Reaktorsicherheit
(GRS) mbH

PC-basiertes
Fachinformationssystem
bergbaubedingte
Umweltradioaktivität (FBU)
unter ArcView

Thomas Beuth

September 2000

GRS - S - 48
ISBN 3-931995-35-6

Alle Rechte vorbehalten.
Nachdruck, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher
Genehmigung der GRS gestattet.

Impressum

Herausgeber: Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit
(GRS) mbH
Schwertnergasse 1
50667 Köln
Gestaltung/Titelbild: V. Scheithe, GRS, Köln
Druck: Druck + Verlag J. Wegener GmbH, Dormagen

Inhalt

1	Einleitung	1
2	Allgemeine Hinweise.....	2
2.1	Systemaufbau.....	2
2.2	Dateninhalt und Datenverwaltung	5
2.3	Anwenderoberfläche.....	9
2.4	Systemvoraussetzung, Kosten und Einarbeitungsaufwand	11
2.5	Datenzugriffsmöglichkeit	13
2.6	Installationsanweisung	15
3	Funktionalitäten und Leistungsmerkmale	16
3.1	Möglichkeiten eines gezielten Kartenaufbaus	16
3.2	Darstellungsmöglichkeiten und Inhalt der verschiedenen Thematiken	26
3.3	Einbindungs- und Selektionsmöglichkeiten von Probenahme- und Meßstellen	33
3.4	Datenanalyse.....	42
3.5	Datenausgabe	49
4	Zusammenfassung / Ausblick.....	51
5	Literaturverzeichnis	53
6	Anhang	55
6.1	Verzeichnis der Tabellen	55
6.2	Verzeichnis der Abbildungen.....	55
6.3	Abkürzungsverzeichnis.....	58
6.4	Fachbegriffsverzeichnis.....	59

1 Einleitung

Von 1991 bis 1998 wurde im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) unter fachlicher Leitung des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS) das Programm „Radiologische Erfassung, Untersuchung und Bewertung bergbaulicher Altlasten (Altlastenkataster)“ in den neuen Bundesländern Sachsen, Sachsen-Anhalt und Thüringen durchgeführt. Aus Recherchen und der Erfassung vorhandener Daten in einer Datenbank wurden Umgangsgebiete des Alt- und Uranbergbaus in 34 Verdachtsflächen mit insgesamt 1.500 km² festgelegt.

In den Verdachtsflächen erfolgten auf bergbaulichen Hinterlassenschaften umfangreiche Meßkampagnen, die die Probenahme und Analyse auf Radioaktivitäten verschiedener Umweltmedien wie Boden, Wasser, Luft, Pflanzen usw. und die Messung der Ortsdosisleistung der Gammastrahlung (ODL) zum Inhalt hatten.

Eine wesentliche Zielsetzung des Vorhabens war der Aufbau eines Geographischen Informationssystems (GIS), in dem die aus den Meßkampagnen erhobenen Daten dargestellt, analysiert und für weiterführende Modellrechnungen in aufbereiteter Form zur Verfügung gestellt werden können. Die Zielsetzung wurde mit dem entwickelten „Fachinformationssystem bergbaubedingter Umweltradioaktivität (FbU)“ unter ArcInfo (Workstation-Version) realisiert /GRS 99, BEU 99/.

Mit der Intention GIS-Werkzeuge auch in anderen Themenbereichen, wie z.B. der Standortsuche und Standortcharakterisierung von Deponien einzusetzen, wurden bei der GRS die Einsatzmöglichkeiten und das Leistungsvermögen der in den letzten Jahren stark verbesserten GIS-Software für den PC-Bereich, unter Zugrundelegung eines Datenaufkommens und einer Datenvielfalt das dem des FbU entspricht, zu untersuchen.

Als erstes Arbeitsziel sollten die Sach- und geographischen Daten des FbU (Workstation-Version) in das GIS ArcView (PC-Version) integriert werden. Darüber hinaus sollte eine Anwenderoberfläche geschaffen werden, die dem Nutzer das Arbeiten und den Umgang mit den Daten in Bezug auf Zugriff, Visualisierung, Auswertung, Selektion sowie Ausgabe wesentlich erleichtert. Das Ergebnis des Vorhabens liegt in der FbU PC-Version nun vor.

2 Allgemeine Hinweise

Das kommerzielle GIS-Produkt ArcView der Fa. ESRI (Environmental Systems Research Institute) war in seinen Anfängen (wie schon aus dem Namen der Software ersichtlich) ein reines Visualisierungswerkzeug (Viewer), das in seinem Funktionsumfang und Leistungsspektrum weit entfernt von der heutigen Version war. Die derzeitige ArcView Version bietet dem Anwender nicht nur erheblichen Komfort durch die integrierte Oberfläche, sondern auch einen hohen Gestaltungsspielraum bei der Entwicklung und Verwirklichung eigener Nutzeroberflächen. Diese individuellen Entwicklungen und Einstellungen werden in ArcView in sog. Projekten (*.apr) abgelegt.

Im folgenden werden allgemeine Informationen zum GIS-Entwicklungswerkzeug ArcView der Fa. ESRI und zur FbU PC-Version gegeben.

2.1 Systemaufbau

Zur Entwicklung des FbU als PC-Version, im weiteren FbU_PC genannt, wurde das GIS-Werkzeug ArcView 3.2 eingesetzt. Die Software bietet eine vorgegebene Anwenderoberfläche (siehe Abb. 2.1) die jedoch individuell verändert und/oder angepaßt werden kann. Mit der Oberfläche, die aus Menus, Buttons, Tools und Popups besteht, werden Anwendungsabläufe wie z.B. Zoom- und Datenselektionsfunktionen ausgelöst. Die Programmierung der Anwendungsabläufe erfolgt durch die objektorientierte Programmiersprache Avenue in sog. Scripts (siehe Abb. 2.2).

Die mit ArcView erstellten Projekte beinhalten keine Sach- oder geographischen Daten sondern nur Verweise auf diese Daten. D.h., daß mit sehr großen Datenmengen umgegangen werden kann, deren Limitierung durch die Datenträgerkapazität und nicht durch das Programm vorgegeben ist. Die Projekte sind ASCII Dateien (siehe Abb. 2.3), die von jedem beliebigen Texteditor gelesen und verändert werden können.

Das Produkt ArcView kann durch sog. Extensions (Programmmodule), die bereits zum Lieferumfang dazugehören (z.B. Dialog-Designer) oder durch zusätzliche Angebote weiter ausgebaut werden (siehe Abb. 2.4). Die Extensions sind in der Programmier-

sprache Avenue erstellte Scripts, die mit einem geringen Aufwand in die Anwendungsumgebung integriert werden können. Zusätzliche von der Fa. ESRI angebotene Extensions sind u.a. der 3D Analyst und der Spatial Analyst, mit denen umfangreiche Datenanalysen und Berechnungen vorgenommen werden können.

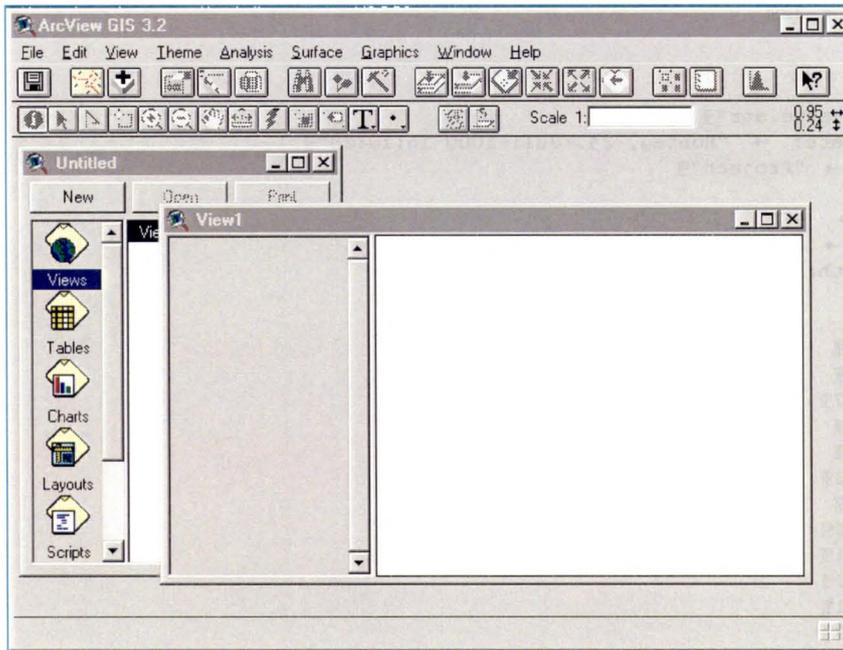


Abb. 2.1: Vorgegebene Anwenderoberfläche der ArcView 3.2 Version

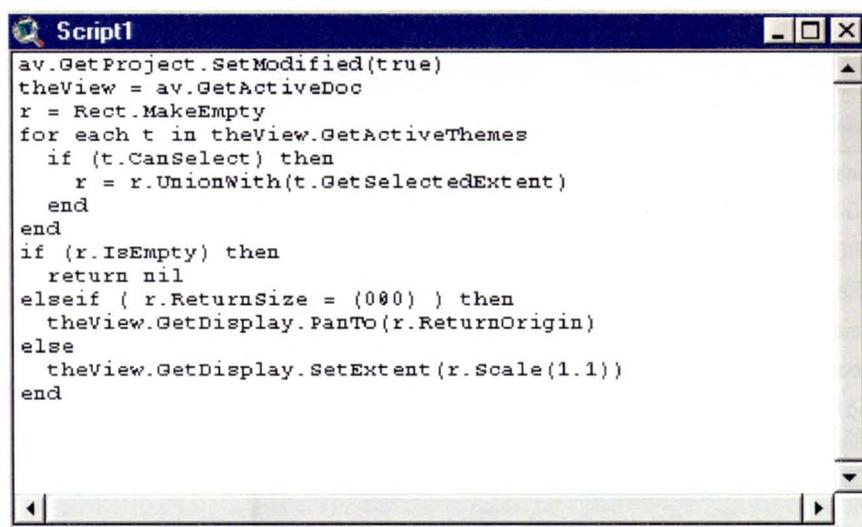


Abb. 2.2: Beispiel für ein Script

Das FbU_PC ist eine durch ArcView-Funktionalitäten, ArcView-Scripten, modifizierten und neu erstellten Scripten entwickelte Anwenderoberfläche. Die Datengrundlage entspricht der des FbU unter ArcInfo (Workstation-Version).

```

/3.2
(ODB.1
  → Dependencies:
  → "$AVEXT/diameter.avx\n$AVEXT/jfif.avx\n$AVEXT/tiff.avx\n$AVEXT/spatial.avx\n$AVEXT/last4.avx\n$AVEXT/dbaccess.avx\n$AVEXT/3d.avx\n$AVEXT/poly2pts.avx\n$AVEXT/thiessen.avx\n$AVEXT/geoproc.avx\n"
  → FirstRootClassName: → "Project"
  → Roots: → 2
  → Version: → 32
)
)
(Project.2
  → Name:+"objekte.apr"
  → CreationDate: → "Montag, 24. Juli 2000 16:19:28"
  → GUIName: → "Project"
  → Win:→ 3
  → CSMgr: → 4
  → DocExts: → 5
  → VisGUIWidth: → 70
  → Doc:→ 6
  → Doc:→ 57
  → Doc:→ 480
  → Doc:→ 473
  → Doc:→ 1417
  → Doc:→ 230
  → Doc:→ 396
  → Doc:→ 1782
  → Doc:→ 592
  → Doc:→ 1836
  → Doc:→ 1971
  → Doc:→ 1591
  → Doc:→ 1671
  → Doc:→ 1739
  → Doc:→ 1981
)
)

```

Abb. 2.3: Ausschnitt aus einer Projektdatei

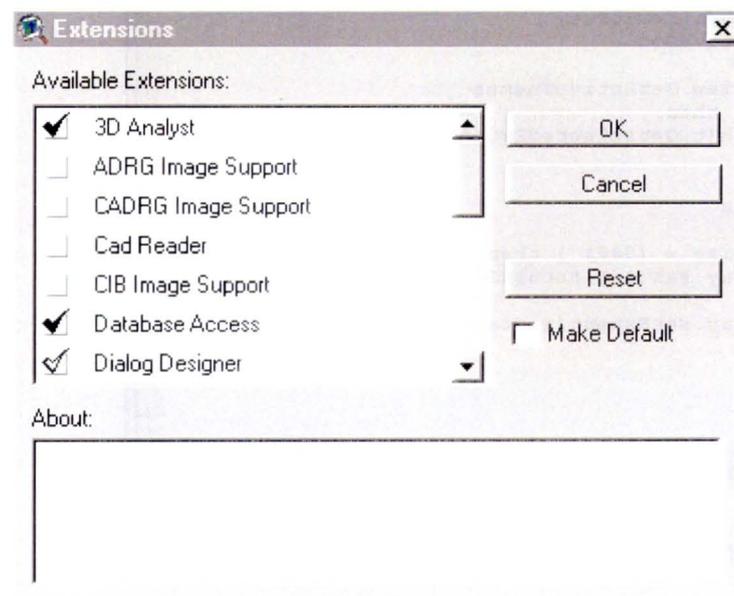


Abb. 2.4: Dialogmaske zur Einbindung von Extensions (Programmmodulen)

2.2 Dateneinhalt und Datenverwaltung

Der Dateneinhalt des FbU_PC bezüglich der geographischen Daten entspricht den Daten aus den Libraries M200, M10 und M5 der ArcStorm Datenbank FbU_AS des FbU unter ArcInfo. Die Daten wurden mittels ArcView eingelesen, in das spez. ArcView Shape-Format umgewandelt und in sog. Themes (Thematiken) abgelegt. Für das Einlesen der Daten, die auf einem externen Server liegen, müssen folgende Voraussetzungen gegeben sein:

- Auf das externe Laufwerk (Workstation, Server usw.) kann über eine entsprechende Software (z.B. SAMBA-Server, wird im Internet kostenfrei zur Verfügung gestellt) vom PC aus zugegriffen werden.
- In der Initialisierungsdatei von ArcView wurden entsprechende Einstellungen gemäß Handbuch vorgenommen.

Die Inhalte der geographischen Daten umfassen u.a. folgende Thematiken (siehe Abb. 2.5):

- Straßen,
- Bergbau,
- Eisenbahnlinien,
- Flächennutzung,
- Gewässer,
- Schutzgebiete,
- Gebäude,
- Grenzen uwm.

Die gesamten Sachdaten des FbU unter ArcInfo, die auf einem Server in einer ORACLE-Datenbank vorliegen, wurden über eine ODBC Schnittstelle in das Datenbank-Managementsystem (DBMS) Access 97 eingebunden und in das dBase Format (*.dbf) umgewandelt. Dateien im dBase Format können problemlos in ArcView importiert und auch in Shape-Dateien transformiert werden, wenn die Dateien Koordinatenangaben enthalten. So wurden z.B. die Probenahme- und Meßstellen in ArcView neu generiert.

Die Sachdaten beinhalten u.a. Objektinformationen (Form, Bewuchs, Typ, Herkunft usw.), Probenahme- und Meßstelleninformationen (Art der Probe, Probenahmeart, Datum usw.), Referenzlisten (als Übersetzungschlüssel von codierten Einträgen in den sog. Kerntabellen), Meßdaten (Meßwertart, Meßwert, Einheit, Nachweisgrenze usw.) uvm.

Insgesamt besteht die Sachdatenbank aus 14 Kern- und 33 Referenztabellen mit ca. 1.000.000 Datensätze und ist damit als Datenbank mittlerer Größe einzustufen (siehe Tab. 2.1).

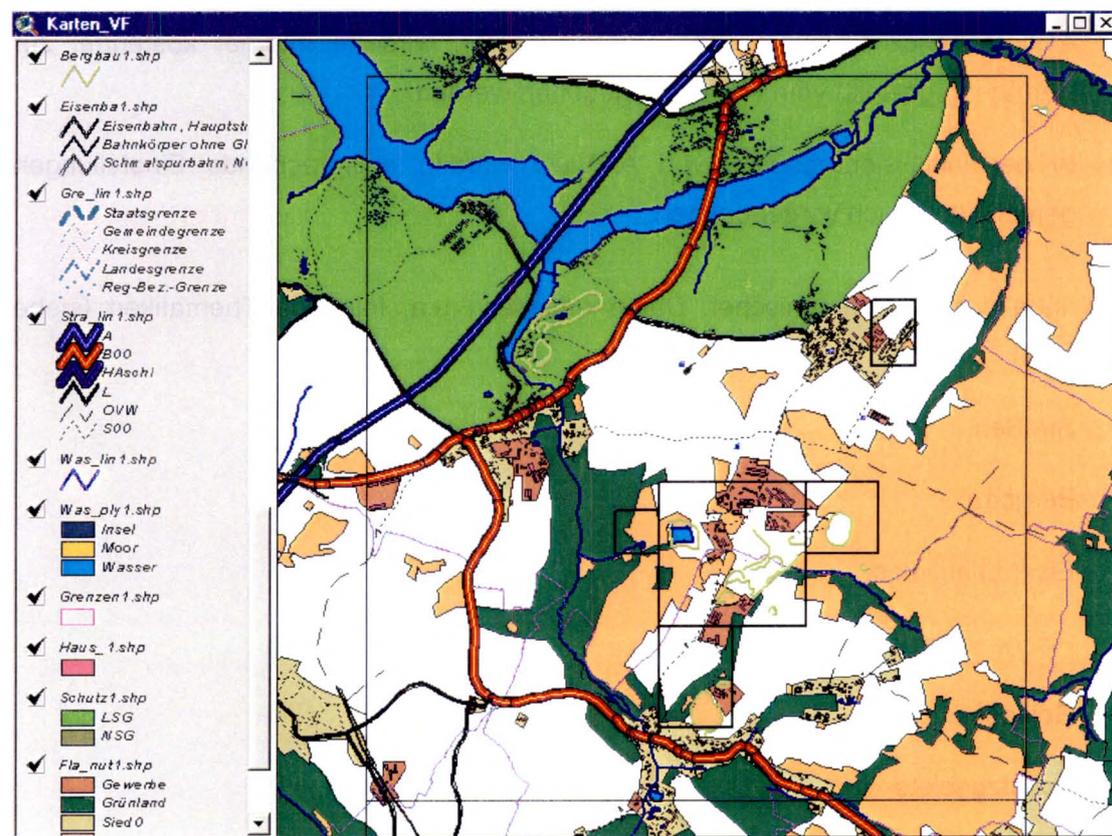


Abb. 2.5: Beispiel eines Kartenaufbaus mit unterschiedlichen Thematiken

Tab. 2.1: Kern- und Referenztabellen der Sachdatenbank (Stand Dezember 1999)

ORACLE_TABELLE	Anzahl Datensätze	Tabellenart
DABEUM_BODEN	18561	Kerntabelle
DABEUM_BOHRLOCH	77305	Kerntabelle
DABEUM_FLAECHEN_ODL	232224	Kerntabelle
DABEUM_HYDRO	1902	Kerntabelle
DABEUM_MESSWERT	214979	Kerntabelle
DABEUM_OBETRIEB	8693	Kerntabelle
DABEUM_OBJEKTBASISDATEN	8924	Kerntabelle
DABEUM_OBJEKTTEXT	8578	Kerntabelle
DABEUM_OGESTEIN	8155	Kerntabelle
DABEUM_ORT	250625	Kerntabelle
DABEUM_OSCHACHT_STOLLEN	165	Kerntabelle
DABEUM_OUMGEBUNG	41293	Kerntabelle
DABEUM_PROBE	29833	Kerntabelle
DABEUM_PROBENHERKUNFT	12745	Kerntabelle
DABEUM_BODENMERKMAL	27	Referenztable
DABEUM_DATENQUELLE	9	Referenztable
DABEUM_EINHEIT	27	Referenztable
DABEUM_FIRMA	35	Referenztable
DABEUM_FLUSS	257	Referenztable
DABEUM_GEMEINDEKENNZAHL	3226	Referenztable
DABEUM_GESTEIN	31	Referenztable
DABEUM_GEWAESSERKLASSE	10	Referenztable
DABEUM_HORIZONTSYMBOL	95	Referenztable
DABEUM_HUMUSGEHALT	9	Referenztable
DABEUM_KARBONATGEHALT	8	Referenztable
DABEUM_KOORDINATE	10	Referenztable
DABEUM_KORN	5	Referenztable
DABEUM_MESSMETHODE	27	Referenztable
DABEUM_MESSPROGRAMM	48	Referenztable
DABEUM_NUKLID_ELEMENT	90	Referenztable
DABEUM_NUTZUNG	47	Referenztable
DABEUM_OART	33	Referenztable
DABEUM_OBEARBEITER	63	Referenztable
DABEUM_OBETREIBERFIRMA	238	Referenztable
DABEUM_OFORM	9	Referenztable
DABEUM_OKULTIVIERUNG	14	Referenztable
DABEUM_OLAGE	18	Referenztable
DABEUM_OMESSGERAET	57	Referenztable
DABEUM_OMINERAL	7	Referenztable
DABEUM_OMORPHOLOGIE	92	Referenztable
DABEUM_ONUTZER	59	Referenztable
DABEUM_OOBJEKTART	21	Referenztable
DABEUM_OSCHUTZGEBIET	38	Referenztable
DABEUM_OTECHNOLOGIE	12	Referenztable
DABEUM_OVORNUTZUNG	115	Referenztable
DABEUM_PFLANZE	21	Referenztable
DABEUM_PN METHODE	22	Referenztable
DABEUM_PROBEART	195	Referenztable
DABEUM_PUNKT_KLASSE	8	Referenztable
DABEUM_TIER	16	Referenztable
DABEUM_VERDACHTSFLAECHE	36	Referenztable
DABEUM_ZERSETZUNGSGRAD	7	Referenztable
Summe	919024	

Weitere Daten, die in das FbU_PC eingebunden sind, umfassen Objektfotos /BEU 98/ (ca. 5000), Luftbilder (7 Verdachtsflächen) und Textdokumente (GRS Abschlußbericht) /GRS 99/. Beispiele zu den Dateneinbindungsmöglichkeiten sind den Abb. 2.6 bis Abb. 2.8 zu entnehmen.

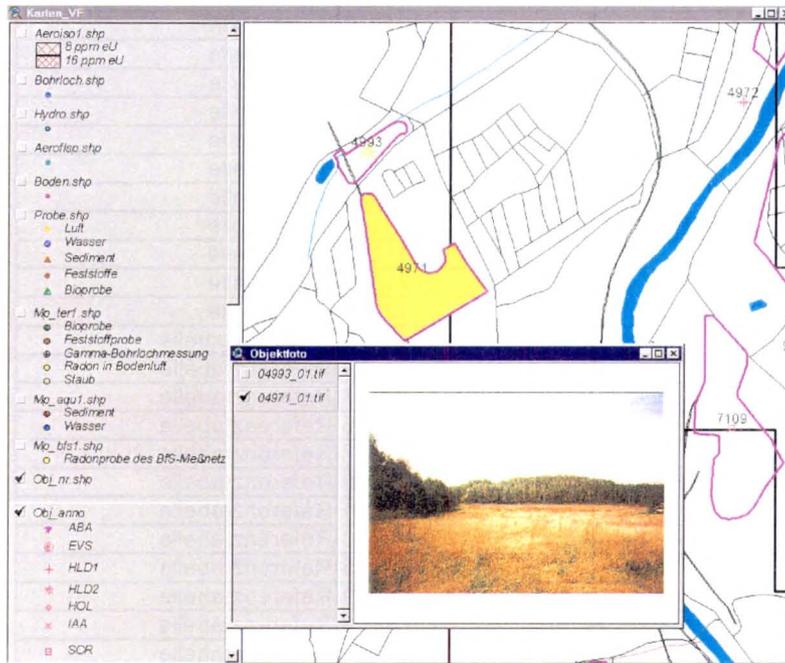


Abb. 2.6: Einbindung von Objektfotos

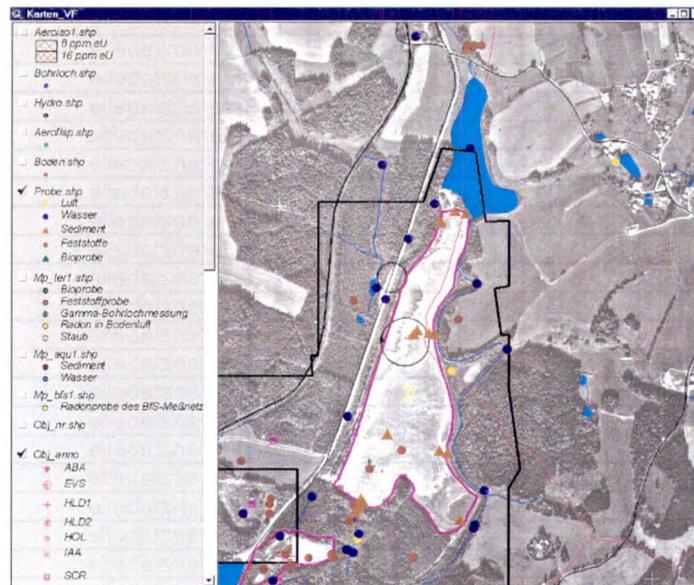


Abb. 2.7: Einbindung von Luftbildern

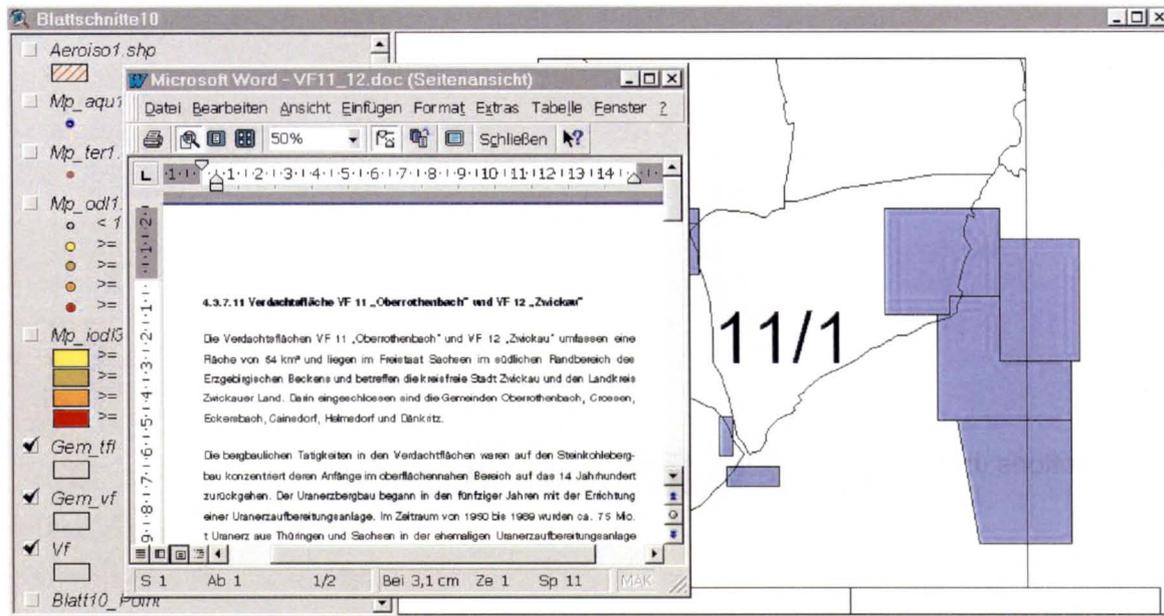


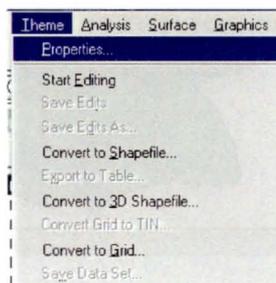
Abb. 2.8: Einbindung von Textdokumenten

Die Sachdatenverwaltung erfolgt unter dem FbU_PC mittels dem DBMS Access 97. In der Datenbank liegen die Sachdaten als eingebundene Tabellen im dBase Format vor. Eingebundene Tabellen bieten den Vorteil, daß Änderungen mittels Access im ArcView direkt sichtbar sind.

2.3 Anwenderoberfläche

Die Anwenderoberfläche des FbU_PC (siehe Abb. 2.9) entspricht im wesentlichen der vorgegebenen Oberfläche durch ArcView und wurde durch mehrere weitere Schaltflächen (Buttons) bzw. Funktionen ergänzt (siehe Abb. 2.10). Wie bereits in Kapitel 2.1 ausgeführt, bietet ArcView dem Anwender eine flexible Gestaltungsmöglichkeit der Oberfläche von Projekten durch Hinzufügen oder Entfernen von

- Menus



□ Tools



□ Buttons und



□ Popups

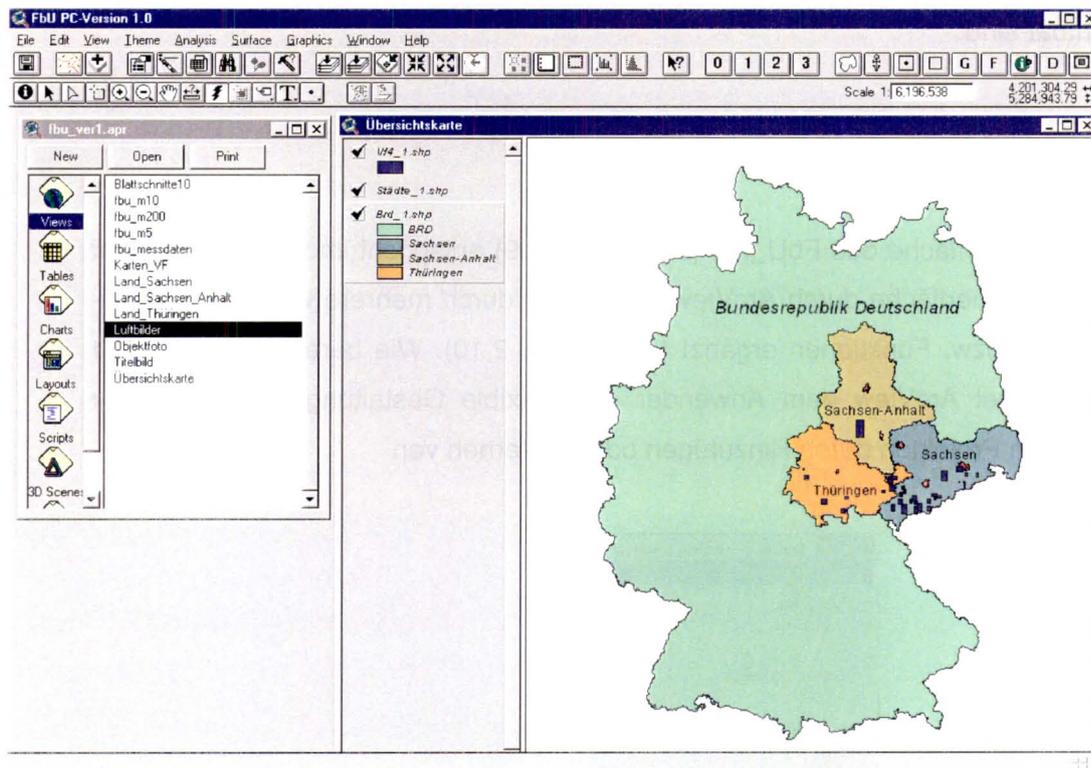
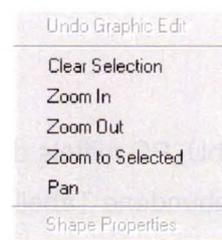


Abb. 2.9: Anwenderoberfläche des FbU_PC mit der Darstellung des Views "Übersichtskarte"

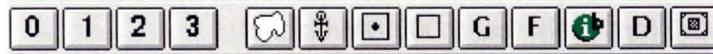


Abb. 2.10: Zusätzliche Schaltflächen bzw. zusätzlicher Funktionsumfang zur ArcView Oberfläche

Damit besteht die Möglichkeit unterschiedliche Anwenderoberflächen, abgestimmt auf die jeweiligen Zugriffsrechte der Nutzer, zu generieren. So ist es z.B. möglich für Nutzer mit eingeschränkten Rechten (z.B. Leserechten) alle Funktionen, die eine bleibende Änderung von Daten nach sich ziehen können, zu entfernen. Das erhöht u.a. die Übersichtlichkeit der Oberfläche und gibt dem Nutzer die Sicherheit, keinen Schaden durch unbeabsichtigte Bedienungsführung zu verursachen.

Die Anwenderoberfläche des FbU_PC ist derzeit auf die gesamte Funktionsnutzung, d.h. keine Einschränkung in den Zugriffsrechten, ausgerichtet.

2.4 Systemvoraussetzung, Kosten und Einarbeitungsaufwand

Die folgenden Systemvoraussetzungen beziehen sich auf Hardware-, Software- und Peripherie-Komponenten. Die Eigenschaftsangaben bei den Hardware-Komponenten sind keine Mindestvoraussetzungen sondern gerätetechnische Erfahrungsgrößen, mit denen ein effizientes Arbeiten mit dem FbU_PC ermöglicht wird.

- Hardware (ca. 5.000,- DM)
 - PC-Pentium III 500 MHz
 - Arbeitsspeicher 256 MB
 - CD-ROM 32x
 - Grafik Karte 32 MB
 - Festplatte 20 GB
 - Monitor 19"
- Software
 - Windows 98, Windows NT (ist in den meisten Fällen schon vorinstalliert)
 - ArcView Version 3.2 (ca. 5.000,- DM/Lizenz)

- Spatial Analyst 2.0 (optional), (ca. 5.000 DM/Lizenz)
- 3D Analyst (optional), (ca. 5.000 DM/Lizenz)
- ArcExplorer (optional), (kostenfrei)
- MS-Office 97 (ist in den meisten Fällen schon vorinstalliert)
- Peripherie
 - Drucker (ca. 2.000,- DM)
 - Plotter (optional), (ca. 10.000,- DM)
 - Digitalisierbrett (optional), (ca. 5.000,- DM)

Die folgenden Angaben zur Einarbeitung in das System werden nach vorliegenden Grundkenntnissen und nach Aufgabenschwerpunkten der einzelnen Anwender gestaffelt. Die Angaben sind subjektiv und beruhen auf Erfahrungswerte die bei der Umsetzung des Systems auf PC-Basis gewonnen wurden. Je nach individuellen Vorkenntnissen mit GIS, Datenbanken und technischem Verständnis können die Aufwandsangaben abweichen. Dennoch bieten die Aufwandsangaben eine Richtgröße, die man für die Einarbeitung mindestens berücksichtigen sollte.

- a) Anwender ohne Vorkenntnisse mit dem Arbeitsziel der Datenselektion und Datenausgabe

Nach einer intensiven Einarbeitungsphase von einer Woche sollten die Grundkenntnisse vorliegen selbstständig gezielte Kartenbereiche aufzubauen, einfache Daten- und menügeführte Datenselektionen vorzunehmen sowie das Ergebnis der Selektion bzw. Visualisierung auszugeben.

- b) Anwender mit Vorkenntnissen mit dem Arbeitsziel der Datenpflege und Qualitätssicherung

Die Datenpflege bzw. die Qualitätssicherung setzt voraus, daß der Anwender Kenntnisse mit dem Umgang von GIS und Datenbanken hat und mit dem speziellen Aufbau des FbU_PC und der Datenbankkonstruktion (Felder, Keys, Verknüpfungen usw.) vertraut ist. In einer Einarbeitungsphase von ca. 1 - 3 Monaten sollten ausreichende Kenntnisse vorliegen.

c) Anwender mit guten Vorkenntnissen mit dem Arbeitsziel der Datenanalyse

Zur Durchführung komplexer Datenanalysen sind gute Vorkenntnisse bezüglich GIS und Datenbanken unerlässlich. Zusätzlich sind fachliche und örtliche Kenntnisse über die Entwicklungsgeschichte von Standorten bzw. Gebieten zur Interpretation der vorliegenden radiologischen Situation von Vorteil. Darüber hinaus sind umfassende Kenntnisse über datenanalytische Verfahren in Bezug auf Interpretierbarkeit von Analyseergebnissen und Eignungsfähigkeit der Verfahren für bestimmte Problemstellungen notwendig. Für die Einarbeitungsphase zur Durchführung von komplexen Datenanalysen werden ca. 3 - 6 Monate kalkuliert.

d) Anwender mit guten Vorkenntnissen mit dem Arbeitsziel der Weiterentwicklung des Systems (Oberflächengestaltung, Scripterstellung usw.)

Zur Weiterentwicklung des FbU_PC sind detaillierte Kenntnisse über den strukturellen Aufbau von ArcView und der objektorientierten Programmiersprache Avenue sowie von Datenbanken unerlässlich. Um aus ArcView heraus individuelle Applikationen ablaufen zu lassen, ist die Beherrschung einer weiteren objektorientierten Programmiersprache (z.B. C, Delphi oder VisualBasic) von Vorteil. Für die Zielsetzung der Weiterentwicklung von Informationssystemen wird eine Einarbeitungsphase von ca. 6 - 12 Monaten kalkuliert.

2.5 Datenzugriffsmöglichkeit

Das System ArcView erlaubt den Zugriff auf die unterschiedlichsten Datenformate und deren Einbindung bzw. Verknüpfung. In den vorangegangenen Kapiteln wurde beschrieben, daß im FbU_PC die geographischen Daten im ArcView Shape-Format vorliegen, deren Tabellengrundlage dBase Dateien (*.dbf) sind. Es besteht aber durchaus die Möglichkeit, geographische Daten aus ArcInfo Libraries, ArcInfo Cover oder anderen Geographischen Informationssystemen, z.B. MapInfo, einzubinden. Auch der Zugriff auf Sachdaten unterschiedlicher Datenbanksysteme wird unter ArcView unterstützt. So kann mittels einer ArcView Dialogmaske und entsprechender Einrichtung einer Schnittstelle (ODBC) auf die unterschiedlichsten Datenbanksysteme wie ORACLE, Access, uvm. zugegriffen werden (siehe Abb. 2.11 und Abb. 2.12).

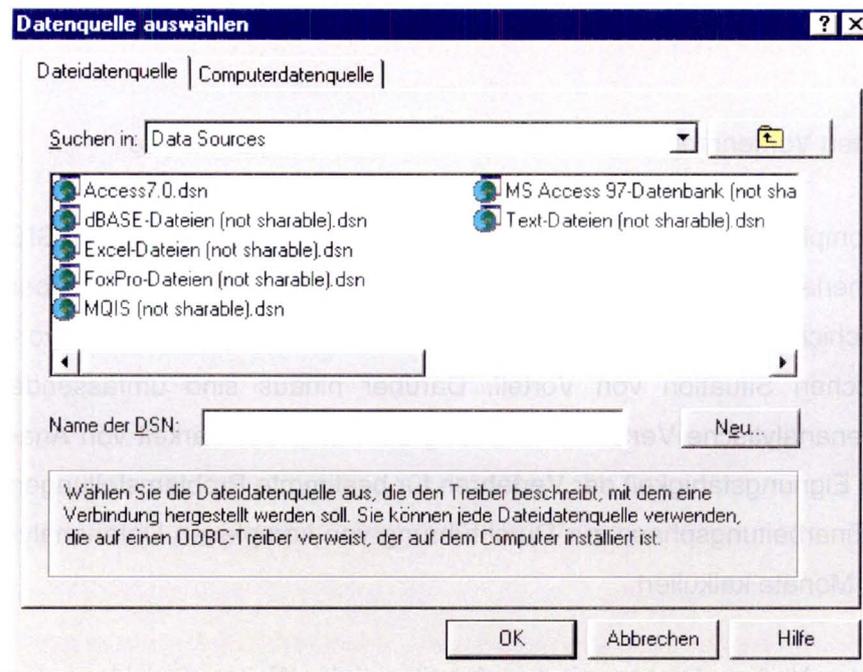


Abb. 2.11: Dialogmaske zur Auswahl der Datenquelle

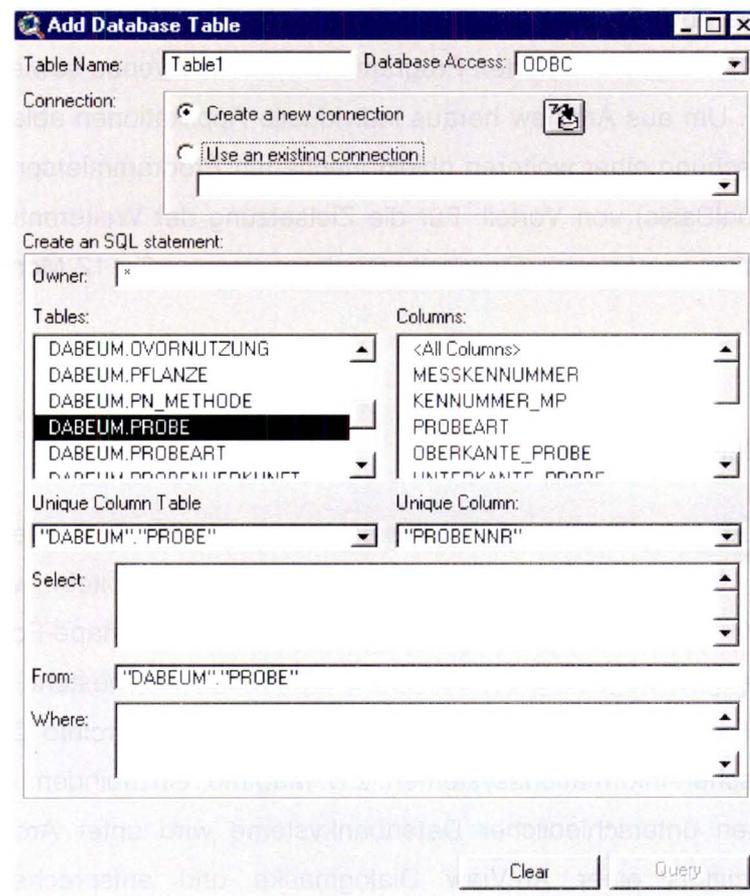


Abb. 2.12: Dialogmaske zur Einbindung von Sachdaten aus unterschiedlichen Datenbanksystemen (in diesem Beispiel ORACLE-Tabellen)

Weitere Datenzugriffsmöglichkeiten bestehen auf Bilder, Rasterdaten, Text, Ton und Video. Durch die Einbindung von georeferenzierten Rasterdaten (z.B. Luftbilder) ist der direkte Koordinatenbezug gegeben. Somit besteht die Möglichkeit des visuellen Vergleiches zwischen Luftbild und digitalen topographischen Daten (siehe Abb. 2.7 in Kapitel 2.2). Die Palette der unterschiedlichsten Datenformate, auf die mittels ArcView zugegriffen werden kann, ist groß und wird hier im einzelnen nicht beschrieben. Es wird vielmehr auf die ausführliche Beschreibung im Handbuch /ESR 98/ und in der Programmhilfe zu ArcView verwiesen.

2.6 Installationsanweisung

Zur Installation des FbU_PC sind die auf den Datenträgern CD-ROM vorliegenden Daten zusammen mit der Verzeichnisstruktur auf den Zielrechner zu kopieren. Die Einhaltung der Verzeichnisstruktur ist sehr wichtig, da -wie bereits beschrieben- die Projekte (siehe Kapitel 2) von ArcView keine Daten beinhalten, sondern nur den Verweis (Pfad) auf Dateien. Die einzuhaltende Verzeichnisstruktur, die sich stark an die des FbU unter ArcInfo anlehnt, ist in Abb. 2.13 wiedergegeben.

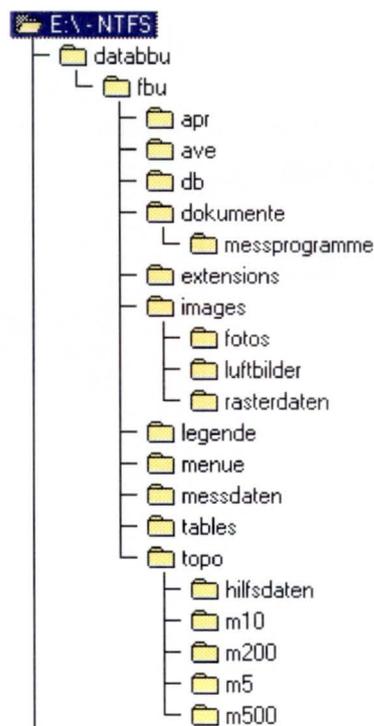


Abb. 2.13: Verzeichnisstruktur zu den Daten des FbU_PC

3 Funktionalitäten und Leistungsmerkmale

In diesem Kapitel werden die Funktionalitäten und Leistungsmerkmale des FbU_PC dargestellt. Aufgrund der Vielzahl möglicher Funktionen und Leistungen beschränkt sich der Inhalt dieses Kapitels auf die Hauptmerkmale. Die folgende Dokumentation stellt somit keinen Ersatz für eine Programmbeschreibung bzw. eines Anwendungshandbuches dar. Der Inhalt soll in erster Linie einen Eindruck über die technischen Möglichkeiten sowie über den Umgang von Daten in einem GIS in Bezug auf Kartenaufbau, Darstellung, Einbindung, Analyse und Ausgabe verschaffen.

3.1 Möglichkeiten eines gezielten Kartenaufbaus

Nach dem Aufruf des FbU_PC erscheint das in der Abb. 3.1 dargestellte Anfangsbild. Das View mit der Überschrift "Titelbild" erlischt automatisch nach wenigen Sekunden oder kann vorzeitig durch Betätigen der oberen rechten Schaltfläche ausgeschaltet werden.

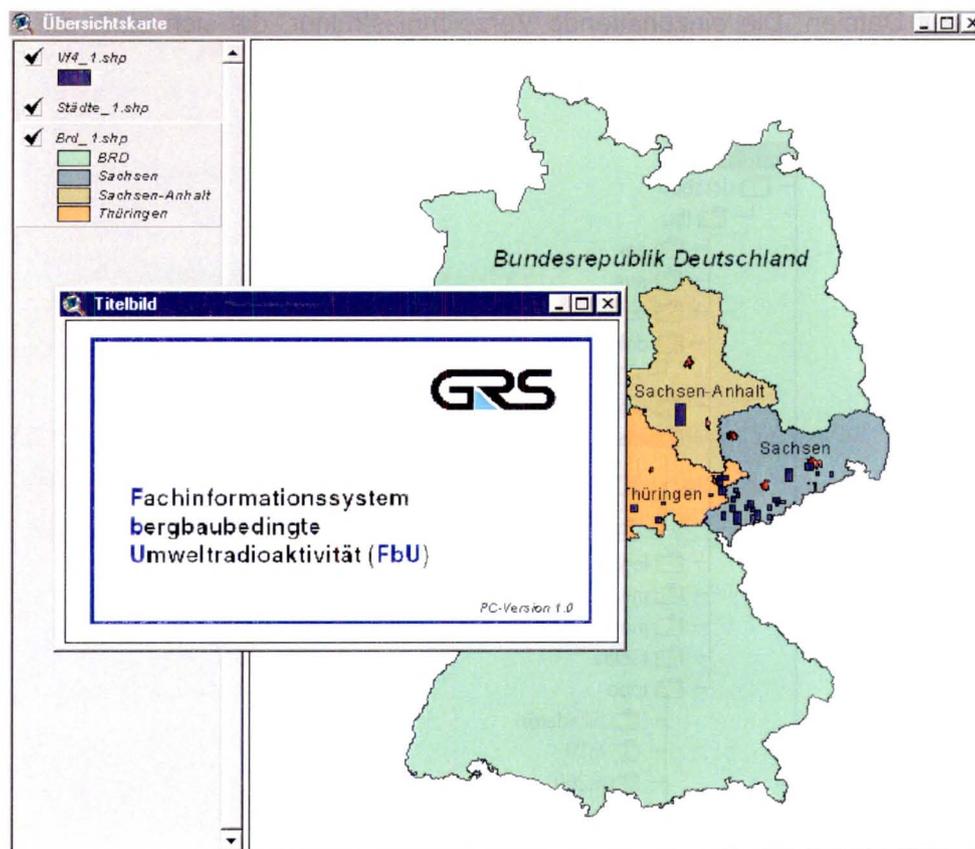


Abb. 3.1: Eröffnungsbild des FbU_PC

Danach besteht eine Vielzahl von Möglichkeiten eines gezielten Kartenaufbaus. Einige dieser Möglichkeiten werden im folgenden beschrieben. Um einen besseren Vergleich der Möglichkeiten untereinander zu ermöglichen, werden die Karten am Beispiel der Verdachtsfläche 07 „Mechelgrün-Zobes“ mit dem Blattschnitt 7/1 (Maßstab 1:10.000) im Bundesland Sachsen aufgebaut.

a) Aufbau einer Karte über Bundesland, Verdachtsfläche und Blattschnitt

Das Ziel der Möglichkeit a) ist der Aufbau einer Karte innerhalb eines bestimmten Blattschnittes einer Verdachtsfläche in dem entsprechenden Bundesland.

In einem ersten Schritt erfolgt die Auswahl des Bundeslandes (für das o.g. Beispiel Sachsen) aus dem View „Übersichtskarte“ (siehe Abb. 3.2). Dazu geht man mit dem Cursor auf das Bundesland und betätigt die linke Maustaste. Das View des entsprechenden Bundeslandes wird geöffnet (siehe Abb. 3.3).

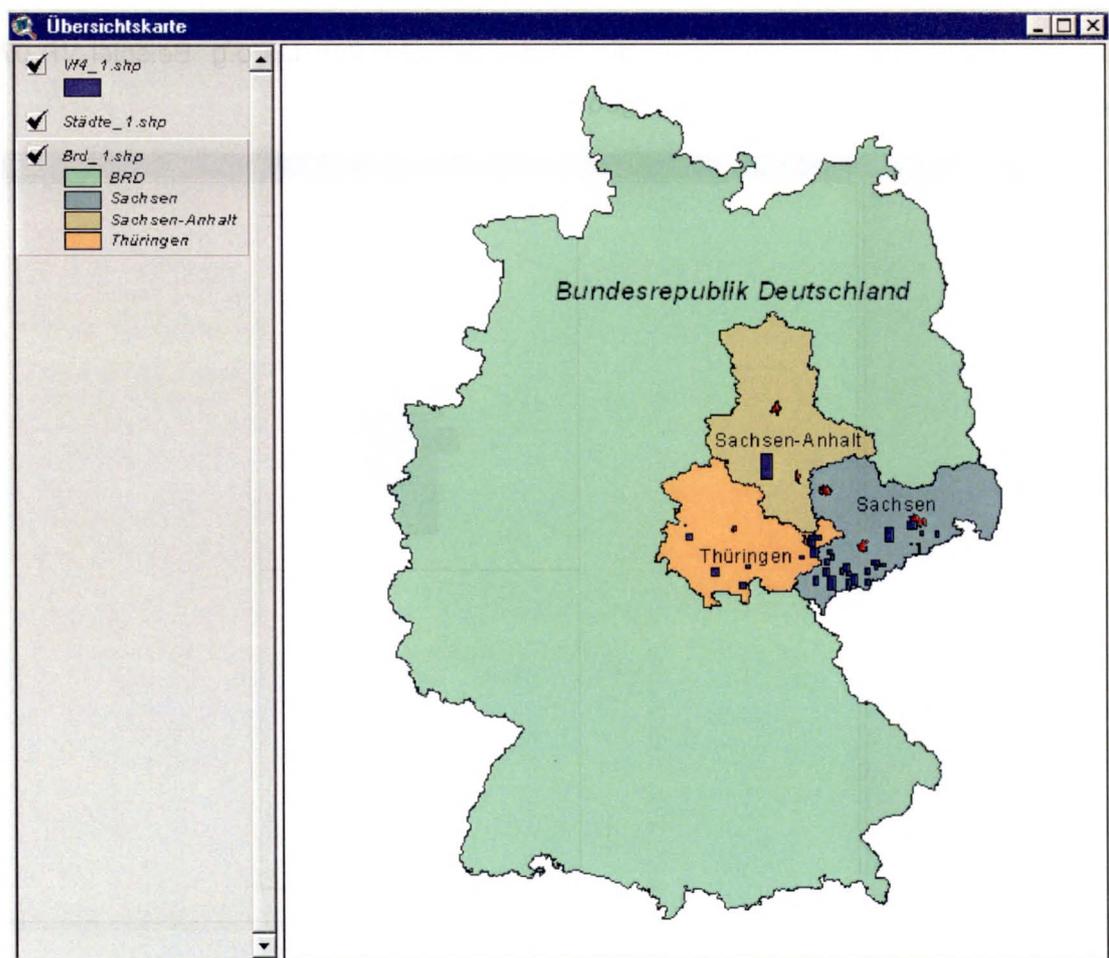


Abb. 3.2: Darstellung des View „Übersichtskarte“

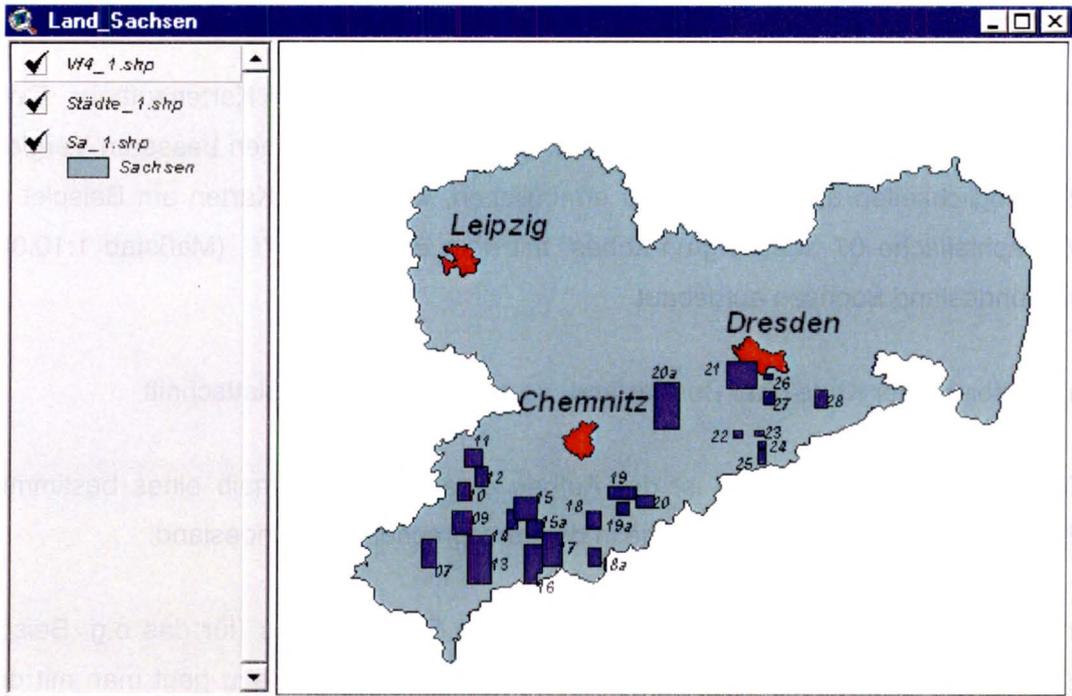


Abb. 3.3: Darstellung des View „Land_Sachsen“

Danach wählt man mit dem Cursor die Verdachtsfläche (für das o.g. Beispiel VF 07) aus. Das View „Blattschnitte10“ wird geöffnet (siehe Abb. 3.4).

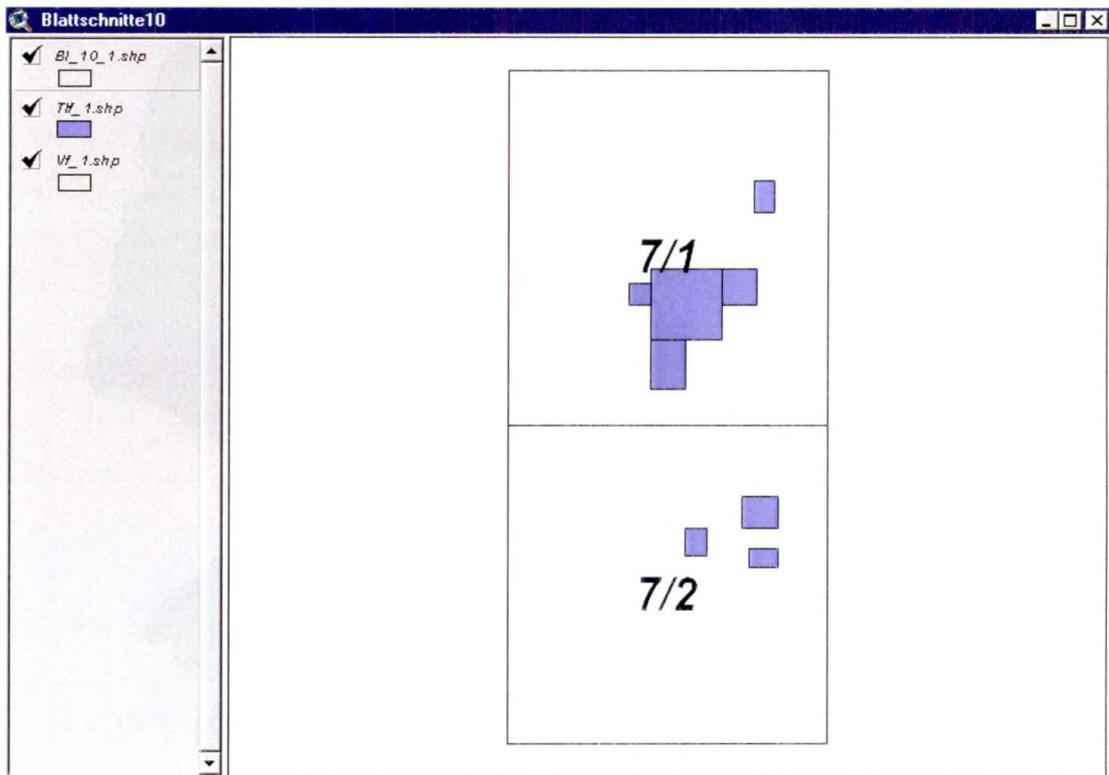


Abb. 3.4: Darstellung des View „Blattschnitte10“ mit den Blattschnitten 7/1 und 7/2 der VF07 „Mechelgrün-Zobes“

Anschließend wird mittels des Cursors der Blattschnitt (für das o.g. Beispiel Blattschnitt 7/1) ausgewählt. Das View „Karten_VF“ wird geöffnet (siehe Abb. 3.5).

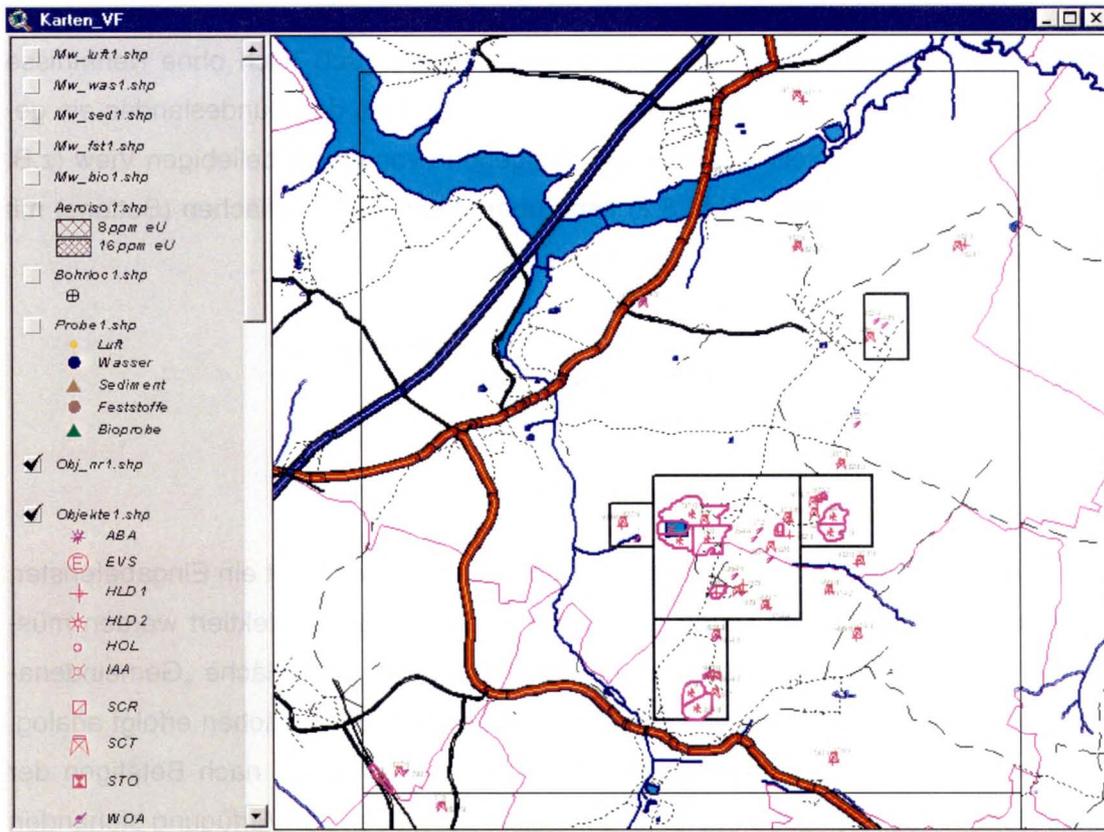


Abb. 3.5: Darstellung des View „Karten_VF“ nach Möglichkeit a)

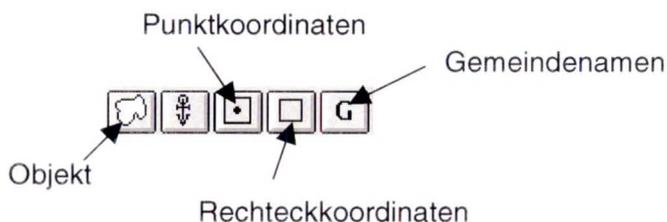
Im View erscheint zusätzlich ein Informationsfenster, in dem ausgehend vom Mittelpunkt der Karte Hinweise über Mittelpunktskoordinaten, das Bundesland, der Verdachtsfläche und Verdachtsflächen-Nr., der Blattschnitt-Nr. für die Maßstäbe 1:10.000 und 1:5.000 sowie die Gemeinde aufgeführt werden (siehe Abb. 3.6). Dieses Informationsfenster erscheint für alle Möglichkeiten des Kartenaufbaus.



Abb. 3.6: Darstellung des Informationsfensters „Status der globalen Variablen“

b) Aufbau einer Karte über Gemeindefamen, Objekt-Nr., Punktkoordinaten und Rechteckskoordinaten

Die Funktionalität der Möglichkeit nach b) besteht darin, daß auch ohne Kenntnisse des Verdachtsflachennamens, des Blattschnittes oder auch des Bundeslandes ein gezielter Kartenaufbau erstellt werden kann. Ausgehend von einem beliebigen View (z.B. dem View „Übersichtskarte“, Abb. 3.2) kann über folgende Schaltflächen (Buttons) mit bestimmten Suchkriterien der Kartenaufbau erfolgen:



Nach Auswahl einer der oben dargestellten Schaltflächen erscheint ein Eingabefenster, in dem die entsprechenden Daten entweder eingegeben oder selektiert werden müssen. Im folgenden wird der Kartenaufbau am Beispiel der Schaltfläche „Gemeindefamen“ dargestellt. Der Aufbau der Karte durch die anderen Schaltflächen erfolgt analog. Die Abb. 3.7 zeigt das Eingabefenster „Auswahl der Gemeinde“ nach Betätigen der Schaltfläche. In dem Eingabefenster ist ein Listenfeld mit den zur Verfügung stehenden Gemeinden implementiert. Nach Auswahl (scrollen und selektieren mit linker Maustaste) einer Gemeinde (für das Referenzbeispiel die Gemeinde Neuensalz) und Betätigung der Schaltfläche „OK“ baut sich die Karte auf (Abb. 3.8). Die Gemeinde ist im View „Karte_VF“ gelb markiert. Nach einem Neuaufbau der Karte (Refresh) erlischt die Markierung.

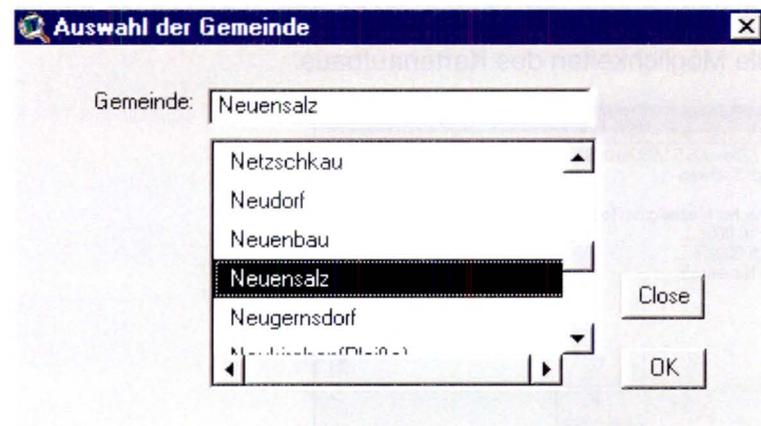


Abb. 3.7: Darstellung des Eingabefensters „Auswahl der Gemeinde“

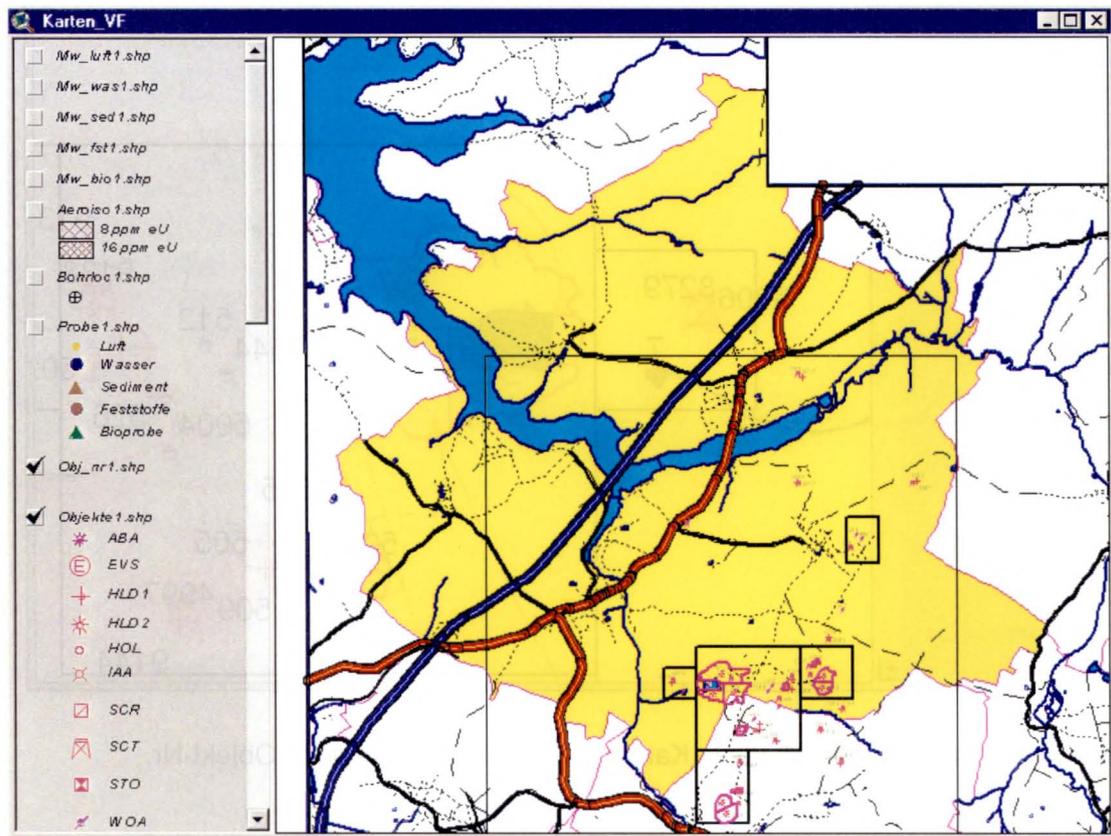


Abb. 3.8: Darstellung des View „Karten_VF“ nach Möglichkeit b) Gemeinde

Die gewählte Gemeinde wird automatisch in der Mitte des Views „Karten_VF“ ausgerichtet (vgl. hierzu auch das Ergebnis aus Möglichkeit a) Abb. 3.5). Es ist noch anzumerken, daß bei dem Kartenaufbau über die Schaltflächen „Objekt“ und „Punktkoordinaten“ um das ausgewählte Objekt bzw. den eingegebenen Punkt zur besseren Kenntlichmachung ein roter Kreis erscheint, der analog der Auswahl über Gemeinden nach einem Neuaufbau der Karte erlischt. Sollte z.B. die eingegebene Objekt-Nr. nicht existieren, erfolgt auf dem Display eine entsprechende Mitteilung.

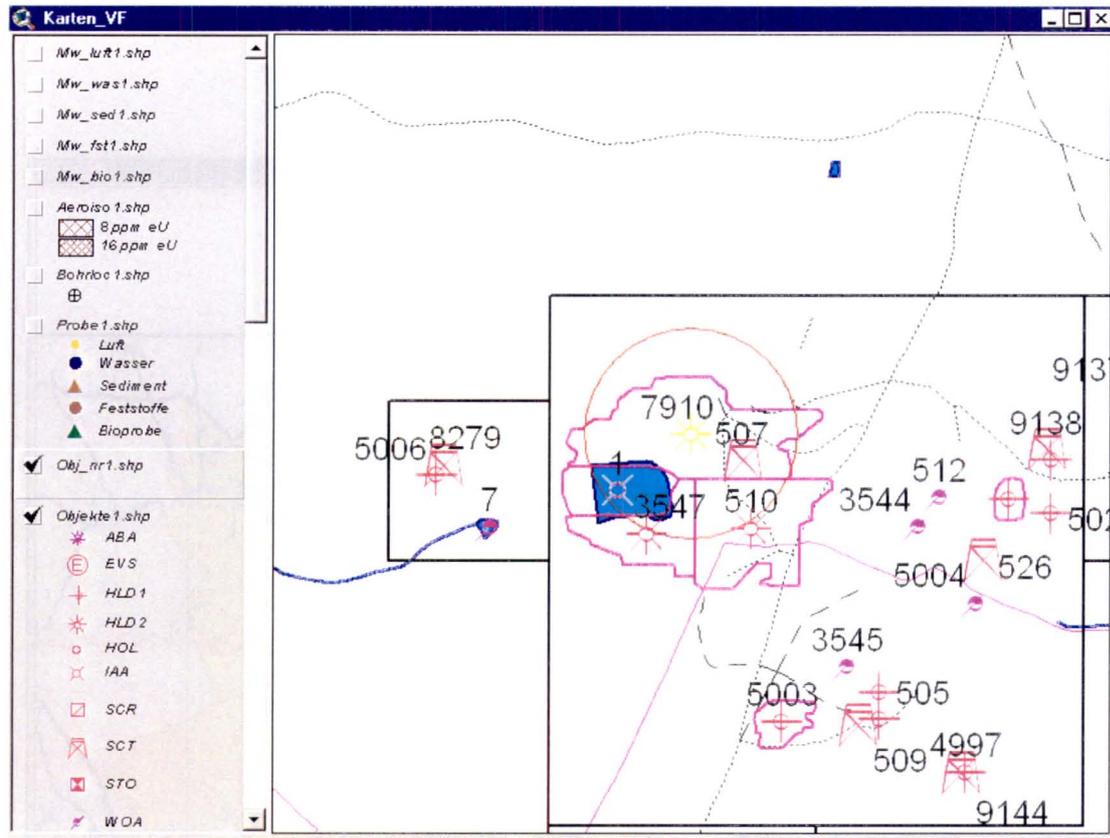
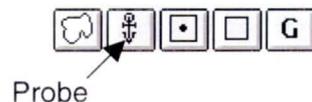


Abb. 3.9: Darstellung des View „Karten_VF“ nach Möglichkeit b) Objekt-Nr.

c) Aufbau einer Karte über Identifikations-Nr. von Probenahme- bzw. Meßstellen

Die Funktionalität dieser Kartenaufbaumöglichkeit besteht in der Verwendung von Identifikations-Nr. von Proben. Diese Darstellungsmöglichkeit ist hilfreich, wenn z.B. in Datenbankabfragen Proben selektiert und deren Position im FbU_PC dargestellt werden soll.

Ausgehend von einem beliebigen View (z.B. dem View „Übersichtskarte“, Abb. 3.2) kann über die folgende Schaltfläche (Button) der Kartenaufbau erfolgen:



Nach Auswahl der oben dargestellten Schaltfläche erscheint das Eingabefenster „Auswahlgrößen“ mit einem Listenfeld, in dem die gewünschte Identifikations-Nr. (entweder Kennnummer, Meßkennnummer oder Ort_Nr) einer bestimmten Probe ausgewählt werden kann (siehe Abb. 3.10). Für das Referenzbeispiel wird die Kennnummer ausgewählt.

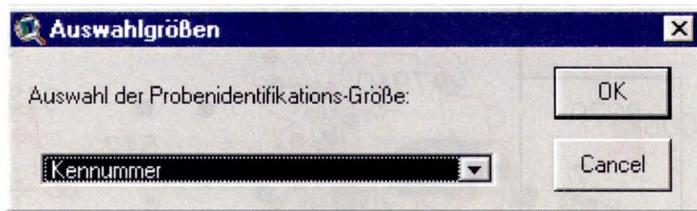


Abb. 3.10: Darstellung des Eingabefensters „Auswahlgrößen“ mit Selektion der Kennnummer

Nach Betätigung der Schaltfläche „OK“ erscheint das Eingabefenster „Freier Blattschnitt“ in dem die Kennnummer (für das Referenzbeispiel ist es die Kennnummer 7004032) einzugeben ist (siehe Abb. 3.11).

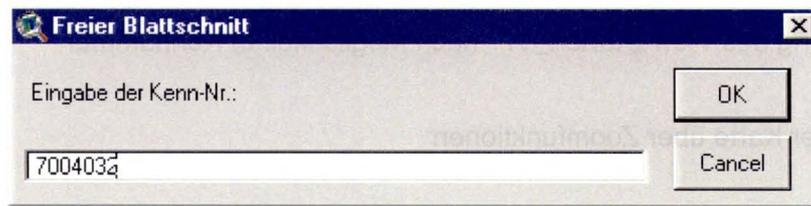


Abb. 3.11: Darstellung des Eingabefensters „Freier Blattschnitt“ mit Eingabe der Kennnummer 7004032

Mit Quittierung des Eintrages durch die Schaltfläche „OK“ baut sich die Karte auf (siehe Abb. 3.12). Der gelb markierte Punkt in der Abb. 3.12 kennzeichnet die Probenahmestelle der gesuchten Probe. Es ist noch anzumerken, daß die selektierte Probe analog zu den anderen Kartenaufbaumöglichkeiten automatisch in der Kartenmitte und zusätzlich zur besseren Kennzeichnung mit einem roten Kreis dargestellt wird.

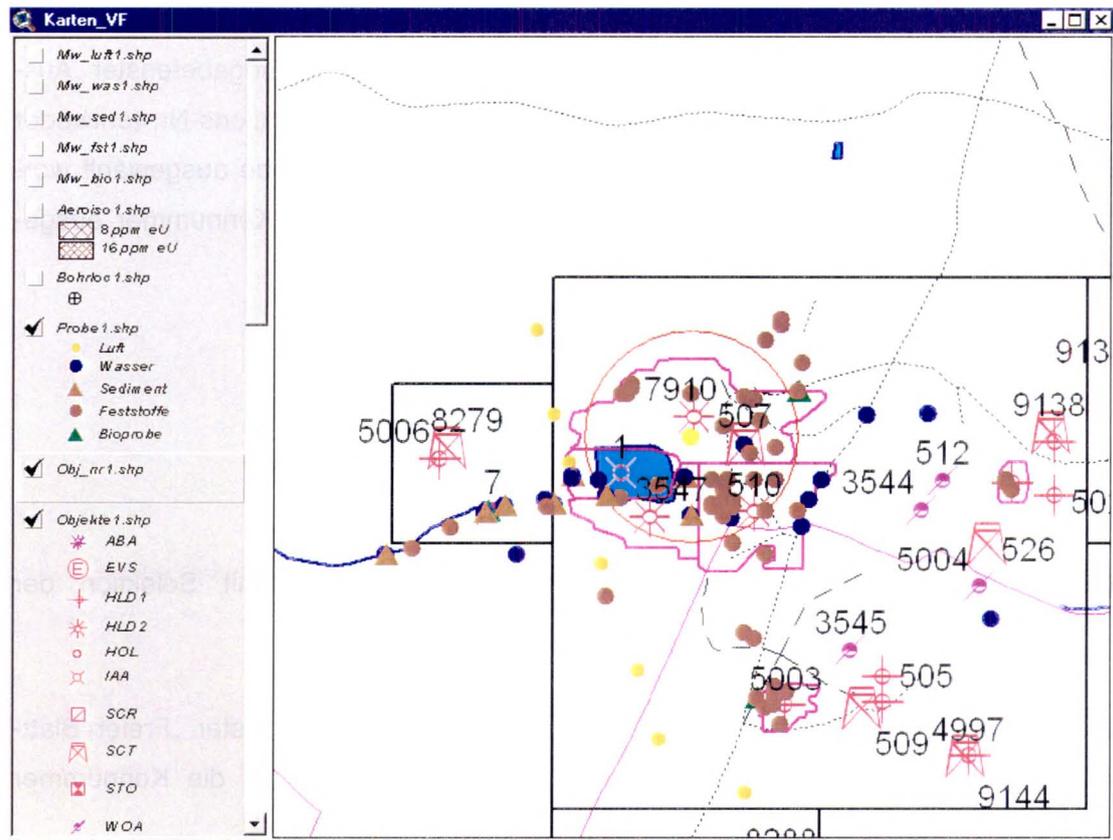
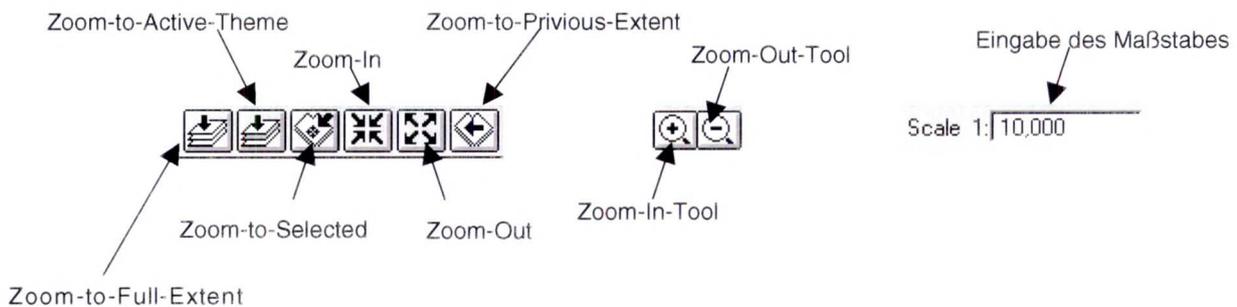


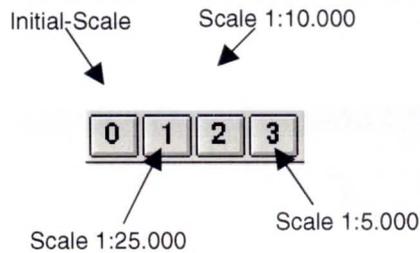
Abb. 3.12: Darstellung des View „Karten_VF“ nach Möglichkeit c) Kennnummer

d) Detailaufbau einer Karte über Zoomfunktionen

Ziel dieser Darstellung ist das Vergrößern oder Verkleinern einer bereits aufgebauten Karte. Zu diesem Zweck stellt ArcView eine Reihe von Funktionen wie Zoom-In-Tool, Zoom-Out-Tool, Zoom-In, Zoom-Out, Zoom-to-Full-Extent, Zoom-to-Active-Theme, Zoom-to-Selected uwm. zur Verfügung. Darüber hinaus besteht die Möglichkeit, über ein Eingabefenster direkt einen Maßstab einzugeben.



Zusätzlich wurde zu den von ArcView zur Verfügung gestellten Zoomfunktionen neue Schaltflächen bzw. Funktionen wie das Zoomen der aufgebauten Karte auf die Maßstabsbereiche 1:25.000, 1:10.000 und 1:5.000 im FbU_PC entwickelt. Außerdem wurde eine Funktion (Initial-Scale) installiert, die die Karte auf den Maßstab zurücksetzt, der bei dem ersten Aufbau dieser Karte eingestellt war.



Von den vielen zur Verfügung stehenden Funktionen wird in dieser Dokumentation nur die Zoom-In-Tool Funktion vorgestellt. Dazu wird ausgehend von der Karte in Abb. 3.12 um die Objektgruppe in der Kartenmitte ein Zoom-Rahmen gelegt. Das Ergebnis ist in Abb. 3.13 wiedergegeben.

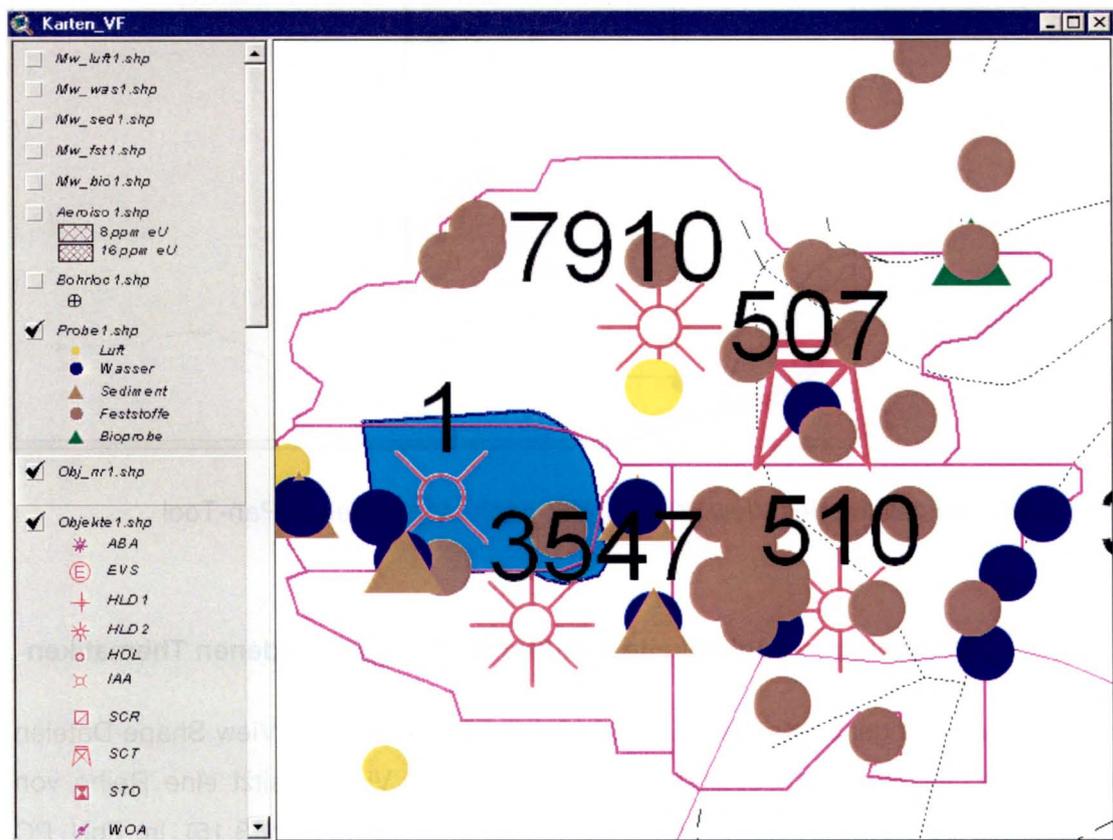


Abb. 3.13: Darstellung des View „Karten_VF“ nach Möglichkeit d) Zoom-In-Tool

e) Detailaufbau einer Karte über Verschiebungsfunktion

Ziel dieser Darstellung ist das blattschnittfreie Verschieben einer bereits aufgebauten Karte. Zu diesem Zweck stellt ArcView die Funktionen „Pan“  zur Verfügung.

Zur Demonstration dieser Funktion wird ausgehend von der Abb. 3.12 die Karte nach oben verschoben, um die Daten der nicht sichtbaren Teilfläche am unteren Kartenrand darzustellen. Das Ergebnis der verschobenen Karte ist in Abb. 3.14 dargestellt.

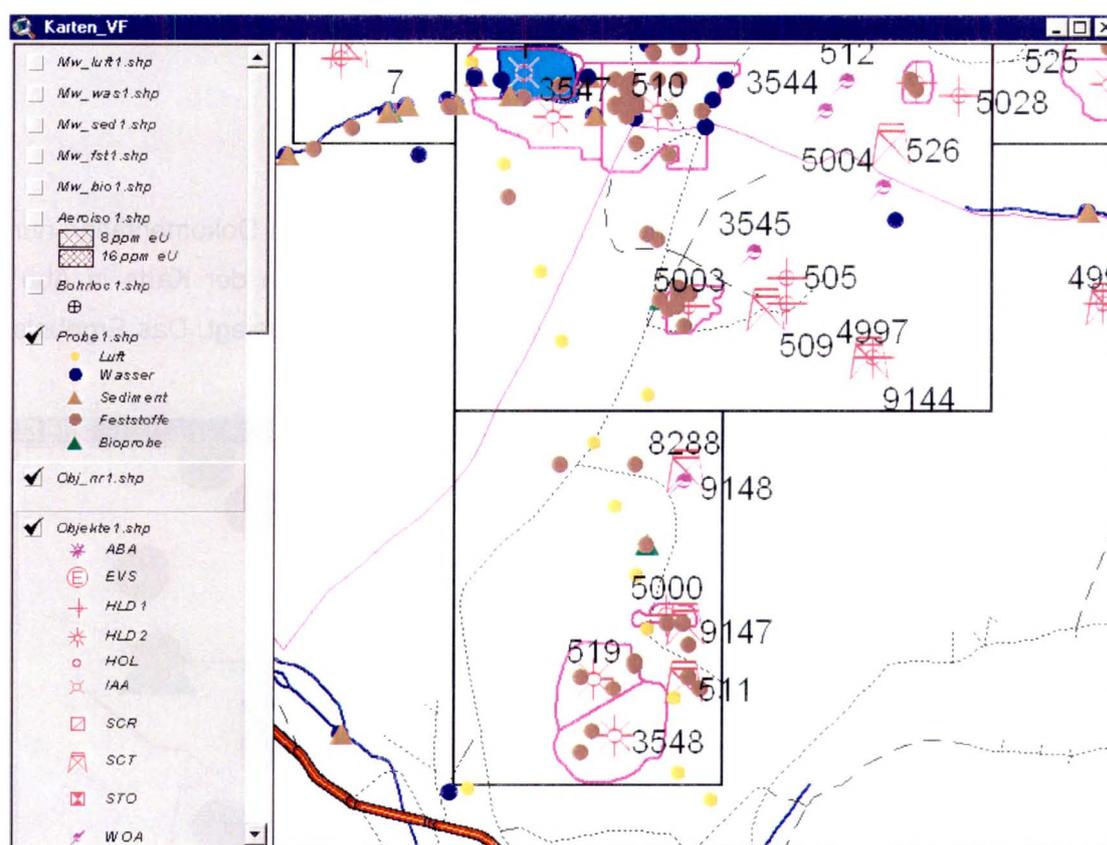


Abb. 3.14: Darstellung des View „Karten_VF“ nach Möglichkeit e) Pan-Tool

3.2 Darstellungsmöglichkeiten und Inhalt der verschiedenen Thematiken

In den vorangegangenen Kapiteln wurde beschrieben, daß die ArcView Shape-Dateien in sog. Thematiken (Themes) abgelegt werden. Jedes View besitzt eine Reihe von Thematiken, die im linken Randbereich dargestellt sind (siehe Abb. 3.15). Im FbU_PC sind nach einem Kartenaufbau bestimmte Thematiken standardmäßig voreingestellt und damit sichtbar. Sichtbare Thematiken sind mit einem Haken im Optionsfeld, das

sich vor jeder Thematik befindet, gekennzeichnet. Es wird zusätzlich zwischen sichtbaren und aktiven Thematiken unterschieden. Aktive Thematiken sind durch einen Rahmen hervorgehoben. Es können mehrere Thematiken gleichzeitig aktiv sein. Außerdem ist es nicht notwendig, daß eine Thematik, wenn sie aktiv ist, auch sichtbar sein muß. Datenselektionen können nur an aktiven Thematiken durchgeführt werden.

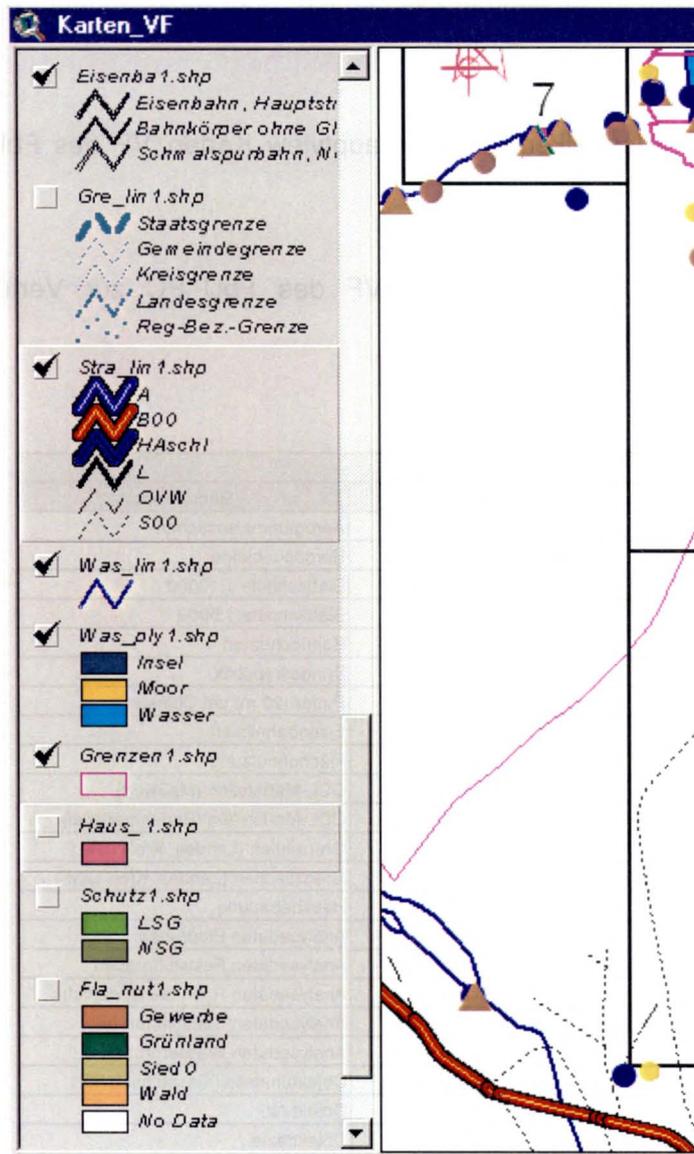


Abb. 3.15: Darstellung der Thematiken im View „Karten_VF“

Aus der Abb. 3.15 ist zu entnehmen, daß die Thematiken „Eisenb1.shp“, „Stra_lin1.shp“, „Was_lin1.shp“, „Was_ply1.shp“ und „Grenzen1.shp“ sichtbar sind. Weiterhin ist aus der Abb. 3.15 zu ersehen, daß die Thematiken „Stra_lin1.shp“ und „Haus_1.shp“ aktiv sind, wobei die Thematik „Haus_1.shp“ aber in der Karte nicht

sichtbar ist. ArcView bietet zwei Funktionen (Themes-On, Themes-Off) in denen alle in einem View befindlichen Thematiken auf einmal ein- oder ausgeschaltet werden können.

Manchmal wirken zu viele sichtbare Thematiken störend z.B. bei Datenselektionen oder bei der Kartenausgabe. Mit diesen Funktionalitäten kann der Anwender selbst bestimmen, welche Thematiken für bestimmte Zwecke ein- oder ausgeschaltet werden sollen.

Die Tabelle 3.1 enthält alle Thematiken, die im Hauptview Karten_VF des FbU_PC implementiert sind.

Tab. 3.1: Übersicht über die im View Karten_VF des FbU_PC zur Verfügung stehenden Thematiken

View Karten_VF			
Thematik	Shape	Pfad	Bemerkung
Aeroiso1.shp	Polygon	e:/databbu/fbu/messdaten/	Aerogammaisoflächen
Bergbau1.shp	Line	e:/databbu/fbu/topo/m10	Bergbauobjekte
Bl_10_1.shp	Polygon	e:/databbu/fbu/topo/m200/	Blattschnitte 1:10000
Bl_5_1.shp	Polygon	e:/databbu/fbu/topo/m200/	Blattschnitte 1:5000
Bohrloc1.shp	Punkt	e:/databbu/fbu/messdaten/	Bohrlochdaten
Brd_1.shp	Polygon	e:/databbu/fbu/topo/m200/	Bundesrepublik
Buf_obj1.shp	Polygon	e:/databbu/fbu/messdaten/	Puffer (20 m) um Objekte
Eisenba1.shp	Line	e:/databbu/fbu/topo/m10	Eisenbahnlinien
Fla_nut1.shp	Polygon	e:/databbu/fbu/topo/m10	Flächennutzung
Fla_odl1.shp	Punkt	e:/databbu/fbu/messdaten/	ODL-Meßstellen (Meßwert)
Fla_odl2.shp	Punkt	e:/databbu/fbu/messdaten/	ODL-Meßstellen (Bodenmerkmal)
Gre_lin1.shp	Line	e:/databbu/fbu/topo/m10	Grenzlinien (Landes, Kreis usw.)
Grenzen1.shp	Polygon	e:/databbu/fbu/topo/m10	Grenzflächen (Landes, Kreis usw.)
Haus_1.shp	Polygon	e:/databbu/fbu/topo/m5	Hausbebauung
Mw_bio1.shp	Punkt	e:/databbu/fbu/messdaten/	Analysedaten Bioproben
Mw_fst1.shp	Punkt	e:/databbu/fbu/messdaten/	Analysedaten Feststoffproben
Mw_luft1.shp	Punkt	e:/databbu/fbu/messdaten/	Analysedaten Rn in der Bodenluft
Mw_sed1.shp	Punkt	e:/databbu/fbu/messdaten/	Analysedaten Sedimentproben
Mw_was1.shp	Punkt	e:/databbu/fbu/messdaten/	Analysedaten Wasserproben
Obj_kl1.shp	Polygon	e:/databbu/fbu/messdaten/	Objektumrisse (Klasse nach MP)
Obj_nr1.shp	Punkt	e:/databbu/fbu/messdaten/	Objekt-Nr.
Obj_txt1.dbf	kein Shape-Format	e:/databbu/fbu/tables	Objekttexte
Obj_um1.shp	Polygon	e:/databbu/fbu/messdaten/	Objektumrisse
Objekte1.shp	Punkt	e:/databbu/fbu/messdaten/	Objektsymbolisierung (Objektdatei)
Odl_iso1.shp	Polygon	e:/databbu/fbu/messdaten/	ODL-Isoflächen
Probe1.shp	Punkt	e:/databbu/fbu/messdaten/	Probenahmestellen
Schutz1.shp	Polygon	e:/databbu/fbu/topo/m10	Schutzgebiete
Stra_lin1.shp	Line	e:/databbu/fbu/topo/m10	Straßen
Tif_1.shp	Polygon	e:/databbu/fbu/topo/m200/	Teilflächen
Vf_1.shp	Polygon	e:/databbu/fbu/topo/m200/	Verdachtsflächen
Was_lin1.shp	Line	e:/databbu/fbu/topo/m10	Gewässer (Fluß, Bach usw.)
Was_ply1.shp	Polygon	e:/databbu/fbu/topo/m10	Gewässer (See, Teich usw.)

Für die Darstellung der Thematiken spielt die Reihenfolge eine wesentliche Rolle. Die Rangfolge ist so angelegt, daß die obere Thematik immer die darunterliegende Thematik überdeckt. Durch verschieben der Thematiken kann die Rangfolge individuell eingestellt werden. Aus der Abb. 3.5 ist z.B. zu ersehen, daß die Thematik "Stra_lin1.shp" mit Straßendaten die Thematiken "Was_lin1.shp" und "Was_ply1.shp" mit Gewässerdaten überdeckt. Mit Verschiebung der Thematik "Stra_lin1.shp" unter die Thematik "Was_ply1.shp" wird die Überdeckung der Wasserdaten aufgehoben (siehe Abb. 3.16).

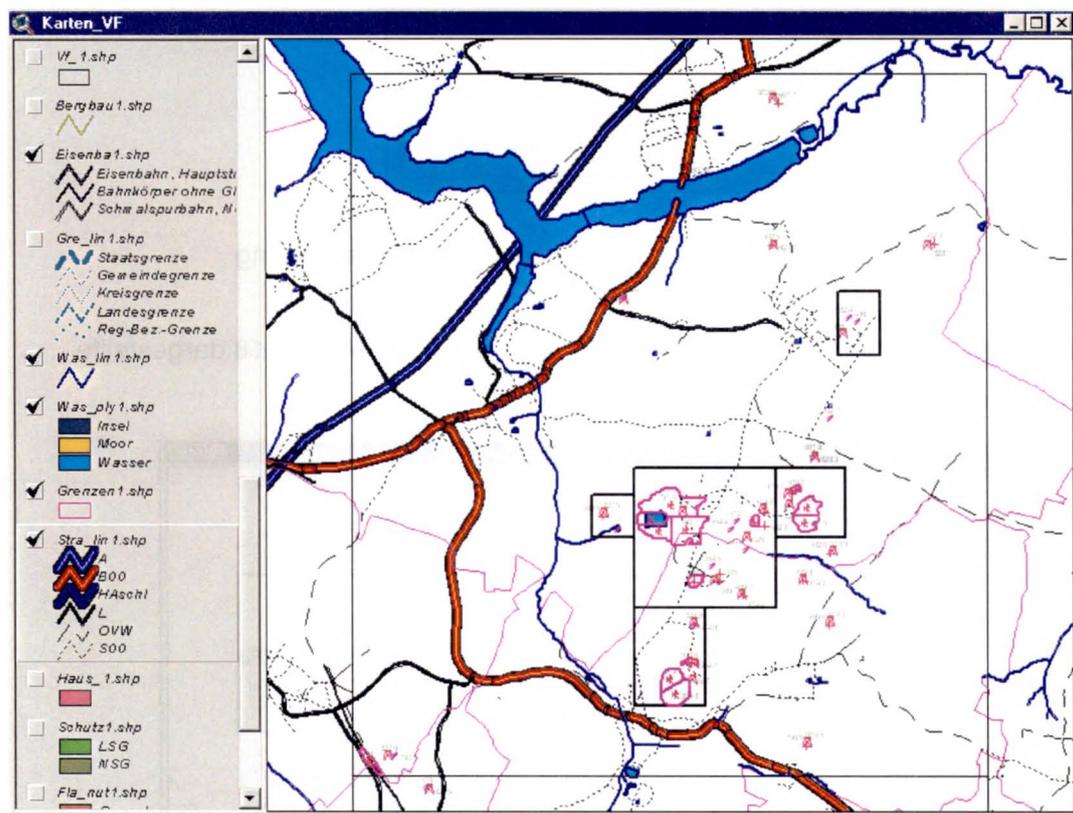


Abb. 3.16: Darstellung des View „Karten_VF“ analog der Abb. 3.5 mit veränderter Rangfolge der Thematiken

Ein weitere Funktionalität zur Dokumentation bzw. Beschreibung von Thematiken ist das Zufügen von Informationen (z.B. Ortsbeschreibung, Proben-Nr. usw.) zur aufgebauten Karte. Das Zufügen von Informationen kann entweder manuell oder auch automatisch erfolgen. Aus der Abb. 3.16 sind aneinander liegende Rechtecke, die sog. Teilflächen in denen Meßkampagnen durchgeführt wurden, zu ersehen. Im folgenden Beispiel wird die Funktion „Auto-label“ von ArcView genutzt, um die Teilflächennamen automatisch zur Karte hinzuzufügen. Durch Aktivierung der Thematik „Tlf_1.shp“ und

Auswahl des Menus „Theme“ und danach „Auto-label...“ erscheint eine Dialogmaske, in der individuelle Einstellungen vorgenommen werden können (siehe Abb. 3.17).

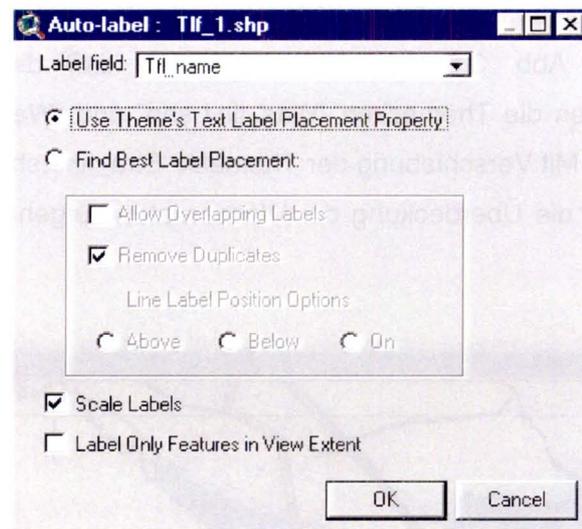


Abb. 3.17: Dialogmaske zur Generierung automatischer Beschriftung

Nach Betätigen der Schaltfläche „OK“ erhält man das in der Abb. 3.18 dargestellte Ergebnis der Teilflächenbeschriftung.

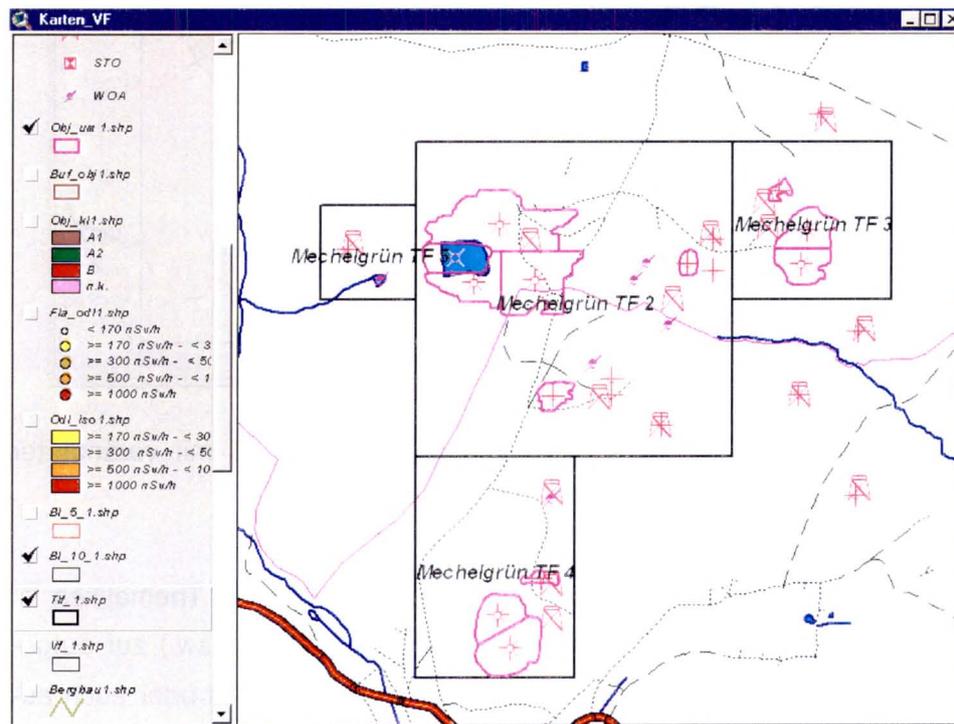


Abb. 3.18: Darstellung des View „Karten_VF“ mit automatischer Beschriftung der Teilflächen

Ein weiteres wesentliches Werkzeug zur Gestaltung von Thematiken ist der sog. Legendeneditor. Mit dem Legendeneditor wird eine Vielzahl von Möglichkeiten zur Symbolisierung von Punkten, Linien und Flächen angeboten, die an dieser Stelle nicht behandelt werden können. Es wird vielmehr auf das Handbuch /ESR 98/ und auf die Programmhilfe zu ArcView verwiesen. Einmal erstellte Legenden können abgespeichert werden, um sie somit für ähnliche Thematiken oder für gleiche Thematiken, die in anderen Views implementiert sind, zu nutzen. Des Weiteren besteht die Möglichkeit, für ein und dieselbe Thematik verschiedene Legenden zu generieren und sie bei Bedarf in die Karte einzubinden. Diese Möglichkeit soll am Beispiel der Thematik „Probe1.shp“ im folgenden demonstriert werden. Für die Thematik „Probe1.shp“ ist es manchmal von Vorteil, nur bestimmte Probearten, wie z.B. Wasserproben, darzustellen. So wurde für die Thematik „Probe1.shp“ für jede Probeart eine Legende generiert und abgespeichert. In der Abb. 3.12 sind alle Probearten dargestellt. Unter der Annahme, daß für eine bestimmte Datenauswertung nur Wasserproben von Interesse sind, wird die entsprechende Legende geladen.

Die Vorgehensweise ist die, daß die Thematik „Probe1.shp“ zum aktiven Thema gemacht wird. Durch Doppelklick auf das aktive Thema erhält man den Legendeneditor (siehe Abb. 3.19).

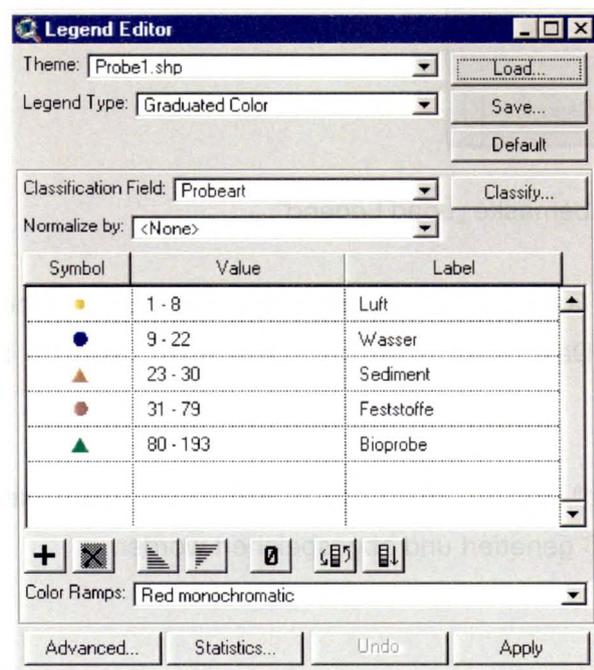


Abb. 3.19: Darstellung des Legendeneditors

Durch Betätigen der Schaltfläche „Load...“ erscheint die Auswahlmaske „Load Legend“ (siehe Abb. 3.20). Nach Selektion der gewünschten Legende und Betätigung der Schaltfläche „OK“ wird eine weitere Eingabemaske geöffnet (siehe Abb. 3.21). Durch Betätigung der Schaltfläche „OK“ wird die Legende geladen.

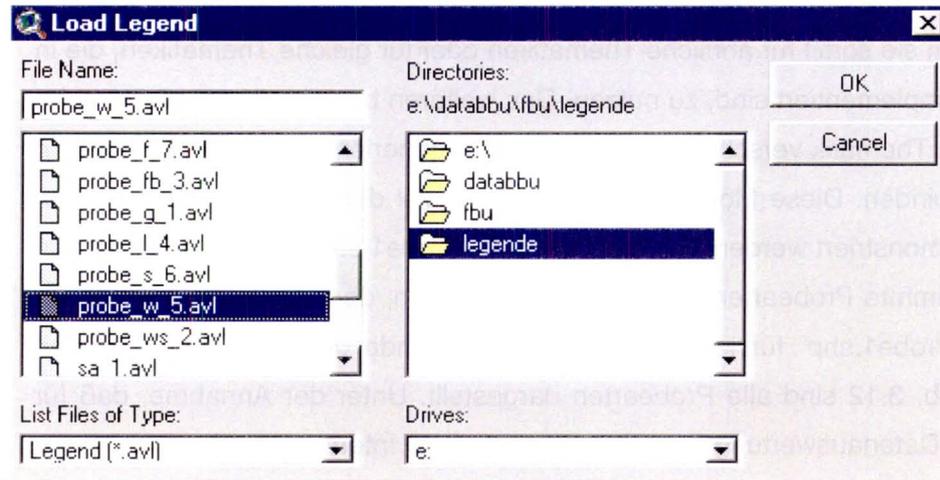


Abb. 3.20: Darstellung der Auswahlmaske „Load Legend“

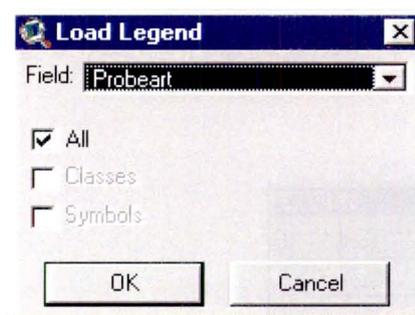


Abb. 3.21: Darstellung der Eingabemaske „Load Legend“

Um die Legende aktiv werden zu lassen, ist im Legendeneditor die Schaltfläche „Apply“ zu betätigen (siehe Abb. 3.19). Das Ergebnis der neu geladenen Legende zeigt die Abb. 3.22.

Analog zur Thematik „Probe1.shp“ sind zu einer ganzen Reihe von Thematiken unterschiedliche Legenden im FbU_PC generiert und abgespeichert worden.

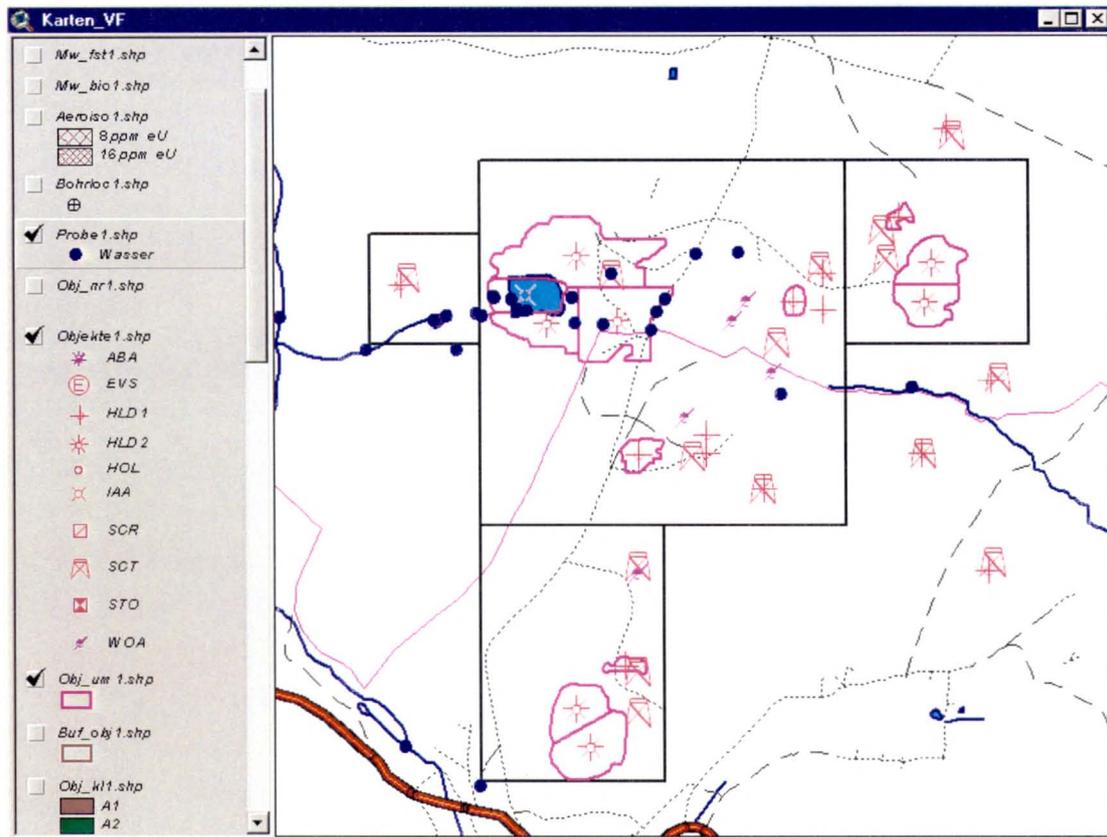


Abb. 3.22: Darstellung des View „Karten_VF“ mit neu geladener Legende für Wasserproben

An dieser Stelle sei auch noch auf eine weitere Funktionalität zur Darstellung von Thematiken hingewiesen. Es besteht über die Funktion „Einstellung der Eigenschaften von Thematiken“ die Möglichkeit, ein Thema erst in einem bestimmten Maßstabsbereich sichtbar werden zu lassen. Hierdurch wird eine Überfrachtung von Informationen in der Karte z.B. bei kleinen Maßstäben verhindert.

3.3 Einbindungs- und Selektionsmöglichkeiten von Probenahme- und Meßstellen

Im vorangegangenen Kapitel wurde der Umgang mit und die Darstellungsmöglichkeiten von Thematiken behandelt. In diesem Kapitel wird auf die Einbindungs- und Selektionsmöglichkeiten von Probenahme- und Meßstellen eingegangen.

Im FbU_PC liegen folgende Thematiken vor, deren Inhalte sich auf Probenahme- oder Meßstellen beziehen:

- Aerogamma-Anomalien,
 - 0 – 8 ppm eU Aerogamma-Isofläche,
 - 8 – 16 ppm eU Aerogamma-Isofläche,
- Ortsdosisleistung (ODL),
 - Meßwert,
 - Bodenmerkmal,
- Gammabohrlochmessung,
- Probenahmestellen,
 - Bodenproben,
 - Sedimentproben,
 - Wasserproben,
 - Bioproben,
 - Radon in der Bodenluft,
- Analysedaten zu den Proben (z.Z. nur die folgenden Hauptnuklide),
 - U238,
 - Uges,
 - Ra226,
 - Pb210 und
 - Rn222.

Zur Festlegung der im Vorhaben „Radiologische Erfassung, Untersuchung und Bewertung bergbaulicher Altlasten (Altlastenkataster)“ (siehe Kapitel 1) zu untersuchenden Verdachtsflächen, wurden Informationen aus Unterlagen und Altdaten über bergbauliche Tätigkeiten zusammengetragen und die aus der systematischen Geländebefliegung durchgeführten Aerogamma-Messungen herangezogen. Die Abb. 3.23 zeigt die Aerogamma-Isoflächen für 8 und 16 ppm eU am Beispiel der Verdachtsfläche 07 „Mechelgrün-Zobes“. Die Aerogamma-Isoflächen weisen Gebiete mit erhöhter ober-

flächennaher Radioaktivität aus. Die Richtwertlinie von 8 ppm (16 ppm) weist bezogen auf Radium eine spezifische Aktivität von ca. 0,1 Bq/g (0,2 Bq/g) im Boden auf.

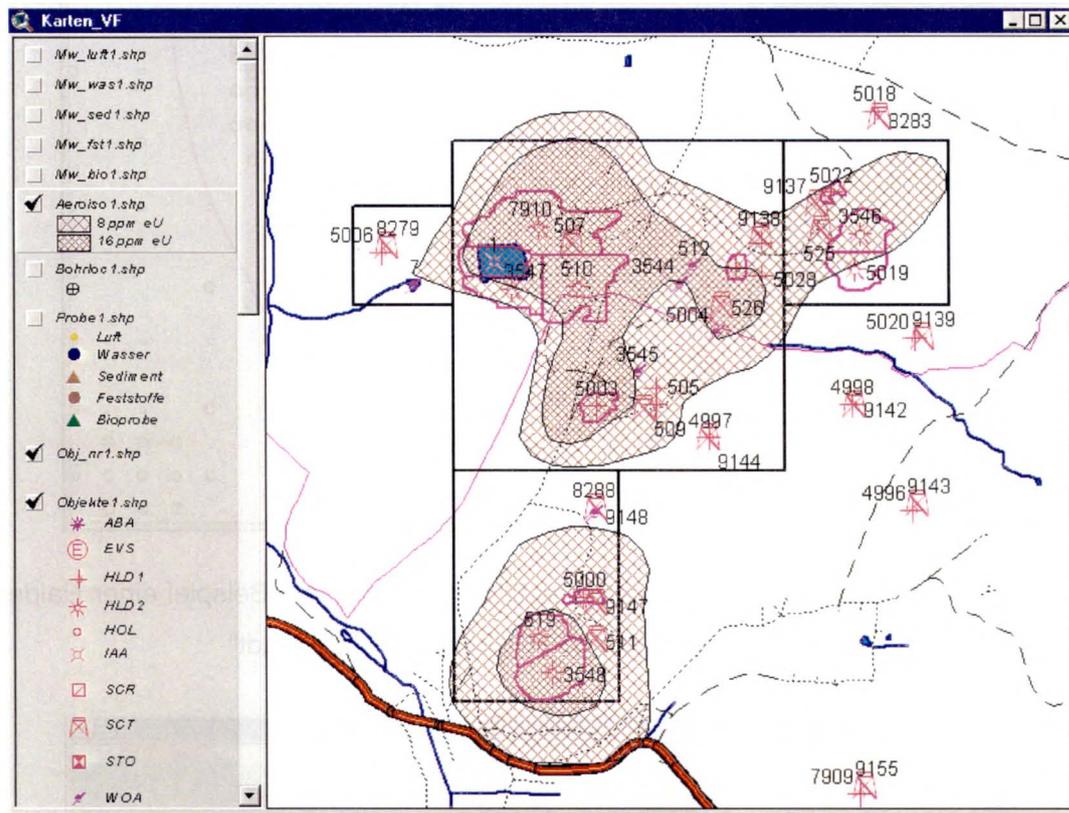


Abb. 3.23: Darstellung der Aerogamma-Isoflächen am Beispiel der VF07 „Mechelgrün-Zobes“

In den durchgeführten Meßprogrammen des o.g. Vorhabens wurden flächendeckende ODL-Messungen nach vorgegebenen Kriterien durchgeführt. Die Kriterien sahen u.a. vor, in Abhängigkeit des Meßwertes eine Meßstellenverdichtung vorzunehmen. Die Abb. 3.24 zeigt am Beispiel einer Halde mit der Objekt-Nr. 3660 in der Verdachtsfläche 16 „Johanngeorgenstadt“ die durchgeführten und verdichteten ODL-Messungen auf diesem Objekt.

Die ODL-Meßkampagne umfaßte am Schluß des gesamten Vorhabens ca. 250.000 Einzelmessungen. Mit der Bestimmung der ODL-Werte wurde am Meßort u.a. auch das Bodenmerkmal wie Granit, Schlacke, Bergehalde, Bauschutt uwm. aufgenommen. In der Abb. 3.25 sind die zu dem aufgeführten Beispiel in Abb. 3.24 die Bodenmerkmale mit den ODL-Meßwerten dargestellt. Aus der Abb. 3.25 ist zu entnehmen, daß die Haldenoberfläche zum größten Teil mit Bergematerial, etwas Bauschutt bzw. Abfall und Boden abgedeckt ist.

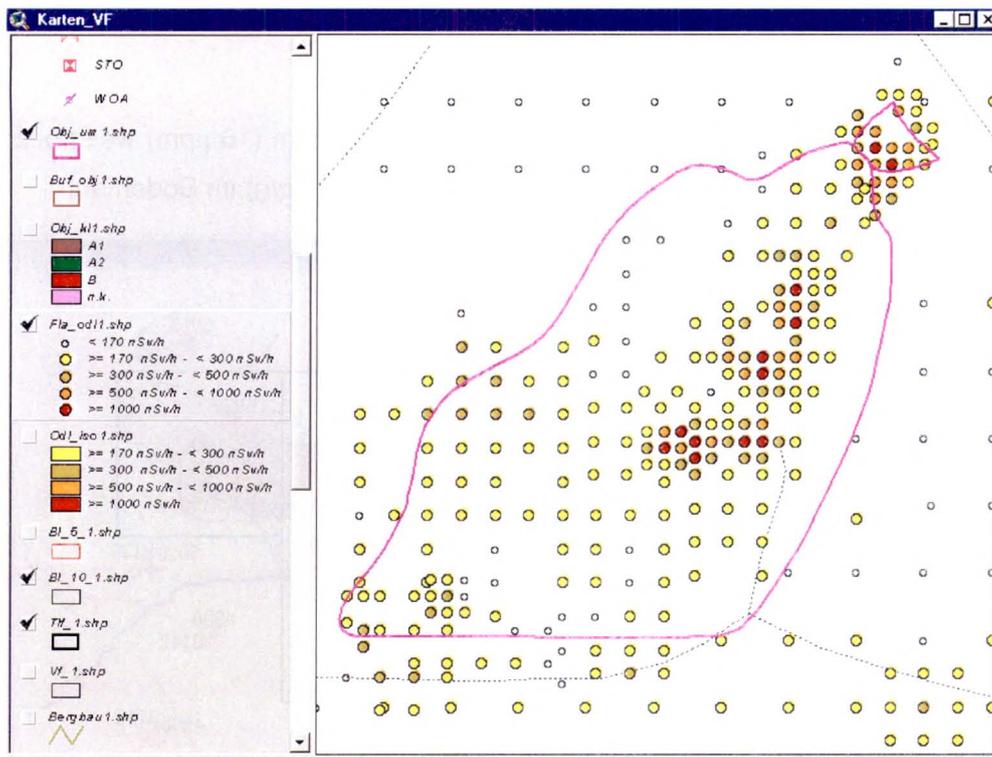


Abb. 3.24: Darstellung der flächendeckenden ODL-Meßwerte am Beispiel einer Halde mit der Objekt-Nr. 3660 in der VF16 „Johanngeorgenstadt“

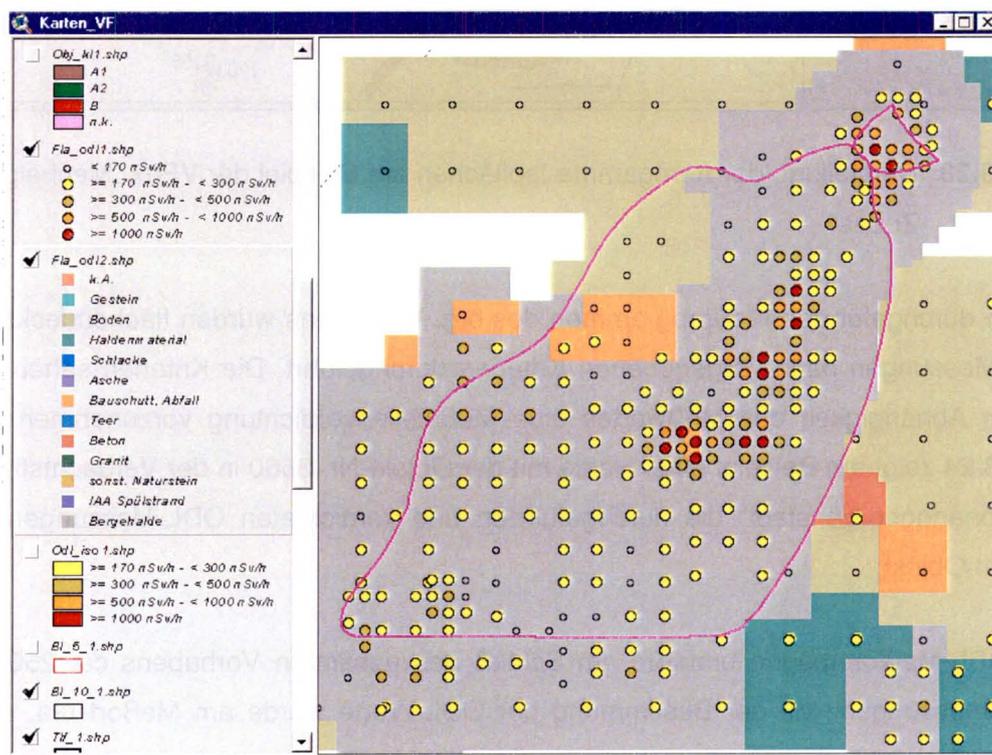


Abb. 3.25: Darstellung der flächendeckenden ODL-Meßwerte und Bodenmerkmale am Beispiel einer Halde mit der Objekt-Nr. 3660 in der VF16 „Johanngeorgenstadt“

Diese Art der Darstellung gibt die Möglichkeit Zusammenhänge zwischen Bodenmerkmal und ODL-Meßwert visuell zu erkennen. Zusätzlich bilden die beiden Thematiken die Grundlage für eine detaillierte Korrelationsanalyse. Hinweise über das Bodenmerkmal können möglicherweise Einfluß auf die durchzuführenden Sanierungsmaßnahmen und damit auch auf die Sanierungskosten eines Objektes bzw. Gebietes haben.

Auf die Darstellungsmöglichkeiten von Probenahmestellen bzw. Probearten wird an dieser Stelle nicht näher eingegangen, da diese Thematik bereits in Kapitel 3.2 ausführlich behandelt wurde. Es wird vielmehr gezeigt, wie man durch Selektion von Probenahmestellen die Analysedaten der Proben anzeigen kann. In der Abb. 3.26 ist eine Objektgruppe in der VF16 „Johanngeorgenstadt“ dargestellt. Auf der IAA mit der Objekt-Nr. 12 wurde mittels dem Tool „Select Feature“  eine Feststoffprobe selektiert (gelbe Markierung). Durch Betätigung der Schaltfläche „Open specified Chart“  erhält man ein Balkendiagramm mit den Analysedaten der selektierten Probe für die Hauptnuklide Uges, U238, Ra226 und Pb210 (siehe Abb. 3.27).

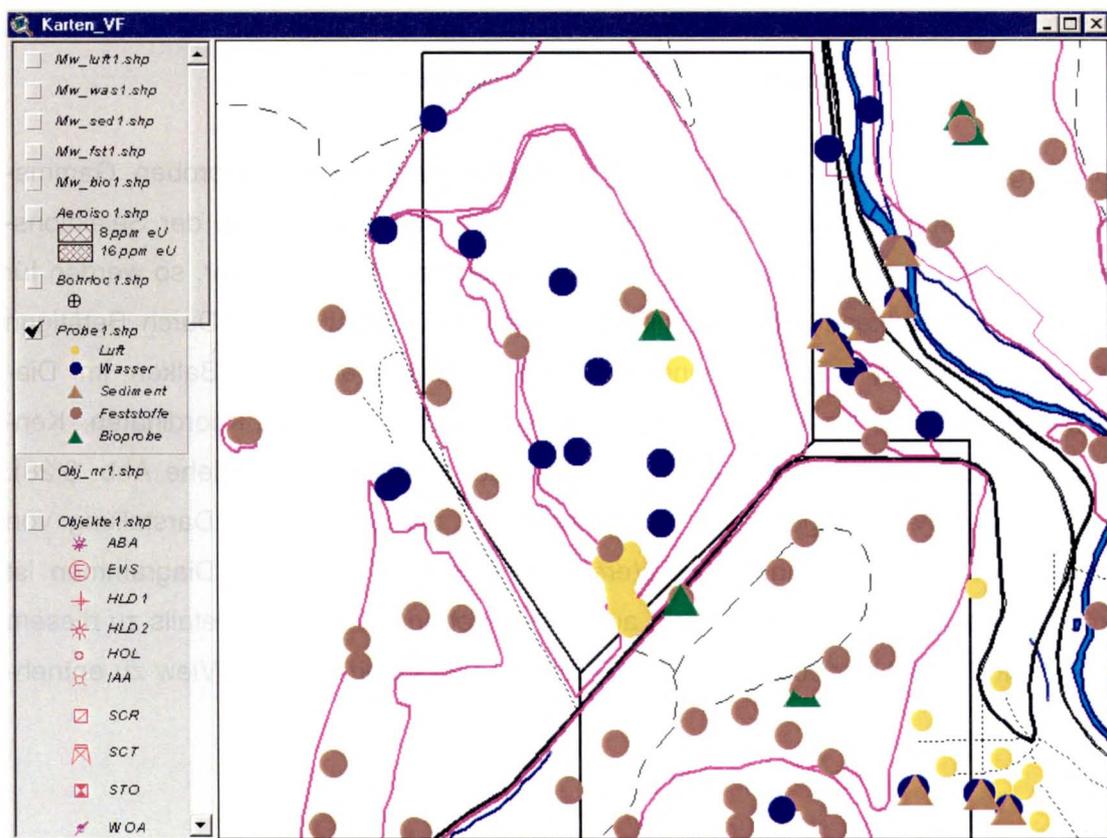


Abb. 3.26: Darstellung einer selektierten Feststoffprobe am Beispiel einer IAA mit der Objekt-Nr. 12 in der VF 16 „Johanngeorgenstadt“

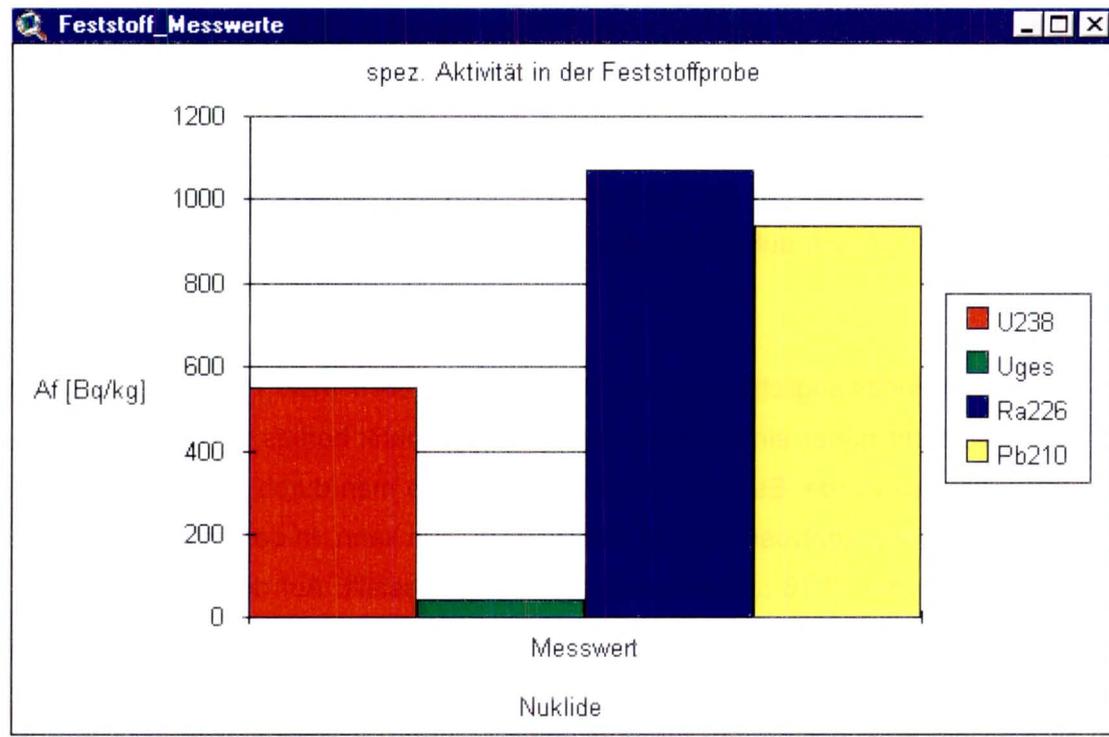


Abb. 3.27: Darstellung der Analysedaten für die Hauptnuklide der selektierten Feststoffprobe am Beispiel einer IAA mit der Objekt-Nr. 12 in der VF16 „Johanngeorgenstadt“ (für Uges gilt die Einheit [mg/kg])

Die Vorgehensweise für die Darstellung der Analysedaten zu Wasserproben, Gamma-Bohrlochmessungen und zu Radonmeßwerten ist analog. Liegen an der Selektionsstelle mehrere Probenarten wie z.B. Wasser- und Sedimentproben vor, so werden für jede Probeart Balkendiagramme mit den Meßwerten eingeblendet. Durch Betätigen des Tools „Identify“  und anschließender Auswahl einzelner Balken im Diagramm erhält man weitere meßortspezifische Informationen wie Koordinaten, Kennnummer, Ober- und Unterkante der Probenahme, Meßwert uwm. (siehe Abb. 3.28). Der durch ArcView angebotene Funktionsumfang zur graphischen Darstellung von Daten bzw. von Gestaltungs- und Veränderungsmöglichkeiten von Diagrammen ist groß und kann an dieser Stelle nicht ausführlich behandelt werden. Details zu diesem Thema sind dem Handbuch /ESR 98/ bzw. der Programmhilfe zu ArcView zu entnehmen.

Shape	Point
Rechtswert	4551330.00000
Hochwert	5590590.00000
Messprogra	29
Verdachtsf	19
Kennnummer	71670035
Messkennum	32175
Datenquell	4
Lokalisati	383
Probeart	63
Umweltmedi	Feststoffe
Oberkante	0.00000
Unterkante	0.30000
Ne_nr	16
Code	U238
Messwert	550.00000
Einheit	6
Nachweisgr	25.00000

Abb. 3.28: Darstellung der Informationsausgabe für das Nuklid U238 aus dem Balkendiagramm der Abb. 3.27

Weiterhin besteht die Möglichkeit, die Daten zu selektierten Proben aus den an Thematiken anhängenden Tabellen in neue Thematiken abzulegen. Das ist dann von Nutzen, wenn nur eine Teilmenge von Daten aus einer Thematik separat dargestellt, ausgewertet und/oder ausgegeben werden soll.

Eine weitere Möglichkeit Meßwerte effizient darzustellen, ist mit der Funktionalität der skalierbaren Symbolisierung gegeben. So wurden für jede Probeart die Meßwerte der Hauptnuklide mit dem Koordinatenbezug der entsprechenden Probenahmestellen in Thematiken abgelegt und über den Legendeneditor in Meßwertbereiche eingeteilt, die durch unterschiedliche Größen und Farben von Kreissymbolen in der Karte dargestellt werden können. Am Beispiel der Feststoffproben aus der Abb. 3.26 ist die genannte Art der Meßwertbereichsdarstellung in Abb. 3.29 wiedergegeben. Somit erhält man direkt aus der Karte einen Überblick über die Höhe der radioaktiven Kontamination an der Probeentnahmestelle.

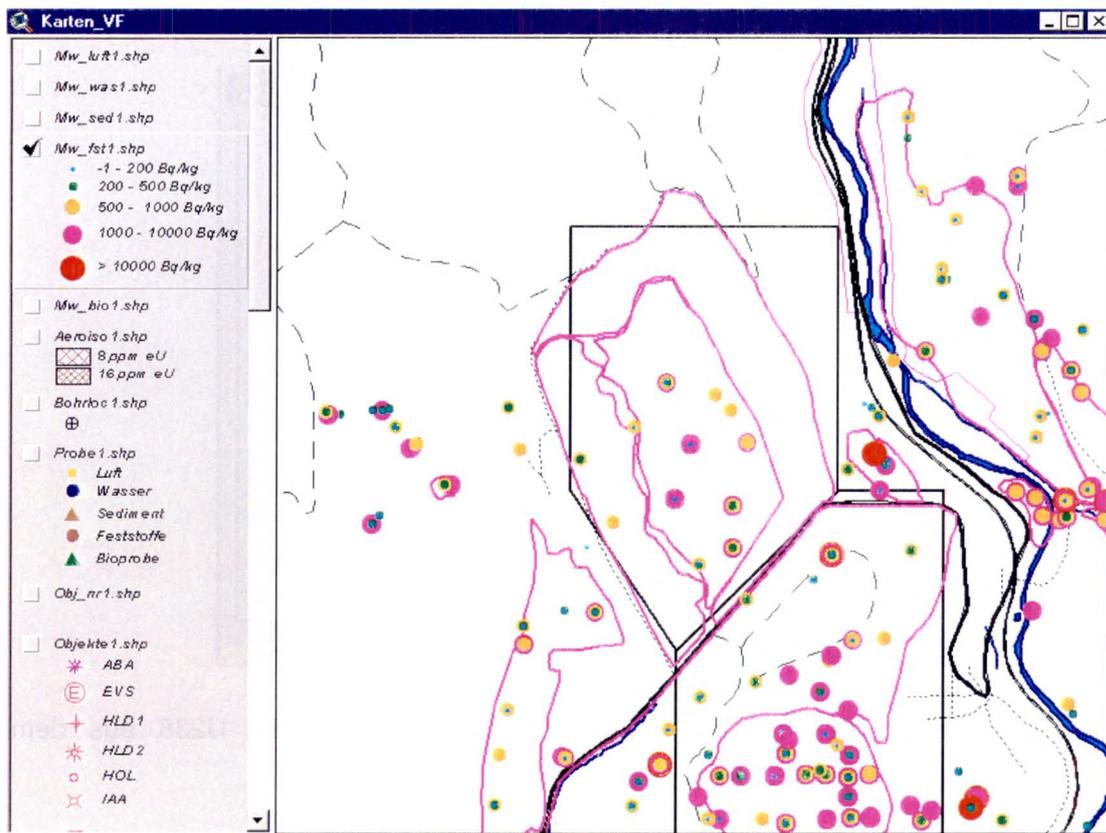


Abb. 3.29: Darstellung der spezifischen Radionuklidaktivitätsbereiche der Feststoffproben aus dem Beispiel der Abb. 3.26

In den Meßprogrammen wurden zur Probenahme in größeren Tiefen Bohrungen niedergebracht. Aus den Bohrkernen wurden in Abhängigkeit von den in den Bohrungen durchgeführten Gamma-Bohrlochmessungen Proben entnommen und analysiert. Weiterhin wurden an ausgewählten Stellen Bohrungen zu Grundwassermeßstellen ausgebaut. Im FbU_PC wurde eine Thematik mit Informationen zu Bohrungen und den Gamma-Bohrloch-Meßwerten erstellt. Am Beispiel der Abb. 3.26 sind niedergebrachte Bohrungen, gekennzeichnet durch das Symbol \oplus , der Abb. 3.30 zu entnehmen.

In der Abb. 3.30 ist eine selektierte Bohrung gekennzeichnet. Die Meßwerte der durchgeführten Gamma-Bohrlochmessung in dieser Bohrung können analog der oben ausgeführten Vorgehensweise zur Darstellung von Meßwerten in Diagrammen über die Schaltfläche „Open specified Chart“  angezeigt werden (siehe Abb. 3.31).

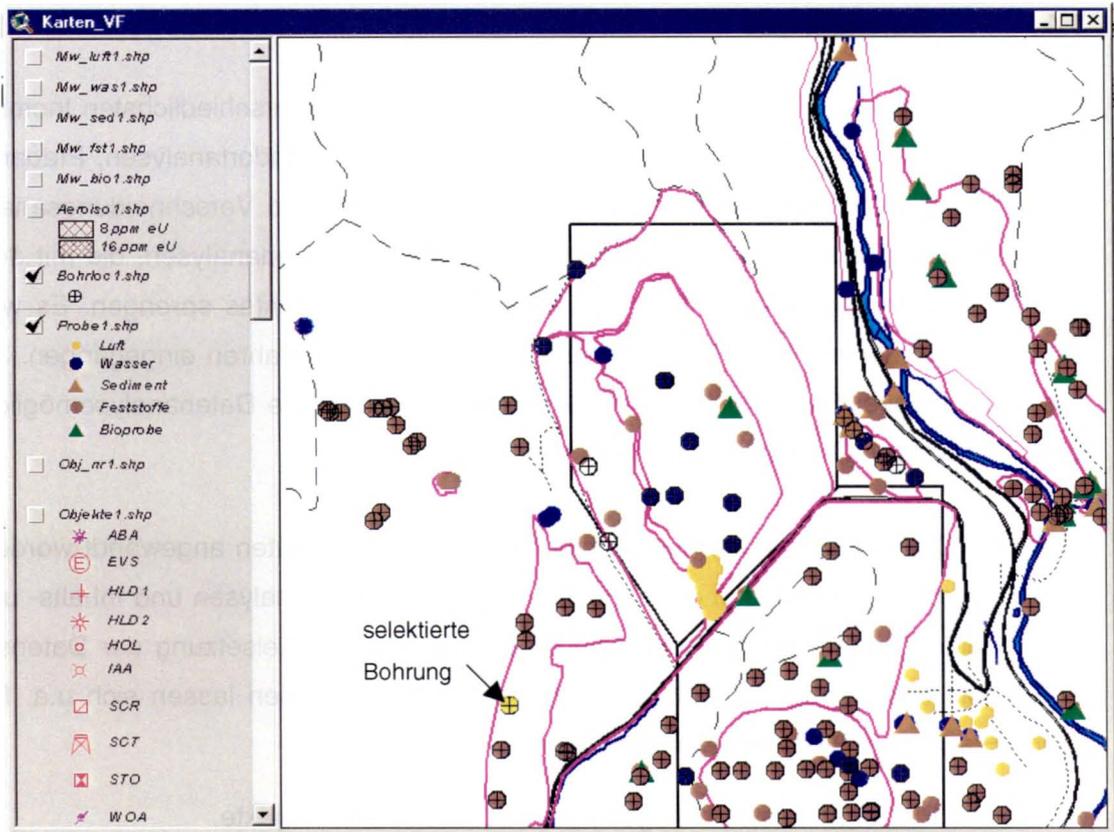


Abb. 3.30: Darstellung von Bohrungen aus dem Beispiel der Abb. 3.26

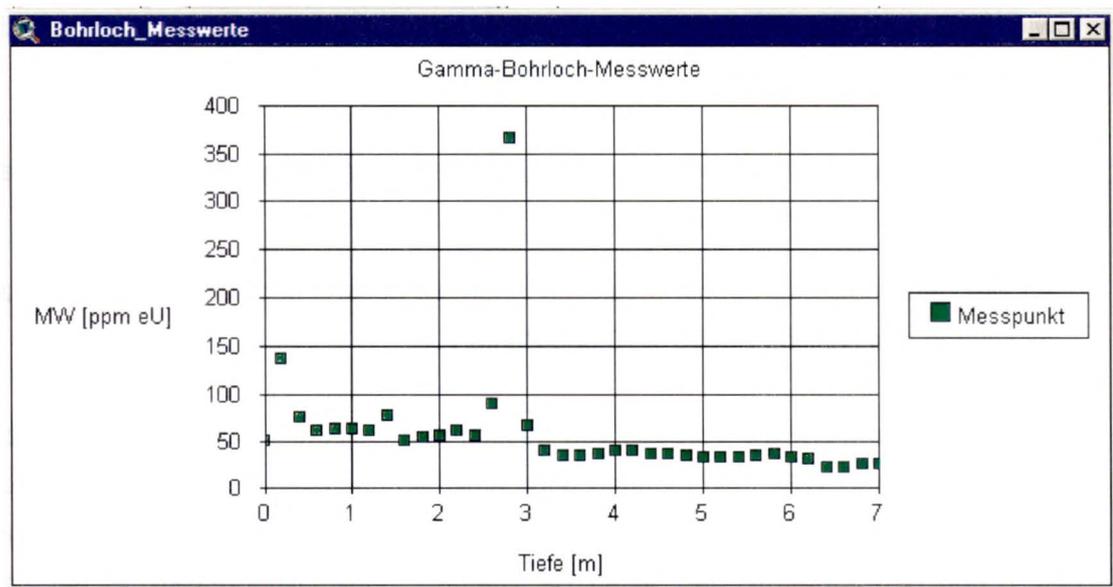


Abb. 3.31: Darstellung der Gamma-Bohrloch-Meßwerte aus der selektierten Bohrung aus dem Beispiel der Abb. 3.30

3.4 Datenanalyse

Die Datenanalyse umfaßt ein riesiges Fachgebiet mit den unterschiedlichsten thematischen Ausrichtungen wie Kostenanalyse, Nutzenanalyse, Standortanalysen, Pfadanalysen, Nachbarschaftsanalysen, Abfrageanalysen, Inhalts- und Verschneidungsanalysen uvm. Eine Darstellung der verschiedenen Arten von Datenanalysen, die mit dem GIS ArcView möglich sind, würde den Rahmen dieses Berichtes sprengen. Es wird daher nur auf die im FbU_PC angewandten Datenanalyseverfahren eingegangen. Jedoch ist an dieser Stelle noch anzumerken, daß erst durch die Datenanalysemöglichkeiten die wahren Qualitäten eines GIS zum Tragen kommen.

Im FbU_PC sind bisher nur einige wenige Analysefunktionalitäten angewandt worden. Der Hauptschwerpunkt lag in der Durchführung von Abfrageanalysen und Inhalts- und Verschneidungsanalysen sowie deren Kombination mit der Zielsetzung der Datenselektion. Mit den Abfrage-, Inhalts- und Verschneidungsanalysen lassen sich u.a. folgende Frage- und Problemstellungen lösen:

- welche Probenahmestellen liegen innerhalb bestimmter Objekte,
- welche Orte weisen Aktivitätswerte über einen bestimmten Richtwert auf,
- welche Objekte befinden sich innerhalb eines definierten Gebietes und
- wie groß sind die Flächennutzungsanteile (absolut oder prozentual) innerhalb eines definierten Gebietes.

Zur Demonstration einer Kombination von Abfrage- und Inhaltsanalyse soll folgender Fragestellung nachgegangen werden:

- An welchen Feststoffprobenahmestellen innerhalb bestimmter Objekte liegen spez. Aktivitäten des Nuklids Ra226 > 10.000 Bq/kg vor?

Der erste Schritt umfaßt die Vorgabe von bestimmten Objekten. Die bestimmten Objekte sind in der Abb. 3.32 gelb markiert dargestellt. Im nächsten Schritt muß die Thematik, in der die Meßwerte vorliegen, aktiviert werden. Danach wird über das Menue „Theme“ und dem Untermenue „Select By Theme...“ eine Dialogmaske, in der bestimmte Angaben zu machen sind, geöffnet (siehe Abb. 3.33). Nach den Eingaben in der Dialogmaske und betätigen der Schaltfläche „New Set“ werden die Meßwerte, die einen Bezug zu den vorgegebenen Objekten haben, selektiert.

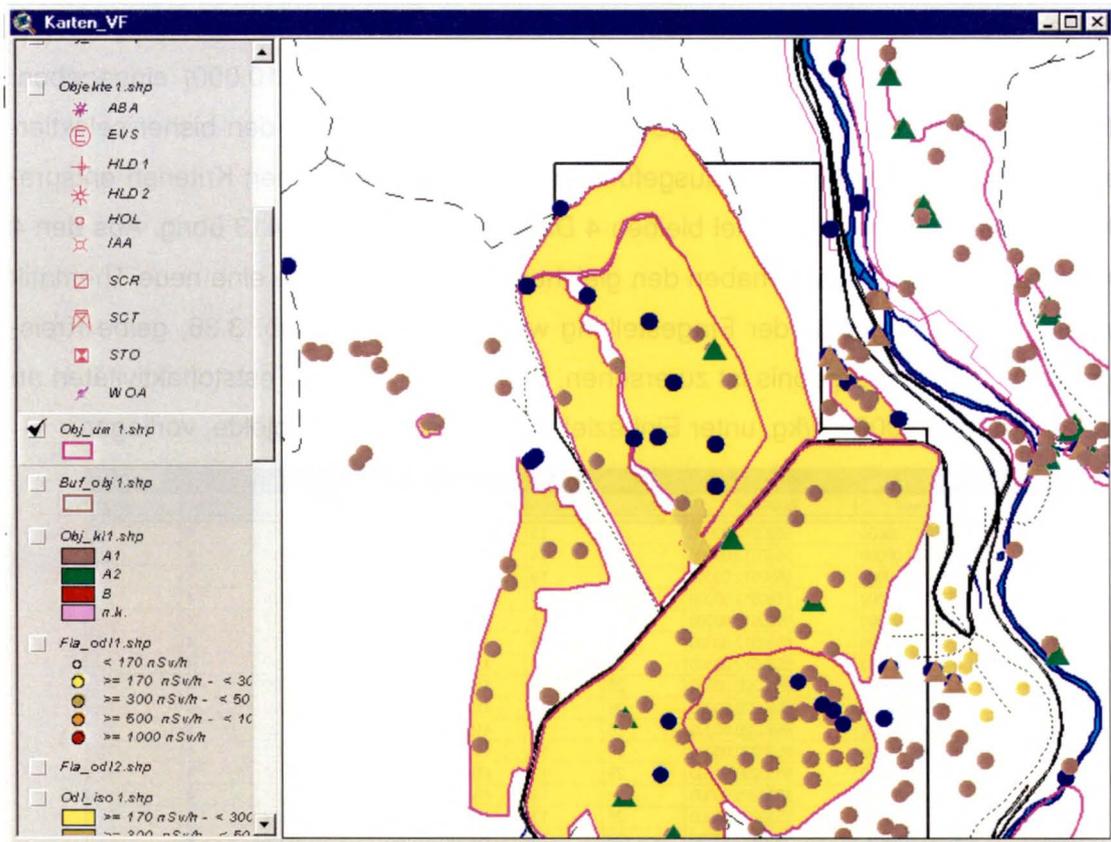


Abb. 3.32: Darstellung der selektierten Objekte für das Beispiel der kombinierten Abfrage- und Inhaltsanalyse

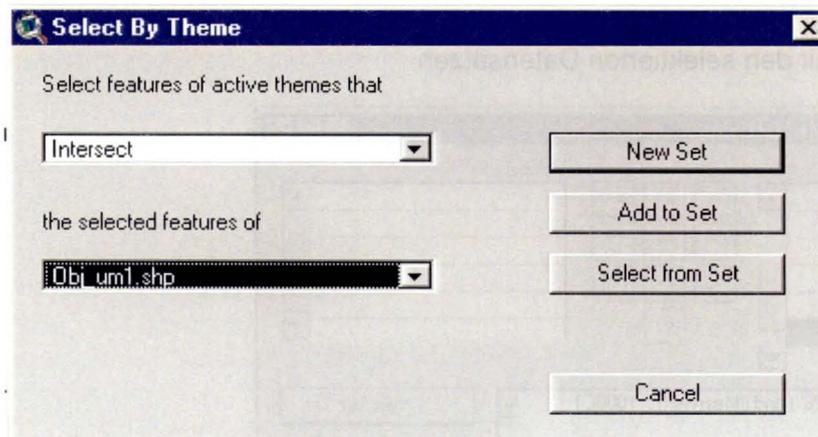


Abb. 3.33: Dialogmaske zur Ermittlung von Meßstellen, die innerhalb bestimmter Objekte liegen

Die selektierten Datensätze können über die Schaltfläche „Open Theme Table“ und „Promote“ angezeigt werden (siehe Abb. 3.34). Es wurden für das Beispiel 1.413 von

81.437 Datensätze selektiert. Im folgenden Schritt wird über die Schaltfläche „Query Builder“ die Abfragedialogmaske geöffnet (siehe Abb. 3.35). Im Abfragedialog werden nun die Abfragekriterien Radionuklid (Ra226) und Meßwert (> 10.000) eingegeben. Nach Betätigung der Schaltfläche „Select From Set“ werden aus den bisher selektierten Datensätzen diejenigen herausgefunden, die den eingegebenen Kriterien entsprechen. Für das gewählte Beispiel bleiben 4 Datensätze von den 1.413 übrig. Aus den 4 Datensätzen (2 Datensätze haben den gleichen Ortsbezug) wurde eine neue Thematik erstellt, die das Ergebnis der Fragestellung wiedergibt (siehe Abb. 3.36, gelbe Kreis-symbole). Aus dem Ergebnis ist zu ersehen, daß an drei Stellen Feststoffaktivitäten an Ra226 größer 10.000 Bq/kg, unter Einbeziehung vorgegebener Objekte, vorliegen.

Shape	Rechtswert	Hochwert	Messprozess	Verdachtsl	Kennnummer	Messkennum	Datenquell	Lokalisati
Point	4550777.00000	5590512.00000	28	19	4163001	31316	4	2
Point	4550777.00000	5590512.00000	28	19	4163001	31316	4	2
Point	4550777.00000	5590512.00000	28	19	4163001	31316	4	2
Point	4550777.00000	5590512.00000	28	19	4163001	31316	4	2
Point	4550777.00000	5590512.00000	28	19	4163001	31317	4	2
Point	4550777.00000	5590512.00000	28	19	4163001	31317	4	2
Point	4550777.00000	5590512.00000	28	19	4163001	31317	4	2
Point	4551589.00000	5590220.00000	28	19	4163005	31322	4	2
Point	4551589.00000	5590220.00000	28	19	4163005	31322	4	2
Point	4551589.00000	5590220.00000	28	19	4163005	31322	4	2
Point	4551589.00000	5590220.00000	28	19	4163005	31322	4	2
Point	4551330.00000	5590296.00000	28	19	4163025	31357	4	2
Point	4551330.00000	5590296.00000	28	19	4163025	31357	4	2
Point	4551330.00000	5590296.00000	28	19	4163025	31357	4	2
Point	4551895.00000	5590647.00000	28	19	4163033	31369	4	2
Point	4551895.00000	5590647.00000	28	19	4163033	31369	4	2
Point	4551895.00000	5590647.00000	28	19	4163033	31369	4	2
Point	4551895.00000	5590647.00000	28	19	4163033	31369	4	2
Point	4551895.00000	5590647.00000	28	19	4163033	31370	4	2
Point	4551895.00000	5590647.00000	28	19	4163033	31370	4	2

Abb. 3.34: Tabelle mit den selektierten Datensätzen

Abb. 3.35: Abfragedialogmaske mit den Abfrageeinstellungen

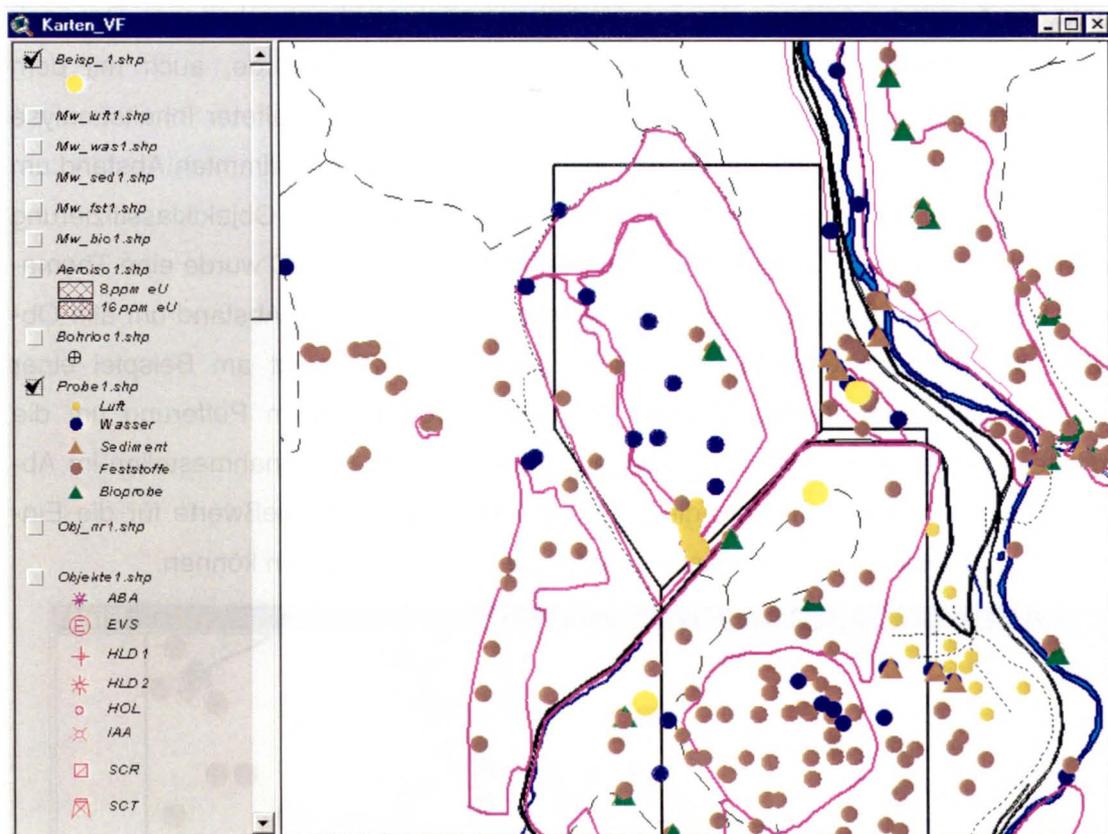


Abb. 3.36: Ergebnis der kombinierten Abfrage- und Inhaltsanalyse

Eine weitere Datenanalysefunktion, die im FbU_PC angewandt wurde, ist das sog. Buffering, das unter ArcView angeboten wird. Mit dieser Methode können folgende Fragestellungen behandelt werden:

- welche Objekte befinden sich in einer vorgegebenen Entfernung von einem bestimmten Objekt,
- welche Probenahmestellen liegen innerhalb eines Pufferbereiches um einen Fluß, Bach, Straße, Eisenbahnlinie usw.,
- welche Probenahmestellen befinden sich innerhalb eines Pufferbereiches von Häusern, Schutzgebieten usw.

Für die Objektklassifizierung im Vorhaben „Radiologische Erfassung, Untersuchung und Bewertung bergbaulicher Altlasten (Altlastenkataster)“ wurden nicht nur Probenahmestellen auf dem Objekt, sondern auch diejenigen Stellen die in einem Abstand von 20 m um ein Objekt liegen, berücksichtigt /BEU 99/. Die Objektklassifizierung ist nicht mit dem FbU_PC durchgeführt worden, da das ArcView Projekt zu diesem Zeit-

punkt der Auswertungsphase des o.g. Vorhabens noch nicht entwickelt war. Dennoch ist eine Objektklassifizierung, wie sie bereits durchgeführt wurde, auch mit dem FbU_PC machbar. Durch die Buffering-Methode und nachgeschalteter Inhaltsanalyse lassen sich die Probenahmestellen auf Objekten und in einem bestimmten Abstand um Objekte bestimmen. Alle weiteren Einhaltungskriterien, die zur Objektklassifizierung führen, sind dann durch Abfrageanalysen bestimmbar. Im FbU_PC wurde eine Thematik erstellt, die die geographischen Daten eines Puffers im 20 m Abstand um alle Objekte mit erhobenen Objektumriss enthält. Die Abb. 3.37 zeigt am Beispiel einer Objektgruppe in der Verdachtsfläche 13 „Gottesberg“ die 20 m Pufferung um die Objekte. Aus der Abb. 3.37 ist zu ersehen, daß einige der Probenahmestellen im Abstandsbereich von 20 m liegen, die aufgrund ihrer Radionuklidmeßwerte für die Einstufung eines Objektes in eine bestimmte Klasse entscheidend sein können.

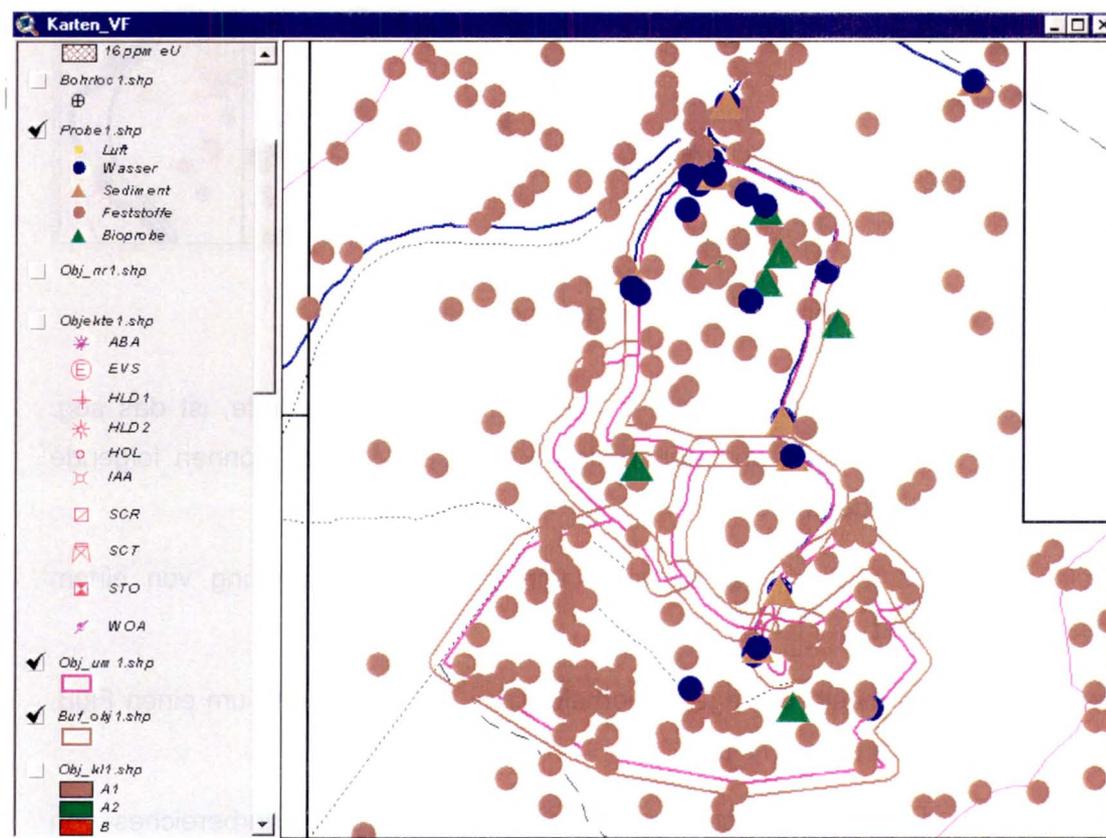


Abb. 3.37: Darstellung der 20 m Pufferung am Beispiel einer Objektgruppe in der VF13 „Gottesberg“

In dem FbU unter ArcInfo liegen Isodosisflächen generiert aus den ODL-Einzelmessungen vor. Unter ArcView besteht die Möglichkeit einer Isoflächen-, Contour- oder Griderstellung nur mit einer der Erweiterungen 3D Analyst oder Spatial

Analyst. Für die Darstellung der Isodosisflächen aus dem FbU ArcInfo reicht jedoch ArcView aus, da die Daten als Polygoncover vorliegen die problemlos im FbU_PC eingebunden werden konnten (siehe Abb. 3.38).

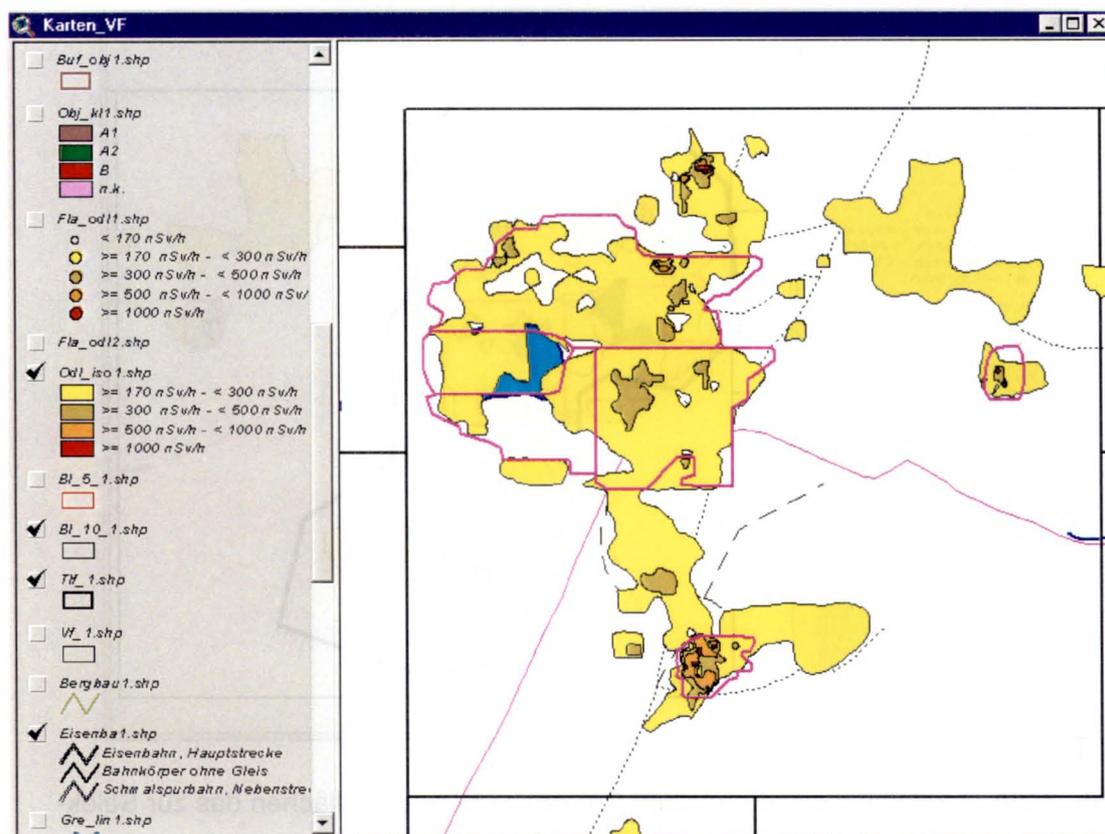


Abb. 3.38: Darstellung der Isodosisflächen am Beispiel der VF07 „Mechelgrün-Zobes“

Die Auswertung der Isodosisflächen kann für die Sanierungsaufwandsabschätzung von Objekten bzw. Gebieten sehr wertvoll sein, da man aus der Thematik für jeden Meßwertbereich über eine Abfrageanalyse und statistische Funktionen die Gesamtfläche bestimmen kann. So beträgt die Fläche für den Isodosisbereich ≥ 1000 nSv/h (≥ 500 - < 1000 nSv/h) innerhalb des eingerahmten Gebietes (siehe Abb. 3.39) ca. 299 m² (2165 m²).

Eine weitere Möglichkeit der Auswertung von ODL-Meßstellen bezieht sich auf die Ableitung eines repräsentativen Wertes (gewichteter ODL-Mittelwert) einer Vielzahl verdichteter ODL-Einzelmeßwerte, die auf einem Objekt oder innerhalb eines Gebietes erhoben wurden, nach der Cell Declustering Methode /BEU 00/.

Abschließend sei in diesem Kapitel noch darauf hingewiesen, daß ArcView u.a. zur Ermittlung von Objekten in Gebieten und Schnittflächen von Objekten ein Werkzeug (Geo-Processing- Wizard) zur Verfügung stellt (siehe Abb. 3.40).

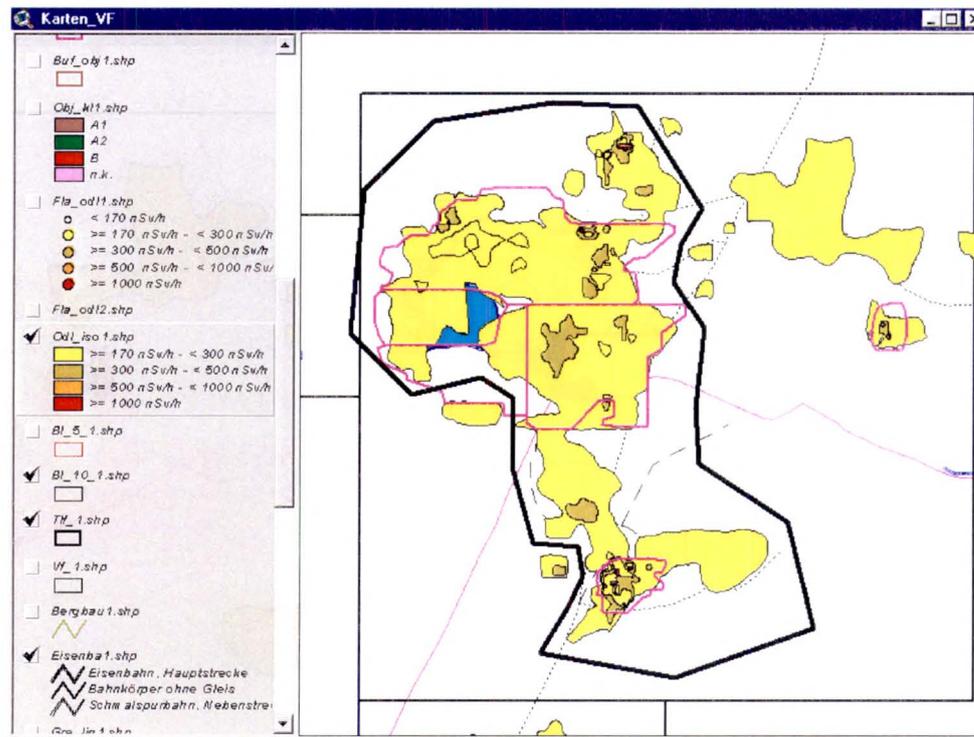


Abb. 3.39: Darstellung eines erstellten Polygons um Isodosisflächen das zur Selektionsgrenze dient

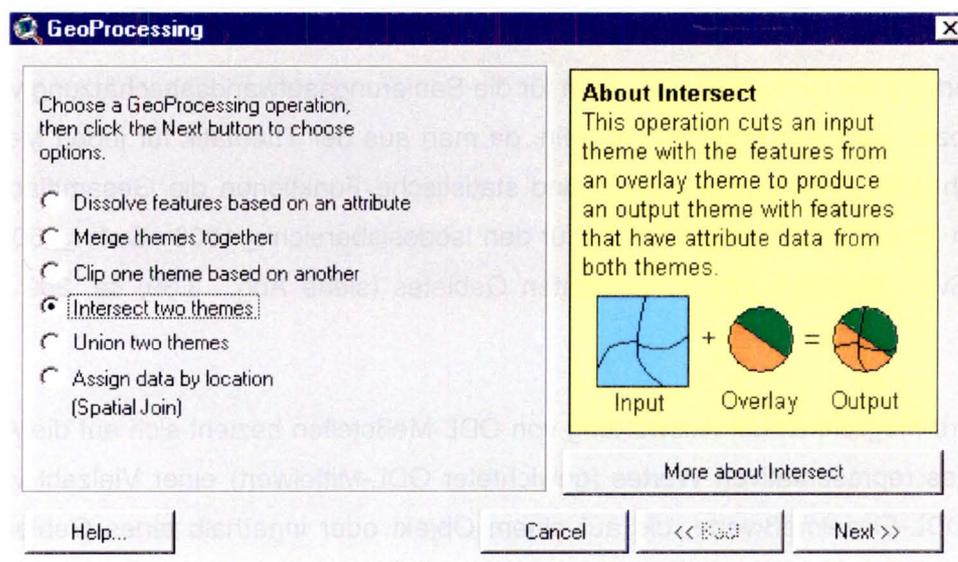


Abb. 3.40: Darstellung der Ausgangsdialogmaske zum Geo-Processing-Wizard von ArcView

3.5 Datenausgabe

Die Datenausgabemöglichkeiten unter dem FbU_PC sind sehr vielseitig. So können die Inhalte von Views (Karten, Fotos, Luftbilder, Rasterdaten usw.) in Dateien abgelegt oder ausgedruckt bzw. geplottet werden.

Für die Ausgabe in Dateien stehen eine Vielzahl von Formate wie Windows Metafile (wmf), Bitmap (bmp), Post Script (eps), Adobe Illustrator (ai), JPEG (jpg) uvm. zur Verfügung.

Tabellen können über die Export Funktion in dBase-, INFO- oder Text-Dateien exportiert werden.

Die Ausgabe auf einen Drucker bzw. Plotter gestaltet sich problemlos, da die Druckereinrichtung menügeführt erfolgt. Auf alle im Netz zur Verfügung stehende Drucker kann somit zugegriffen werden.

In ArcView besteht die Möglichkeit der Erstellung von Layouts bzw. immer wieder verwendbarer Schablonen (Templates). Layouts ermöglichen die Gestaltung einer anschaulichen Karte mit Maßstabsbereich, Legende, Koordinatenraster, Titel, Nordpfeil, Grafiken, zusätzlichen Views, Hinweistexten, Fotos usw. Im FbU_PC wurde ein solches Layout entwickelt, das über die einfache Auswahl der Schaltfläche "Open specified Layout" automatisch den Karteninhalt erstellt (siehe Abb. 3.41). Die Ausgabemöglichkeiten von Layouts können analog wie Views in Dateien oder auf Druckern bzw. Plotter ausgegeben werden. Es sei noch darauf hingewiesen, daß im Layout-Modus eine Vielzahl von Funktionen wie Zoom- und Verschiebefunktionen, Text-, Gruppierungsfunktionen uvm. zur Verfügung stehen.

Ein weitere nützliche Möglichkeit der Datenausgabe besteht in dem von der Fa. ESRI kostenfrei zur Verfügung gestellten ArcExplorer, mit dem Thematiken importiert (keine ganzen Views oder Projekte), dargestellt, ausgewertet, ausgedruckt und in eingeschränktem Maße analysiert werden können. Das hat den Vorteil, daß man einzelne Thematiken Dritten via E-mail oder Datenträgern (Diskette, CD-ROM, Netzlaufwerk) zukommen lassen kann. Die Abb. 3.42 zeigt die Oberfläche des ArcExplorer.

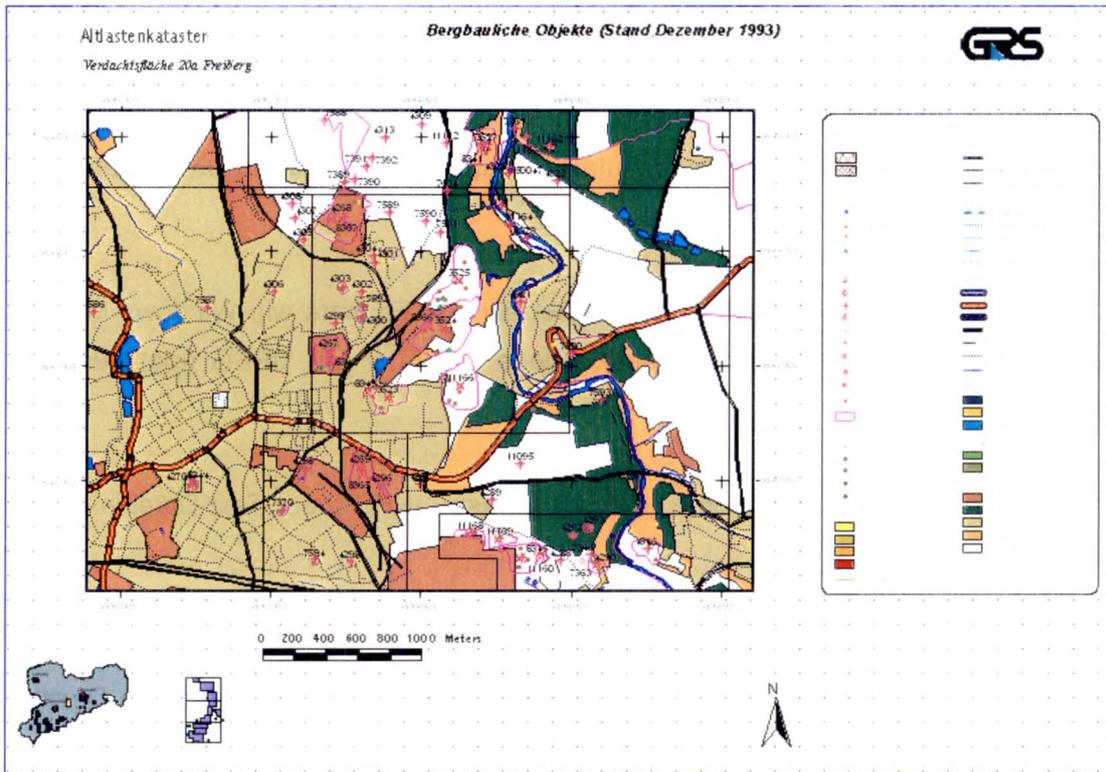


Abb. 3.41: Darstellung des Kartenlayouts am Beispiel der VF20a „Freiberg“

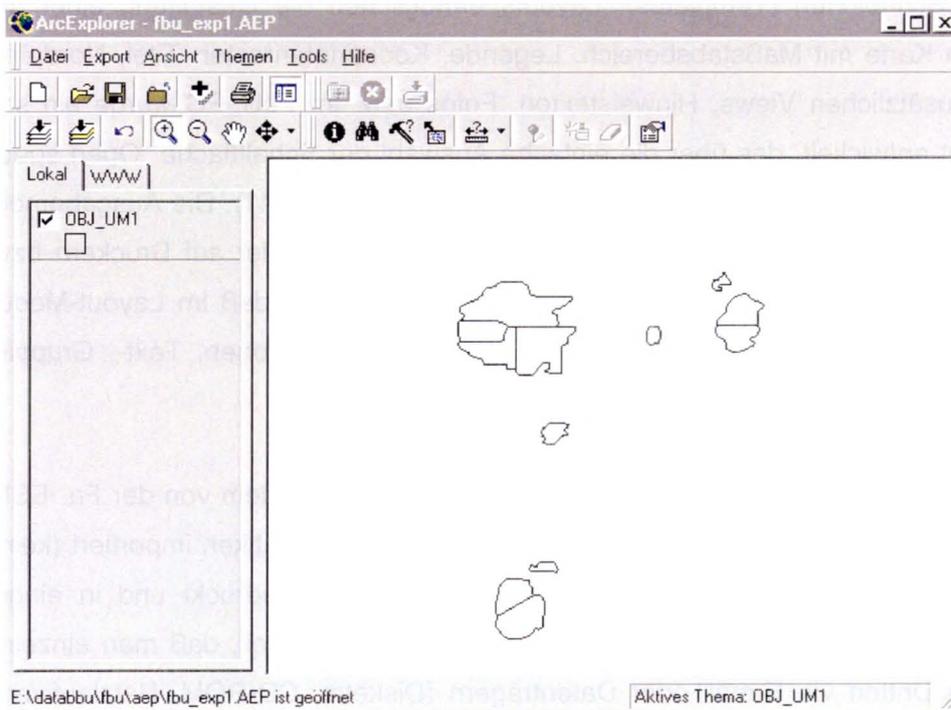


Abb. 3.42: Darstellung der Oberfläche des ArcExplorers mit der importierten Thematik Objektumrisse aus dem Fbu_PC

4 Zusammenfassung / Ausblick

Die GRS hat in einer Eigenentwicklung die Eignungs- und Handhabungsfähigkeit eines GIS für die PC-Systemumgebung, vor dem Hintergrund der Übertragung und Anwendung auf andere Themenbereiche, wie beispielsweise die Standorterkundung und Standortcharakterisierung von Deponien, untersucht und erprobt. Speziell von Interesse war, ob Datenumfänge hinsichtlich Sach- und geographischer Daten, die in der Größenordnung des FbU unter ArcInfo (Workstation) liegen, effizient dargestellt, selektiert, analysiert und ausgegeben werden können. Das vorrangige Arbeitsziel war daher die Entwicklung eines FbU auf PC-Basis (FbU_PC). Die Umsetzung erfolgte mit der GIS-Entwicklungssoftware ArcView 3.2 der Fa. ESRI.

Schon während der ersten Entwicklungsphase zeigte sich, daß mit ArcView ein Werkzeug zur Verfügung steht, das den effizienten Umgang mit dem vorliegenden Datenumfang ermöglicht und dem Entwickler genügend Gestaltungsspielraum zur Schaffung individueller Oberflächen und Funktionalitäten läßt. Das Endprodukt ist das ArcView Projekt FbU_PC (Version 1.0), das dem Anwender in Bezug auf Effizienz, Funktionalität, Flexibilität und Benutzerfreundlichkeit ein solides Werkzeug, hinsichtlich der Einschätzung und Bewertung der radiologischen Situation von Objekten bzw. Gebieten, bietet.

Die vorliegende Version FbU_PC beinhaltet den Zugriff auf den gesamten Datenumfang wie das Großsystem FbU unter ArcInfo. Es ist ein anpassungsfähiges und von seiner funktionalen Grundausstattung her ein solides System. Mit den umfangreichen Instrumentarien zur Datenvisualisierung und Datenselektion bietet das System nicht nur eine schnelle Möglichkeit der Informationsbereitstellung, sondern auch die Funktion eines Datenlieferanten für Modellrechnungen, die außerhalb der GIS-Umgebung durchgeführt werden.

Die Übertragbarkeit und Anwendung auf andere Themenbereiche oder ähnlichen Aufgaben- und Fragestellung, wie sie hier vorlagen, ist mit dem System gegeben. Darüber hinaus ist auch eine Ausweitung des Systems, in Bezug auf die Einbindung konventioneller Schadstoffe, denkbar.

Ein bei weitem nicht ausgeschöpftes Potential ist im Bereich der Datenanalyse zu sehen. Hier bieten vor allem ArcView Erweiterungen wie der 3D Analyst und der Spatial Analyst ein umfangreiches Angebot an räumlichen und statistischen Datenanalyse-

funktionen. Zu nennen sind hier die Stichworte Distanzanalysen, Nachbarschaftsanalysen, gewichtete Distanzanalysen, Pfadanalysen, Dichtefunktionen, Iso-Flächen-Generierung, Oberflächen-Interpolations-Funktionen (IDW, Spline, Kriging, Trend), Contour-Funktionen uvm. Die genannten Funktionalitäten werden zukünftig für die Weiterentwicklung des FbU_PC in den Vordergrund rücken. Insbesondere vor dem Hintergrund sich konkretisierender Sanierungskriterien für die Umgangsgebiete des Alt- und Uranerzbergbaus, die eine systematische und möglicherweise iterative Datenanalyse verlangen. Somit stellt die Datenanalyse ein wesentliches Element für die Einschätzung des Sanierungsaufwandes dar.

Abschließend ist zu sagen, daß ein GIS, gleich für welchen Verwendungszweck, ein System darstellt, das entsprechend standortgegebener Entwicklungen einer dynamischen Anpassung bedarf. Nur eine ausreichende Pflege und Fortschreibung solcher Systeme gewährleistet eine verlässliche Arbeits-, Informations- und Auswertungsgrundlage, die auch den neusten technischen Entwicklungstand einschließt.

5 Literaturverzeichnis

- /BEU 96/ Beuth, Th.
"Radiologische Erfassung, Untersuchung und Bewertung bergbaulicher Altlasten (Altlastenkataster)"
Bericht zur Fotodokumentation für das Datenbankprogramm A.LAS.KA.
Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH
Köln, August 1996
- /BEU 97/ Beuth, Th.
Bestimmung der Meßstellenzugehörigkeit zu Objekten als Grundlage für die Klassifizierung der bergbaulichen Objekte nach Meßprogramm
Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH
GRS - A - 2451
Köln, März 1997¹
- /BEU 99/ Beuth, Th.
Anwendungshandbuch zum Fachinformationssystem bergbaubedingte Umweltradioaktivität (FbU)
Version 1.0
Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH
Köln, Juni 1999¹

¹ Die gekennzeichneten Literaturstellen sind im Auftrag des BMU erstellte GRS-A-Berichte bzw. Statusberichte. Der Auftraggeber behält sich alle Rechte vor. Insbesondere dürfen solche Berichte nur mit seiner Zustimmung zitiert, ganz oder teilweise vervielfältigt werden bzw. Dritten zugänglich gemacht werden.

- /BEU 00/ Beuth, Th.; Artmann, A.; Röhlig, K.
Anwendung und Vergleich verschiedener Methoden zur Bestimmung eines
gewichteten Mittelwertes
Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH
GRS - A - 2788
Köln, April 2000¹
- /ESR 98/ Mit ArcView GIS Arbeiten
GIS by ESRI (Environmental Systems Research Institute)
USA, 1998
- /GRS 99/ Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (GRS) mbH
"Radiologische Erfassung, Untersuchung und Bewertung bergbaulicher
Altlasten (Altlastenkataster)"
Abschlußbericht
GRS - A - 2658
Köln, Juli 1999¹

¹ Die gekennzeichneten Literaturstellen sind im Auftrag des BMU erstellte GRS-A-Berichte bzw. Statusberichte. Der Auftraggeber behält sich alle Rechte vor. Insbesondere dürfen solche Berichte nur mit seiner Zustimmung zitiert, ganz oder teilweise vervielfältigt werden bzw. Dritten zugänglich gemacht werden.

6 Anhang

6.1 Tabellenverzeichnis

Tab. 2.1:	Kern- und Referenztabellen der Sachdatenbank (Stand Dezember 1999) .	7
Tab. 3.1:	Übersicht über die im View Karten_VF des FbU_PC zur Verfügung stehenden Thematiken	28

6.2 Abbildungsverzeichnis

Abb. 2.1:	Vorgegebene Anwenderoberfläche der ArcView 3.2 Version	3
Abb. 2.2:	Beispiel für ein Script.....	3
Abb. 2.3:	Ausschnitt aus einer Projektdatei	4
Abb. 2.4:	Dialogmaske zur Einbindung von Extensions (Programmmodulen)	4
Abb. 2.5:	Beispiel eines Kartenaufbaus mit unterschiedlichen Thematiken	6
Abb. 2.6:	Einbindung von Objektfotos.....	8
Abb2.7:	Einbindung von Luftbildern	8
Abb2.8:	Einbindung von Textdokumenten	9
Abb. 2.9:	Anwenderoberfläche des FbU_PC mit der Darstellung des Views "Übersichtskarte".....	10
Abb. 2.10:	Zusätzliche Schaltflächen bzw. zusätzlicher Funktionsumfang zur ArcView Oberfläche.....	11
Abb. 2.11:	Dialogmaske zur Auswahl der Datenquelle.....	14
Abb. 2.12:	Dialogmaske zur Einbindung von Sachdaten aus unterschiedlichen Datenbanksystemen (in diesem Beispiel ORACLE-Tabellen).....	14
Abb. 2.13:	Verzeichnisstruktur zu den Daten des FbU_PC	15
Abb. 3.1:	Eröffnungsbild des FbU_PC	16
Abb. 3.2:	Darstellung des View „Übersichtskarte“	17
Abb. 3.3:	Darstellung des View „Land_Sachsen“	18
Abb. 3.4:	Darstellung des View „Blattschnitte10“ mit den Blattschnitten 7/1 und 7/2 der VF07 "Mechelgrün-Zobes"	18

Abb. 3.5:	Darstellung des View „Karten_VF“ nach Möglichkeit a)	19
Abb. 3.6:	Darstellung des Informationsfensters „Status der globalen Variablen“	19
Abb. 3.7:	Darstellung des Eingabefensters „Auswahl der Gemeinde“	20
Abb. 3.8:	Darstellung des View „Karten_VF“ nach Möglichkeit b) Gemeinde.....	21
Abb. 3.9:	Darstellung des View „Karten_VF“ nach Möglichkeit b) Objekt-Nr.....	22
Abb. 3.10:	Darstellung des Eingabefensters „Auswahlgrößen“ mit Selektion der Kennnummer.....	23
Abb. 3.11:	Darstellung des Eingabefensters „Freier Blattschnitt“ mit Eingabe der Kennnummer 7004032.....	23
Abb. 3.12:	Darstellung des View „Karten_VF“ nach Möglichkeit c) Kennnummer.....	24
Abb. 3.13:	Darstellung des View „Karten_VF“ nach Möglichkeit d) Zoom-In-Tool.....	25
Abb. 3.14:	Darstellung des View „Karten_VF“ nach Möglichkeit e) Pan-Tool.....	26
Abb. 3.15:	Darstellung der Thematiken im View „Karten_VF“	27
Abb. 3.16:	Darstellung des View „Karten_VF“ analog der Abb. 3.5 mit veränderter Rangfolge der Thematiken.....	29
Abb. 3.17:	Dialogmaske zur Generierung automatischer Beschriftung	30
Abb. 3.18:	Darstellung des View „Karten_VF“ mit automatischer Beschriftung der Teilflächen.....	30
Abb. 3.19:	Darstellung des Legendeneditors.....	31
Abb. 3.20:	Darstellung der Auswahlmaske „Load Legend“	32
Abb. 3.21:	Darstellung der Eingabemaske „Load Legend“	32
Abb. 3.22:	Darstellung des View „Karten_VF“ mit neu geladener Legende für Wasserproben	33
Abb. 3.23:	Darstellung der Aerogamma-Isotflächen am Beispiel der VF07 „Mechelgrün-Zobes“.....	35
Abb. 3.24:	Darstellung der flächendeckenden ODL-Meßwerte am Beispiel einer Halde mit der Objekt-Nr. 3660 in der VF 16 „Johanngeorgenstadt“	36
Abb. 3.25:	Darstellung der flächendeckenden ODL-Meßwerte und Bodenmerk- male am Beispiel einer Halde mit der Objekt-Nr. 3660 in der VF 16 „Johanngeorgenstadt“.....	36

Abb. 3.26: Darstellung einer selektierten Feststoffprobe am Beispiel einer IAA mit der Objekt-Nr. 12 in der VF16 „Johanngeorgenstadt“	37
Abb. 3.27: Darstellung der Analysedaten für die Hauptnuklide der selektierten Feststoffprobe am Beispiel einer IAA mit der Objekt-Nr. 12 in der VF 16 „Johanngeorgenstadt“ (für Uges gilt die Einheit [mg/kg])	38
Abb. 3.28: Darstellung der Informationsausgabe für das Nuklid U238 aus dem Balkendiagramm der Abb. 3.27	39
Abb. 3.29: Darstellung der spezifischen Radionuklidaktivitätsbereiche der Feststoffproben aus dem Beispiel der Abb. 3.26.....	40
Abb. 3.30: Darstellung von Bohrungen aus dem Beispiel der Abb. 3.26	41
Abb. 3.31: Darstellung der Gamma-Bohrloch-Meßwerte aus der selektierten Bohrung aus dem Beispiel der Abb. 3.30	41
Abb. 3.32: Darstellung der selektierten Objekte für das Beispiel der kombinierten Abfrage- und Inhaltsanalyse	43
Abb. 3.33: Dialogmaske zur Ermittlung von Meßstellen, die innerhalb bestimmter Objekte liegen.....	43
Abb. 3.34: Tabelle mit den selektierten Datensätzen	44
Abb. 3.35: Abfragedialogmaske mit den Abfrageeinstellungen	44
Abb. 3.36: Ergebnis der kombinierten Abfrage- und Inhaltsanalyse.....	45
Abb. 3.37: Darstellung der 20 m Pufferung am Beispiel einer Objektgruppe in der VF13 „Gottesberg“	46
Abb. 3.38: Darstellung der Isodosisflächen am Beispiel der VF07 „Mechelgrün-Zobes“	47
Abb. 3.39: Darstellung eines erstellten Polygons um Isodosisflächen das zur Selektionsgrenze dient	48
Abb. 3.40: Darstellung der Ausgangsdialogmaske zum Geo-Processing-Wizard von ArcView.....	48
Abb. 3.41: Darstellung des Kartenlayouts am Beispiel der VF20a „Freiberg“	50
Abb. 3.42: Darstellung der Oberfläche des ArcExplorers mit der importierten Thematik Objektumrisse aus dem FbU_PC	50

6.3 Abkürzungsverzeichnis

AS	ArcStorm (Modul vom Programmsystem ArcInfo)
BfS	Bundesamt für Strahlenschutz
BMU	Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit
Bq/g	Bequerel pro Gramm (Einheit für die spez. Aktivität)
CD-ROM	Compact Disk Read Only Memory
DBMS	Datenbankmanagementsystem
ESRI	Environmental Systems Research Institute
FbU	Fachinformationssystem bergbauliche Umweltradioaktivität
GIS	Geographisches Informationssystem
GRS	Gesellschaft für Anlagen- und Reaktorsicherheit (mbH)
IDW	Invers Distance Weighting
MS	Microsoft
nSv/h	Nanosievert pro Stunde (Einheit der ODL)
ODBC	Open Database Connectivity
ODL	Ortsdosisleistung der Gammastrahlung
Pb210	Bleiisotop 210
PC	Personal Computer
ppm eU	parts per million equivalent Uranium
Ra226	Radiumisotop 226
Rn222	Radonisotop 222
U238	Uranisotop 238
Uges	Uran gesamt
VF	Verdachtsfläche

6.4 Fachbegriffsverzeichnis

3D Analyst	Der 3D Analyst ist eine ArcView Erweiterung "Extension".
Access97	Access97 ist ein Datenbankmanagementsystem.
ArcExplorer	Ein Produkt der Fa. ESRI hauptsächlich zur Visualisierung von Thematiken. ArcExplorer wird von der Fa. ESRI kostenfrei vergeben.
ArcInfo Library	In ArcInfo Libraries werden Layer abgelegt.
ArcInfo	Entwicklungswerkzeug Geographisches Informationssystem der Fa. ESRI.
ArcStorm	ArcStorm ist ein Programmmodul von ArcInfo.
ArcView	Entwicklungswerkzeug Geographisches Informationssystem der Fa. ESRI. Das System verfügt über eine eigene integrierte Entwicklungsumgebung und objektorientierte Programmiersprache (Avenue).
Avenue	Avenue ist eine in ArcView integrierte objektorientierte Programmiersprache.
C	C ist eine objektorientierte Programmiersprache.
Cover	In Cover werden geographische - und attributive Daten abgelegt (Format unter ArcInfo).
dBase-Datei	In der dBase Datei werden attributive Daten abgelegt.
Delphi	Delphi ist eine objektorientierte Programmiersprache.
Extension	Bei Extensions "Erweiterungen" handelt es sich um Zusatzprogramme, die spezielle GIS Funktionalitäten bieten. ArcView Erweiterungen sind z.B. der SpatialAnalyst und der 3D Analyst der Fa. ESRI.
Identify	Das Werkzeug Identify ermöglicht die Ausgabe von allen Informationen zu einem ausgewählten Objekt (Probe, Straße, Gemeinde usw.), die in der entsprechenden Sachdatentabelle vorliegen.
Initial-Scale	Stellt die Karte auf den Maßstab ein, der bei dem ersten Aufbau der Karte vorlag.

Layer	Layer sind im Prinzip Cover die im ArcStorm Libraries abgelegt sind.
Layout	Im Layout Modus wird das Druckbild einer Karte gestaltet.
Open specified Chart	Die Schaltfläche ermöglicht die grafische Darstellung von Meßwerten in Balken- bzw. Streudiagrammen von selektierten Probenahmestellen.
Open specified Layout	Diese Schaltfläche baut eine Karte mit vordefinierten Elementen wie Legende, Nordpfeil, Titel, Maßstabsleiste usw. auf.
Open Theme Table	Mit dieser Schaltfläche werden die Tabellen der aktiven Thematiken geöffnet.
ORACLE	ORACLE ist ein Datenbankmanagementsystem.
Pan	Die Funktion Pan ermöglicht das blattschnittfreie Verschieben einer Karte.
Projekt	Die in ArcView durchgeführten Einstellungen werden in eine Projektdatei (*.apr) abgelegt. Diese Datei enthält alle Angaben zu Views, Tabellen, Diagramme, Layouts und Scripts. Das FBU_PC ist ein solches Projekt.
Promote	Diese Schaltfläche ermöglicht das Verschieben selektierter Datensätze an den Anfang der Tabelle.
Scale 1:10000	Stellt die Karte auf den Maßstab 1:10000 ein.
Scale 1:25000	Stellt die Karte auf den Maßstab 1:25000 ein.
Scale 1:5000	Stellt die Karte auf den Maßstab 1:5000 ein.
Scale	Das Scale-Fenster ermöglicht die manuelle Eingabe eines Maßstabes.
Script	Ein Script ist eine Komponente von ArcView Projekten, das Programmzeilen der in ArcView integrierten objektorientierten Programmiersprache Avenue enthält.
Select Feature	Mit diesem Werkzeug ist es möglich die Inhalte von aktiven Thematiken (z.B. Probenahmestellen) im View zu selektieren.

Shape-File	Ein Shape-File (*.shp) ist eine spezielle ArcView Datei in denen geographische und attributive Daten abgelget sind. Die geographischen Daten beziehen sich dabei entweder auf Points, Lines oder Polygons.
SpatialAnalyst	Der SpatialAnalyst ist eine ArcView Erweiterung „Extension“.
Theme	In einem Theme „Thematik“ sind geographische Daten mit Sachdaten (Straßen, Gewässer, Meßstellen usw.) oder Rasterdaten (TIF, JPEG usw.) enthalten.
View	Ein View ist ein Fenster in dem geographische Daten wie Straßen, Gewässer, Häuser, Meßstellen usw. aber auch Rasterdaten angezeigt werden können. Diese Daten werden als Themes (Thematiken) bezeichnet.
VisualBasic	VisualBasic ist eine objektorientierte Programmiersprache.
Zoom-In	Ermöglicht die Vergrößerung einer Karte auf das 1,25 fache.
Zoom-In-Tool	Ermöglicht die Vergrößerung eines Kartenbereichs.
Zoom-Out	Ermöglicht die Verkleinerung einer Karte auf das 0,8 fache.
Zoom-Out-Tool	Ermöglicht die Verkleinerung eines Kartenbereichs.
Zoom-to-ActiveTheme	Stellt den aus den aktiven Thematiken eines Views ermittelten minimalsten Maßstab ein.
Zoom-to-Full-Extent	Stellt den aus den vorliegenden Thematiken eines Views ermittelten minimalsten Maßstab ein.
Zoom-to-Previous- Extent	Stellt die Karte auf den vorhergehenden Maßstab zum aktuellen Maßstab ein (die letzten 4 vorangegangenen Maßstäbe werden gespeichert).
Zoom-to-Selected	Stellt die Karte auf das oder die selektierten Objekte ein.

**Gesellschaft für Anlagen-
und Reaktorsicherheit
(GRS) mbH**

Schwertnergasse 1
50667 Köln
Telefon (02 21) 20 68-0
Telefax (02 21) 20 68-888

Forschungsgelände
85748 Garching b.München
Telefon (0 89) 3 20 04-0
Telefax (0 89) 3 20 04-599

Kurfürstendamm 200
10719 Berlin
Telefon (0 30) 8 85 89-0
Telefax (0 30) 8 85 89 -111

Theodor-Heuss-Straße 4
38122 Braunschweig
Telefon (05 31) 80 12-0
Telefax (05 31) 80 12-200

Internet: <http://www.grs.de>