

# **GROSSFLÄCHIGE ERFASSUNG UND BEWERTUNG VON VERDACHTS- FLÄCHEN IM GRAZER FELD**

Martin SCHAMANN  
Dietmar MÜLLER  
Konrad ZIRM  
(Umweltbundesamt)

August HOCHWARTNER  
(Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen)

Michael SCHUBERT  
Johann ERTL  
(Amt der Steiermärkischen Landesregierung)

**MONOGRAPHIEN  
BAND 22**

Wien, April 1991

**Unter Mitarbeit von:**

Udo Müller, Jürgen Gutsche (Feldarbeiten)  
Erwin Knappitsch, Harald Mirth, Helmut Hashemi-Kepp  
(Erstellung der Datenbanken, Datenverarbeitung)  
Thomas Stein (Erhebung der Industriestandorte)  
Sonja Langer, Elisabeth Hofer (Bearbeitung der Luftbildinterpretationsergebnisse)

**Textbearbeitung:** Karin Tschida

**Graphik, Datenbankauswertungen:** Felix Lux

**Editorische Betreuung:** Hedwig Kaisersberger

**Übersetzung:** Andrew Poulter

**Impressum**

**Medieninhaber und Herausgeber:** Umweltbundesamt, 1090 Wien, Spittelauer Lände 5

**Druck:** Radinger, Scheibbs

**Titelbild:** Böschung einer Aschendeponie im Gemeindegebiet von Feldkirchen bei Graz. Es werden Aschen und Schlacken eines Fernheizwerkes und eines Stahlwerkes abgelagert. Die Deponie befindet sich im erweiterten Schongebiet des Wasserwerkes Feldkirchen.

**Luftaufnahmen und Kartendruck:** Vervielfältigt mit Genehmigung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Landesaufnahme) in Wien, Zl.: L 71183/90

© Umweltbundesamt, Wien, April 1991

Alle Rechte vorbehalten

ISBN 3-85457-053-8

**INHALTSVERZEICHNIS****BEGRIFFSBESTIMMUNGEN****ZUSAMMENFASSUNG****SUMMARY**

<b>1.</b>	<b>ZIELSETZUNG .....</b>	<b>1</b>
<b>2.</b>	<b>METHODIK DER ERFASSUNG UND ERSTABSCHÄTZUNG VON VERDACHTSFLÄCHEN UND DIGITALE AUFBEREITUNG DER DATEN .....</b>	<b>3</b>
2.1	Erfassung .....	3
2.2	Erstabschätzung .....	5
2.3	Digitale Aufbereitung der Daten .....	7
<b>3.</b>	<b>DURCHFÜHRUNG .....</b>	<b>11</b>
3.1	Erfassung .....	19
3.2	Erstabschätzung .....	25
3.3	Digitale Verarbeitung der Daten .....	27
<b>4.</b>	<b>ERGEBNISSE .....</b>	<b>33</b>
4.1	Ergebnis der Erhebungsarbeiten .....	33
4.2	Ergebnis der Erstabschätzung .....	43
<b>5.</b>	<b>INTEGRATION IN DEN VERDACHTSFLÄCHENKATASTER .....</b>	<b>51</b>
<b>6.</b>	<b>BEDEUTUNG FÜR DIE VERWALTUNG AUS DER SICHT DES LANDES STEIERMARK .....</b>	<b>55</b>
<b>7.</b>	<b>ERMITTLUNG DER EIGENTÜMER – EINBEZIEHUNG DER DIGITALEN KATASTRALMAPPE .....</b>	<b>59</b>
7.1	Testfläche Oberpremstätten .....	59
7.2	Einbindung der Operate des Grenzkatasters.....	61
<b>8.</b>	<b>SCHLUSSBEMERKUNG.....</b>	<b>65</b>
	<b>ANHANG: Grunddaten des Verdachtsflächenkatasters.....</b>	<b>67</b>
	<b>AUTORENVERZEICHNIS .....</b>	<b>71</b>
	<b>LITERATURVERZEICHNIS.....</b>	<b>73</b>

## **BEGRIFFSBESTIMMUNGEN**

**Abfälle (nach ALSAG):** Bewegliche Sachen, deren sich der Eigentümer oder Inhaber entledigen will oder entledigt hat, oder deren Behandlung als Abfall im öffentlichen Interesse geboten ist

**ALSAG:** Altlastensanierungsgesetz: BGBl 299/89; Bundesgesetz vom 7. Juni 1989 zur Finanzierung und Durchführung der Altlastensanierung

**Altablagerungen (nach ALSAG):** Ablagerungen von Abfällen, die befugt oder unbefugt durchgeführt wurden

**Altlasten (nach ALSAG):** Altablagerungen, Altstandorte sowie durch diese kontaminierte Böden und Grundwasserkörper, von denen – nach den Ergebnissen einer Gefährdungsabschätzung – Gefahren für die Gesundheit des Menschen oder die Umwelt ausgehen

**Altlastenatlas (nach ALSAG):** Verzeichnis sämtlicher gemäß ALSAG ausgewiesener Altlasten

**Altstandorte (nach ALSAG):** Standorte von Anlagen, in denen mit umweltgefährdenden Stoffen umgegangen wurde

**Deponie (nach ÖNORM S2005):** Anlage zum endgültigen Ablagern von Abfall unter Berücksichtigung hygienischer, hydrogeologischer, bodenmechanischer und ökologischer Gesichtspunkte zur weitgehenden Vermeidung von Umweltbeeinträchtigungen

**Sanierung (nach ALSAG):** Beseitigung der Ursache der Gefährdung

**Sicherung (nach ALSAG):** Überwachung möglicher Emissionen einer Altlast und das Verhindern der Ausbreitung von gesundheits- und umweltgefährdenden Schadstoffen

**Verdachtsflächen (nach ALSAG):** Darstellbare Bereiche, von denen auf Grund früherer oder gegenwärtiger Nutzungsformen eine unzumutbare Beeinträchtigung für den Menschen oder die Umwelt oder eine Gefährdung durch Verunreinigungen (fest, flüssig, gasförmig) des Untergrundes ausgehen kann

**Verdachtsflächenkataster (nach ALSAG):** Verzeichnis sämtlicher dem Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie von den Landeshauptmännern gemäß ALSAG gemeldeten Verdachtsflächen

## ZUSAMMENFASSUNG

In einem ca. 180 km<sup>2</sup> umfassenden Untersuchungsgebiet südlich von Graz ("Grazer Feld") wurde vom Umweltbundesamt nach der Methode der multitemporalen Luftbildinterpretation im Rahmen der Umweltkontrolle eine Erfassung vorhandener Ablagerungen durchgeführt. Für die erhobenen Verdachtsflächen wurde auf der Basis des ermittelten Informationsstandes durch eine Erstabschätzung des von ihnen ausgehenden Gefahrenpotentials die Dringlichkeit vertiefender Erkundungen festgelegt. Diese ergänzenden Untersuchungen, sowie die Abschätzung, ob es sich bei einer Verdachtsfläche um eine Altlast handelt, wird in weiterer Folge im Rahmen des Vollzuges des am 1. Juli 1989 in Kraft getretenen Altlastensanierungsgesetzes erfolgen.

Für die Katastralgemeinde Oberpremstätten wurde durch die Erstellung der digitalen Katastermappe durch das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen die Automatisierung des Informationsflusses von der Abgrenzung einer Verdachtsfläche durch die Bildinterpretation bis zur Ermittlung der Eigentümer erprobt.

### Methode der Erfassung von Verdachtsflächen

Die Methode der luftbildgestützten Erfassung von Altablagerungen wurde vom Umweltbundesamt entwickelt und erstmals in weiten Teilen des Marchfeldes erprobt (Zirm et al., 1987).

Für das Projektgebiet "Grazer Feld" wurden anhand von Luftbildern aus den Jahren 1953, 1963, 1975 und 1986/87 die erkennbaren betriebenen und potentiellen Ablagerungsstätten ermittelt.

Von den aufgefundenen Verdachtsflächen wurde für jeden Bildjahrgang

- die Umgrenzungslinie und
- die Tiefe der Grube bzw. die Ablagerungshöhe

auf einem stereoskopischen Auswertegerät ermittelt. Im Bild erkennbare Charakteristika, wie

- Verfüllungsgrad einer Schottergrube
  - jeweilige Nutzung der Verdachtsfläche
  - erkennbare Ablagerungsart
  - Vorhandensein von Grundwasser
- wurden ebenfalls festgehalten.

Im Rahmen der anschließend an die Bildinterpretation durchgeführten Feldarbeiten wurden die ausgewiesenen Verdachtsflächen aufgesucht und sämtliche bei der Behörde, Anrainern und Gemeindevertretern verfügbaren Informationen hinsichtlich

- rechtlicher Situation
- Geschichte der Ablagerungsfläche
- Ablagerungsgut
- Beeinträchtigungen der Umwelt und
- Deponietechnik

festgehalten.

Die Ergebnisse wurden in digitale Form gebracht und im Umweltinformationssystem des Umweltbundesamtes gespeichert.

### Methode der Erstabschätzung

Die Methode der Erstabschätzung wurde vom Umweltbundesamt in Anlehnung an das in Baden-Württemberg gebräuchliche Bewertungsverfahren entwickelt (Zorzi, 1989). Mit diesem Bewertungs-

verfahren wird das Gefahrenpotential von Verdachtsflächen bewertet. Die Komponenten

- Gefahrenquelle
- Wirkungspfad
- Schutzgut

werden durch die Beurteilung der Faktoren

- Stoffgefährlichkeit
- Schadstoffaustrag (aus der Verdachtsfläche)
- Schadstoffeintrag (in das Schutzgut)
- Schadstoffwirkung im Schutzgut und
- Bedeutung des Schutzgutes

einzelnen beurteilt.

Die Schutzgüter

- Grundwasser
- Oberflächenwasser
- Luft
- Boden
- Sachgüter

werden getrennt voneinander beurteilt. Für die weitere Vorgangsweise ist der jeweils höchste Risikowert entscheidend.

**Ergebnisse:**

Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden 209 Verdachtsflächen ermittelt und

Informationen dazu eingeholt. Das Flächenausmaß sämtlicher Verdachtsflächen beträgt 5,38 km<sup>2</sup>, d.s. 3,0 % der Fläche des Untersuchungsgebietes.

Von den 209 Flächen wurde bei 131 Verdachtsflächen eine Erstbewertung des Gefahrenpotentials durchgeführt. Bei zehn Flächen war eine Bewertung aufgrund des zu geringen Informationsstandes nicht möglich, die restlichen 68 Verdachtsflächen weisen keine Ablagerungen auf.

In allen 131 Fällen war eine Beeinträchtigung des Schutzgutes Grundwasser zu erwarten, in fünf Fällen wurde zusätzlich eine mögliche Beeinträchtigung eines Oberflächengewässers beurteilt. Die Bewertung ergab folgendes Ergebnis:

Maßgebliches Risiko:

< 2	: 43 Verdachtsflächen
2 ≤ 4	: 55 Verdachtsflächen
4 ≤ 6	: 16 Verdachtsflächen
> 6	: 17 Verdachtsflächen

Gemäß den Vorgaben des Bewertungsverfahrens sind bei 88 Verdachtsflächen weitere Untersuchungen zur Abschätzung des Gefahrenpotentials erforderlich (Maßgebliches Risiko ≥ 2).

## SUMMARY

In an area south of Graz (called "Grazer Feld"), comprising approx. 180 km<sup>2</sup>, the Austrian Federal Environmental Agency investigated present waste deposits. The method of multitemporal interpretation of historical aerial photographs was used. The study was conducted by the Federal Environmental Protection Agency in accordance with the environmental control-law ("Umweltkontrollgesetz"). The information gained from this study permitted a preliminary assessment which indicated the degree urgency of further investigations. These additional investigations, as well as the decision about the classification of a site as contaminated or not, are carried out according to the "Law for the Clean-up of Hazardous Waste Sites" ("Altlastensanierungsgesetz"), which came into force on July 1st, 1989.

For the region of Oberpremstaetten a digitalized cadastral map was made available by the BEV (Federal Topographical Survey). Thus an automatic information flow from the detection of a waste site in aerial photographs to discovering the name and address of its owner was tried out.

### Method of Locating Waste Sites

The method of location for waste sites, using historical aerial photographs, was first developed and tested by the Austrian Federal Environmental Agency in parts of the "Marchfeld", an area east of Vienna (see Zirm et.al., 1987).

In a study of the area south of Graz aerial photographs from the years 1953, 1963, 1975 and 1986/87 were used to locate waste sites currently in use as well as suspected or possible waste sites.

The exact location of every site as well as the depth of its pit were determined at the different dates for which photographic material existed. These were determined by stereo-interpretation using an instrument for photogrammetrical evaluations. Additional information that could be recognised on the photograph, such as

- degree of pit refilling
- actual landuse
- differentiation of wastes
- presence of groundwater

was also noted.

In the course of the field work that followed, contaminated sites were visited and information regarding the

- legal situation
- history of the waste dump
- kind of waste material
- recognizable damage to the environment
- construction of the dump

was gathered.

All results were digitalized for use in the geographic environmental information system of the Federal Environmental Agency.

### Method of Preliminary Assessment

The method of preliminary assessment was developed by the Federal Environmental Agency with reference to the method used in Baden-Wuerttemberg/Germany. It allows an assessment of the potential risks of suspected contaminated sites. The components

- source of risk
- direction of influence
- substance to be protected

are assessed separately by the following factors:

- risk from the deposited wastes
- emission of harmful materials from the waste
- immission of harmful materials into the protected substance
- effect of harmful materials on the protected substance
- importance and value of the protected substance.

The risk for the protected substances of

- groundwater
- surface water
- air
- soil
- buildings

is assessed separately. The highest calculated value represents the risk actually caused by the waste disposal site and determines further action.

#### Results:

In the whole investigated area 209 suspected contaminated sites were discovered. Information on all of them was collected. The overall surface area of all

the suspected contaminated sites amounts to 5,38 km<sup>2</sup>, that is, 3% of the total area under investigation.

For 131 of the total 209 suspected sites a preliminary risk assessment was conducted. 10 sites could not be evaluated for lack of information and at the remaining 68 suspected sites no waste deposits were detected.

In all 131 cases negative influences on the groundwater are to be expected. In five cases an additional deterioration of surface waters was detected. The assessment produced the following result

Risk value:

< 2	: 43	suspected sites
2 ≤ 4	: 55	suspected sites
4 ≤ 6	: 16	suspected sites
> 6	: 17	suspected sites

According to the assessment methods further investigations will be necessary for 88 suspected sites to determine their risk potential (risk value ≥ 2).



## 1 ZIELSETZUNG

Das Grazer Feld ist eine Terrassenlandschaft, die im Wechsel zwischeneiszeitlicher Ausräumung und Aufschüttung quartärer Schotter entstanden ist. Aufgrund der gegebenen naturräumlichen Voraussetzungen bestehen starke, zum Teil gegensätzliche Nutzungsinteressen wie Landwirtschaft und Wasserwirtschaft.

Für das vorhandene Rohstoffpotential ist der zum Teil intensive Kiesabbau, der durch die Nähe der Stadt Graz und den Autobahnbau in den 70er Jahren verstärkt wurde bzw. wird, charakteristisch. Die abgebauten Schottergruben wurden und werden zur Ablagerung und Entsorgung verschiedenartigster Abfälle genutzt. Die speziell in früheren Jahrzehnten meist unkontrolliert durchgeführten Wiederverfüllungen können ein nicht unbedeutendes Gefahrenpotential, vor allem für das Grundwasser, darstellen. Dieser Umstand gewinnt an Bedeutung, da das Grundwasservorkommen des Grazer Feldes unter anderem durch zwei Trinkwassergewinnungsanlagen (Wasserwerke Feldkirchen und Kalsdorf), die die Stadt Graz und die südlichen Umlandgemeinden versorgen, genutzt wird.

Für das Untersuchungsgebiet, das einen großen Teil des Grazer Feldes umfaßt, sollte im Sinne der Umweltkontrolle eine flächendeckende Erfassung sämtlicher derzeit genutzter sowie bereits aufgelassener und anderweitig genutzter Ablagerungsflächen, durchgeführt werden.

Als Erhebungsmethode sollte eine Kombination der Informationspfade

- Aufarbeitung (v. a. Amt der Steiermärkischen Landesregierung) vorhandener Aufzeichnungen über Ablagerungen

- Multitemporale Luftbildinterpretation und

- Feldarbeiten

Anwendung finden. Diese Methode wurde vom Umweltbundesamt bereits in Gebieten des Marchfeldes (Zirm et al., 1987) und des Zillertales (Schamann et al., 1988) mit Erfolg erprobt. Als wesentliche Erhebungsinhalte galten

- die exakte (parzellenscharfe) Abgrenzung einer im Luftbild erkannten Verdachtsfläche

- die Rückverfolgung der Verdachtsflächen in mehreren Jahrgängen historischer Luftaufnahmen, bis zur erstmaligen Erkennung im Luftbild

- die Messung der relativen Tiefe der Deponiesohle gegenüber der Geländeoberkante (v. a. Sohlhöhenmessung unverfüllter Gruben)

- Art der abgelagerten Stoffe

- möglicher Grundwasserkontakt abgelagerter Stoffe

- rechtliche Grundlagen der Ablagerungstätigkeiten

- möglichst vollständige Rekonstruktion des Werdeganges einer Verdachtsfläche (festgestellte, bewilligte und vermutete Ablagerungen, Zulieferfirmen, festgestellte Beeinträchtigungen, derzeitige Nutzung etc.)

- und eine Ausweisung potentieller Verdachtsflächen. Darunter versteht man (noch) nicht verfüllte Gruben, Vertiefungen, Gräben etc., die im Sinne des Vorsorgeprinzips zur Vermeidung eventuell zukünftig entstehender Altlasten erhoben werden sollten.

Die erhobenen Verdachtsflächen sollten zur Erprobung (und Fortschreibung)

eines vom Umweltbundesamt vorgestellten Bewertungsverfahrens (Zorzi, 1989) dienen. Es handelt sich dabei um eine vergleichende Methode, die erstmals anhand einer flächendeckenden Erhebung angewendet werden sollte. Ziel dieser Bewertung ist es, anhand des erworbenen Wissensstandes diejenigen Verdachtsflächen auszuweisen, die eine Gefährdung bzw. Beeinträchtigung der Umwelt darstellen können.

Durch einen Vergleich der Ergebnisse der Erstabschätzung des Umweltbundesamtes mit einer parallel dazu vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung an sieben Flächen nach derselben Methode durchgeführten Bewertung, sollte ein Test des Bewertungsverfahrens hinsichtlich des Einflusses unterschiedlicher Wissensstände und Beurteilungskriterien durchgeführt werden, um die Erfahrungen in eine Verbesserung der Bewertungsmethodik einfließen lassen zu können.

Die Ergebnisse der Erhebung und Erstabschätzung sollten in digitale Form umgewandelt und in teils bestehende, teils neu zu definierende Datenbankstrukturen eingegliedert werden. Es wurde angestrebt, diese Datenbanken hinsichtlich

eines lt. Altlastensanierungsgesetz vom Juni 1989 zu erstellenden und am Umweltbundesamt zu führenden bundesweiten Katasters der Verdachtsflächen und Altlasten zu testen. Die Datenregister sollen eine

- lagegenaue graphische Kartierung und eine
- verbale Charakteristik der Verdachtsflächen

gewährleisten, wobei jederzeit eine Erweiterung der Informationsfülle bzw. die Verschneidungsmöglichkeit mit weiteren Themenbereichen gegeben sein muß.

Hinsichtlich weiterer geplanter Projekte zur luftbildgestützten Erfassung von Verdachtsflächen sollte die Möglichkeit der Integration der im Aufbau befindlichen digitalen Erfassung der Katastralmappe des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen zur Vereinfachung der Erhebungsarbeiten geprüft werden. Durch die Verschneidung der Verdachtsflächenkartierung mit der digitalen Katastralmappe wäre eine rasche und direkte Ermittlung der betroffenen Grundstücke (Grundstücksnummer) und der aktuellen Eigentümerverhältnisse gegeben.

## 2 **METHODIK DER ERFASSUNG UND ERSTABSCHÄTZUNG VON VERDACHTSFLÄCHEN UND DIGITALE AUFBEREITUNG DER DATEN**

### 2.1 Erfassung der Verdachtsflächen

Aufbauend auf die Erfahrungen der bereits in Kap. 1 zitierten, vom Umweltbundesamt durchgeführten Projekte zur luftbildgestützten Erfassung von Verdachtsflächen (in Bereichen des Marchfeldes und des Zillertales) wurden Verbesserungen bei der Luftbildinterpretation und bei der Durchführung der Feldarbeiten, insbesondere bei der Integration vorhandener Informationen, vorgenommen. Abb. 2.1 zeigt schematisch den nunmehrigen Verfahrensablauf der Erhebungen. Die stärker gewichteten Pfeile geben den Weg der besten Informationserweiterung an. Es ist hervorzuheben, daß der Ablauf im Sinne einer kontinuierlichen Informationsgewinnung zu verstehen ist, d. h., daß mit jedem Arbeitsschritt, aufbauend auf die bis dahin durchgeführten Erhebungen, der Informationsgehalt erweitert wird.

Für die Durchführung der Bildinterpretation wurden – unter Berücksichtigung des Bildmaßstabes – Bildmaterialien aus vier Befliegungsjahren (1953, 1963, 1975 und 1986/87) ausgewählt. Die Bilder aus den Jahren 1953 und 1963 wurden vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen zur Bearbeitung kostenlos zur Verfügung gestellt. Die Luftbildmaterialien aus 1975 und 1986 wurden im Auftrag des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung geflogen und (für diese Zwecke) dem Umweltbundesamt zur Verfügung gestellt.

Durch systematische Durchsicht der Bildmaterialien, beginnend mit dem ältesten Jahrgang, wurden Verdachtsflächen ermittelt und durch stereosko-

pische Auswertung die Lage- und Höhenkoordinaten der Verdachtsflächen registriert. In ein Formblatt wurden die im Luftbild erkennbaren Charakteristika wie Verfüllungsgrad, Flächennutzung, Kontakt zum Grundwasser etc. festgehalten. Durch die vorherige Festlegung der Interpretationskriterien war in weiterer Folge eine strukturierte Speicherung der Interpretationsinhalte gegeben. Durch die Auswertung des Bildmaterials in zeitlicher Reihenfolge können Informationen aus den vorangegangenen Jahrgängen einbezogen werden. Zur Kontrolle wurden die Ergebnisse der Auswertung im Maßstab 1:10 000 kartiert und mit den Inhalten der österreichischen Luftbildkarte (ÖLK 1:10 000) verglichen.

Als Ergebnis der Bildinterpretation ist die planliche Darstellung der Lage- und Höheninformationen und die Registrierung der im Bild erkennbaren Charakteristika zu jeder Verdachtsfläche anzusehen.

Im Anschluß an die Bildauswertung wurde die Einarbeitung vorhandener Erhebungen vorgenommen. Es konnte auf insgesamt sechs Arbeiten zurückgegriffen werden.

Mit der Zusammenfassung der Erhebungspfade

- Luftbildinterpretation und
- vorhandene Erhebungen

waren die Voraussetzungen für die Feldarbeiten gegeben.

Im ersten Teil der Feldarbeiten, der

- Erhebung bei den Behörden und
- Feldbegehung

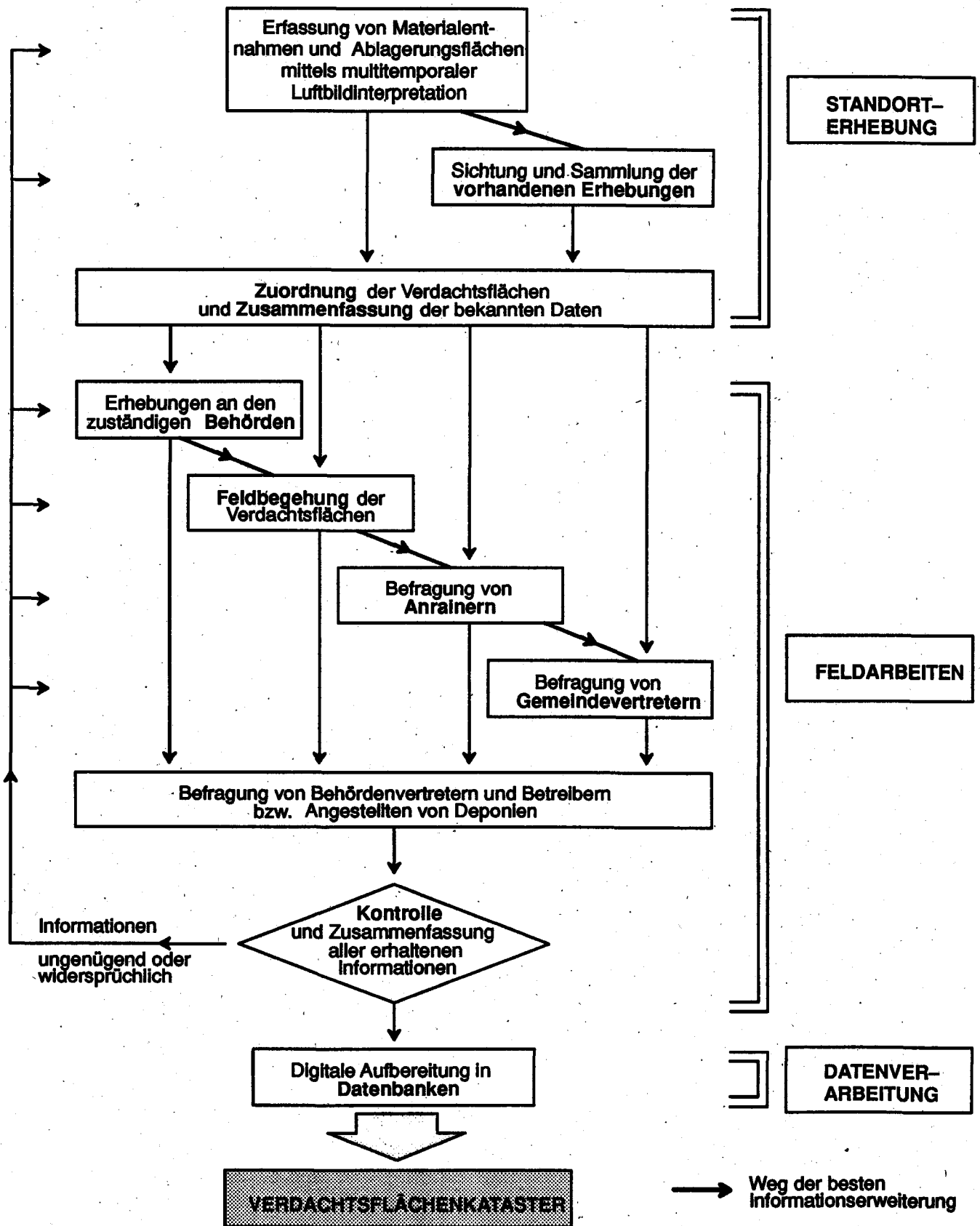


Abb. 2.1: Verfahrensablauf der Erhebung von Verdachtsflächen

war die Informationsgewinnung durch Akteneinsicht am Amt der Steiermärkischen Landesregierung bzw. Vororterkundung gegeben, wogegen man bei der Befragung von

– Anrainern bzw. Gemeindevertretern und Deponiebetreibern

auf deren Auskünfte angewiesen war. Dabei zeigte sich bei den vorangegangenen Untersuchungen, daß der Erwartungswert der Informationsgewinnung der Gespräche mit Anrainern und Gemeindevertretern umso höher ist, je höher der Informationsstand vor den Gesprächen war.

Im Sinne der oben erwähnten kontinuierlichen Informationserweiterungen wurden die Erhebungsergebnisse auf Widersprüchlichkeiten überprüft bzw. Informationsdefizite behoben.

Ergaben sich bei der Kontrolle und Zusammenfassung der erhaltenen Informationen Widersprüche, oder war der Informationsgehalt für die anschließende Erstabschätzung zu gering, so war eine Klärung bzw. die Erweiterung des Wissensstandes, sofern dies möglich war, durch gezielte Recherchen herbeizuführen (siehe Abbildung 2.1).

Die auf diese Weise gesammelten Daten lagen in Form von Erhebungsbögen und planlichen Unterlagen vor.

Gleichzeitig mit den Arbeiten der Bildinterpretation wurde in einer Pilotarbeit der Versuch der Erarbeitung einer Methodik zur Erfassung von (Alt-)Industriestandorten im Untersuchungsgebiet unternommen.

Als Informationsquellen wurden in erster Linie der Industriatlas (Compas-Verlag) sowie diverse Veröffentlichungen zur Industriegeschichte dieses Raumes aus dem steirischen Landesarchiv herange-

zogen. Die Ergebnisse wurden in Feldarbeiten zur Bildinterpretation eingearbeitet.

## 2.2 Erstabschätzung

Die Erstabschätzung der Verdachtsflächen erfolgte als vergleichende Bewertung, nach dem vom Umweltbundesamt (Zorzi, 1989) dargestellten Bewertungsverfahren. Das Ziel der Erstabschätzung ist es, innerhalb einer großen Anzahl von Verdachtsflächen, wie im vorliegenden Projekt, bei einem relativ geringen Wissensstand, Entscheidungen über die Dringlichkeit von Untersuchungen zu treffen. Auf Grund des niedrigen Informationsniveaus ist eine absolute Beurteilung der Gefahrensituation an einzelnen Verdachtsflächen noch nicht möglich. Der Grundgedanke der Bewertung ist, daß bei einer möglichen Gefährdung der Umwelt durch Altlasten drei Komponenten mitwirken:

- ein Gefahrenpotential (–quelle)
- mögliche Wirkungs- bzw. Ausbreitungspfade
- Schutzgüter bzw. Betroffene.

Diese auch in Abbildung 2.2 dargestellten Zusammenhänge werden im Rahmen des vorliegenden Bewertungsverfahrens durch fünf Faktoren repräsentiert:

- Stoffgefährlichkeit  $R_0$
- Schadstoffaustrag  $M_1$
- Schadstoffeintrag  $M_2$
- Schadstoffwirkung  $M_3$
- Bedeutung des Schutzgutes  $M_4$

Durch Multiplikation dieser fünf Faktoren wird das Maßgebliche Risiko  $R$ , jeweils getrennt für ein Schutzgut, ermittelt:

Maßgebliches Risiko:  
 $R = R_0 \cdot M_1 \cdot M_2 \cdot M_3 \cdot M_4$

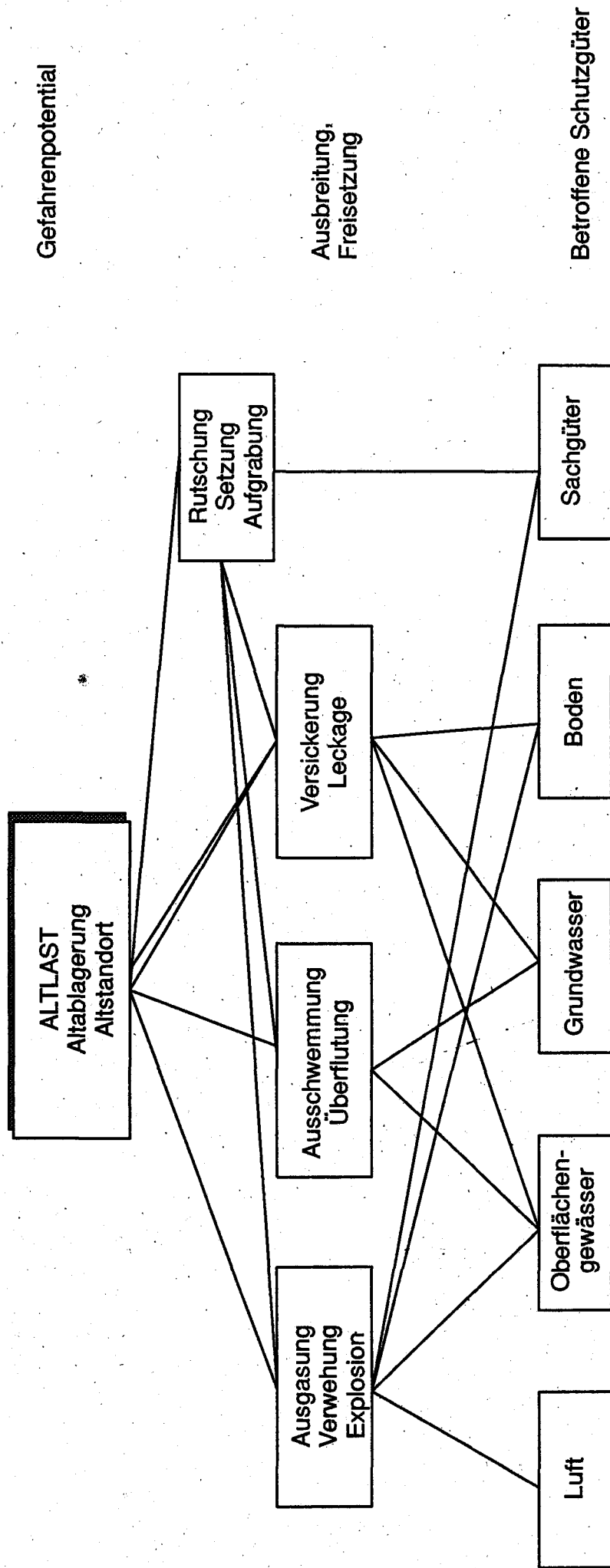


Abb. 2.2: Mögliche Gefährdung der Umwelt durch Altlasten

Als Schutzgüter sind definiert:

- Grundwasser
- Oberflächengewässer
- Luft
- Boden
- Sachgüter.

Für die Faktoren  $M_1$ – $M_4$  ist eine Vergleichslage definiert, bei der dem jeweiligen Faktor ein Wert von 1 zuzuordnen ist. Die Vergleichslage wurde so gewählt, daß sie einer Deponie nach Stand der Technik entspricht. Aufgrund der tatsächlichen Gegebenheiten an einer Verdachtsfläche, die in Bezug auf die Vergleichslage zu werten sind, sind bei den einzelnen Faktoren Zu- und Abschläge möglich. Die Stoffgefährlichkeit  $R_0$  umfaßt einen Wertbereich von 0 bis 6. Für die Erstabschätzung bezüglich des Schutzgutes Grundwasser gibt Tabelle 2.1 eine Übersicht über die Vergleichslagen und über Werte für von der Vergleichslage abweichende Verhältnisse. Für eine nach Stand der Technik geführte Hausmülldeponie würde sich für das Schutzgut Grundwasser ein Maßgebliches Risiko  $R = 3$  ergeben.

Abhängig vom bei der Erstabschätzung ermittelten Maßgeblichen Risiko  $R$  ist die weitere Vorgangsweise wie folgt gegeben:

- $R < 2$  Belassen im  
Verdachtsflächenkataster
- $R \geq 2$  weitere Untersuchung notwendig.

Bei jenen Verdachtsflächen, die als untersuchungsbedürftig ausgewiesen werden, ist eine Dringlichkeitsabstufung auf Grund der ermittelten Maßgeblichen Risiken möglich. Der für eine Hausmülldeponie nach Stand der Technik im Zuge einer Erstabschätzung ermittelte Risikowert von  $R = 3$  dokumentiert die Notwendigkeit von Grundwasserbeweis-

sicherungsmaßnahmen bei Deponien nach Stand der Technik.

Die Ermittlung des Maßgeblichen Risikos hat grundsätzlich für jedes Schutzgut getrennt zu erfolgen. Für den weiteren Handlungsbedarf bzw. für eine Dringlichkeitsreihung von Verdachtsflächen bezüglich weiterführender Untersuchungen ist der jeweils höchste Risikowert heranzuziehen.

### 2.3 Digitale Aufbereitung der Daten

Ziel der digitalen Aufbereitung der erhobenen Daten war die Eingliederung der Erhebungsinhalte in das Umweltinformationssystem des Umweltbundesamtes. Mit der Integration in ein Datenbanksystem sind rasche und gezielte Abfragen, verschiedenste Darstellungsmöglichkeiten der Resultate und die Weiterverarbeitung der Informationen (etwa Verknüpfung mit Daten weiterführender Untersuchungen) gewährleistet.

Im wesentlichen waren zwei verschiedene Datenstrukturen zu bearbeiten:

- graphische Daten, als Ergebnis der Bildinterpretation und
- Beschreibungsparameter als Ergebnis der Feldarbeiten.

Diese Anforderungen wurden durch die Realisierung zweier Datenbanksysteme erfüllt:

#### *Graphische Datenbank*

Die graphische Datenbank bietet die Möglichkeit der Verknüpfung graphischer Elemente mit Sachdatensätzen.

Als graphische Elemente sind die Abgrenzungen der Verdachtsflächen in den einzelnen Jahrgängen bzw. Ausweisungen charakteristischer Subflächen innerhalb einer Verdachtsfläche anzusehen.

Tab. 2.1: Bewertungsschema: Orientierungswerte für die Bewertung von Verdachtsflächen und Altlasten in Bezug auf das Schutzgut Grundwasser

STOFFGEFÄHR- LICH- KEIT  R <sub>0</sub>	AUSTRAG  M <sub>1</sub>	EINTRAG  M <sub>2</sub>	WIRKUNG  M <sub>3</sub>	BEDEUTUNG DES SCHUTZGUTES  M <sub>4</sub>
<b>Stoffbereiche:</b>  0 – 1,0 Erdaushub 1,0 – 2,0 Bauschutt 2,0 – 4,0 Hausmüll 4,0 – 5,0 Sondermüll an der Erdoberfläche de- ponierbar 5,0 – 6,0 Sondermüll an der Erdoberfläche nicht deponierbar	1,0 Vergleichslage –Gestaltung, Abdek- kung, Bewuchs und Unterhaltung der Oberfläche nach Stand der Technik – Fremdwasserzufluß ausgeschlossen – Abdichtung der Sohle mit mineralischer Dichtungsschicht (k-Werte < 10 <sup>-9</sup> m/s; d=0,6m) – geordnete Sohlent- wässerung	1,0 Vergleichslage –Mächtigkeit der was- serungesättigten Bo- denzone ca. 5 m – wasserungesättigte Bodenzone wenig durchlässig (k-Wert 10 <sup>-7</sup> – 10 <sup>-8</sup> m/s) – für die ungesättigte Bodenzone wird kein Schadstoffrückhalte- vermögen angesetzt	1,0 Vergleichslage –Grundwasserfließge- schwindigkeit ca. 1 m/Tag	1,0 Vergleichslage –Nutzung des Grund- wassers möglich, mit- telfristig nicht vorge- sehen
1,0 sortierter Bauschutt  2,0 Baustellenabfälle unsortiert Mulden- schutt  2,0 mineralisierter Hausmüll  3,0 frischer Hausmüll ohne Sondermüll  4,0 Hausmüll mit grö- ßerem Anteil Sonder- müll  4,5 Galvanikschlamm    5,5 PCB, Härtesalze	0,8 Schlabdichtung (k < 10 <sup>-10</sup> m/s; d=3m)  1,2 keine Schlabdich- tung, keine Sohl- entwässerung  1,4 Lage im Grund- wasserschwän- kungsbereich    –0,1 kontrollierbare Oberflächenabdich- tung  +0,1 Hangwasserzu- tritt +0,1 keine Ober- flächenabdeckung	0,6 wasserungesättigte Bodenzone >5m; k < 10 <sup>-8</sup> m/s 1,2 wasserungesättigte Bodenzone >5m; k < 10 <sup>-4</sup> m/s  1,3 wasserungesättigte Bodenzone nicht vor- handen   –0,1 bis –0,3 Abbau bzw. Sorption des Schadstoffes (in Abhängigkeit von deren Umfang) +0,1 bis +0,2 Mobilisierung anderer Schadstoffe	0,8 Grundwasserger- schwindigkeit ca. 0,5 m/d 1,2 Grundwasserger- schwindigkeit ca. 5–10 m/d    –0,1 bis –0,3	0,8 Grundwasser nicht nutzbar (Dargebot)  1,1 Nutzung als Trink- wasser möglich; mitt- leres Dargebot  1,2 Lage im Schonge- biet od. WW Rahmen- verfügung 1,3 Lage im Einzugsge- biet einer Trinkwas- serfassung 1,5 Lage in der engeren Schutzzone einer Trinkwasserfassung 2,0 Lage im Fassungs- bereich einer Trink- wasserfassung +0,1 große Schadstoff- menge, geringes Dar- gebot +0,1 keine alternative Trinkwasserversor- gung +0,1 geringe Fließzeit –0,2 geringe Schad- stoffmenge, großes Dargebot
<p>Maßgebliches Risiko: <math>R = R_0 * M_1 * M_2 * M_3 * M_4</math>            Erstbewertung: <math>R &gt; 2,0 \Rightarrow</math> Bearbeitung notwendig</p>				



Die Elemente setzen sich aus Polygonzügen zusammen und wurden vom Auftragnehmer der Bildinterpretation in kompatibler Form übergeben. Die graphischen Elemente wurden mit den Sachdatensätzen in Beziehung gesetzt. Als Sachdatensätze wurden nur solche Attribute definiert, die für die graphische Darstellung dieser Daten unmittelbar von Bedeutung sind (z. B. Flächennutzung, Verfüllungsgrad, anstehendes Grundwasser).

Es können dabei sowohl an ein graphisches Element mehrere (auch untereinander verkettete) Sachdatensätze gekoppelt werden, als auch einem Sachdatensatz mehrere graphische Objekte zugewiesen werden. Durch "Navigieren" in der Sachdatenbank oder durch graphisches Auswählen von geometrischen Objekten auf dem Bildschirm können die

Daten des Informationssystems über beide Inhaltskriterien (Graphik und Sachdaten) abgefragt werden.

#### *Volltextdatenbank*

Die Volltextdatenbank bietet die Möglichkeit der Speicherung und raschen Abfrage von beliebig langen Textstellen. Im wesentlichen besteht der Inhalt dieser Textdatenbank aus einer beschreibenden Zusammenfassung sämtlicher zu einer Verdachtsfläche gewonnenen Informationen.

Einzelne Charakteristika die von besonderer Bedeutung sind, wurden als eigene Parameter definiert, sodaß eine Suche in eingeschränkten Textteilen möglich ist. Dies waren allgemeine Informationen wie z. B. Bundesland, Bezirk, Gemeinde oder Parzellenummer.



### 3 DURCHFÜHRUNG

Das Projekt "Großflächige Erfassung und Bewertung von Verdachtsflächen im Grazer Feld" wurde vom Umweltbundesamt, im Auftrag des Bundesministeriums für Umwelt, Jugend und Familie, in Kooperation mit dem Amt der Steiermärkischen Landesregierung und dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen durchgeführt.

Die Größe und Abgrenzung des Untersuchungsgebietes wurde vom Umweltbundesamt, gemeinsam mit dem Amt der Steiermärkischen Landesregierung unter Berücksichtigung der morphologischen Verhältnisse festgelegt.

Weiters waren die Kriterien

- Lage der Schotter- und Kiesabbaugebiete
- Nähe der Stadt Graz und
- Lage der Autobahnen

für die Festlegung des Interessengebietes maßgeblich. Da die österreichische Luftbildkarte 1:10 000 bei der Auswertung der Bildinterpretation eine bedeutende Rolle spielt, hielt man sich bei der Abgrenzung des Projektgebietes im wesentlichen an den Blattschnitt der ÖLK. Abbildung 3.1 zeigt die Lage des festgelegten Gebietes.

*Charakteristik des Untersuchungsgebietes*

Größe ca . 180 km<sup>2</sup>

Betroffene Blätter der Österreichischen Luftbildkarte:

6821-101, 103  
6921-100, 101, 102, 103  
6820-101  
6920-100, 101

Folgende Gemeindegebiete wurden zumindest teilweise erfaßt:

#### *Bezirk Graz*

Graz

#### *Bezirk Graz Umgebung*

Dobl  
Feldkirchen/Graz  
Fernitz  
Gössendorf  
Grambach  
Haselsdorf  
Hausmannstätten  
Kalsdorf  
Lieboch  
Mellach  
Pirka  
Raaba  
Seiersberg  
Unterpremstätten  
Vasoldberg  
Werndorf  
Wundschuh  
Zettling  
Zwaring-Pöls

#### *Bezirk Leibnitz*

Stocking  
St. Ulrich  
Weitendorf  
Wildon

#### *Bezirk Deutschlandsberg*

Freiland  
Preding  
StainztaI

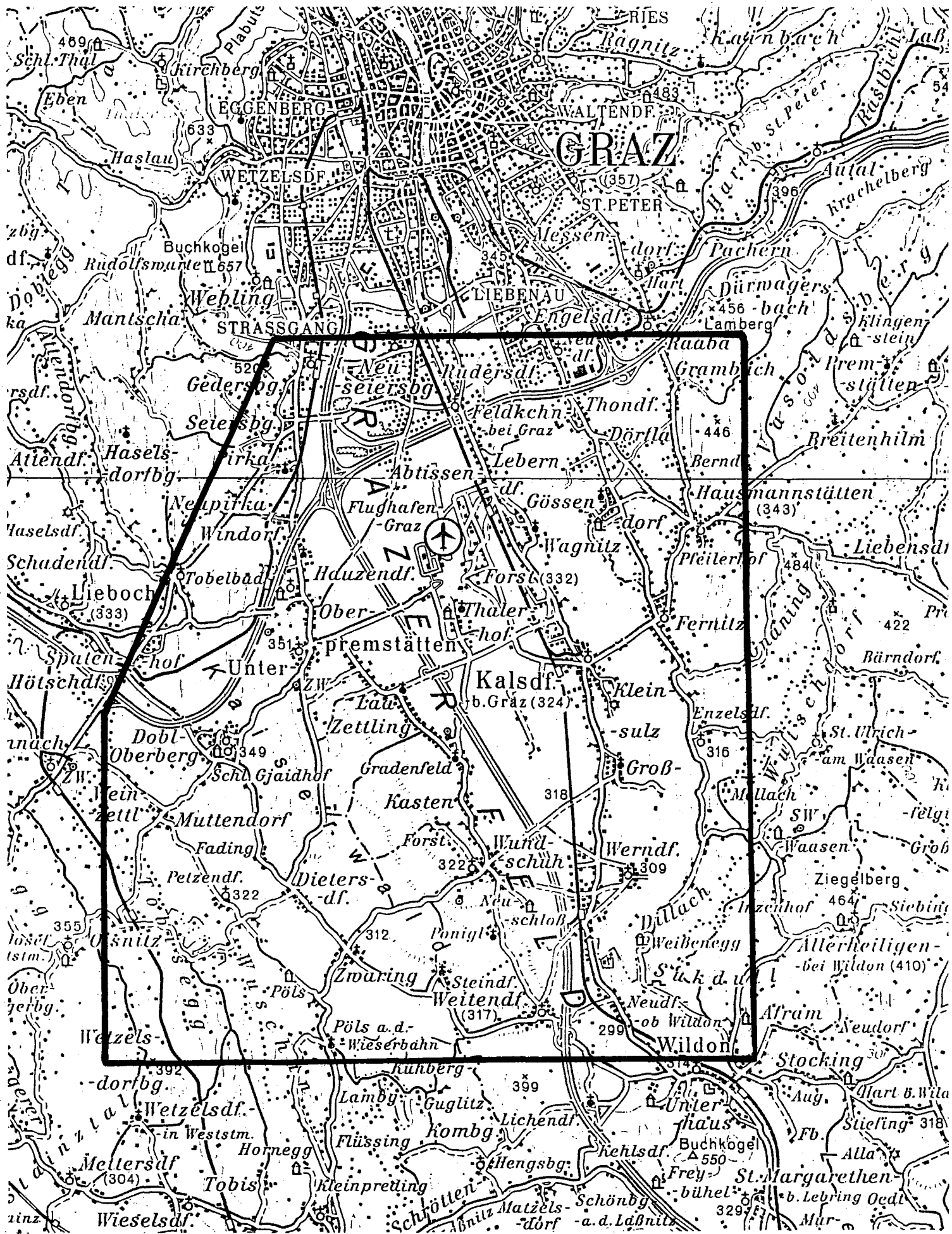


Abb. 3.1: Lage des Untersuchungsgebietes M=1:100 000

### *Allgemeines*

Den zentralen Bereich des Untersuchungsgebietes stellt das Grazer Feld westlich und östlich der Mur dar. Zusätzlich wurden der im Südwesten anschließende Kaiserwald und Teile des Kainachtales in die Erhebung miteinbezogen.

### *Geologie*

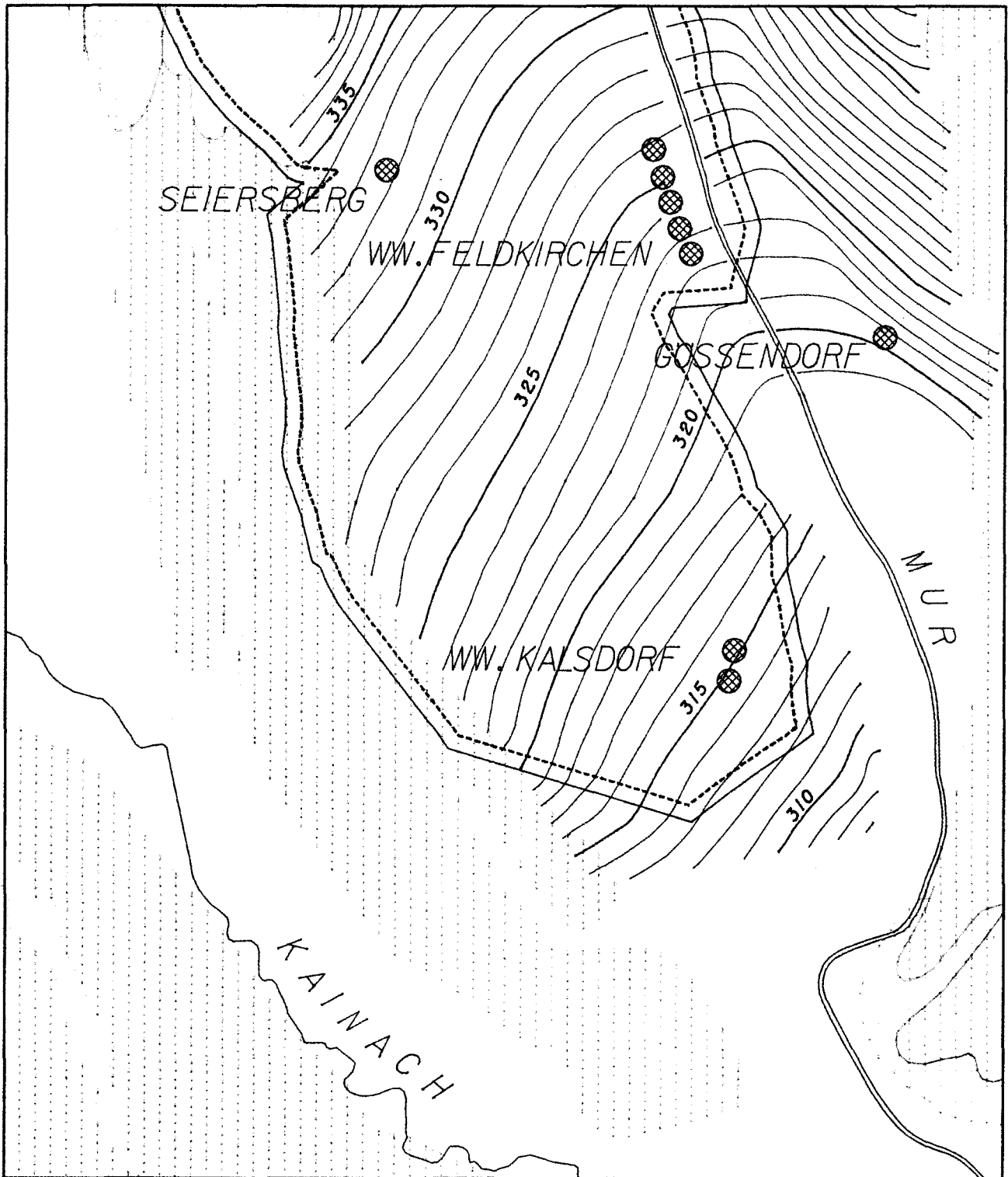
Das Grazer Feld ist in mehrere Terrassen gegliedert. Im Westen der Mur nimmt die Hauptterrasse, die der Würmkaltzeit zugeordnet wird, den größten Bereich ein. Sie wird im Westen begrenzt durch das Holozän des Laabaches, das zugleich den Übergang zur Kaiserwaldterrasse darstellt. Im Osten ist etwa entlang der Bundesstraße 67 eine charakteristische Terrassenkante ausgebildet, an die die Zwischenterrasse und Holozänterrasse, sowie die von Muraltarmen durchzogene

Auenzone anschließt. Die quartären Sedimente (i. a. sandige Kiese) weisen im Bereich von Kalsdorf Mächtigkeiten bis zu 25 Meter auf. Generell fällt die Mächtigkeit von Osten nach Westen. Die nordwestliche Begrenzung des Grazer Feldes und des Untersuchungsgebietes stellt der ausklingende Buchkogelzug dar. An diesen schließt im Süden die Kaiserwaldterrasse an, die von einer mehrere Meter mächtigen Lehmschicht überdeckt wird. An das Kainachtal anschließend stellen Ausläufer des Tertiärs des Weststeirischen Hügellandes auf der Höhe von Weitendorf und Wildon die südliche Begrenzung des Untersuchungsgebietes dar.





Im östlich der Mur gelegenen Teil des Grazer Feldes erreichen die Schotter Mächtigkeiten bis zu 16 Meter. Den Abschluß des Untersuchungsgebietes im Osten bildet das Tertiär des beginnenden Oststeirischen Hügellandes.



# GEOLOGIE UND GRUNDWASSERSITUATION GRAZER FELD



M = 1:75 000

-  VERKARSTUNGSFÄHIGE FESTGESTEINE
-  NICHT VERKARSTUNGSFÄHIGE FESTGESTEINE
-  QUARTÄR
-  TERTIÄR




-  SCHONGEBIET
-  KOMMUNALER BRUNNEN
-  GRUNDWASSERSCHICHTENLINIEN FÜR GRUNDWASSERTIEFSTAND

Abb. 3.2





### Grundwasser

Das Grundwasser im Bereich des Grazer Feldes weist generell eine Strömungsrichtung zur Mur auf, im westlichen Teil von Nordwest nach Südwest. Während im Bereich der Stadt Graz und des Wasserwerkes Feldkirchen eine Beeinflussung der Grundwasserganglinie durch die Wasserstände der Mur gegeben ist, wirkt diese im südlichen Teil des Grazer Feldes ständig als Vorfluter. Die Grundwasserneubildung erfolgt aus Niederschlag (ca. 870 mm/a), Speisung aus dem Buchkogelzug und Hangquellen der Kaiserwaldterrasse bzw. der Versickerung des Laabaches, sowie im östlichen Teil durch Zuflüsse aus dem Oststeirischen Hügelland. Die größte Mächtigkeit des Grundwasserstromes tritt im Bereich von Kalsdorf mit bis zu 16 Meter auf. Als Gebietsdurchlässigkeitsbeiwert kann im Durchschnitt ein  $k_f$ -Wert von  $3 \times 10^{-3}$  m/s angenommen werden.

### Nutzungsansprüche

Am Naturraumpotential des Grazer Feldes bestehen folgende hauptsächlichen Nutzungsinteressen:

- Landwirtschaft
- Siedlungstätigkeit

- Rohstoffgewinnung
- Abfallwirtschaft
- Wasserwirtschaft

Von Graz geht ein Siedlungsdruck aus, der gemeinsam mit dem Autobahnbau, dem Ausbau des Flughafens Graz Thalerhof und der Kiesgewinnung bereits einen hohen Flächenverbrauch bewirkt hat. Die durch Schotterabbau entstandenen Gruben bieten sich seit jeher zur Entsorgung von Abfällen an und wurden in den vergangenen Jahrzehnten teilweise ohne Rücksicht auf andere längerfristige Nutzungsansprüche als Deponien betrieben. Die intensive landwirtschaftliche Nutzung spiegelt sich unter anderem in den bekannt hohen Nitratwerten des Grundwassers wider.

Im Konflikt mit der Landwirtschaft und der Abfallwirtschaft der letzten Jahre stehen wasserwirtschaftliche Interessen. Das Wasserschongebiet "Kalsdorf" (LGBl.Nr. 36/1983) und das Wasserschongebiet "Feldkirchen" (BGBl.Nr. 41/1962) umfassen gemeinsam fast den gesamten Bereich des Grazer Feldes westlich der Mur.

Im Projektgebiet bestehen neun Brunnen zur kommunalen Trinkwasserversorgung (siehe Tab. 3.1 und Abb. 3.2).

Tab. 3.1: Wasserversorgungsanlagen im Untersuchungsgebiet

Bezeichnung	Anzahl der Brunnen	Konsens (l/s)	angeschl. Einwohner
Feldkirchen (Stadtwerke Graz)	5	420	230 000*)
Seiersberg	1	9,3	2 900
Gössendorf (Wasserversorgung Grazer Feld Süd-Ost)	1	32	6 800
Kalsdorf (Wasserversorgung Umland Graz)	2	200	keine Angaben

\*) zusammen mit WW Andritz und Feldkirchen

Neben den zentralen Wasserversorgungsanlagen erfolgt die Trinkwasserversorgung teilweise noch durch Hausbrunnen.

### ***Projektausführende und Zeitplan der Arbeiten***

#### ***Projektvorbereitung***

Durchführung: Umweltbundesamt  
 Zeitraum: Dezember 1987 – März 1988  
 Tätigkeit: Kontaktnahme mit dem Amt der Steiermärkischen Landesregierung und dem Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen, Sichtung der Unterlagen, Erstellung der Ausschreibungsunterlagen

#### ***Luftbildinterpretation***

Durchführung: Auftragsvergabe an Ingenieurkonsulent für Vermessungswesen durch das Umweltbundesamt  
 Zeitraum: April – August 1988  
 Tätigkeit: Ermittlung der Verdachtsflächen anhand von Luftbildern aus vier Jahrgängen

#### ***Feldarbeiten***

Durchführung: Umweltbundesamt  
 Zeitraum: August – November 1988  
 Tätigkeit: Feldbegehung, Informationssammlung am Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Anrainer- und Gemeindebefragung, Dokumentation der Ergebnisse

#### ***Erstabschätzung***

Durchführung: Werkvertragsvergabe durch das Umweltbundesamt  
 Zeitraum: Frühjahr 1989  
 Tätigkeit: Erstabschätzung der erhobenen Verdachtsflächen nach dem vom Umweltbundesamt vorgestellten Verfahren

#### ***Digitale Aufbereitung***

Durchführung: Umweltbundesamt  
 Zeitraum: August 1988 – November 1989  
 Tätigkeit: Modifizierung vorhandener bzw. Erstellung neuer Datenbanken, Eingliederung der Daten in das Informationssystem des Umweltbundesamtes, Integration in den Verdachtsflächenkataster

Vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung wurde das Umweltbundesamt durch Bereitstellung von Informationen über

- frühere Erhebungen
- Lage von Industriestandorten
- die hydrogeologische Situation im Untersuchungsgebiet und
- durch die Genehmigung zur Akteneinsicht

unterstützt.

Die Erstellung der Luftbilder der Jahrgänge 1975 und 1986 wurden seinerzeit vom Amt der Steiermärkischen Landesregierung in Auftrag gegeben und für die Bearbeitung dem Umweltbundesamt zur Verfügung gestellt.

Vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen wurden

- Luftbilder der Jahrgänge 1953 und 1963
- Paßpunktkoordinaten mit Skizzen sowie
- Transparentfolien der Katastermappe im Maßstab 1:10 000

kostenlos zur Verfügung gestellt.

Für das Katastralgemeindegebiet von Oberpremstätten wurde vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen die Katastermappe in digitaler Form hergestellt und dem Umweltbundesamt ebenfalls zur Verfügung gestellt (siehe dazu Kap. 7).

### 3.1 Erfassung

Die Methode der Erfassung der Verdachtsflächen wurde schon in Kapitel 2.1 dargestellt. Sie besteht im wesentlichen aus den beiden Schritten:

- Standorterhebung: Luftbildinterpretation, Einbeziehung vorhandener Erhebungen
- Feldarbeiten: Erhebung bei Behörden, Feldbegehung, Befragung von Anrainern, Gemeindevertretern und eventuell Deponieangestellten

Der erste Schritt stellt die Bearbeitung von Luftaufnahmen dar. Diese Methode ist vielfach die einzige Möglichkeit, Informationen zu Verdachtsflächen von einem früheren Zeitpunkt zu erhalten. Durch die Aneinanderreihung von Aufnahmen aus verschiedenen Jahrgängen läßt sich der Werdegang einer Altablagerung rekonstruieren.

#### Auswahl des Bildmaterials:

Die Auswahl des Bildmaterials erfolgte unter Beachtung der Kriterien

- Bildmaßstab
- Flächendeckung
- ältestes und jüngstes Bildmaterial
- Bildqualität und
- Zeitdifferenz zwischen zwei aufeinanderfolgenden Jahrgängen.

Von großer Bedeutung waren die am Amt der Steiermärkischen Landesregierung vorhandenen Farbinfrarotaufnahmen aus den Jahren 1975 (flächendeckend) und 1986 (teilweise deckend), sowie vom Auftragnehmer der Bildinterpretation zur Verfügung gestellte Bilder aus dem Jahre 1987, die eine Ergänzung der Aufnahmen aus 1986 darstellten. Die restlichen Bildmaterialien wurden aus dem Archiv des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen ausgewählt. Tabelle 3.2 zeigt eine Zusammenstellung der herangezogenen Bildmaterialien.

Tab. 3.2: Auswahl des bearbeiteten Bildmaterials

Jahrgang	Bezeichnung	Maßstab	Ausführung
1953	Waldstand	1:15 000	SW Papierkopien
1963/64	Graz Süd	1:13 000	SW Papierkopien
	ÖK 189-190	1:20 000	SW Papierkopien
1975	Amt d. Stmk. LR	1:10 000	Farb-IR Dias
1986/87	Amt d. Stmk. LR	1:10 000	Farb-IR Dias
	Dipl.-Ing. Legat	1:15 000	SW-Dias

#### Auswertung

Beginnend mit dem ältesten Bildmaterial wurden die x, y und z Koordinaten der Umrißlinien sämtlicher

a) potentieller Ablagerungsflächen (d. s. für eine geordnete oder ungeordnete Ablagerung von Haus-, Sperr-, Gewerbe- und Industriemüll, Sonderabfälle bzw. Abraummateriale und Bauschutt geeignete Flächen – wie Baugruben,

Schottergruben, natürliche Vertiefungen etc.), die mit großer Wahrscheinlichkeit zur Ablagerung o.g. Stoffe herangezogen werden –

b) im Luftbild erkannten Ablagerungen oben erwähnter Art

ausgewiesen.

Bei Grubenverfüllungen wurde die Höhe der Geländeoberkante und, soweit die Grubensohle im Luftbild sichtbar war, die

absolute Tiefe des tiefsten Sohlenpunktes ermittelt. Die Bildmessung erfolgte mit einem stereoskopischen Auswertegerät, qualitative Aspekte wurden am Spiegelstereoskop erarbeitet.

#### *Charakteristika der Verdachtsflächen*

Zusätzlich zur Lage und Tiefe von Verdachtsflächen sind alle im Bild erkennbaren Informationen für die anschließende Bewertung von Bedeutung. Im Hinblick auf die digitale Weiterverarbeitung der ermittelten Daten wurden diese schematisiert in Formblätter eingetragen. Abb. 3.3 zeigt ein Beispiel eines Formblattes. Die Angaben des oberen Teiles des Beschreibungsbogens beziehen sich auf die gesamte Verdachtsfläche. Folgende Parameter wurden festgehalten:

- ÖLK–Blattnummer: Blattnummer der Österreichischen Luftbildkarte 1:10 000
- Kennzahl: fortlaufende Numerierung innerhalb eines ÖLK–Blattes
- Subnummern: Anzahl der Subflächen (s. u.)
- Lagebeschreibung: Verbale Lokalisierung der Verdachtsfläche
- Meridian des Gauß–Krüger–Systems
- Flugbezeichnung: Titel des Flugoperates unter Angabe des Aufnahmejahres
- Streifen und Bildnummern des bearbeiteten Bildpaares
- Maßstab der Luftbilder
- Geländeform, unterschieden nach:
  - Ebene
  - Hang, Böschung
  - natürliche Geländevertiefung
  - künstliche Geländevertiefung (Grube)

War eines der im folgenden beschriebenen Charakteristika.

- Status
- Ablagerung oder
- Nutzung

nicht für die gesamte Fläche homogen, so wurde diese in Subflächen getrennt. Die weiteren Angaben des Formblattes beziehen sich auf die jeweilige Subfläche.

– Status: Folgende Unterscheidungen wurden getroffen:

- \* keine Ablagerungen (Deponiehoffnungsland)
- \* Deponie in Betrieb, teilweise Grubenverfüllung
- \* Halde in Betrieb
- \* vollständig verfüllt bzw. abgedeckt
- \* nicht erkennbar

– Ablagerung:

- \* Haus-/Sperrmüll
- \* Erdmaterial, Bauschutt
- \* Haus-/Sperrmüll und Erdmaterial, Bauschutt
- \* nicht erkennbar
- \* keine

– Nutzung:

- \* Teich
- \* Bauland
- \* landwirtschaftlich genutzt
- \* Ruderalfläche, Abbaufäche
- \* Deponie

– Grundwasser: Es war anzugeben, ob Grundwasser im Bild sichtbar war.



Die Bildinterpretation erfolgte sukzessive für das gesamte Interessensgebiet nach den angegebenen Kriterien. Als unmittelbares Ergebnis lagen die graphischen Ausarbeitungen der Lageinformation (1:10 000) und die qualitativen Interpretationsergebnisse, festgehalten im Formblatt, vor.

#### *Vorhandene Erhebungen*

Die Einbeziehung bereits vorhandener Erhebungen stellt, neben der Luftbildinterpretation, den zweiten Teil der Standorterhebung der Verdachtsfläche dar. Für das Projektgebiet konnten folgende Erhebungen herangezogen werden (sh. Tab. 3.3):

- Aufnahme von Schottergruben, Murtal 1966, (Amt der Steiermärkischen Landesregierung)
- Müllstudie 1966 (Dipl.-Ing. Lengyel im Auftrag des Magistrat Graz)
- Bericht über die Müllbeseitigung in der Steiermark; Stand 1975 (Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung Ia)

- Nutzungskonzept Sand- und Kiesabbaugebiet Grazer Feld, Situationsbericht 1979 (Dipl.-Ing. Dagmar Grage, Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Fachabteilung Ib)
- Überprüfungsbericht über den Zustand der Anlagen zur Sand- und Kiesgewinnung (Schottergruben) im Grazer Feld, 1980 (Amt der Steiermärkischen Landesregierung; Fachabteilung Ia)
- ÖBIG - Deponiekataster des Österreichischen Bundesinstitutes für Gesundheitswesen Wien 1984, 1986 Steiermark

Der Inhalt, also die erhobenen Informationen, waren entsprechend der jeweiligen Ziele stark unterschiedlich. Generell war bei den festgehaltenen Charakteristika keine starke Differenzierung gegeben. Die Angaben waren auf einfachste Kriterien, wie das Vorhandensein von Müllschüttungen, Grundwasser, Bewilligungen etc. beschränkt.

Tab. 3.3: Überblick über die vorhandenen Erhebungen

<i>Erhebung</i>	<i>Jahr</i>	<i>lagemäßige Kartierung</i>	<i>parzellenscharfe Lokalisierung</i>	<i>Grundwasser kontakt</i>	<i>Bewilligungsstruktur</i>	<i>Art der Ablagerungen</i>	<i>Besitzer</i>
<i>Murtal</i>	66	+/-	+/-	+	-	-	+
<i>Müllstudie</i>	66	-	-	-	+/-	+	-
<i>Müllbeseitg. Steierm.</i>	75	-	+	+/-	+	+	+/-
<i>Nutzung Grazer Feld</i>	79	+	-	+	+/-	+/-	+
<i>Sand-/Kiesgewinnung</i>	80	-	+	+	+	+	-
<i>ÖBIG</i>	86	+	-	-	+/-	+/-	-

+ *eindeutig nachvollziehbar/vorhanden*

+/- *Informationen teilweise vorhanden*

- *nicht nachvollziehbar oder nicht erhoben*

*Feldarbeiten*

Aufbauend auf die Ergebnisse der Standorterhebung erfolgte eine Informationssammlung zu sämtlichen ermittelten Verdachtsflächen. Das Ziel war die Aufindung und Ausnutzung aller verfügbaren Informationsquellen und eine Zusammenfassung und Zusammenschau aller vorhandenen Kenntnisse. Informationsquellen waren:

- Behörden
- Gemeinden
- Anrainer

Ziel ist die Erhebung folgender Informationsinhalte:

- \* Eigentums- und Besitzstandverhältnisse
- \* Vermutete Abfallstoffe
- \* Behördliche Genehmigungen
- \* Geschichte der Ablagerungsanlage
- \* Standortangaben, wie Lage zu:
  - Bebauung
  - Wasserschutzgebieten
  - Naturschutzgebieten
  - Vorflutern
  - Wasserentnahmestellen
- \* Flächenwidmung, Flächennutzung
- \* Geologie
- \* Deponietechnische Daten z. B. Dichtungen, Sickerwassererfassung
- \* Rekultivierung
- \* Beobachtete Beeinträchtigungen

Die Erfassung dieser Daten erfolgte in mehreren Arbeitsschritten:

- \* Vorbereitung im Büro
- \* Einsichtnahme in Unterlagen der zuständigen Behörden
- \* Feldbegehung der Verdachtsfläche

- \* Befragung von Anrainern
- \* Befragung von Gemeindevertretern, Behörden
- \* Nachbereitung und Zusammenfassung

Im Sinne einer fortschreitenden Informationsverdichtung hat sich diese Vorgangsweise bei den bisherigen Erhebungen des Umweltbundesamtes als vorteilhaft erwiesen. Die meisten Informationen werden wiederholt in den verschiedenen Schritten erhoben und verglichen, sodaß sich dem Erhebenden die Möglichkeit einer mehrmaligen Kontrolle bietet. Vor allem bei der Befragung von Anrainern und Gemeindevertretern ist es notwendig, daß der Erhebende bereits über eine breite Informationsbasis verfügt, um Wissensstand und Willen zur Zusammenarbeit der Befragten einschätzen zu können.

*Vorbereitung der Feldarbeiten*

Im Zuge dieses Arbeitsschrittes wurden die Informationen aus der Erhebung der Altstandorte, der Luftbildinterpretation und aus vorhandenen Erhebungen gesichtet, zugeordnet und zusammengefaßt. Voraussetzung war die Kenntnis der Lage (parzellenscharf) der einzelnen Verdachtsflächen. Anhand des Vergleiches dieser drei Informationsquellen war es zum ersten Mal möglich, folgende Daten zu überprüfen:

- Eigentums- und Besitzstandverhältnisse
  - Vermutete Abfallstoffe
  - Geschichte der Ablagerungsanlage
- eventuell
- Behördliche Genehmigungen
  - Beobachtete Beeinträchtigungen

*Unterlagen der zuständigen Behörden*

Bei den Behörden konnte in die zu den amtsbekannten Verdachtsflächen vorhandenen Akten Einsicht genommen werden. Grundsätzlich waren die jeweiligen Bewilligungen mit den aufgetragenen Auflagen und aufgetretenen Beanstandungen in den Aufzeichnungen zu finden. Erhoben wurden

- Eigentums- und Besitzstandverhältnisse
- Bewilligte Ablagerungsstoffe
- Geschichte der Ablagerungsanlage
- beobachtete Beeinträchtigungen (vor allem auch bezüglich widerrechtlich abgelagerter Abfallstoffe) und
- deponietechnische Daten.

Wieder war eine Kontrolle und ein Vergleich mit den im ersten Arbeitsschritt erhobenen Daten möglich.

*Feldbegehung der Verdachtsflächen*

Durch die bisher erworbenen Informationen war bereits ein relativ hoher Wissensstand vorhanden. Bei Flächen, zu denen nur aus der Luftbildinterpretation oder einer einzigen anderen Quelle Informationen vorhanden waren, war, bedingt durch das Wissensdefizit, bei der Feldbegehung und den anschließenden Befragungen ein besonderes Augenmerk zu legen.

Bei der Feldbegehung selbst war es möglich einen subjektiven Eindruck von den Verdachtsflächen zu gewinnen, der für die anschließenden Befragungen von großem Vorteil war. Augenscheinliches, wie offene Schüttungsabschnitte, beobachtbare Beeinträchtigungen (Geruchsbelästigung, Schwelbrand, Vegetationsschäden etc.) und die tatsächliche Rekultivierung sind wesentliche Daten und schaffen bleibende Eindrücke. Außerdem wurden Photos zur angetrof-

fenen Situation angefertigt, sodaß der aktuelle Zustand der Ablagerungsanlage dokumentiert wurde. Erhoben wurden:

- abgelagerte Stoffe (sofern die Ablagerungsanlage in Betrieb bzw. nicht rekultiviert war)
- Beeinträchtigungen (Schwelbrand, Papierflug, Geruchsbelästigung, Gasaustritte, Rutschungen, Vegetationsschäden etc.)
- deponietechnische Daten und
- aktuelle Nutzung

*Befragung von Anrainern*

Bei den Befragungen wurden im allgemeinen Details angesprochen:

- rechtliche Situation (Eigentümer, Betreiber)
- Ablagerungszeitraum
- Größe, Tiefe der Ablagerungsfläche
- abgelagerte Stoffe, Stoffinventar
- Flächennutzung
- deponietechnische Daten
- Rekultivierung
- beobachtete bzw. bekannte Beeinträchtigungen

Die Befragung von Anrainern steht in unmittelbarem Zusammenhang mit der Feldbegehung. Befragt wurden Passanten, die in der Nähe der Verdachtsfläche angetroffen wurden sowie Anrainer der Verdachtsfläche. Die auf diese Weise gewonnenen Informationen wurden wiederum mit den bisherigen Daten verglichen.

*Befragung von Gemeindevertretern*

Ansprechpartner an den Gemeinden waren Bürgermeister, Umweltgemeinderäte und Gemeindesekretäre. Ziel der Befragung der Gemeindevertreter war die Ergänzung und Überprüfung der vorhan-



denen Informationen. Nur in vereinzelten Fällen kam es zu zusätzlichen qualitativen Erweiterungen der bisher erlangten Kenntnisse.

#### *Zusammenfassung und Kontrolle der erhobenen Daten*

Abschließend wurden noch einmal die Informationen der verschiedenen Stellen verglichen, zusammengefaßt und eine Beschreibung, die die wesentlichsten Ergebnisse der Erhebung für eine einzelne Verdachtsfläche beinhaltete, angefertigt.

### 3.2 Erstabschätzung

Die Erstabschätzung erfolgte gemäß dem bereits in Kapitel 2.2 kurz dargestellten Bewertungsverfahren (Zorzi, 1989). In einem ersten Schritt wurden jene aufgenommenen Verdachtsflächen ausgeschieden, bei denen keine bzw. nur geringfügige Ablagerungen festgestellt werden konnten. Außerdem wurden jene Flächen von der Bewertung ausgenommen, die aufgrund des erzielten Informationsstandes nicht bewertbar waren. Es handelte sich vornehmlich um Altablagerungen, bei denen keine bzw. keine verlässlichen Angaben zum Ablagerungsinhalt gewonnen werden konnten.

Bei den verbliebenen Verdachtsflächen wurde in einer ersten Abschätzung der jeweiligen Standortsituation beurteilt, für welche Schutzgüter (Grundwasser, Oberflächengewässer, Luft, Boden, Sachgüter) eine Gefährdung gegeben sein könnte. Aufgrund dieser Einstufung war bei einem Großteil der Verdachtsflächen ausschließlich eine Erstabschätzung einer möglichen Gefährdung des Grundwassers notwendig.

Neben den Informationen aus der Erfassung der Verdachtsflächen standen zur Beurteilung der geologischen und hydro-

geologischen Situation folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Bericht Wasserwerk Feldkirchen, Hydrogeologie I, Gt. 1910 vom 15. Februar 1979, Geotechnisches Institut Bern im Auftrag der Grazer Stadtwerke AG
- Bericht Wasserwerk Feldkirchen, Hydrogeologie II, Gt. 1910 B vom 30. Oktober 1981, Geotechnisches Institut Bern im Auftrag der Grazer Stadtwerke AG
- Grundwasserschichtenplan des Grazer Feldes vom 30. Juli 1979 (hoher Grundwasserstand); Dr. Cerny, Steirisches Amt für Landeshydrographie, Graz
- Grundwasserkarten des Grazer Feldes (Schottermächtigkeit, Tertiäroberkante, Grundwasserüberdeckung, Grundwasserschichtenplan); I. Arbeiter und Th. Untersweg 1980
- Geologische Karte Österreich

Die ersten Bewertungen wurden für die Verdachtsflächen in den Gemeindegebieten Feldkirchen bei Graz, Gössendorf und Raaba im Rahmen einer Diskussion zwischen Sachverständigen des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung (Arbeitsgruppe Altlasten) und Mitarbeitern des Umweltbundesamtes erarbeitet. Es wurden bei jeder der bearbeiteten Verdachtsflächen alle fünf Faktoren ( $R_0$ ,  $M_1$ – $M_4$ ) diskutiert und festgelegt. Aufgrund dieser ersten Erfahrungen wurde vereinbart, daß die weitere Bewertung durch das Umweltbundesamt vorgenommen werden sollte.

Im folgenden wurde die Bewertung von einem einzigen Sachbearbeiter durchgeführt. Lediglich die Festlegung der Stoffgefährlichkeit  $R_0$  erfolgte wiederholt unter Rücksprache mit anderen Mitarbeitern des Umweltbundesamtes. Dies geschah vor allem auch unter der

Berücksichtigung, daß die Beurteilung der Stoffgefährlichkeit  $R_0$  bzw. der stofflichen Zusammensetzung der Abfallstoffe den komplexesten Bereich der Bewertung darstellt und aufgrund des vorgegebenen Wertebereiches ( $R_0$ : 0,0 – 6,0) den Wert des jeweilig ermittelten Maßgeblichen Risikos stark bestimmt. Allerdings wurden aufgrund der Unschärfe der Informationen zu den abgelagerten

Abfallstoffen jeweils nur Abstufungen von halben Punkten vergeben.

Die Bewertung wurde einheitlich dokumentiert (Beispiel sh. Tab. 3.4), den Erhebungsbögen beigelegt und das jeweilige ermittelte Maßgebliche Risiko einer Verdachtsfläche in die Volltextdatenbank und die graphische Datenbank eingetragen.

Tab. 3.4: Beispiel einer Dokumentation der Erstabschätzung

<i>Verdachtsfläche 6921-103/001</i>									
<i>Es handelt sich um eine wiederverfüllte Schottergrube.</i>									
<i>Fläche: ca. 100 x 25 m</i>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="text-align: center;"><i>318,4 m ü. A. Sohlhöhe</i></td> <td style="text-align: right;"><i>1953 312,9 m ü. A.</i></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;"><i>319,0 m ü. A. Sohlhöhe</i></td> <td style="text-align: right;"><i>1963 312,9 m ü. A.</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;"><i>1975 315,4 m ü. A.</i></td> </tr> <tr> <td></td> <td style="text-align: right;"><i>1986 315,7 m ü. A.</i></td> </tr> </table>	<i>318,4 m ü. A. Sohlhöhe</i>	<i>1953 312,9 m ü. A.</i>	<i>319,0 m ü. A. Sohlhöhe</i>	<i>1963 312,9 m ü. A.</i>		<i>1975 315,4 m ü. A.</i>		<i>1986 315,7 m ü. A.</i>
<i>318,4 m ü. A. Sohlhöhe</i>	<i>1953 312,9 m ü. A.</i>								
<i>319,0 m ü. A. Sohlhöhe</i>	<i>1963 312,9 m ü. A.</i>								
	<i>1975 315,4 m ü. A.</i>								
	<i>1986 315,7 m ü. A.</i>								
<i>Abgelagerte Abfallarten – Stoffinventar:</i> <i>Hausmüll, landwirtschaftliche Abfälle, Abraummaterial</i> <i>Stoffgefährlichkeit: <math>R_0=2,5</math></i>	<i>Eintrag: <math>M_2 = 1,2</math></i> <i>geringmächtige wasserungesättigte Bodenzone</i>								
<i>Konstruktive Gegebenheiten – Geohydraulische Situation:</i> <i>Die Verdachtsfläche befindet sich am Terrassenrand der Hauptterrasse zur Auterrasse des Grazer Feldes im Bereich gut durchlässiger Schotter.</i>  <i>Grundwasserstände: 313,1 m ü. A.</i> <i>313,0 m ü. A.</i> <i>312,8 m ü. A.</i>  <i><math>k = 1,5 \cdot 10^{-3} \text{ m/s}</math></i>	<i>Wirkung: <math>M_3 = 1,2</math></i> <i><math>v = 5-10 \text{ m/d}</math></i>								
	<i>Bedeutung des Schutzgutes: <math>M_4 = 0,7</math></i> <i>keine Nutzung</i>								
	<i>Maßgebliches Risiko</i> <i><math>R = 2,5 \times 1,2 \times 1,2 \times 1,2 \times 0,7 = 3,0</math></i>								
<i>Austrag: <math>M_1 = 1,2</math></i> <i>keine Sohlabdichtung</i> <i>keine Sohllentwässerung</i>	<i>Umfeld:</i> <i>landwirtschaftliche Nutzflächen</i>								

### 3.3 Digitale Verarbeitung der Daten

Wie schon in Kap. 2.3 erwähnt, wurden sämtliche Daten in digitale Form gebracht und in das Umweltinformationssystem des Umweltbundesamtes eingegliedert. Unter Berücksichtigung der EDV-Einrichtungen, der Charakteristik der anfallenden Daten und der Anforderungen der Weiterverarbeitung der Daten erfolgte die Speicherung in zwei Datenbankstrukturen:

#### *Graphikbezogene Daten*

Die photogrammetrische Bearbeitung sah die punktweise, dreidimensionale, digitale Erfassung der Begrenzungslinien der Verdachtsflächen und Subflächen vor.

Bei der Auswertung wurde so vorgegangen, daß die Begrenzungslinien aus dem ältesten Bildmaterial, in dem eine Verdachtsfläche erkannt werden konnte, erfaßt wurden. Aus den Bildern der darauffolgenden Jahrgänge wurden lediglich die Änderungen gegenüber dem

vorigen Bildjahrgang festgehalten. Unter Änderung ist eine

- Flächenänderung einer Verdachtsfläche, oder die
- Änderung der Subflächeneinteilung zu verstehen.

Pro ausgewerteten Luftbildjahrgang wurden sämtlichen Subflächen

- die für die gesamte Verdachtsfläche charakteristischen Attribute: Projektbezeichnung, Nummer der ÖLK, Verdachtsflächen – Nummer, Jahrgang, Bildmaßstab, Art, Text (Kurzkommentar), Tiefe und
- die nur für die jeweilige Subfläche bestimmten Informationen: Subnummer, Status, Ablagerungen, Nutzung und Grundwasser,

zugeordnet.

Abb. 3. 4 zeigt die Struktur der graphischen Datenbank in allgemeiner Form.

.2	ZU DEPONIE	F=S(351.)
.3	PROJEKT	F=C(3511)
.4	OLK NR	F=AN(8)
.5	NUMMER	F=I(32767)
.6	SUBNUMMER	F=I(127)
.7	JAHR	F=AN(4)
.8	MASSTAB	F=I(8388607)
.9	ART	F=C(3101)
.10	ZUSTAND	F=C(3102)
.11	ABLAGERUNG	F=C(3515)
.12	NUTZUNG	F=C(3103)
.13	GRUNDWASSER	F=C(3104)
.14	TEXT	F=AN(80)
.15	FLAECHE	F=F
.16	TIEFSTE OBERKANTE	F=F
.17	HOECHSTE OBERKANTE	F=F
.18	TIEFSTER PUNKT	F=F
.19	UBA BEWERTUNG	F=F
C3101	MAX=10	;Art
	1='GRUBENVERFUELLUNG'	
	2='HANGSCHUETTUNG'	
	3='HUEGELSCHUETTUNG'	
	4='NAT. VERTIEFUNG'	
	5='BOESCHUNG'	
	6='*** KEIN EINTRAG ***'	
C3102	MAX=10	;Status
	1='KEINE VERFUELLUNG'	
	2='TEILW. GRUBENVERFUELLUNG'	
	3='HALDE IN BETRIEB'	
	4='VOLLST. VERFUELLT, ABGEDECKT'	
	5='NICHT ERKENNBAR'	
	6='*** KEIN EINTRAG ***'	
C3515	MAX=10	;Ablagerung
	1='KEINE'	
	2='HAUS/SPERRMUELL'	
	3='ERDMATERIAL'	
	4='ERDMATERIAL/HAUSMUELL'	
	5='NICHT ERKENNBAR'	
	6='*** KEIN EINTRAG ***'	
C3103	MAX=10	;Nutzung
	1='TEICH'	
	2='BAULAND'	
	3='LANDWIRTSCHAFTL. GENUTZT'	
	4='RUDERALFLAECHE, ABBAUFLAECHE'	
	5='DEPONIE'	
	6='*** KEIN EINTRAG ***'	
C3104	MAX=10	;Grundwasser
	1='NICHT SICHTBAR'	
	2='SICHTBAR'	

Abb. 3.4: Struktur der graphischen Datenbank

Um die Informationen aus den Bildmaterialien der vier bearbeiteten Jahrgänge zu vereinen, wurden die Begrenzungslinien aus den einzelnen Jahrgängen miteinander verschnitten. Die zugewiesenen Attribute wurden den somit neu entstandenen Teilflächen automatisch zugeordnet. Abb. 3.5 zeigt eine schematische Darstellung dieses Vorganges.

Nach der Attributzuweisung in oben beschriebener Form sind nun, wie in Kap. 2.3 angedeutet, die Sachdatensätze (Nummer der Verdachtsflächen, ÖLK-Nr., Jahrgang, Art, Nutzung, ...) den graphischen Elementen (durch die Verschneidung neu entstandener Teilflächen, Fläche a bis d in Abb. 3.5) zugeordnet.

Die vorhandene Datenbankstruktur ermöglicht eine für einen bestimmten Arbeitsschritt zu treffende Auswahl aus sämtlichen Verdachtsflächen. Diese Se-

lektion ist grundsätzlich auf zwei Arten möglich.

- Geographische Abgrenzung:  
Festlegung des gewünschten Gebietes (z. B. Gemeindegebiet Seiersberg) am Bildschirm bzw. koordinative Gebietsdefinition – damit sind gleichzeitig die zugehörigen Sachdaten (Attribute zu sämtlichen Verdachtsflächen in der Gemeinde Seiersberg) selektiert
  
- Festlegung eines oder mehrerer Attribute (z. B. Jahr "1975", Nutzung "Bauland") – womit sämtliche Teilflächen, die im Jahre 1975 als Bauland genutzt wurden (i. a. bis zur Geländeoberkante verfüllte Gruben), ausgewählt und die zugehörigen graphischen Elemente festgelegt sind. Die Ergebnisdarstellungen in Kap. 4 sind Anwendungsfälle für diese Zugriffsmöglichkeiten.

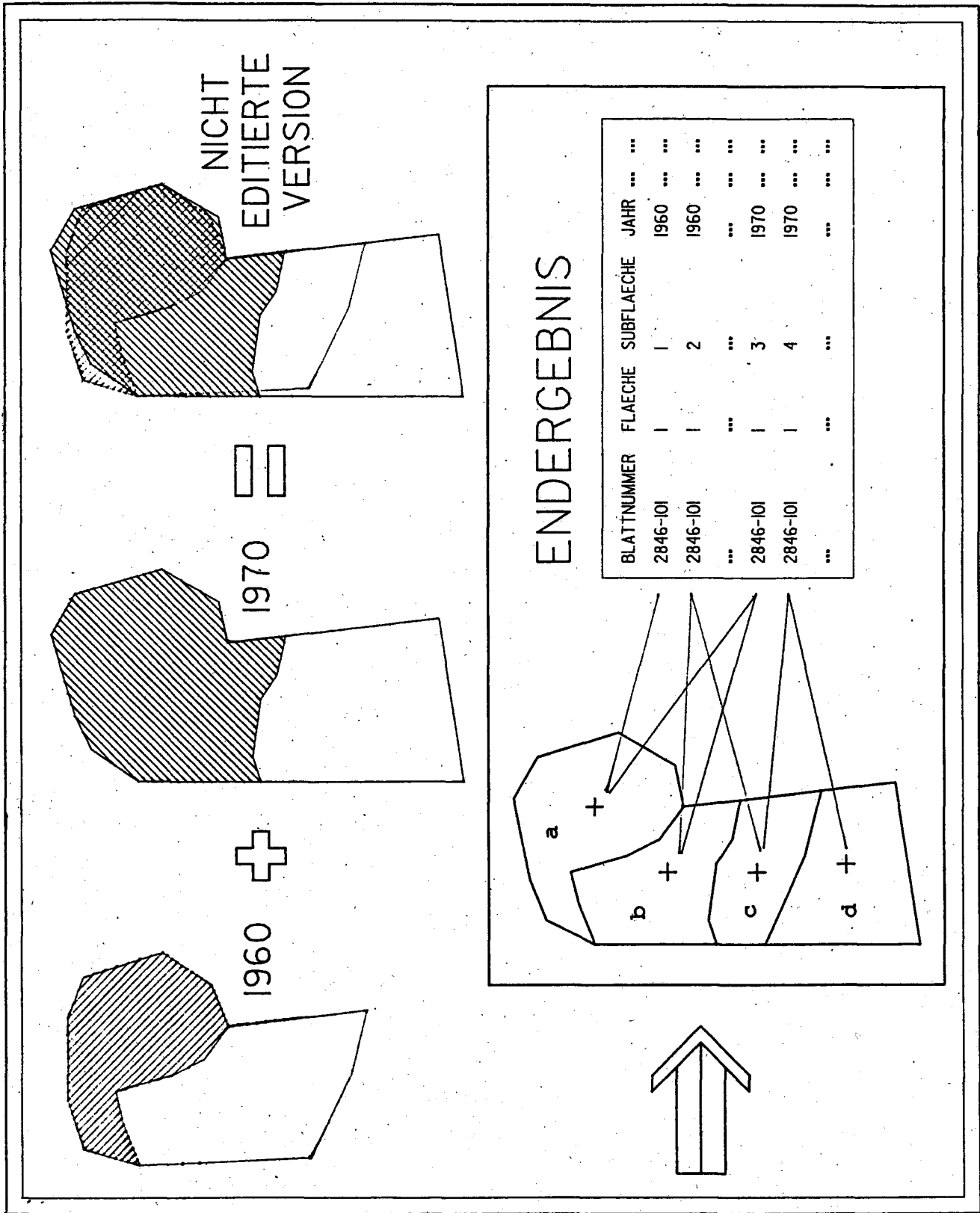


Abb. 3.5: Schematische Darstellung der Verschnidung der Linienelemente der einzelnen Jahrgänge (z.B. Fläche 1960: Subflächen 1 und 2, 1970: Subflächen 3 und 4) und Endergebnis (Teilgebiete a-d, mit entsprechenden Datenbankeinträgen)

### *Volltextdatenbank*

Die Ergebnisse der Feldarbeiten und der Recherchen bei Behörden und Anrainern wurden in einer Volltextdatenbank gespeichert. Diese bietet den Vorteil des raschen Auffindens von beliebigen Textstellen (z. B. Suche nach Namen, Bewilligungsnummern, Codeworten, ...) im Volltext, als auch der Suchmöglichkeit nach vordefinierten Parametern. Bei den bisher durchgeführten Projekten erwies sich die Gliederung nach folgenden Parametern als geeignet für weitere Bearbeitungen:

- Dokumentnummer: Fortlaufende Numerierung in der Datenbank
- Projektname: Grazer Feld
- Deponienummer: Numerierung im Blattschnitt der Österreichischen Luftbildkarte
- Gemeindename
- Gemeindecode: Eindeutiger Code, zusammengesetzt aus Bundesland, Bezirk, Gemeindenummer
- Name der Katastralgemeinde
- Nummer der Katastralgemeinde
- Parzellenummer
- Beschreibung: Verbale Charakterisierung der Ablagerungsfläche (recht-

liche Situation, etwaige Beeinträchtigungen, Auflagen, ...)

- Bewertung: Ergebnis der Erstabschätzung

Durch die Suche nach einem Parameter oder durch die Verknüpfung mehrerer Parameter ist eine Abfrage nach den gewünschten Kriterien möglich.

Die folgenden Beispiele zeigen einige gebräuchliche Anwendungsmöglichkeiten:

- Abfrage nach Deponienummer: Gibt Informationen zu der gewünschten Verdachtsfläche
- Abfrage nach Katastralgemeinde und Parzelle: Gibt Auskunft, ob das ausgewählte Grundstück eine Verdachtsfläche ist, oder nicht. Wenn ja, werden die entsprechenden Daten ausgegeben.
- Abfrage nach Gemeindennamen: Ergibt Informationen zu sämtlichen gespeicherten Verdachtsflächen der betroffenen Gemeinden

Abb. 3.6 zeigt den Aufbau der Text-Datenbank anhand eines Beispiels.

Umweltbundesamt Wien

Umweltinformationssystem

Projektname : GRAZER FELD  
Deponienummer: 6821-101/003

Bezirk : Graz-Umgebung  
Gemeindenname : Seiersberg  
Gemeindecod e : 60644  
Katastralgem.: Seiersberg  
KG-Nummer : 63281  
Parzellennr. : 440/4; 449; 450/1; 451/1; 446/2,  
445/1; 448;

**Beschreibung:**

Aus den Luftbildern ist zu entnehmen, daß der Steinbruch seit 1953 besteht. Bis in die 70er Jahre wurde abgebaut und anschließend mit dem Verfüllen begonnen. 1981 wurde Industriemüll (Stahlblöcke, Ofenausbruch, Asche) einer Stahlfirma deponiert. Eine Grundwasseruntersuchung unterhalb des Steinbruches wurde 1981 durchgeführt (Ergebnisse siehe Beilage). 1984 wurde laut Auskunft der Steiermärkischen Landesregierung die Grube mit Bauschutt aufgefüllt. Eine Feldbegehung im September 1988 zeigte einen 40 m hohen, sehr steilen Steinbruch, mit terrassenförmiger Aufschüttung. Nach Regenfällen sind große Flächen unter Wasser. Stellenweise besteht kein Pflanzenbewuchs. Die Grube ist zum Steinbruchwandfuß frei zugänglich, hingegen an der Abbauwandoberkante ringsum gut eingezäunt. Die Verdachtsfläche liegt im erweiterten Schongebiet des Wasserwerkes Feldkirchen.

Bewertung : 2.9



## 4 ERGEBNISSE

### 4.1 Ergebnis der Erhebungsarbeiten

Die Erhebungsarbeiten ergaben die Ausweisung von

209 Verdachtsflächen

unabhängig davon, in welchem Bildjahrgang diese erkannt wurden.

Das Flächenausmaß der bearbeiteten Standorte beträgt in Summe 5,38 km<sup>2</sup>, d. s. 3,0 % der Gesamtfläche des Untersuchungsgebietes.

Von diesen 5,38 km<sup>2</sup> sind

– 1,60 km<sup>2</sup> (= 0,9 % des gesamten Ge-

bietes) Deponie-/Ablagerungsfläche und  
– 3,78 km<sup>2</sup> (= 2,1 % des gesamten Gebietes) Schotterabbaugelände bzw. natürliche Vertiefungen, die zur Ablagerung "geeignet" sind ("Potentielle Verfüllungsflächen").

Bei 79 Gruben, (d. s. 38 %) konnte in mindestens einem Luftbildjahrgang anstehendes Grundwasser festgestellt werden.

Tab. 4.1 gibt eine Übersicht über die Anzahl der bearbeiteten Flächen, bzw. deren Flächenausmaß, unterschieden nach Verfüllungsgrad und Nutzung.

Tab. 4.1: Ergebnis der Verdachtsflächenerhebung

Bezeichnung	1953	1963	1975	1986/87
Anzahl der Verdachtsflächen	135	154	196	209
Flächenausmaß (Fläche in ha)	60	116	412	538
Status (Fläche in ha)				
unverfüllte Gruben, Vertiefungen	48 (80 %)	96 (83 %)	345 (83 %)	374 (70 %)
teilweise verfüllte Gruben bis Geländeoberkante verfüllte Gruben	0,5 (1 %)	9 (8 %)	7 (2 %)	51 (9 %)
Gruben	0,5 (1 %)	5 (4 %)	57 (14 %)	109 (20 %)
Verfüllung im Bild nicht erkennbar	11 (18 %)	6 (5 %)	3 (1 %)	4 (1 %)
Nutzung: (Fläche in ha)				
Abbaufäche/Ruderalfläche	48 (80 %)	82 (71 %)	300 (73 %)	227 (42 %)
Deponie	1 (2 %)	12 (10 %)	31 (8 %)	62 (12 %)
Landwirtschaft	9 (15 %)	18 (16 %)	59 (14 %)	128 (24 %)
Bauland	2 (3 %)	4 (3 %)	21 (5 %)	36 (7 %)
Teich	0 (0 %)	0 (0 %)	1 (<1 %)	85 (15 %)
Anzahl der Verdachtsflächen mit anstehendem Grundwasser	17	31	49	46

Auffallend ist der sprunghafte Anstieg der unverfüllten Gruben (Vertiefungen) in der Zeit zwischen 1963 bis 1975 (siehe Abb. 4.1) und das Ansteigen des Flächenaus-

maßes bis zur Geländeoberkante verfüllter Geländevertiefungen in den 70er und 80er Jahren (siehe Abb. 4.2).

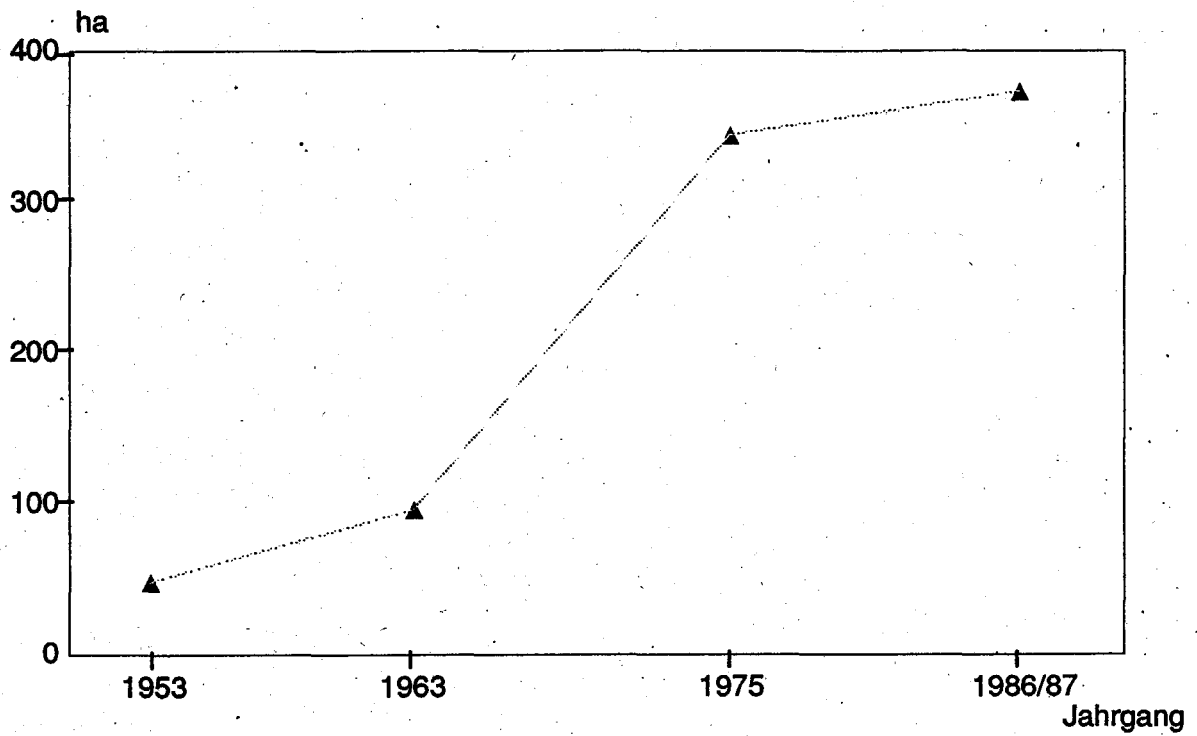


Abb. 4.1: Flächenausmaß der unverfüllten Verdachtsflächen

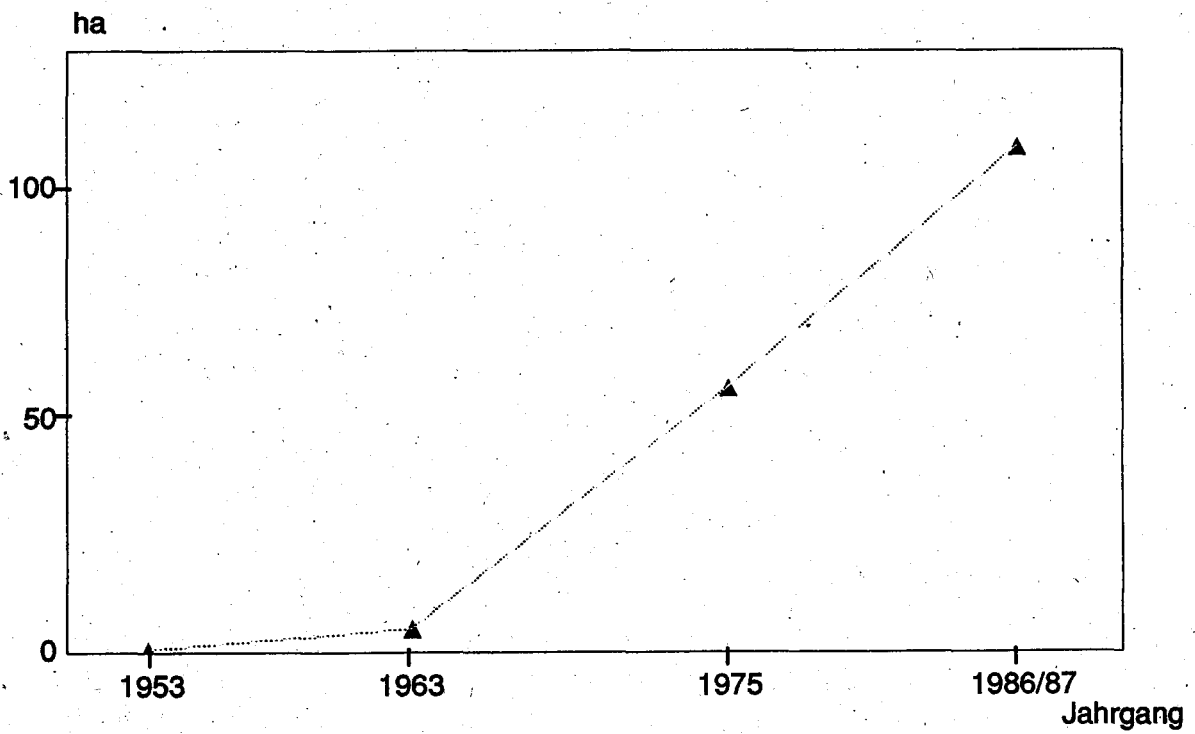


Abb. 4.2: Flächenausmaß bis zur Geländeoberkante verfüllter Verdachtsflächen

Abb. 4.3 zeigt eine Übersicht über sämtliche, im gegenständlichen Projekt bearbeiteten Verdachtsflächen. Die Farbcodierung ermöglicht die Unterscheidung nach dem Erhebungsjahr.

Für einen Ausschnitt des Untersuchungsgebietes werden die bei der Luftbildinterpretation festgestellten Attribute

- Status (=Verfüllungsgrad) und
- Nutzung

graphisch dargestellt.

Abb. 4.4 zeigt eine Verkleinerung der Österreichischen Luftbildkarte auf den Maßstab 1:25 000 vom betreffenden

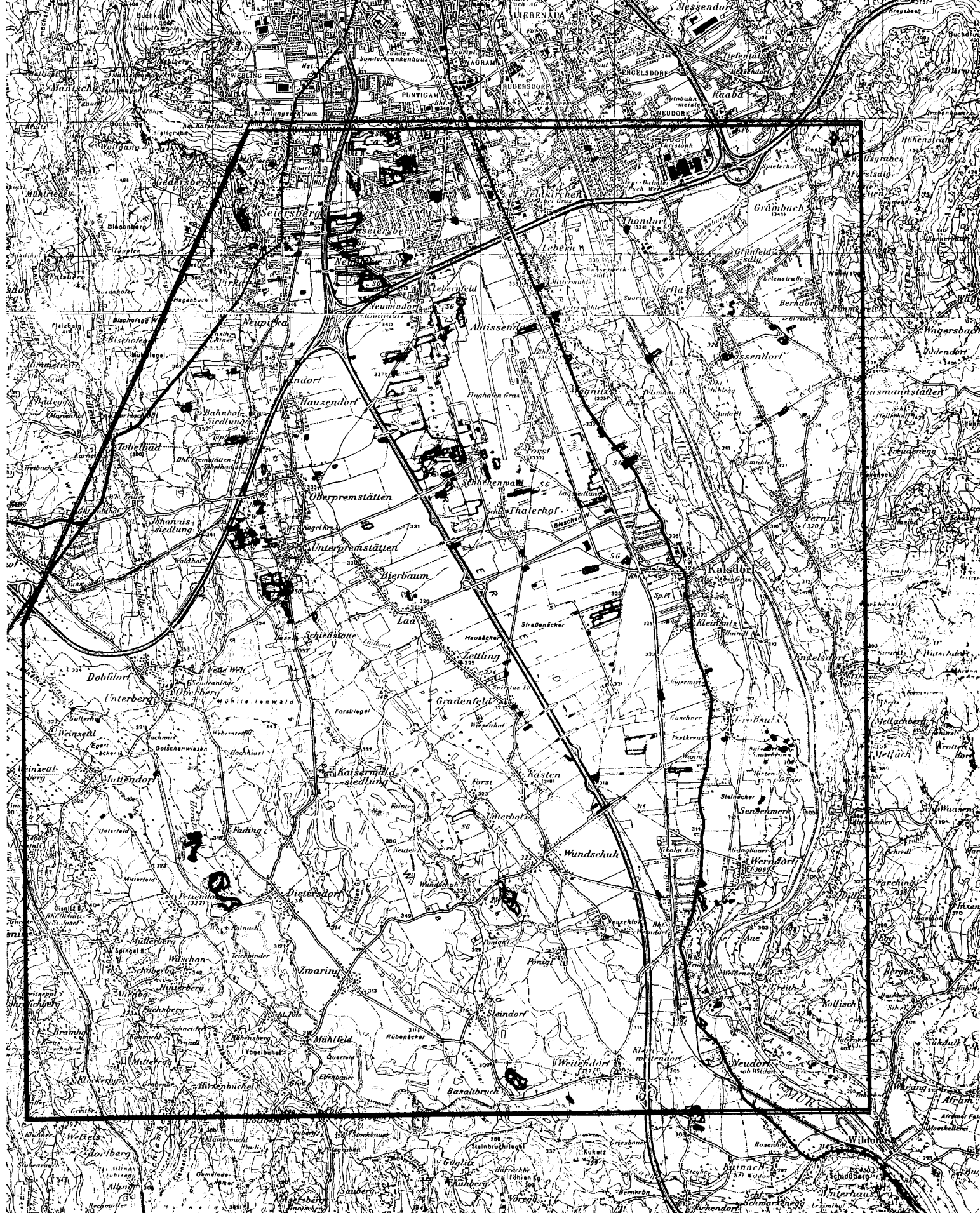
Ausschnitt. Im Transparentüberleger ist der Verfüllungsgrad nach

- keine Ablagerung (potentielle Ablagerungsfläche)
- teilweise Grubenverfüllung
- bis zur Geländeoberkante verfüllte Geländevertiefungen
- Verfüllungsgrad im Luftbild nicht erkennbar

für den jeweiligen Jahrgang unterscheiden.

Abb. 4.5 verdeutlicht die Nutzung der bearbeiteten Verdachtsflächen wie sie im Luftbildmaterial 1986/87 erkannt wurde (Ausschnitt).





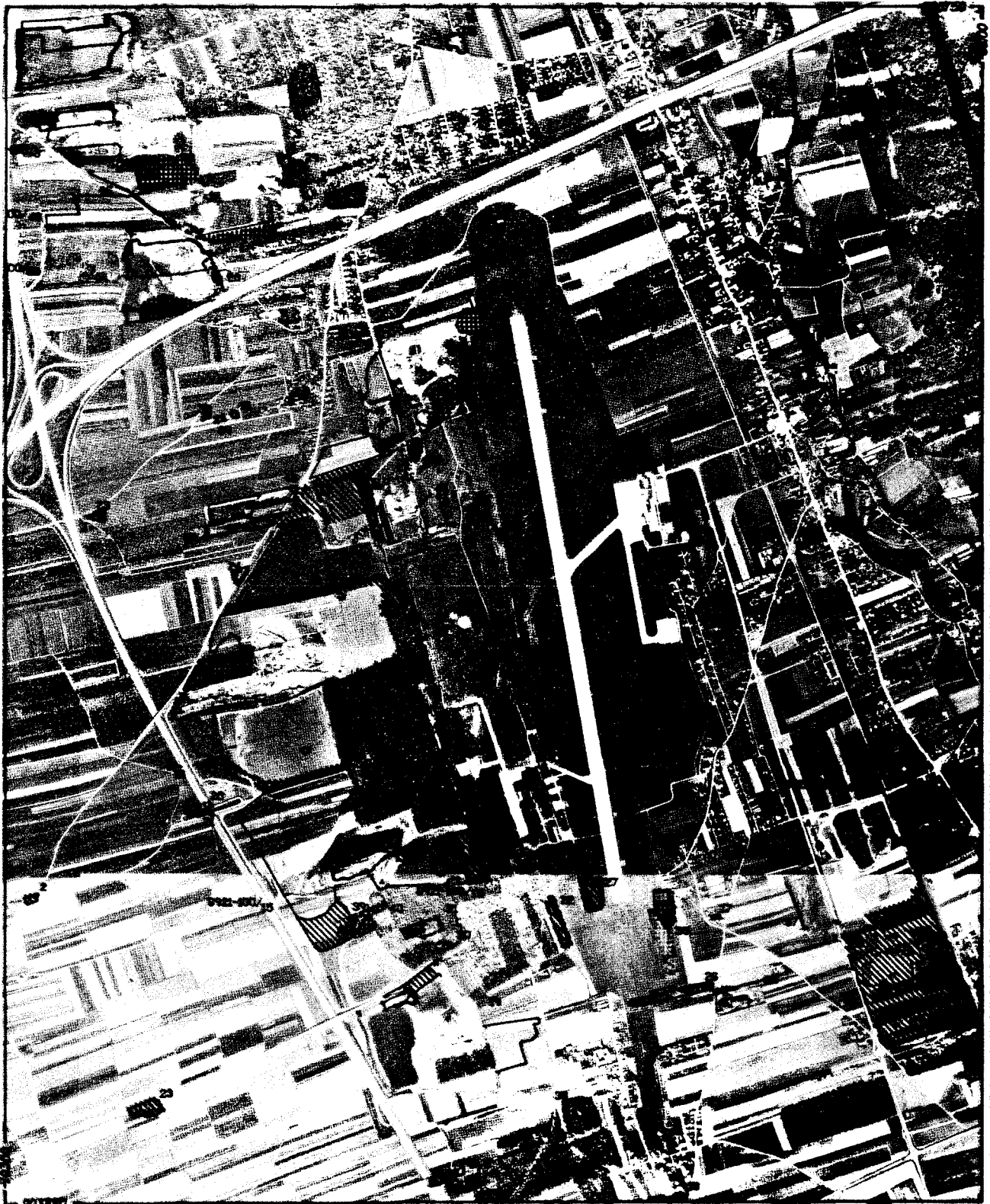
Farbkodierung der Erhebungsjahrgänge:

- 1953
- 1963
- 1975
- 1986/87

Abb. 4.3: Übersicht über die erhobenen Verdachtsflächen (M=1:75.000)



# ERFASSUNG DER ALTABLAGERUNGEN GRAZER FELD



## LEGENDE

### Verfällungsgrad:

- potentielle Ablagerungsfläche
- teilweise Grubenverfällung
- Verfällung bis GOK
- Verfällung nicht erkennbar

M = 1:25 000

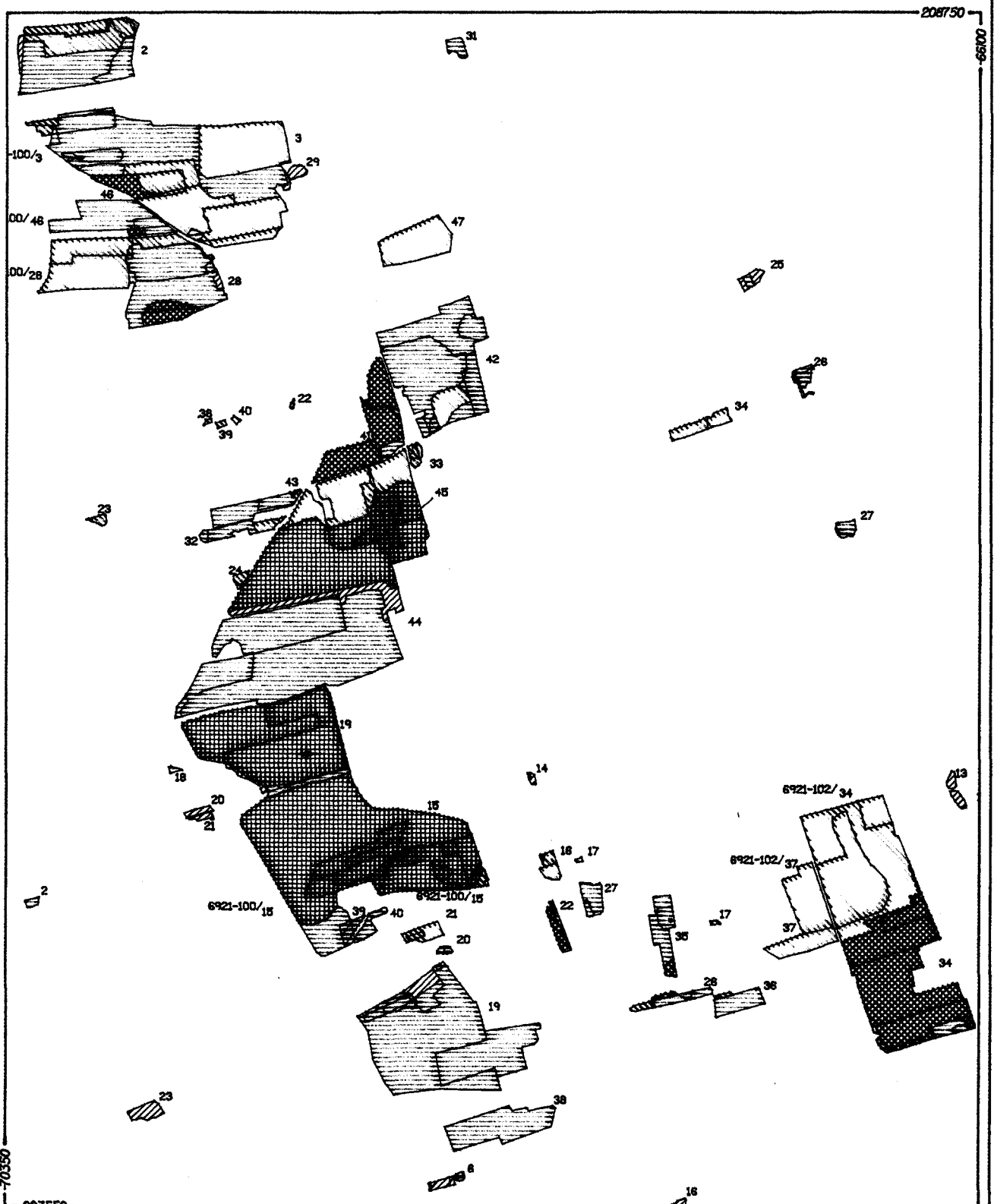
- 1953
- 1963
- 1966/67

Abb. 4.4






# ERFASSUNG DER ALTABLAGERUNGEN GRAZER FELD



## LEGENDE

NUTZUNG 1986/87:

-  Teich
-  Landwirtschaft
-  Bauland
-  Abbau-, Ruderalfläche

M = 1:25 000

-  Deponie
-  nicht erkennbar

Abb. 4.5



#### 4.2 Ergebnis der Erstabschätzung

Es wurden 131 Verdachtsflächen bewertet. In allen Fällen wurde eine mögliche Beeinträchtigung des Grundwassers, in fünf Fällen eine mögliche Beeinträchtigung von Oberflächengewässern bewertet. 68 Flächen konnten, da sie keine oder nur geringfügige Ablagerungen aufwiesen, von der Erstabschätzung aus-

geklammert werden. In zehn Fällen war eine Erstabschätzung aufgrund des zu geringen Informationsstandes über die abgelagerten Abfallstoffe nicht möglich.

Die Verteilung der ermittelten "Maßgeblichen Risiken" der 131 bewerteten Verdachtsflächen ist in Tabelle 4.2 dargestellt.

Tab. 4.2: Maßgebliches Risiko der 131 bewerteten Verdachtsflächen

aufgenommen	nicht bewertet	fehlende Information	Maßgebliches Risiko			
			<2	2<4	4<6	≥6
209 100 %	68 32,5%	10 4,8%	43 20,6%	55 26,3%	16 7,7%	17 8,1%

Gemäß den Vorgaben des Bewertungsverfahrens ergibt sich, daß bei 88 Flächen (Maßgebliches Risiko  $\geq 2$ ) weitere Untersuchungen notwendig wären.

#### Dringlichkeitsabstufung

Aufgrund der hohen Anzahl an zu untersuchenden Verdachtsflächen ist es notwendig, eine Dringlichkeitsabstufung vorzunehmen und für die jeweiligen Stufen ein angepaßtes weiteres Vorgehen zu entwickeln. Diese Notwendigkeit ergibt sich vor allem aus beschränkten personellen und finanziellen Kapazitäten. Weiters ist bei der innerhalb eines relativ kleinen Projektgebietes vorgefundenen Vielzahl von Altablagerungen zu berücksichtigen, daß z. B. im gesamten Bundesland Steiermark mit einer sehr viel höheren Anzahl an Verdachtsflächen zu rechnen ist und in vielen Fällen ein hoher Untersuchungsbedarf gegeben sein wird.

Für die Verdachtsflächen im Projektgebiet wurde die in Tabelle 4.3 dargestellte Klasseneinteilung getroffen und den einzelnen Klassen jeweils ein Handlungsbedarf zugeordnet.

#### Dringender Untersuchungsbedarf

Bei 17 Verdachtsflächen mit einem Maßgeblichen Risiko  $> 6$  erscheinen Untersuchungen vordringlich notwendig. Es handelt sich in diesen Fällen im allgemeinen um größere ehemalige Hausmülldeponien der Gemeinden im Untersuchungsgebiet und der Stadt Graz, die ohne technische Maßnahmen zum Grundwasserschutz errichtet wurden und deren Schüttungen oft bis ins Grundwasser reichen. Der Vergleich mit einer Hausmülldeponie nach Stand der Technik (Maßgebliches Risiko = 3) zeigt das stark erhöhte Gefährdungspotential und unterstreicht die Notwendigkeit von Grundwasseruntersuchungen im Umfeld dieser Altablagerungen.

#### Mittel- bzw. langfristiger Untersuchungsbedarf

Weitere 16 Verdachtsflächen weisen gegenüber einer Hausmülldeponie nach Stand der Technik ein erhöhtes Risiko auf, während 55 Verdachtsflächen laut Erstabschätzung ein Gefährdungspotential für das Grundwasser darstellen, das in etwa dem einer Hausmülldeponie nach Stand der Technik entspricht. Bei diesen 71 Verdachtsflächen sollten als erster

Schritt, vor allem auch unter Bedachtnahme auf beschränkte finanzielle und personelle Möglichkeiten, weitere Informationen gesammelt werden. So können z. B. im weiteren Umfeld der jeweiligen Ablagerungsflächen vorgenommene Grundwasseruntersuchungen überprüft werden, ob sie Anhaltspunkte für Grundwasserverschmutzungen enthalten. In vielen Fällen handelt es sich um wasserrechtlich genehmigte Bauschuttdeponien, deren Auswirkungen auf das Grundwasser durch behördlich vorgeschriebene Grundwasserbeweissicherung überprüfbar sind. Aufgrund der dann neu gewonnenen Informationen hat in jedem Fall eine neuerliche Bewer-

tung stattzufinden.

#### *Belassen im Verdachtsflächenkataster*

Bei 43 Verdachtsflächen ergab sich aufgrund der Erstbewertung ein Maßgebliches Risiko  $< 2$ . In diesen Fällen handelt es sich entweder um Kommasierungsmaßnahmen, wie verfüllte Altarme, oder Bauschuttdeponien in geologisch günstiger Lage (z.B. Lehmstock bei Unterpremstätten). Diese Verdachtsflächen sind im Verdachtsflächenkataster zu belassen, sodaß z.B. im Falle von festgestellten Grundwasserverschmutzungen die Informationen bereitstehen und eine Überprüfung des Sachverhaltes möglich ist.

Tab. 4.3: Klasseneinteilung gemäß Erstabschätzung der Verdachtsflächen und Handlungsbedarf

#### *Maßgebliches*

##### *Risiko*

$\geq 6$	..... <i>dringender Untersuchungsbedarf</i>
$< 6 \geq 4$	..... <i>Verbesserung des Informationsstandes, mittelfristiger Untersuchungsbedarf</i>
$< 4 \geq 2$	..... <i>Verbesserung des Informationsstandes, langfristiger Untersuchungsbedarf</i>
$< 2$	..... <i>keine Maßnahmen, belassen im Verdachtsflächenkataster</i>

Das Ergebnis der Erstabschätzung ist für einen Teil des Untersuchungsgebietes in Abb. 4.6 graphisch mit einer Zuordnung der Verdachtsflächen zu den bereits erwähnten Klassen unterschiedlichen Handlungsbedarfs dargestellt.

#### *Vergleich von Erstabschätzungen*

Um einen Vergleich zu erhalten, ob im Falle einer Anwendung des Bewertungsverfahrens durch verschiedene Personen oder Arbeitsgruppen ähnliche Ergebnisse erzielt werden, wurden sieben Verdachtsflächen von der Arbeitsgruppe Altlasten des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung unabhängig vom Umweltbundesamt bewertet. Es ergaben sich zum Teil starke Abweichungen bei den jeweils ermittelten Maßgeblichen Risiken, die auch in

Kapitel 6 dargestellt werden (sh. auch Tab. 6.1).

Wesentliche Ursachen der auftretenden Differenzen sind unterschiedliche Festlegungen der Faktoren  $R_0$  und  $M_4$ . Der Faktor Stoffgefährlichkeit  $R_0$  ist einer Beeinflussung durch den Bewerter und dessen Kenntnisstand am stärksten unterworfen. Die Beurteilung speziell bei den alten Gemeindesturzplätzen hängt stark von der Einschätzung der abgelagerten Stoffe ab, die im Stadium der Erfassung und Erstbewertung von Verdachtsflächen nur sehr grob erfolgen kann.

#### *Unter Beurteilung*

– des Einzugsgebietes (z.B. kleine ländliche Gemeinde oder Deponie der Stadt Graz),

# ERFASSUNG DER ALTABLAGERUNGEN GRAZER FELD



## LEGENDE BEWERTUNG:

- Dringlichkeitsstufe 1
- Dringlichkeitsstufe 2
- Dringlichkeitsstufe 3
- belassen im Verdachtsflächenkataster

M = 1 : 25 000

- nicht bewertet
- nicht bewertbar

Abb. 4.6



- der Intensität und des zeitlichen Verlaufes der Schüttungen (die meisten Gemeindedepo­nien wurden nach der Schaffung regionaler Depo­nien als Bauschuttdepo­nien fortgeführt)
- und Hinweisen auf Ablagerungen aus Gewerbebetrieben

erfolgt die Festlegung von  $R_0$ . Der im Bewertungsverfahren vorgesehene Wertebereich für Hausmüllschüttungen ( $2 < R_0 < 4$ ) ermöglicht eine unterschiedliche Beurteilung durch verschiedene Bearbeiter. Dieser mögliche Schwankungsbereich wird in Folge durch die Faktoren  $M_1$  bis  $M_4$  proportional vergrößert.

Die Beurteilung des Faktors  $M_4$  "Bedeutung des Schutzgutes" stellt eine Wertfrage dar, die noch eingehender Diskussionen bedarf. In den Erstabschätzungen der Arbeitsgruppe Altlasten der Steiermärkischen Landesregierung läßt sich sowohl eine allgemeine höhere Wertung des Faktors  $M_4$ , als auch eine Vereinheitlichung und Gleichbehandlung unterschiedlich ergiebiger und genutzter Grundwasserkörper erkennen.

Eine allgemeine Erhöhung eines Faktors im Rahmen einer vergleichenden Bewertung ergibt ausschließlich eine proportionale Vergrößerung der einzelnen ermittelten Maßgeblichen Risiken.

Ob eine Gleichbehandlung eines durch einzelne Hausbrunnen genutzten Grundwassers mit dem eines Wasserschongebietes bzw. einer kommunalen Wasserversorgungsanlage zuströmenden, angebracht ist, ist eine naturwissenschaftlich-ethische Frage. Von einem pragmatischen Standpunkt aus ist zu erwarten, daß aufgrund der Vielzahl der in Österreich vorhandenen Altablagerungen, die in Bezug zu einem genutzten Grundwasser stehen, eine differenzierte

Wertung nach Ergiebigkeit und bestehenden Nutzungen notwendig ist.

Die stark unterschiedliche Bewertung einer Verdachtsfläche in der Gemeinde Weitendorf ergab sich ebenfalls vor allem aus den Festlegungen der Faktoren  $R_0$  und  $M_4$ . In diesem Fall handelt es sich um eine relativ kleine Schüttung, die einen aktuellen Mißstand (vor allem Bauschutt, mit Anteilen von Sperrmüll und organischen Abfällen) darstellt. Die noch zur Zeit andauernden Schüttungen wurden in der Bewertung des Umweltbundesamtes nicht als für die Stoffgefährlichkeit maßgeblich angesehen. Der Faktor  $M_4$  wurde aufgrund fehlender Information (Bestand von Einzelwasserversorgungsanlagen) zu gering angesetzt. Allerdings ergibt sich auch bei Korrektur von  $M_4 = 1,1$  mit einem daraus resultierenden Maßgeblichen Risiko  $R = 3,8$  noch immer eine starke Abweichung zur Bewertung der Arbeitsgruppe Altlasten.

#### *Anwendbarkeit des Bewertungsverfahrens*

Der Vergleich der Erstabschätzungen macht deutlich, daß die Anwendung des Verfahrens von zwei Umständen wesentlich beeinflußt wird,

- dem Informationsstand zu einer Verdachtsfläche und
- dem Sachverstand des Anwenders.

Im allgemeinen kann mit Hilfe des angewandten Verfahrens schon bei Vorliegen relativ grober Informationen eine Erstabschätzung durchgeführt werden. Der Informationsstand ist wesentlich von der Methodik der Erfassung der Verdachtsflächen abhängig. Bei Altablagerungen ergibt sich vor allem auch das Problem, daß keine genauen Angaben zu Art und Menge der abgelagerten Abfälle zu erhalten sind. Dieser Tatsache muß durch Ausschöpfung möglichst vieler Informationsquellen bei der Erhebung Rechnung

getragen werden (sh. Kapitel 3.1), sodaß die bestmögliche Güte an Informationen zur Qualifizierung des Faktors  $R_0$  Stoffgefährlichkeit vorliegt. Dem Faktor  $R_0$  kommt außerdem aufgrund des gegenüber den anderen Faktoren größeren Wertebereiches entscheidende Bedeutung zu.

Im Bewertungsverfahren sind für jeden Faktor jeweils die Vergleichslage und einige Beispiele für abweichende Verhältnisse festgelegt, sodaß kein streng definiertes Regelwerk vorliegt, sondern ein Rahmen, der durch den Anwender auszufüllen ist. Für die in der Praxis auftretenden Gegebenheiten an Altablagerungen, ist es für den Bewerter immer wieder notwendig aufgrund seines Sachverstandes und unter Augenmerk auf die im Verfahren vorgegebene Skalierung Faktoren selbständig festzulegen.

Aus den genannten Tatsachen ergibt sich, um die Nachvollziehbarkeit der Erstabschätzungen zu gewährleisten, die Notwendigkeit einer ausführlichen Dokumentation. Diese muß die jeweils vorhandenen Informationen und Begründungen für die Festlegung der einzelnen Faktoren enthalten.

Zusammenfassend ist festzustellen, daß, wie der Vergleich der Erstabschätzungen gezeigt hat, das Ziel einer Einteilung von Verdachtsflächen in Klassen unterschiedlicher Gefährdung bzw. unterschiedlichen Handlungsbedarfes mit dem vorliegenden Bewertungsverfahren erreicht werden kann.

#### *Erfahrungen für die Fortschreibung des Bewertungsverfahrens*

Für die Fortführung des Bewertungsverfahrens ergibt sich vordringlich die Notwendigkeit der ausführlichen Doku-

mentation der einzelnen bewerteten Verdachtsflächen. Zu diesem Zweck wurde in Anlehnung an die Praxis der Bewertung in Baden-Württemberg ein Bewertungsbogen eingeführt (sh. Abb.: 4.7). In diesem hat die ausführliche Beschreibung der für die Festlegung der einzelnen Faktoren ( $R_0$ ,  $M_1$ – $M_4$ ) entscheidenden Sachverhalte mit einer Begründung des gewählten Faktors zu erfolgen. Dies ist eine unbedingte Notwendigkeit, um eine Nachvollziehbarkeit der Bewertung zu gewährleisten.

Für den Faktor  $R_0$  muß eine größere Anzahl von Standardsituationen für Stoffinhalte von Altablagerungen definiert werden, um die einfließenden subjektiven Eindrücke zu minimieren. In diesem Zusammenhang ist eine weitere noch zu klärende Frage, ob das Volumen bzw. die Menge der abgelagerten Stoffe in der Bewertung berücksichtigt werden soll.

Die durchgeführten Bewertungen sollten in Bibliotheken für die einzelnen Faktoren zusammengefaßt werden, um eine längerfristige Überarbeitung des Bewertungsverfahrens zu ermöglichen. Bei der Erstabschätzung für das Grundwasser sollte anhand der Bibliotheken für die Faktoren  $M_2$  und  $M_3$  auch überprüft werden, ob die auftretenden geologischen Standortsituationen besser generalisiert umschrieben werden können und eine Entwicklung von unterschiedlichen hydrogeologischen Standorttypen, wie sie bei dem in Baden-Württemberg angewandten Bewertungsverfahren definiert sind, möglich ist.

Im Zuge der Durchführung von Untersuchungen an Verdachtsflächen muß anhand der tatsächlich vorgefundenen Situation bzw. der meßbaren Grundwasserbeeinflussungen durch Altablagerungen eine Überprüfung der Skalierungen des Bewertungsverfahrens erfolgen.



**BEWERTUNGSBOGEN**

Art der Verdachtsfläche:  
 Stoffgruppe:  
 Verdachtsflächennummer:  
 Standortbezeichnung:  
 Schutzgut/objekt:

Gemeinde:

Datum:

0. Stoffgefährlichkeit		Bewertungsprofil					
R <sub>0</sub> =		0...1...2...3...4...5...6					
1. Austrag							
M <sub>1</sub> = R <sub>1</sub> =		0...1...2...3...4...5...6...7...8...9...10					
2. Eintrag							
M <sub>2</sub> = R <sub>2</sub> =		0...1...2...3...4...5...6...7...8...9...10					
3. Wirkung							
M <sub>3</sub> = R <sub>3</sub> =		0...1...2...3...4...5...6...7...8...9...10					
4. Bedeutung des Schutzgutes							
M <sub>4</sub> = R <sub>4</sub> =		0...1...2...3...4...5...6...7...8...9...10					
Maßgebliches Risiko:							
R=		0...1...2...3...4...5...6...7...8...9...10					
Beweisniveau:	Handlungsbedarf:	B e w e i s n i v e a u	B	Voruntersuchung			
				abgestufte Dringlichkeit			
				4	3	2	1
Maßnahmen:		2	B	C	3	2	1
		3	B	C	Sicherung oder Sanierung		

Abb. 4.7: Bewertungsbogen zur Dokumentation des Ergebnisses der Erstabschätzung



## 5 INTEGRATION IN DEN VERDACHTSFLÄCHENKATASTER

Mit 1. Juli 1989 trat das Altlastensanierungsgesetz (ALSAG) in Kraft. Darin wird sowohl die Erfassung und Gefährdungsabschätzung von Verdachtsflächen als auch die Finanzierung und Durchführung der Altlastensanierung bzw. Sicherung geregelt.

Zum Zeitpunkt des Projektbeginnes zeichnete sich eine bundesgesetzliche Regelung der Altlastenproblematik ab. Wie diese letztlich aussehen würde, war zu diesem Zeitpunkt noch nicht abzusehen. Das Hauptinteresse des vorgestellten Projektes lag vorrangig im Sinne der Umweltkontrolle, doch konnte damit eine Vorbereitung der erwarteten gesetzlichen Regelung hinsichtlich der

- flächendeckenden Erfassung von Verdachtsflächen,
- Datenaufbereitung und
- Erstbewertung auf der Basis der erhobenen Informationen

getroffen werden.

Nach Inkrafttreten des Altlastensanierungsgesetzes ist die Vorgangsweise der Erfassung und Bewertung von Verdachtsflächen wie folgt gesetzlich geregelt:

Die Landeshauptmänner geben dem Bundesminister für Umwelt, Jugend und Familie Verdachtsflächen bekannt. Die gemeldeten Verdachtsflächen werden in einen am Umweltbundesamt zu führenden Verdachtsflächenkataster aufgenommen. Über eine Verdachtsfläche müssen zumindest jene Informationen (so diese bekannt sind) gemeldet werden, die die Durchführung einer Erstabschätzung ermöglichen. Der Mindest-

informationsstand wurde durch einen "Grunddatensatz" (siehe Anhang) festgelegt.

Dieser Grunddatensatz weist im wesentlichen auf den Gebieten

- Geologie, Hydrogeologie
- Ausweisung bisher durchgeführter Untersuchungen und deren Ergebnisse
- Standortangaben mit relevantem Bezug zur Verdachtsfläche (Bebauung, Oberflächenwasser, schutzbedürftige Flächen, ...)

Mehrinformationen gegenüber den Erhebungen im vorgestellten Projekt aus.

Mit diesem Wissensstand ist die Durchführung einer Erstabschätzung möglich. Diese vergleichende Einschätzung des Gefahrenpotentials erfolgt am Umweltbundesamt, nach bundeseinheitlichen Richtlinien, entsprechend der im vorliegenden Projekt angewendeten Methode (siehe Kap. 2.2 und Zorzi, 1989). Aufgrund der Erfahrungen bei der Anwendung der Methode für die Verdachtsflächen des "Grazer Feldes" fand das Bewertungsverfahren in einigen Punkten eine Verbesserung.

Das Ergebnis der Erstabschätzung ist keine Rangliste der Gefährlichkeit von Verdachtsflächen, sondern ein Überblick über die Dringlichkeit weiterer Untersuchungen, um die vorhandenen Geldmittel sinnvoll einzusetzen. Entsprechend dem Handlungsbedarf, der sich aus der Erstbewertung ergibt, werden im Dialog mit Experten der Ämter der Landesregierungen ergänzende Untersuchungen festgelegt.

*Weitere Vorgangsweise der Bearbeitung der durch das vorgestellte Projekt gewonnenen Informationen hinsichtlich der Richtlinien des Altlastensanierungsgesetzes:*

Sämtliche im Rahmen des vorgestellten Projektes erhobenen Ablagerungsflächen wurden vom steirischen Landeshauptmann dem Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie als Verdachtsflächen gemäß Altlastensanierungsgesetz gemeldet und vom Umweltbundesamt in den Verdachtsflächenkataster aufgenommen. Damit ergibt sich oben genannter Handlungsablauf.

Im vorliegenden Projekt war der Aufbau der Datenbanken durch die Informationspfade

- multitemporale Luftbildinterpretation und
- Feldarbeiten

vorgegeben. Die digitale Aufbereitung erfolgte in erster Linie mit dem Ziel der Dokumentation der Arbeitsergebnisse und der Speicherung in einer für verschiedenste Fragestellungen gerecht werdenden Form. Dadurch war die Integration in die durch das Altlastensanierungsgesetz vorgegebene Vorgangsweise zur Erfassung und Bewertung der Verdachtsflächen und die Ausweisung gespeicherter Informationen und Ergebnisse möglich.

Um die Erstabschätzung durchführen zu können, wurden die noch nicht ermittelten Daten (z.B. Hydrogeologie ...) zusätzlich erhoben. Die Durchführung und das Ergebnis der Erstbewertung ist den Kap. 3.2 und 4.2 zu entnehmen.

Nach Abschluß des Projektes "Grazer Feld" sind somit die in Abb. 5.1 hervorgehobenen Arbeitsschritte abgeschlossen.

Die zur Zeit beginnende Fortsetzung der Arbeiten erfolgt im Rahmen des Altlastensanierungsgesetzes und sieht die Durchführung ergänzender Untersuchungen an jenen Verdachtsflächen vor, bei denen die Risikoabschätzung eine weitere Bearbeitung verlangt. Dabei sind vorrangig 17 Verdachtsflächen betroffen.

Mit "Ergänzende Untersuchungen" werden Untersuchungen am Standort, die zur Abschätzung des Gefahrenpotentials dienen, bezeichnet. Darunter sind Grundwasser-, Bodenluft- und Materialanalysen, geophysikalische Erkundungsmethoden, Schürfe usw. zu verstehen. Die ergänzenden Untersuchungen werden von den Landeshauptmännern auf Anordnung des Bundesministers für Umwelt, Jugend und Familie in Auftrag gegeben.

Erst nach Vorliegen ausreichender Untersuchungsergebnisse ist eine Gefährdungsabschätzung und die allfällige Ausweisung einer Verdachtsfläche als Altlast möglich. Die Gefährdungsabschätzung erfolgt – unter Einbeziehung der Untersuchungsergebnisse – wie die Erstabschätzung anhand der in Kap. 2.2 dargestellten Methode. Wird durch eine Voruntersuchung nachgewiesen, daß eine Beeinträchtigung eines Schutzgutes (Grundwasser, Oberflächenwasser, Boden, Luft, Sachgüter) bereits eingetreten ist, oder ein hohes Gefahrenpotential (latente Gefährdung) vorhanden ist, wird die Verdachtsfläche zur Altlast erklärt und in einem vom Umweltbundesamt zu führenden Altlastenatlas ausgewiesen.

Der Altlastenatlas ist am Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie und bei den Ämtern der Landesregierungen öffentlich einsichtig.

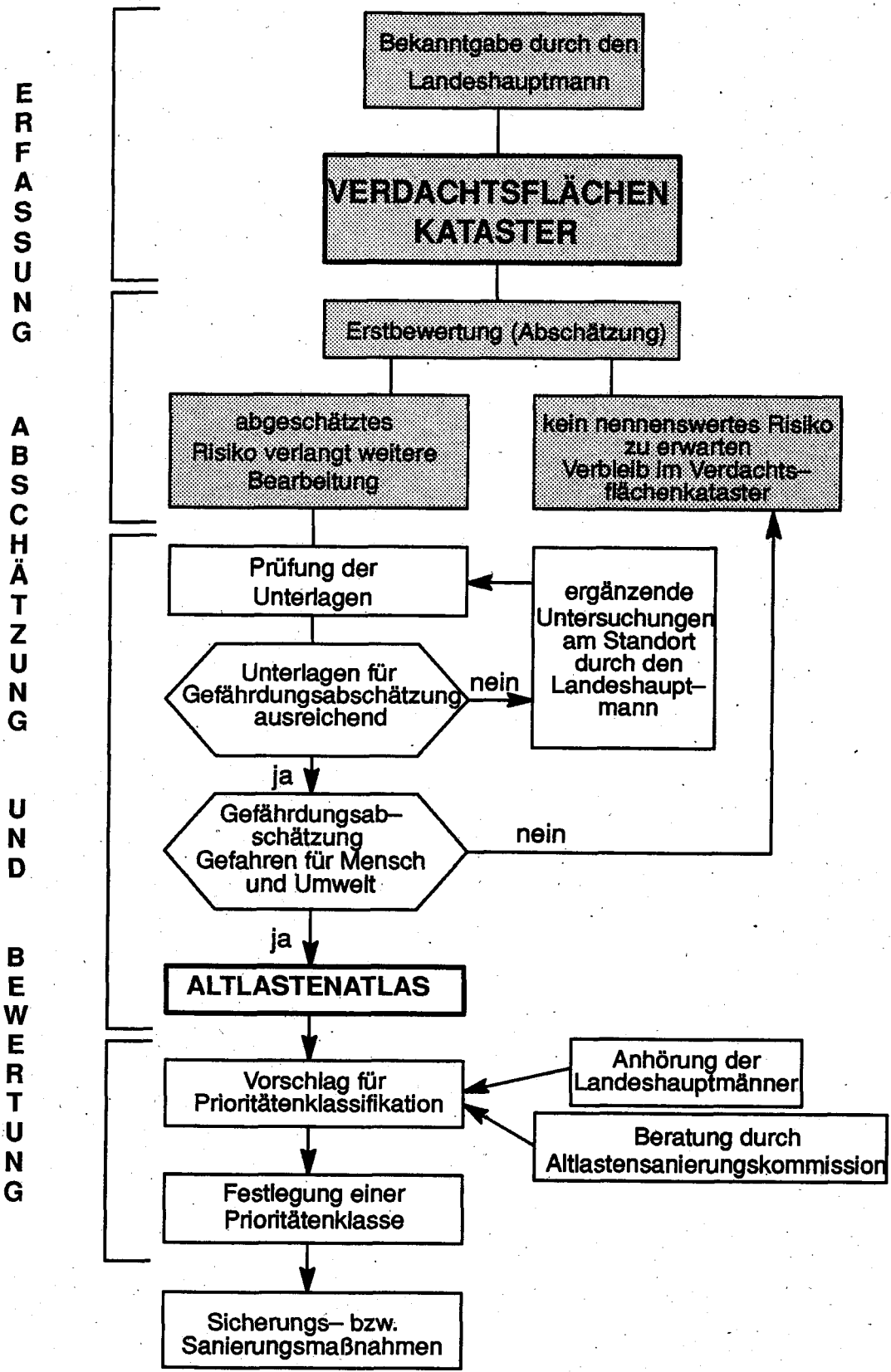


Abb. 5.1: Ablauf der Erfassung, Abschätzung und Bewertung von Verdachtsflächen gemäß Altlastensanierungsgesetz. (Die im vorliegenden Projekt behandelten Arbeitsschritte sind durch Rasterung hervorgehoben.)



## **6 BEDEUTUNG FÜR DIE VERWALTUNG AUS DER SICHT DES LANDES STEIERMARK**

Das Referat für Gewässeraufsicht und Gewässerschutz der Fachabteilung Ia begann bereits im Jahre 1974 mit einer Bestandaufnahme und Kontrolle aller Müllsturzplätze in der Steiermark. Zu diesem Zweck wurden von Fachbeamten alle steirischen Gemeinden aufgesucht und über die Art ihrer Müllbeseitigung befragt. Über jeden Müllsturzplatz wurde (und wird) ein Überprüfungsbogen angelegt, in welchem die Lage der Deponie sowie in Stichworten das Ergebnis der Überprüfungen eingetragen wird. Darüber hinaus wurden alle Müllsturzplätze lagemäßig genau in Österreichkarten 1:50 000 eingetragen.

In dieser ersten Phase wurden die Müllsturzplätze vorwiegend dahingehend kontrolliert, ob für sie eine wasserrechtliche Bewilligung vorliegt und in welcher Hinsicht der Standort im Hinblick auf den Gewässerschutz zu bemängeln ist.

Gleichzeitig wurden von der Wasserrechtsbehörde bei Kenntnis von Mißständen laufend Maßnahmen zur Sanierung der Standorte durchgeführt, wobei es sich im wesentlichen um Maßnahmen zur Reduktion des Gefährdungspotentials, also sogenannte Sicherungsmaßnahmen handelte. Solcher Art wurde beispielsweise auch die Mülldeponie der Stadtgemeinde Graz am Köglerweg mittels Einhausung gesichert, um eine weitere Ausbreitung der Schadstoffe zu verhindern.

Durch das gesteigerte Wissen um die möglichen Auswirkungen solcher Altablagerungen auf das Grundwasser und damit auf wichtige Trinkwasserreservoirs des Landes wurde im Rahmen des im Dezember 1987 von der Landesregie-

rung beschlossenen Grundwasserschutzprogrammes der Auftrag zur Erhebung der bekannten Verdachtsflächen und zur Erstbewertung ihres Gefährdungspotentials erteilt. Aufgrund der vorgegebenen Prioritäten sollte bis Ende 1990 der gesamte Bereich der wasserwirtschaftlich bedeutsamen Gebiete des Mur-, Liesing- und Ennstales erhoben und bewertet werden. Die Durchführung dieser Arbeiten sollte durch eine Arbeitsgruppe Altlasten im Rahmen der personellen und materiellen Möglichkeiten des Amtes erfolgen. Damit beauftragt wurden ein hydrogeologischer, ein chemisch-technischer und ein wasserbautechnischer Amtssachverständiger. Diese bauten ihre Tätigkeit auf den in der Gewässerschutzkartei vorhandenen Grunddaten sowie einer vom Land Steiermark beauftragten Studie der Forschungsgesellschaft Joanneum auf. Es erfolgte eine Erweiterung des vorhandenen Grunddatensatzes und sodann die Durchführung einer Erstbewertung zur Abschätzung des Gefährdungspotentials.

Gleichzeitig hielt diese Arbeitsgruppe Altlasten vom Beginn ihrer Tätigkeit an engen Kontakt mit dem Umweltbundesamt. Durch diese fachliche Zusammenarbeit erfolgte bereits in den Anfangsphasen die Durchführung der Arbeiten gemäß einem erforderlichen Grunddatensatz und gemäß den vom Umweltbundesamt angewandten Richtlinien zur Bewertung. Damit war und ist es möglich, in rationaler Weise die Arbeiten vor allem im Hinblick auf die beschränkten personellen Möglichkeiten durchzuführen.

In diesem Zusammenhang erschien es auch sinnvoll, daß das Umweltbundesamt die Erhebungen und Bewertungen

im südlichen Grazerfeld, wie sie Gegenstand dieser Veröffentlichung sind, durchführte, während gleichzeitig die Arbeitsgruppe Altlasten den Bereich des Murtales in den Bezirken Leibnitz und Radkersburg untersuchte. Dadurch war ein hoher Grad an Effektivität bezüglich des Zieles gegeben, eine gesammelte Liste der Verdachtsflächen in den wasserwirtschaftlich bedeutsamen Gebieten und eine Erstbewertung ihres Gefährdungspotentials zu erhalten.

Es stellte sich jedoch sodann die Frage, ob die vom Umweltbundesamt einerseits und von der Arbeitsgruppe Altlasten andererseits durchgeführten Arbeiten insbesondere im Hinblick auf die Bewertung vergleichbar seien. Diesbezüglich wurde anhand von sieben Verdachtsflächen, welche von beiden Institutionen untersucht worden waren, eine Korrelationsuntersuchung angestellt. Bei den sieben Verdachtsflächen handelte es sich um solche des südlichen Grazerfeldes, welche entweder als besonders gefährlich eingestuft wurden (jene in Unterpremstätten, Kalsdorf und Seiersberg) oder aus anderen Gründen von der Arbeitsgruppe Altlasten ebenfalls erhoben und bewertet wurden.

Anhand der in der Tabelle 6.1 dargestellten Bewertungsvergleiche kann man folgende Auffälligkeiten ablesen

1.) Die Stoffgefährlichkeit  $R_0$  wurde von Seiten des Umweltbundesamtes meist um mindestens 0,5 e höher veranschlagt.

2.) Der Schadstoffaustrag  $M_1$  wurde von Seiten der Arbeitsgruppe Altlasten oftmals um 0,1 e höher angenommen, wobei als Grund augenscheinlich ein höherer Informationsstand ausschlaggebend war.

3.) Die Bewertung des Schutzgutes  $M_4$  wurde von Seiten der Arbeitsgruppe Altlasten in den meisten Fällen um mindestens 0,2 e höher vorgenommen, wobei insbesondere der Lage im Schongebiet eine größere Bedeutung beigemessen und damit eine höhere Bewertung erzielt wurde.

Diesbezüglich ist auch noch zu erwähnen, daß von der Arbeitsgruppe Altlasten auch in Bereichen von Grundwassereinzelnbrunnen außerhalb von Schottergebieten für das Schutzgut Grundwasser ein höherer Wert angesetzt wurde.



Tab. 6.1: Gegenüberstellung der Faktoren bei der Erstabschätzung

Verdachtsfläche	Betreiber	Bewertung		
		Faktor	Umweltbundesamt	Arbeitsgruppe Altlasten
Gemeinde Unterpremstätten  Zahl UBA 6921-102/021	Magistrat Graz	R <sub>0</sub>	3,0	3,0
		M <sub>1</sub>	1,4	1,5
		M <sub>2</sub>	1,3	1,3
		M <sub>3</sub>	1,2	1,2
		M <sub>4</sub>	1,1	1,4
		R Ges.	7,2	9,8
Gemeinde Weitendorf  Zahl UBA 6920-100/011	Gemeinde	R <sub>0</sub>	3,0	3,0 landwirtsch. Abfälle 1988
		M <sub>1</sub>	1,3	1,4
		M <sub>2</sub>	1,2	1,2
		M <sub>3</sub>	1,0	1,2
		M <sub>4</sub>	0,7	0,8
		R Ges.	3,3	4,8
Gemeinde Weitendorf  Zahl UBA 6920-101/009	private	R <sub>0</sub>	2,0	2,5 frische Ab- lagerungen
		M <sub>1</sub>	1,3	1,3
		M <sub>2</sub>	1,2	1,2
		M <sub>3</sub>	1,1	1,2
		M <sub>4</sub>	0,7	1,3 Einzelbrunnen
		R Ges.	2,4	6,1
Gemeinde Kalsdorf  Zahl UBA 6921-102/028	Gemeinde	R <sub>0</sub>	3,5	2,5
		M <sub>1</sub>	1,4	1,5
		M <sub>2</sub>	1,2	1,2
		M <sub>3</sub>	1,2	1,2
		M <sub>4</sub>	1,2	1,4
		R Ges.	8,5	7,6
Gemeinde Seiersberg Ostergarbe  Zahl UBA 6921-100/031	Magistrat Graz	R <sub>0</sub>	3,0	2,5
		M <sub>1</sub>	1,4	1,3
		M <sub>2</sub>	1,3	1,2
		M <sub>3</sub>	1,2	1,2
		M <sub>4</sub>	1,1	1,3
		R Ges.	7,2	6,1
Gemeinde Pirka  Zahl UBA 6821-101/014	Gemeinde	R <sub>0</sub>	3,0	2,5
		M <sub>1</sub>	1,4	1,5 Einleitung Autobahnwässer
		M <sub>2</sub>	1,2	1,2
		M <sub>3</sub>	1,2	1,2
		M <sub>4</sub>	1,1	1,3
		R Ges.	6,7	7,1
Gemeinde Kalsdorf dzt. Flughafengelände Zahl UBA 6921-102/026	Magistrat Graz	R <sub>0</sub>	3,0	3,0 Gewerbe und Industrie
		M <sub>1</sub>	1,4	1,4
		M <sub>2</sub>	1,2	1,2
		M <sub>3</sub>	1,2	1,2
		M <sub>4</sub>	1,2	1,3
		R Ges.	7,3	7,8

Zusammenfassend ist bezüglich der Korrelationsuntersuchung auszuführen, daß wesentliche Unterschiede in den Annahmen des Schutzgutes festzustellen sind. Für das Gesamtrisiko allerdings ergaben sich eine maximale Differenz von 2,6 e in den hohen Wertbereichen sowie eine von 1,5 e in den mittleren Wertbereichen. Der Ausreißer (Standort in Gemeinde Weitendorf) ist wesentlich auf die unterschiedliche Bewertung des Einzelwasserversorgungszustandes zurückzuführen.

Man erkennt daraus, daß von verschiedenen Arbeitsgruppen durchgeführte Bewertungen nur bedingt vergleichbar sind und von vielen Faktoren wie Wissensstand, Personen, Bewertungsannahmen etc. abhängen, daß aber die Unterschiede keinesfalls so gravierend sind, daß der Zweck der Erstbewertung nicht erfüllt werden könnte.

Im Hinblick auf die unterschiedliche Methode der Grunddatengewinnung, nämlich durch Befliegung und Auswertung verschiedener Zeitreihen einerseits, mit örtlichen Erhebungen und Befragungen von Seiten der Arbeitsgruppe Altlasten andererseits, wird folgendes ausgeführt:

Die Auswertung der Befliegungen garantiert sicherlich eine sehr genaue Festlegung der Örtlichkeit der Verdachtsflächen. Bei der Bestimmung der Art des abgelagerten Stoffes, bei der Beurteilung hydrologisch und hydrogeologisch kleinräumlicher Situationen und anderer Randbedingungen ist jedoch durch diese aufwendige Art der Datenermittlung keine wesentliche Steigerung des Informationsgehaltes möglich. Gerade die Erfahrungen, welche aus der Kartei des Referates für Gewässeraufsicht und dem

Fachwissen samt Ortskenntnis der die Arbeitsgruppe Altlasten bildenden Amtssachverständigen stammen, scheinen im Hinblick auf den Zweck der Feststellung und Erstbewertung die Nachteile bei der oft ungenauen Standortbestimmungen aufzuwiegen. Daraus resultierend wäre wohl die sinnvollste Methode eine Verbindung der beiden Vorgangsweisen, nämlich zuerst Auswertung der Befliegungszeitreihen und anschließend eine Bewertung durch eine interdisziplinäre Sachverständigengruppe, welche auch über die notwendigen Orts- und Detailkenntnisse im Verdachtsflächenbereich verfügt.

Abschließend und zusammenfassend sei festgestellt, daß sowohl von Seiten des Amtes der Steiermärkischen Landesregierung in Erfüllung des Grundwasserschutzprogrammes als auch von Seiten des Umweltbundesamtes in Erfüllung des Umweltkontrollgesetzes Erhebungen von Altlastenverdachtsflächen in den wasserwirtschaftlich bedeutsamen Bereichen der Steiermark durchgeführt wurden und einer Erstbewertung zur Abschätzung des Gefährdungspotentiales unterzogen wurden. Durch die enge Zusammenarbeit zwischen Arbeitsgruppe Altlasten und Umweltbundesamt scheint es möglich zu sein, daß beide Institutionen die jeweils von der anderen ermittelten Daten für die Weiterbearbeitung in den nächstfolgenden Behandlungsschritten verwenden zu können.

So gesehen scheint der eingeschlagene Weg der Zusammenarbeit zielführend. Derzeit wird von der Arbeitsgruppe Altlasten das obere Murtal erhoben und bewertet, während in Zusammenarbeit mit dem Umweltbundesamt der Bereich der Stadt Graz untersucht wird.

## **7 ERMITTLUNG DER EIGENTÜMER – EINBEZIEHUNG DER DIGITALEN KATASTRALMAPPE**

Für die Klärung der rechtlichen Verhältnisse einer ausgewiesenen Verdachtsfläche stellt die Ermittlung der Eigentümer der Verdachtsflächen eine wichtige Grundlage dar. Im vorliegenden Projekt wurden für diese Zwecke vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen die Katastralmappen der betroffenen Katastralgemeinden auf den Maßstab 1:10 000 verkleinert und dem Umweltbundesamt kostenlos zur Verfügung gestellt.

Transparentkopien der verkleinerten Katastralmappen wurden über die graphischen Auswertungen der Verdachtsflächenerhebung gelegt und so die Grundstücksnummern der betroffenen Grundstücke ermittelt. Über das in digitaler Form vorliegende Eigentümerverzeichnis des Grundbuches konnten die jeweiligen Eigentümer ermittelt werden. Auszüge aus dem Eigentümerverzeichnis wurden dem Umweltbundesamt ebenfalls vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen unentgeltlich zur Verfügung gestellt.

Für eine Katastralgemeinde wurde die vom Umweltbundesamt angestrebte vollautomatische Ermittlung der Eigentümer im Rahmen eines Pilotprojektes verwirklicht. Für die Katastralgemeinde Oberpremstätten wurde durch die Anfertigung der "Digitalen Katastralmappe" durch das Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen der lückenlose digitale Informationsfluß von der Bildinterpretation bis zur Ermittlung des jeweiligen Grundstückseigentümers gewährleistet.

### **7.1 Testfläche Oberpremstätten**

Für zehn ausgewählte Verdachtsflächen wurde ein Vergleich der Ermittlung der Parzellenummern unter Zuhilfenahme der Katastralmappe in digitaler Form und in Form von Transparentüberlager zu den Auswertungen im Maßstab 1:10 000 angestellt. Der Maßstab wurde deshalb gewählt, weil dies

- die Grenze der Lesbarkeit der verkleinerten Mappenblätter darstellt und
- eine großmaßstäbliche Ausgabe der Verdachtsflächenerhebung im Maßstab der Katastralmappe (1:2 880, 1:2 000, 1:1 000) einen, im Vergleich zum erwarteten Informationsgewinn nicht verantwortbaren Papier- und Arbeitsaufwand bedeutet hätte.

Die Ermittlung der Grundstücksnummern der Verdachtsflächen für den Fall des Vorliegens der digitalen Ausfertigung der Katastralmappe erfolgte durch "Verschneidung" der Grundstücksgrenzen mit den Umrißlinien der erhobenen Verdachtsflächen.

Abb. 7.1 zeigt das Ergebnis einer derartigen "Verschneidung" für einen Teil des Testgebietes. Im vorliegenden Ausschnitt der Katastralmappe sind die in diesem Bereich liegenden Verdachtsflächen schraffiert dargestellt.

Der Vergleich der Ermittlung der Eigentümer auf analoge und digitale Weise im Testgebiet brachte folgendes Ergebnis:



Die prinzipielle Zuordnung einer Verdachtsfläche zu einer zur Gänze beanspruchten Parzelle war im Falle der analogen Zuordnung immer möglich. Damit war auch die eindeutige Identifikation mit den Aufzeichnungen der Behörde (wasserrechtliche Bewilligungen) gegeben.

Zuordnungsprobleme zufolge mangelnder Genauigkeit der Methode "Transparentüberleger" (Mappenverkleinerung, Einpassung, Papiereingang etc.) ergaben sich bei kleinen Verdachtsflächen, wenn diese

- kleiner als eine Parzelle sind und bei
- Verdachtsflächen, die sich über mehrere Grundstücke erstrecken, wobei ein oder mehrere Parzellen nur in geringem Ausmaß betroffen sind.

Durch die Ungenauigkeiten der Darstellung auf Transparentfolien konnten diese ("angerissenen") Parzellen zumeist nicht exakt lokalisiert werden.

Gerade der zweite Fall ist im Sinne der Umweltkontrolle von großer Bedeutung, weil es sich dabei meist um eine auf einem neuen Grundstück beginnende Schotterabbautätigkeit handelt, für die eine Bewilligung vorliegen muß. Durch einen Vergleich mit der rechtlichen Situation ist in diesen Fällen ein Erkennen von beginnenden Mißständen im Sinne des Vorsorgedenkens möglich.

Hinsichtlich der qualitativen Aspekte ist resümierend festzustellen, daß die "digitale" Methode jedenfalls weniger fehleranfällig ist und in diesem Sinne zuverlässigere Ergebnisse liefert. Von der Bearbeitungszeit gesehen ist die rationelle "digitale" Zuordnung – unter Voraussetzung des Vorhandenseins der digitalen Katastermappe – erst bei einer größeren Anzahl von Verdachtsflächen als im vorliegenden Fall (in der Katastralgemeinde Oberpremstätten liegen 16

Verdachtsflächen) gegeben. Eine Bearbeitung eines gesamten Untersuchungsgebietes würde jedoch erhebliche Zeiteinsparungen bedeuten.

## 7.2 Einbindung der Operate des Grenzkatasters

### *Allgemeines*

Zweck der Landesvermessung ist es, die Verhältnisse an Grund und Boden im gesamten Bundesgebiet, deren Kenntnis für zahlreiche staatliche und private Anliegen erforderlich ist, in Plänen und Büchern darzustellen. Diese Formulierung findet sich in den "Erläuternden Bemerkungen" zum Bundesgesetz vom 3. Juli 1968, BGBl. Nr. 306 über die Landesvermessung und den Grenzkataster. Die sich daraus ergebenden Aufgaben lassen sich in drei Gruppen, und zwar in die Grundlagenvermessungen, die Angelegenheiten des Katasters und die Herstellung der Landkarten einteilen.

Die erste Gruppe umfaßt alle grundlegenden Vermessungen die nach außen hin dem Anschluß an die internationale Erdmessung und nach innen hin der Schaffung von einheitlichen Ausgangspunkten für alle Detailmessungen dienen.

Die zweite betrifft alle Arbeiten die zur Anlage und Führung eines Katasters über die einzelnen Grundstücke notwendig sind.

Die letzte Gruppe schließlich bilden die Arbeiten, deren Ergebnis die Darstellung des Bundesgebietes in Form einer den wissenschaftlichen und praktischen Anforderungen entsprechenden Landkarte ist.

Vom Bundesamt für Eich- und Vermessungswesen (BEV) und den diesem nachgeordneten Vermessungsämtern werden neben anderen insbesondere jene Unterlagen bereitgehalten und für

die Führung des Grenzkatasters aufbereitet die sowohl über die Grenzen der Grundstücke, als auch über die Abgrenzungen der Benützungsschnitte (Flächen gleicher Benützungssart) Auskunft geben. Benützungssarten sind baulich genutzte Grundflächen und solche, die in ihrer überwiegenden Nutzung diesen dienen; landwirtschaftlich genutzte Grundflächen, dies sind Äcker, Wiesen und Hutweiden; Gärten, das sind Grundflächen, die in gärtnerischer Nutzung stehen, oder überwiegend Freizeit- und Erholungszwecken dienen; Weingärten, Alpen, Wald, Gewässer, das sind Grundflächen, die der Aufnahme von stehendem und fließendem Gewässer dienen, einschließlich der unmittelbar anschließenden Böschungen und Dämme, saure Sümpfe und mit Schilfrohr bewachsene Grundflächen; sowie sonstige Benützungssarten, zu denen insbesondere Verkehrsflächen, Abbauland, unproduktives Land, Lager- und Werkplätze, aber auch Ablagerungsstätten zählen. Informationen über den aktuellen Stand der Benützungssarten werden im Regelfall aus Luftbildern gewonnen. Informationen über frühere Stände können dem Luftbildarchiv, aber auch den Archiven und Urkundensammlungen des Katasters entnommen werden.

Erfahrungen aus mehreren, bereits durchgeführten Pilotprojekten, daraus eines im Zusammenhang mit der Erhebung von Altablagerungen, haben gezeigt, daß neben der Feststellung von Zuständen und der Dokumentation von Entwicklungen für das Behördenverfahren – d. h. die Verfügung von Verpflichtungen, das Setzen von Maßnahmen, die Umsetzung raumplanerischer oder umweltbezogener Zielsetzungen – die Verknüpfung der raum- oder ortsbezogenen Informationen mit den eigentums-

bezogenen Angaben des Grenzkatasters unerlässlich ist.

#### *Unterlagen des Grenzkatasters im Untersuchungsgebiet*

Das Untersuchungsgebiet umfaßt eine Fläche von rund 180 km<sup>2</sup> im südlichen Grazer Becken im Sprengel des Vermessungsamtes Graz. Seitens des BEV sind neben den Materialien des Luftbildarchives im Bereich vermuteter Altablagerungen Auszüge aus dem Grundstücksverzeichnis der betroffenen Katastralgemeinden mit Angaben über die Eigentümer zur Verfügung gestellt worden. In Anlehnung des im BEV laufenden Projektes zur Einrichtung der digitalen Katastralmappe (DKM) ist darüberhinaus für eine ausgewählte Katastralgemeinde, die Katastralgemeinde Oberpremstätten (KG Nr. 63262) die Katastralmappe in digitaler graphischer Form zur Verfügung gestellt worden.

Die Katastralgemeinde Oberpremstätten umfaßt 28 Mappenblätter im Maßstab 1 : 1 000. Das Verfahren der teilweisen Neuanlegung des Grenzkatasters ist für diese Katastralgemeinde im Jahre 1981 eingeleitet worden.

Die Katastralgemeinde ist auf Blatt Nr. 190 der Österreichischen Karte 1:50 000 im Bereich der Koordinatenschranken

Y-Maximum:	-68 391 m
Y-Minimum:	-73 409 m
X-Maximum:	205 942 m
X-Minimum:	203 723 m

dargestellt. Die Koordinatendatenbank der Triangulierungspunkte und die Koordinatendatenbank der Grenzpunkte stehen für diese Katastralgemeinde zur Verfügung. Zur versuchsweisen EDV-gestützten Zuordnung der Erhebungsergebnisse zum Datenbestand der digitalen Katastralmappe, die im gegenständlichen Fall ohne die sonst üblichen zusätzlichen qualitäts- und

aktualitätsverbessernden Maßnahmen angelegt worden ist, wurden die Daten im AUTOCAD-Schnittstellenformat auf 5 1/4 Zoll Disketten des Umweltbundesamtes (DXF-Format) und in der BEV-DKM-Schnittstelle auf einem Magnetband des Umweltbundesamtes "Nolabel", 1600 BPI-ASCII, Satzlänge 80, Blocklänge 2000, zur Verfügung gestellt.

#### *Anwendungsbereich der Katastralmappe – Folgerungen*

Mit der Grundstücksdatenbank sind die Voraussetzungen für die Einrichtung eines raumbezogenen Informationssystems geschaffen worden, das aufbauend auf die Datenbestände des Grenzkatasters und der Landesaufnahme flächendeckend im System der Landesvermessung seine Basisdaten zur Verfügung stellen wird. Die für die Sicherung der Grundstücksgrenzen, die Dokumentation der Verhältnisse an Grund und Boden und für die Einrichtung von und die Verknüpfung mit anderen bodenbezogenen Daten erforderlich sind.

Für den Bundesvermessungsdienst stellt sich die Aufgabe, im Zeitraum von rund einem Dezennium die Digitale Katastralmappe unter Bedachtnahme auf die dem – seit der Einrichtung des staatlichen Katasters im Jahre 1817 in ständigem Wechsel begriffenen – Planwerk inne-

wohnenden Systemeigenschaften benutzerorientiert anzulegen.

Maßnahmen der Qualitätsverbesserung betreffen insbesondere die Herstellung einer einheitlichen und einwandfreien Logik des Datenbestandes, die Herstellung eines Lagebezuges im Landessystem unter Bedachtnahme auf wirtschaftliche und technische Erfordernisse und die Aktualisierung der Informationen über Bodennutzungen in Abstimmung auf den Bedarf von raumplanerischen und umweltbezogenen Zielsetzungen. Die technische Vorsorge umfaßt neben einer Verdichtung des Grundlagentzuges insbesondere die forcierte Einrichtung der Koordinatendatenbanken, die Überarbeitung des Bestandes der Grenzpunkte und die Nutzung moderner Verfahren der Fernerkundung.

Hinsichtlich der rechtlich-benutzerorientierten Frage der Erhebung und Darstellung von Bodennutzungen im Kataster wird dem, in Zusammenarbeit mit der Österreichischen Raumordnungskonferenz (ÖROK), erarbeiteten Nutzungsartenkatalog besondere Bedeutung zukommen.

In dieser Hinsicht sind auch die Ergebnisse des gegenständlichen Pilotversuches geeignet, wertvolle Informationen zu liefern.





## **8 SCHLUSSBEMERKUNG**

Die Erfahrungen, die in diesem Projekt gewonnen werden konnten, beweisen, daß die kombinierte Methode, bestehend aus der Erfassung von Verdachtsflächen und der detaillierten Erhebung durch erfahrene Fachleute bestmögliche Ergebnisse liefert.

Erst der Einsatz eines dem Stand der Technik entsprechenden geographischen Informationssystems macht die weitere Verarbeitung der oben genannten Erhebungsmethoden praktikabel. Weiters ist eine integrative Betrachtungsweise der Problematik "Verdachtsflächen" im Rahmen dieses Projektes dokumentiert worden.

Die Zusammenarbeit mit allen, in der Altlastenfrage wesentlichen Partnern, und insbesondere mit Fachleuten der Länder, im konkreten Fall mit dem Amt der Steiermärkischen Landesregierung, hat sich als äußerst fruchtbringend erwiesen.

Im Zuge dieses Projektes wurde gegenüber vorangegangenen Studien ein weiterer Schritt in die Methodenentwicklung eingebaut. Dabei erwies sich das vom Umweltbundesamt in Anlehnung an ausländische Verfahrensweisen entwickelte

Bewertungsverfahren als der Praxis entsprechend und geeignet. Es war somit möglich, über die reine Feststellung von verschieden gearteten Verdachtsflächen eine Prioritätenreihung im Hinblick auf das Gefährdungspotential für die Umwelt und weitere Maßnahmen vorzunehmen.

Das im vorliegenden Projekt gegebene Untersuchungsgebiet wies nur wenige bedeutende Industriebetriebe auf, weshalb die Problematik von Altstandorten im Zusammenhang damit nicht im Vordergrund stand. Künftige Projekte werden daher vermehrt die Fragestellung der Lokalisierung und Abschätzung des Gefährdungspotentials von Altstandorten einschließen.

Im Hinblick auf den vom Umweltbundesamt geführten bundesweiten Verdachtsflächenkataster erweist sich die angewandte Verfahrensweise ebenfalls als zielführend. Die hier vorgestellte Methodik könnte daher letztlich bundesweit in Schwerpunktbereichen angewandt werden, um ein möglichst vollständiges Bild in qualitativer und quantitativer Hinsicht über die Verdachtsflächensituation in Österreich zu erzielen.



## Grunddaten des Verdachtsflächenkatasters

Bearbeiter: \_\_\_\_\_

Datum: \_\_\_\_\_

Bundesland: _____	Bezirk: _____
Gemeinde: _____	KG.: _____
Parzellen: _____	
_____	
_____	
GK-Koordinaten: M _____ x _____ y _____	
(Lokalisierung auf Kartenbeilage)	

Art der VF:	<input type="radio"/> Ablagerung	<input type="radio"/> Altstandort
	<input type="radio"/> kontaminierte Fläche	<input type="radio"/> Zwischenlager
Bezeichnung: _____ Aktenzahl/Interne Nr.: _____		
Betreiber, Konsensinhaber: _____		
(Name, Anschrift, Telefon) _____		
_____		
_____		
Eigentümer: _____		
(Name, Anschrift, Telefon) _____		
_____		
_____		

Bewilligung nach: _____	bis: _____																																																						
<p><b>Bewilligte Festgest. Vermutete Ablagerungen (Verunreinigungen)</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/> Hausmüll</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/> Bauschutt</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/> Sperrmüll</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/> Abraummaterial</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/> Autowracks</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/> Batterien</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/> Lacke</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Hausmüll	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Bauschutt	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sperrmüll	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Abraummaterial	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Autowracks	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Batterien	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Lacke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<p><b>Bewilligte Festgest. Vermutete Ablagerungen (Verunreinigungen)</b></p> <table style="width: 100%;"> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/> Mineralölprodukte</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/> Massentierhaltung</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/> Asche, Schlacke</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/> Schlämme</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/> Klärschlamm</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/> Metallabfall</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/> Chemikalien/Gebinde</td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> <tr><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td><td><input type="checkbox"/></td></tr> </table>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Mineralölprodukte	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Massentierhaltung	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Asche, Schlacke	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Schlämme	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Klärschlamm	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Metallabfall	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Chemikalien/Gebinde	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Hausmüll																																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Bauschutt																																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Sperrmüll																																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Abraummaterial																																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Autowracks																																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Batterien																																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Lacke																																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Mineralölprodukte																																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Massentierhaltung																																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Asche, Schlacke																																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Schlämme																																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Klärschlamm																																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Metallabfall																																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/> Chemikalien/Gebinde																																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																					
<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>																																																					

Entsorgungsbereich/Zulieferer: \_\_\_\_\_

Ausdehnung: \_\_\_\_\_ m<sup>2</sup> Volumen: \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup> Tiefe: \_\_\_\_\_ m

Ablagerungen/Verunreinigungen seit \_\_\_\_\_ bis \_\_\_\_\_

Nutzung derzeit: \_\_\_\_\_

Nutzung zukünftig: \_\_\_\_\_

Ablagerungsform:

Hangschüttung       Haldenschüttung       Grubenschüttung

Morphologie: \_\_\_\_\_

Hanglage       Terrassenkante       Mulde

Kammlage       Terrassenfläche       Graben

Kurzbeschreibung der Oberflächenabdeckung: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Böschungs- und Basisabdeckung: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Entwässerungssystem: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Entgasungssystem: \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Geologie:

Grundlagen:     Bohrung                       Schürfe                       Fachkenntnis

Sondierung                       Literatur

Untergrundaufbau:

	Sediment/Gesteinstyp	Mächtigkeit [m]
Schichtkomplex 1:	_____	_____
Schichtkomplex 2:	_____	_____
Schichtkomplex 3:	_____	_____

Hydrogeologische Grundlagen:

Durchlässigkeit ( $k_f$ ) \_\_\_\_\_ m/s Fließgeschwindigkeit \_\_\_\_\_ m/d

Hauptfließrichtung \_\_\_\_\_ (z. B. NNW) Fließrichtungschw. \_\_\_\_\_ (+/- Grad)

HGW \_\_\_\_\_ MGW \_\_\_\_\_ NGW \_\_\_\_\_

Sohlhöhe der Ablagerungen/Verunreinigungen: \_\_\_\_\_

(Höhenangaben einheitlich entweder Flurabstand oder absolute Höhe)

Anzahl der Stockwerke: \_\_\_\_\_ 1. Stockwerk    2. Stockwerk    3. Stockwerk

Art des GW-Leiters: \_\_\_\_\_

Standortangaben mit relevantem Bezug

Grund- und Quellwasser:

	Bezeichnung	Entfernung [m]	Richtung
Wasserschongebiet	_____	_____	_____
Wasserschutzgebiet	_____	_____	_____

Wassergewinnungsanlagen:

Art: 1: Einzerversorgung 2: Genossenschafts-/Kommunalbrunnen  
 3. GW-Brunnen 4: Artesischer Brunnen 5: Quelfassung

Art:	Bezeichnung:	Entfernung [m]:	in	entgegen	nicht bekannte
			Fließrichtung		
_____	_____	_____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
_____	_____	_____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
_____	_____	_____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Überschwemmungsgebiet:  ja (lt. \_\_\_\_\_ HQ \_\_\_\_\_)  nein

Oberflächenwasser:

Bezeichnung	stehend	fließend	Entfernung
_____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____
_____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____
_____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____

Bebauung

	Bezeichnung	Entfernung [m]	Richtung
Einzelbauwerk	_____	_____	_____
Siedlung	_____	_____	_____

Schutzbedürftige Fläche

Bekannte Schäden; Beeinträchtigungen für Mensch und Umwelt

	beobachtet	nicht auszuschl.		beobachtet	nicht auszuschl.
Oberflächenwasserverunr.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Sickerwasseraustritt.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Grundwasserverunr.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Gasaustritt	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Geruchsbelästigung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Vegetationsschäden	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Staubbelästigung	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Rutschungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Papierflug etc.	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	Senkungen, Sackungen	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Schwelbrand	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
_____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	_____	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**Bisher durchgeführte Untersuchungen**

**Kurzdarstellung der Ergebnisse der bisherigen Untersuchungen**

**Wo liegen die Untersuchungen auf:** \_\_\_\_\_

**geplante Untersuchungen:**

**Beschreibung, Kommentar**

---

## **AUTORENVERZEICHNIS**

### **HR Dipl.-Ing. Johann ERTL**

(Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Landhausgasse 7, A-8011 Graz.  
Fachabteilung Ia – Allgemeine Angelegenheiten der Technik und des Umweltschutzes)

### **OR Dipl.-Ing. August HOCHWARTNER**

(Bundesamt f. Eich- und Vermessungswesen, Schiffamtsgasse 1-3, A-1025 Wien.  
Abteilung K1 Planung, Organisation, Verwaltung)

### **Dietmar MÜLLER**

(Umweltbundesamt, Spittelauer Lände 5, A-1090 Wien. Abteilung Umwelttechnologie,  
Referat Altlasten)

### **Dipl.-Ing. Martin SCHAMANN**

(Umweltbundesamt, Spittelauer Lände 5, A-1090 Wien. Abteilung Umwelttechnologie,  
Referat Altlasten)

### **Dipl.-Ing. Michael SCHUBERT**

(Amt der Steiermärkischen Landesregierung, Landhausgasse 7, A-8011 Graz.  
Fachabteilung Ia – Allgemeine Angelegenheiten der Technik und des Umweltschutzes)

### **MR Dr. Konrad L. ZIRM**

(Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, Abt. I/2, Radetzkystr. 2,  
A-1030 Wien; vormals Umweltbundesamt, Gruppe I)





**LITERATURVERZEICHNIS**

**AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG; Fachabteilung Ib:** Nutzungskonzept Sand- und Kiesabbaugebiet Grazer Feld, Situationsbericht, 1979.

**AMT DER STEIERMÄRKISCHEN LANDESREGIERUNG; Landesbaudirektion; Referat für wasserwirtschaftliche Rahmenplanung:** Grundwasserschutz und -nutzung in der Steiermark; Berichte der wasserwirtschaftlichen Rahmenplanung Sonderband 1, Graz 1988.

**DER RAT DER SACHVERSTÄNDIGEN FÜR UMWELTFRAGEN:** Sondergutachten Altlasten Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Wiesbaden 1989.

**DODT, J.:** Die Verwendung von Karten und Luftbildern bei der Ermittlung von Altlasten – Ein Leitfaden für die praktische Arbeit. Teil I, II. Hrsg.: Der Minister für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen, 1987.

**EPA-UNITED STATES ENVIRONMENTAL PROTECTION AGENCY:** Using Aerial Photographs for Location and Investigating Hazardous Waste Sites, Sept. 1981.

**ERB, T. L.; PHILIPSON, W. R.; TENG, W. L.; LIANG, T.:** Analysis of Landfills with Historic Airphotos. In: Photogrammetric Engineering and Remote Sensing, Vol. 47, No. 4, Sept. 1981, pp. 1363–1369.

**FEHLAU, K.-P.:** Gefährdungsabschätzung von Altablagerungen und Altstandorten in Nordrhein-Westfalen. In: Sanierung kontaminierter Standorte. Dokumentation einer Fachtagung 1985. Hrsg.: Bundesministerium für Forschung

und Technologie, Berlin 1985, S.163–173.

**FRANZIUS, V.; STEGMANN, R.; WOLF, K.:** Handbuch der Altlasten Sanierung. R. v. Decker's Verlag; G. Schenck, 1989.

**KERNDORFF, M.; BRILL, V.; SCHLEYER, R.; FRIESEL, P.; MILDE, G.:** Erfassung grundwassergefährdender Altablagerungen. Ergebnisse hydrogeochemischer Untersuchungen. In: WaBoLu-Hefte 5/1985. Hrsg.: Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes, Berlin 1985.

**MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN DES LANDES BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.):** Altlasten-Handbuch, Teil 1, Altlasten-Bewertung, Stuttgart 1987.

**MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN DES LANDES BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.):** Altlasten-Handbuch, Teil 2, Untersuchungsgrundlagen, Stuttgart 1987.

**MINISTERIUM FÜR ERNÄHRUNG, LANDWIRTSCHAFT UND FORSTEN DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.):** Hinweise zur Ermittlung von Altlasten. Erfassung, Erstbewertung, Untersuchung und Beurteilung von Altablagerungen und gefahrenverdächtigen Standorten, Düsseldorf Mai 1985.

**ÖSTERREICHISCHES BUNDESINSTITUT FÜR GESUNDHEITSWESEN:** Abfallerhebung in den Gemeinden, Wien 1984, 1986.

**SCHAMANN, M. et al.:** Luftbildgestützte Erfassung von Altablagerungen am Beispiel Mayrhofen und Zell/Ziller. Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, 1988.

**STADTVERBAND SAARBRÜCKEN**  
(Hrsg.): Methodik der Erfassung kontaminationsverdächtiger Flächen unter Berücksichtigung der laufenden Produktion (Leitfaden Erfassung), Saarbrücken 1989.

**STADTVERBAND SAARBRÜCKEN**  
(Hrsg.): Altlasten-Abschätzung und Abwehr von Gefahren, Saarbrücken 1988.

**THOME-KOZMIENSKY, K. J. (Hrsg.):**  
Deponie: Ablagerung von Abfällen. Berlin: EF-Verlag für Energie und Umwelttechnik, 1987.

**UMWELTBUNDESAMT BERLIN**  
(Hrsg.): Symposium Kontaminierte Standorte und Gewässerschutz. Aachen, 1-3. 10. 1984. In: Materialien 1/85, Berlin 1985.

**ZIRM, K. L. et al.:** Luftbildgestützte Erfassung von Altablagerungen. Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, 1987.

**ZORZI, M.:** Entwurf für ein Verfahren zur Bewertung altlastenverdächtiger Altablagerungen und Altstandorte. Hrsg.: Bundesministerium für Umwelt, Jugend und Familie, 1989.

Publikationen des Umweltbundesamtes Stand: Oktober 1990

**MONOGRAPHIEN**

Schönhofer F., Ecker W., Hojesky H., Junger W., Kienzl K., Nowak H., Riss A., Vychytil P.,  
Zechner J.:

**TSCHERNOBYL UND DIE FOLGEN FÜR ÖSTERREICH. Vorläufiger Bericht.**  
Wien, November 1986. 216 S. (Monographien; Band 1)

Liebel G., Farasin K., Mayrhofer P., Schawerda P.:

**FLURBEREINIGUNG UND LANDSCHAFTSPFLEGE.**

Neue Wege in der Flurbereinigung – aufgezeigt an dem Beispiel der Gemeinde Schrick,  
Niederösterreich.

Wien, Dezember 1986. 118 S. (Monographien; Band 2)  
ISBN 3-900649-08-1

Liebel G., Farasin K., Schramayr G., Schanda F., Stöhr B.:

**BIOTOPKARTIERUNG. Stand und Empfehlungen.**

Wien, April 1987. 153 S. (Monographien; Band 3)  
ISBN 3-900-649-10-3

Kossina I., Streichfuß D., Fleckseder H., Dworsky R., Velimirow B., Peter M., Struwe W.:

**STUDIE ZUR ABWASSERREINIGUNG DER HALLEIN PAPIER AG.**

Wien, August 1987. 254 S. (Monographien; Band 4) (vergriffen)

Puxbaum H., Ober E.:

**BACKGROUNDSTATION EXELBERG.**

Endbericht. Untersuchungszeitraum 1983–1986.

Wien, September 1987. 141 S. (Monographien; Band 5)  
ISBN 3-85457-001-5

Zirm K., Schamann M., Fibich F., Fürst E., Knappitsch E., Neudorfer W., Kaupa H., Kalliany R., Schlederer R., Kraus K., Strenn L., Hochwartner A., Czerny A., Seidelberger F., Kasper W.:  
**LUFTBILDGESTÜTZTE ERFASSUNG VON ALTABLAGERUNGEN.**

Ein Verfahren zur Dokumentation und Überwachung von Abbau- und Ablagerungsflächen  
am Beispiel des westlichen Marchfeldes.

Wien, Dezember 1987. 169 S., 16 S. (Monographien; Band 6)  
ISBN 3-85457-002-3

Farasin K., Schramayr G.:

**BIOTOPFLÄCHENENTWICKLUNG SCHRICK.**

Wien, Februar 1988. 73 S. (Monographien; Band 7)  
ISBN 3-85457-003-1

Dworsky R., Hackl J., Häupl M., Kasperowski E., Kienzl K., Liebel G., Nowak H.,  
Seltenhammer-Malina E.:

**NATURWISSENSCHAFTLICHER PROBLEM- UND ZIELKATALOG ZUR ERSTEL-  
LUNG EINES ÖSTERREICHISCHEN BODENSCHUTZKONZEPTES.**

Wien, Dezember 1988. (Monographien; Band 8)  
ISBN 3-85457-015-5

Baumann R., Hojésky H., Radunsky K.:

**DIE IMMISSIONSSITUATION UM DAS ALUMINIUMWERK DER AMAG  
RANSHOFEN.**

Wien, Mai 1989. (Monographien; Band 9)  
ISBN 3-85457-016-3

Farasin K., Grünweis F., Hauser M., Kaltenbach A., Tiedemann F., Prokop P., Schramayr G.:

**BIOTOPERHEBUNG TRUPPENÜBUNGSPLATZ GROSSMITTEL.**

Dokumentation des Zustandes und Diskussion über Entwicklungsmöglichkeiten der  
naturräumlichen Ausstattung eines militärischen Sperrgebietes.

Wien, Jänner 1989. (Monographien; Band 10)  
ISBN 3-85457-022-8

Fink M., Grünweis F., Wrбка T., Kräftner J., Drexel A., Hütner D.:

**KARTIERUNG AUSGEWÄHLTER KULTURLANDSCHAFTSTYPEN IN  
ÖSTERREICH.**

Wien, Juni 1989. (Monographien; Band 11)  
ISBN 3-85457-024-4

**VORLÄUFIGER BIOTOPTYPENKATALOG ÖSTERREICHS.**

Wien, Juni 1989. (Monographien; Band 12)  
ISBN 3-85457-029-5

Grath J., Herlicska H., Geist S.:

**GRUNDWASSERUNTERSUCHUNGEN IM UNTEREN KAMPTAL.**

Wien, Juni 1989. (Monographien; Band 13)

ISBN 3-85457-032-5

Hackl J., Zirm K., Schamann M., Mauser H., Holzwieser M., Bilek U.:

**WALDZUSTANDSERHEBUNG BAD HOFGASTEIN.**

Wien, Juni 1989. (Monographien; Band 14)

ISBN 3-85457-033-3

Kasperowski E., Frank E., et al.:

**BODEN- UND VEGETATIONSUNTERSUCHUNGEN IM BEREICH  
DER SCHEITELSTRECKE DER TAUERNAUTOBAHN.**

Wien, Juni 1989. (Monographien, Band 15)

ISBN 3-85457-036-8

Müllechner M., Goldschmid G., Mayr J., Vogel G.:

**RECYCLINGTECHNOLOGIEN FÜR ALTBATTERIEN UND MASSNAHMEN  
ZUR ETABLIERUNG EINES ALTBATTERIEVERWERTUNGSVERFAHRENS  
IN ÖSTERREICH.**

Wien, November 1989 (Monographien, Band 16)

ISBN 3-85457-041-4

Danzer M., Vogel W., Chovanec A.:

**BELASTUNG VON FLIESSGEWÄSSERN DURCH DIE ZELLSTOFF- UND  
PAPIERINDUSTRIE IN ÖSTERREICH. Zusammenfassende Darstellung.**

Wien, Dezember 1989 (Monographien, Band 17)

ISBN 3-85457-044-9

Danzer M., Hruschka A., Fleckseder H.:

**BELASTUNG VON FLIESSGEWÄSSERN DURCH DIE ZELLSTOFF- UND  
PAPIERINDUSTRIE IN ÖSTERREICH. Teil A - Technologie und Emissionen.**

Wien, Dezember 1989 (Monographien, Band 17a)

ISBN 3-85457-045-7

Vogel W., Chovanec A.:

**BELASTUNG VON FLIESSGEWÄSSERN DURCH DIE ZELLSTOFF- UND  
PAPIERINDUSTRIE IN ÖSTERREICH. Teil B - Ökologie und Immissionen.**

Wien, Dezember 1989 (Monographien, Band 17b)

ISBN 3-85457-046-5

Grabher M., Blum V., Farasin K., Lazowski W.:  
**RAMSAR-BERICHT 1: RHEINDELTA / MARCHAUFEN.**  
Wien, Mai 1990 (Monographien, Band 18)  
ISBN 3-85457-049-X

Geist S., Frank E.:  
**BELASTUNG VON OBERFLÄCHEN- UND GRUNDWASSER DURCH  
TEXTILVERARBEITUNGSFABRIKEN/FALLSTUDIE GROSS-SIEGHARTS/NÖ.**  
Wien, Mai 1990 (Monographien, Band 19)  
ISBN 3-85457-050-3

Zukrigl K., Flaschberger J., Ingruber M. et al.:  
**NATURWALDRESERVATE IN ÖSTERREICH. Stand und neu aufgenommene Flächen.**  
Wien, Juni 1990 (Monographien, Band 21)  
ISBN 3-85457-052-X

Lesch K., Cerveny M., Leitner A.:  
**TREIBHAUSEFFEKT - URSACHEN, KONSEQUENZEN, STRATEGIEN.**  
Wien, Juni 1990 (Monographien, Band 23)  
ISBN 3-85457-054-6

Riss A., Spindelbalker C.:  
**MONTANWERKE BRIXLEGG - WIRKUNGEN AUF DIE UMWELT.**  
Wien, Juni 1990 (Monographien, Band 25)  
ISBN 3-85457-060-0

#### **REPORTS (soweit derzeit erhältlich)**

Puxbaum H., Ober E.:  
**SONDERMESSPLATZ EXELBERG.**  
Wien, August 1988. (Reports; UBA-88-026)

Bauer F.:  
**DIE UNTERIRDISCHEN ABFLUSSVERHÄLTNISSE IM DACHSTEINGEBIET UND  
IHRE BEDEUTUNG FÜR DEN KARSTWASSERSCHUTZ.**  
Wien, Juni 1989. (Reports; UBA-89-028)  
ISBN 3-85457-017-1

Cerveny M.:

**NEUE ENTWICKLUNGEN IN DER DEUTSCHEN ENERGIEPOLITIK.**

Wien, Jänner 1989. (Reports; UBA-89-029)

ISBN 3-85457-023-6

Pohla H., Hummel J., Krassnigg F.:

**VORERHEBUNG FÜR DIE BEURTEILUNG DER UMWELTVERTRÄGLICHKEIT  
DER UNTERFLURTRASSEN IGNAZ-HARRER-STRASSE (BUNDESSTRASSE 1  
UND 155) UND GABELSBERGERSTRASSE (BUNDESSTRASSE 1) IM  
STADTGEBIET VON SALZBURG.**

Wien, Juni 1989. (Reports; UBA-89-030)

(vergriffen; Restexemplare beim Umweltbundesamt / Zweigstelle Salzburg erhältlich)

ISBN 3-85457-025-2

Polesny F., Hammer-Kossina I., Baumann H., Hinterhofer O., Zeller C., Janssen I., Koch R.,  
Langthaler M., Verein f. Konsumenteninformation:

**STUDIE ÜBER UMWELTPROBLEME DURCH PVC.**

Wien, April 1989. (Reports; UBA-89-031)

ISBN 3-85457-026-0

Lazowski W.:

**FLUSSAUEN IN ÖSTERREICH.**

Wien, April 1989. (Reports; UBA-89-032)

ISBN 3-85457-027-9

Zorzi M.:

**ENTWURF FÜR EIN VERFAHREN ZUR BEWERTUNG ALTLASTENVER-  
DÄCHTIGER ALTABLAGERUNGEN UND ALTSTANDORTE.**

Wien, April 1989. (Reports; UBA-89-033)

ISBN 3-85457-028-7

Seltenhammer-Malina E., Hartl W., Arndorfer M., Eilmsteiner W., Heinrich M., Lorbeer G.,  
Mirth H., Riss A., Sattelberger R., Tschulik M.:

**PESTIZIDRÜCKSTÄNDE IN BODEN- UND GRUNDWASSERPROBEN DES  
BEZIRKES GÄNSERNDORF.**

Wien, April 1989. (Reports; UBA-89-034)

ISBN 3-85457-030-9

Knoflacher H., Macoun T.:

**ÖKOLOGIE UND STRASSENVERKEHR.**

Wien, Juni 1989 (Reports; UBA-89-035)

ISBN 3-85457-031-7

Kienzl K., Grath J., Müllbner M., Zorzi M.:

**ABSCHÄTZUNG DES GEFÄHRDUNGSPOTENTIALS DER DEPONIE ROSSWIESE  
DER TREIBACHER CHEMISCHEN WERKE AG.**

Wien, Juni 1989 (Reports; UBA-89-036)

ISBN 3-85457-034-1

Geist S., Kühmayer<sup>2</sup> G., Oppolzer S., Schütz C.:

**UNTERSUCHUNGEN VON WASCHMITTELN UND HAUSHALTSREINIGUNGS-  
MITTELN AUF NICHTTENSIDISCHE WASCHMITTELINHALTSSTOFFE.**

Wien, September 1989 (Reports; UBA-89-038)

ISBN 3-85457-013-9

Trimbacher C., Ditrich H.:

**EPICUTICULÄRE WACHSSTRUKTUREN VON FICHTENNADELN ALS  
INDIKATOREN FÜR LANGZEITIMMISSIONSBELASTUNGEN.**

Wien, September 1989 (Reports; UBA-89-039)

ISBN 3-85457-037-6

Nowak H., Schramayr G.:

**STARKREGENEREIGNISSE UND EROSIONSSCHÄDEN IM NIEDERÖSTERREI-  
CHISCHEN ZENTRALRAUM.**

Wien, Oktober 1989 (Reports; UBA-89-040)

ISBN 3-85457-039-2

Schroll H., Corazza C., Fischer I.:

**ÜBERPRÜFUNG EINER ÖKO-CHECKLISTE FÜR DIE VERBESSERUNG VON  
SCHIABFAHRTEN IM HINBLICK AUF IHRE UMWELTEINFLÜSSE.**

Wien, Oktober 1989 (Reports; UBA-89-041)

ISBN 3-85457-040-6

Grath J., Tschulik M.:

**GRUNDWASSERUNTERSUCHUNGEN IM BEREICH DER KG NONNDORF.**

Wien, November 1989 (Reports; UBA-89-042)

ISBN 3-85457-042-2

Heimerl W., Fischer I., Liebel G.:

**KARTOGRAPHISCHE DARSTELLUNG NATURNAHER FLÄCHEN SOWIE DER  
LANDWIRTSCHAFTLICHEN BODENNUTZUNG IN AUSGEWÄHLTEN GEBIETEN  
DES LANDSCHAFTSSCHUTZ- UND TEILNATURSCHUTZGEBIETES  
NEUSIEDLER SEE.**

Wien, November 1989 (Reports; UBA-89-043)

ISBN 3-85457-043-0



Singer E., Baumann R.:

**SCHWEFELDIOXIDMESSUNGEN IN VERBINDUNG MIT STAUB IN ST. MAGDALEN BEI VILLACH.**

Wien, Jänner 1990 (Reports; UBA-90-044)

ISBN 3-85457-047-3

Ober E., Puxbaum H.:

**SONDERMESSPLATZ EXELBERG - OXIDANTIENMESSUNGEN IM GROSSRAUM WIEN.**

Wien, Jänner 1990 (Reports; UBA-90-045)

ISBN 3-85457-048-1

Wrbka T., Winkler I., Liebel G.:

**STAND DER BIOTOPKARTIERUNG IN ÖSTERREICH. (DEZEMBER 1989)**

Wien, Juni 1990 (Reports; UBA-90-046)

ISBN 3-85457-055-4

Radunsky K., Reisenhofer M., Reisenhofer A.:

**STICHPROBENARTIGE TRANSMISSIONSMESSUNGEN ENTLANG DER UNGARISCHEN GRENZE IM RAUM RUST/SEE UND DEUTSCHKREUZ (BGL.).**

Wien, November 1990 (Reports; UBA-90-048)

ISBN 3-85457-058-9

Nowak H., Schramayr G.:

**ERHEBUNG VON LANDSCHAFTSÖKOLOGISCHEN VORRANGFLÄCHEN IM NIEDERÖSTERREICHISCHEN ZENTRALRAUM. Mit Ausweisung von Nutzungskonflikten in den Gemeinden Eschenau, Pyhra, Obergrafendorf, Herzogenburg und Karlstetten.**

Wien, August 1990 (Reports; UBA-90-049)

ISBN 3-85457-059-7

## CONFERENCE PAPERS / TAGUNGSBERICHTE

Series edited by the Austrian Federal Environmental Agency  
Adress: A-1030 Vienna, Radetzkystraße 2

Vol. 1:

INTERNATIONAL CONFERENCE ON THE PROTECTION OF TROPICAL FORESTS  
(SEPTEMBER 5-6. 1989, VIENNA, AUSTRIA) AT THE INVITATION OF THE  
AUSTRIAN FEDERAL MINISTRY FOR ENVIRONMENT, YOUTH AND FAMILY

Edited by the Austrian National Focal Point INFOTERRA/UNEP.  
Federal Environmental Agency, Vienna, 1989.

Bd. 1 (Deutsche Kurzfassung):

INTERNATIONALE KONFERENZ ZUM SCHUTZ DES TROPISCHEN  
REGENWALDES (5.-6. SEPTEMBER 1989, WIEN, ÖSTERREICH) AUF EINLADUNG  
DES BUNDES MINISTERIUMS FÜR UMWELT, JUGEND UND FAMILIE

Umweltbundesamt, Wien, 1990.

Vol. 2:

ENVIROTECH VIENNA 1989 - Proceedings (Part 1-3)

- 1 - Evaluation of Hazardous Substances and Products  
(Beurteilung umweltgefährdender Stoffe und Produkte)
- 2 - Current Trends in Environmental Protection Technologies  
(Aktuelle Entwicklungen in der Umweltschutztechnik)
- 3 - Hazardous Waste and Contaminated Sites  
(Sonderabfall und Altlasten)

Westarp Wissenschaften, Essen/FRG, 1989.

(available at / erhältlich bei: Westarp Wissenschaften, Segerothstr. 73, D-4300 Essen 1,  
Federal Republic of Germany)