

BERICHTE

ERGEBNISSE EINER UMWELTGEOCHEMISCHEN
FLUSSEDIMENTBEPROBUNG IM SÜDLICHEN
WIENER BECKEN UND NÖRDLICHEN WECHSEL

Berichte der Geologischen Bundesanstalt
Band 12, 1988

GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT

A-1031 WIEN, POSTFACH 154 · RASUMOFSGASSE 23





BVFA - ARSENAL
Geotechnisches Institut
GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT



1031 Wien

**ERGEBNISSE EINER UMWELTGEOCHEMISCHEN
FLUSSEDIMENTBEPROBUNG IM SÜDLICHEN
WIENER BECKEN UND NÖRDLICHEN WECHSEL**

Berichte der Geologischen Bundesanstalt
Band 12, 1988

71 Seiten, 27 Abbildungen, 16 Beilagen

zusammengestellt von

PIRKL, H. & KRALIK, M.

Wien, Mai 1988



GBA

BVFA-GTI



Mitarbeiter:

BVFA-Arsenal GTI: Dr. K. AUGUSTIN-GYURITS
Dr. P. DOLEZEL
H. GASSER
Dr. M. KRALIK
D.I.N. MÜLLER
Dr. M. SAGER
E. SCHEMBERA

GBA: W. DENK
Dr. P. KLEIN
Dr. G. MALECKI
Dr. J. MAURACHER
Dr. H. PIRKL
L. PÖPPEL
Dr. O. SCHERMANN

Impressum:

Alle Rechte für In- und Ausland vorbehalten. Medieninhaber, Herausgeber und Verleger:
Geologische Bundesanstalt, A-1031 Wien, Rasumofskygasse 23. Verlagsort: Wien.
Herstellungsort: Wien. Ziel der "Berichte der Geologischen Bundesanstalt" ist die
Verbreitung wissenschaftlicher Ergebnisse durch die Geologische Bundesanstalt.
Satz: Geologische Bundesanstalt. Druck: Offsetschnelldruck Riegelnik.
Nicht im Buchhandel erhältlich.

I N H A L T :

	Seite
1. Zusammenfassung	1
2. Einleitung	2
3. Geochemische Charakteristik und Umweltrelevanz der dargestellten Elemente	5
4. Standard-Großproben: Variation des Schwermetall- gehaltes und der mineralogischen Matrix im Bezug zur gewählten Siebfraction	20
4.1. Probenvorbereitung	20
4.2. Korngrößenverteilung nach Naß- und Trockensiebung	21
4.3. Verschiebung in Mineral- und Phosphorgehalt mit mit variierenden Siebfractionen	21
4.4. Hauptelement- und Schwermetallgehalte in den ein- zelnen Siebfractionen	22
4.5. Auswahl der Siebfractionen zur Analyse von Schwer- metallen in Flußsedimenten für Umweltfragen ...	23
5. Beschreibung der regionalen Probenahme	37
5.1. Probenahme von Flußsedimenten	38
5.1.1. Beschreibung der Probenahme	38
5.1.2. Sedimenttypisierung und Elementspektren	39
5.2. Probenahme von Oberflächenwässer	46
5.2.1. Beschreibung der Probenahme	46
5.2.2. Hydrochemische Charakteristik	47
6. Analysenmethodik an den Flußsedimenten	55
7. Ergebnisse der Analytik der Flußsedimente	56
7.1. Allgemeine Hinweise zur Darstellungsart	56
7.2. Charakteristische Fallbeispiele	57
7.3. Feistritz	61
7.4. Pitten	62
7.5. Schwarza	63
7.6. Leitha	64
7.7. Piesting	64
7.8. Triesting	66
7.9. Schwechat	67
8. Vergleiche mit den Ergebnissen der "Geochemischen Basisaufnahme des Bundesgebietes" im Bereich Feistritz und Pitten	68
9. Literaturhinweise	70

Beilagen:

1.	Listen der Analysenergebnisse	
2.	Probepunkte	1:200.000
3.	Leitfähigkeit Wasser	1:200.000
4.	HCO ₃ - Gehalt Wasser	1:200.000
5.	Chlorid- und Nitratwerte Wasser	1:200.000
6.	Glühverlust 450°C am Flußsediment	1:200.000
7.	Matrixcharakteristik Flußsediment (Ca-Mg Index).	1:200.000
8.	Blei- Gehalt in Flußsediment	1:200.000
9.	Zink- Gehalt in Flußsediment	1:200.000
10.	Kupfer- Gehalt in Flußsediment	1:200.000
11.	Nickel- Gehalt in Flußsediment	1:200.000
12.	Silber- Gehalt in Flußsediment	1:200.000
13.	Chrom- Gehalt in Flußsediment	1:200.000
14.	Zinn- Gehalt in Flußsediment	1:200.000
15.	Molybdän- Gehalt in Flußsediment	1:200.000
16.	Antimon Gehalt in Flußsediment	1:200.000

Die Vervielfältigung des Kartenausschnittes 1:200.000 erfolgt mit Genehmigung des Bundesamtes für Eich- und Vermessungswesen (Landesaufnahme) in Wien, Zl. L 60405/88



1. Zusammenfassung

In Zusammenarbeit zwischen dem Geotechnischen Institut der BVFA-ARSENAL und der Geologischen Bundesanstalt wurden die Sedimente der Hauptflüsse des südlichen Wiener Beckens beprobt und auf ihre Spurenelementgehalte analysiert, und zwar für Abschnitte der Feistritz, Pitten, Schwarza, Auebach, Piesting, Triesting und Schwechat, mit einem Probepunktabstand 1-1,5 km und der Leitha mit einem weiteren Probepunktnetz (2-4 km).

Trotz dieser weitmaschigen Beprobung und des zur Analytik gewählten relativ groben Sedimentanteils ($<0,18\text{mm}$) ergibt sich ein klares Bild über die Belastungsverteilung in Abhängigkeit zu den spezifischen Abwassereminenten; gezeigt wird dies an charakteristischen Fallbeispielen von metallverarbeitenden Betrieben, Papier- und Zellstofffabriken, sowie Heilanstalten.

Die Beprobung entlang Feistritz und Pitten stellt gleichzeitig eine Art Kontrolle und Zweitprobenahme zur "Systemat. geochemischen Untersuchung des Bundesgebietes" dar, wobei sich eine signifikante Übereinstimmung ergab.

Die gewählte Analysenmethode und das breite Elementspektrum erlauben den geogenen Background von der anthropogenen Verschmutzung klar abzutrennen. Der Verschmutzungsgrad an Schwermetallen ist abschnittsweise aus Triesting, Piesting und Schwechat sehr hoch.

Ein Hauptziel der vorliegenden Arbeit bildete die Abklärung der optimalen Vorgangsweise (fachlich und ökonomisch) für eine österreichweite systematische Erhebung der Belastung unserer Flüsse.

Für das Problem der Auswahl der optimalen Korngröße wird auch für umweltbezogenen Analytik Feinsediment $<0,04\text{mm}$ ermittelt. Dieser Korngrößenschnitt läßt sich noch mit Trockensiebung erreichen und erscheint hinsichtlich umweltgeochemischer Fragestellungen aussagekräftig genug.



2. Einleitung

Das Programm "Systematische Geochemische Aufnahme des Bundesgebietes - Bachsedimentgeochemie" ist praktisch abgeschlossen. Dabei wurde mit Proben aus Flüssen und Bächen (Feinsedimente, Schwermineralwaschproben) etwa das halbe Bundesgebiet in die Untersuchungen einbezogen. Von über 29.700 Proben liegen Analysen von 35 Elementen vor.

Obwohl dieses Großprojekt primär als Basisaufnahme für die Rohstoffsuche und Prospektion konzipiert war, zeigte sich schon bald in ersten Auswertungs- und Interpretationsschritten die Breite an Anwendungsmöglichkeiten über diesen engen fachlichen Rahmen hinaus:

- Darstellung des Überangebotes oder Fehlens essentieller Spurenelemente
- Chemische Charakterisierung des Untergrundes hinsichtlich der Bodenproblematik (Übersäuerung, Schwermetallpegel)
- Abgrenzung anthropogener Belastungen, auch trotz der Tatsache, daß obiges Programm hauptsächlich die weniger belasteten inneralpinen Bereiche umfaßte.
- unterstützende geochemische Argumente zu geologischen Detailgliederungen und Kartierungshilfe in relativ aufschlußlosen Gebieten.

Die Erfahrungen aus der Bundesrepublik Deutschland, wo schon seit über 15 Jahren sedimentgeochemische Methoden zur Erhebung der Schwermetallgehalte an hochbelasteten Flüssen eingesetzt werden, sowie eigene Forschungsansätze, legten den Gedanken nahe, auch in Österreich systematische umweltgeochemische Untersuchungen an Flüssen zu empfehlen.

Die Fein- und Feinstsedimentanteile könnten in Flüssen als Art Langzeitgedächtnis wirken - infolge der Adsorptionsfähigkeit der Tonminerale und der Kumulation ausgefallter Stoffe - auch für oft nur kurzfristig wirksame Belastungs- und Kontaminationswellen, die durch einmalige Wasseranalytik gar nicht erfaßt werden können. Damit kann das chemische Gesamtbelastungsspektrum parallel zur Kartierung des biologischen Gütebildes dargestellt werden.



Auch wenn das biologische Gütebild eine Verbesserung der Wasserqualität anzeigt, können im Sediment noch toxische Stoffe angereichert sein, die durch Veränderung der Umgebungschemismen (pH-Wert-Änderung, Mischung unterschiedlicher Wässer, gravierende Temperatur- und Sauerstoffänderungen) mobilisiert werden können. Solche Situationen werden immer wieder aus ausländischen Beispielen bekannt, Hinweise darauf werden auch im Folgenden dokumentiert.

Die chemische Charakterisierung der Flußsedimente erscheint auch notwendig hinsichtlich ihrer Risikobewertung für Umlagerung auf landwirtschaftlichen Flächen im Zuge von Hochwässer, sowie eventueller Verwertbarkeit der Baggerschlämme aus Stauräumen.

Besonders hervorzuheben ist dabei der klare Zusammenhang, daß Gewässerschutz gleichzeitig Grundwasserschutz darstellt. Dieser Konnex wird gerade in den Ballungsräumen des Alpenvorlandes immer kritischer in Bezug auf die Sicherung der Trinkwasserversorgung.

Bei entsprechender angepaßter Methodik und Beprobungsdichte können damit Kontaminationsherde sowohl nach Art wie ihrer Lage klar eingegrenzt werden.

Um eine gesicherte Argumentations- und Diskussionsbasis für die Initiierung systematischer umweltgeochemischer Aufnahmen an österreichischen Flüssen zu erhalten, führten das Geotechnische Institut der BVFA-Arsenal und die Geologische Bundesanstalt im Sommer und Herbst 1987 eine Pilotbeprobung im südlichen Wiener Becken und anschließenden Wechselgebiet durch. Als Hauptziel wurde dabei die Abklärung fachlicher und ökonomischer Parameter für eine Planung großflächiger Aufnahmen angepeilt.

Aufbauend auf den Erfahrungen aus der Bachsedimentgeochemie wurde ein zu analysierendes Elementspektrum ausgewählt, das sowohl die Charakterisierung der Sedimente hinsichtlich Liefergebiet und Matrix erlaubt, - und damit die Abgrenzung geogen/anthropogen - als auch die Hauptfaktoren der Belastung aus Industrie, Gewerbe- und Kommunalwässer erfaßt.

Aluminium	Kalium	Phosphor
Antimon	Kalzium	Quecksilber
Arsen	Kobalt	Rubidium
Barium	Kupfer	Scandium
Beryllium	Lanthan	Silber
Blei	Magnesium	Strontium
Cadmium	Mangan	Titan
Cer	Molybdän	Vanadium
Chrom	Natrium	Zink
Eisen	Nickel	Zinn
Gallium	Niob	Zirkon



Darüberhinaus wurden für jeden Probepunkt hydrochemische Parameter erhoben und analysiert, um zusätzlich eine aktuelle Charakteristik der Gewässersituation mitanschätzen zu können und eventuell Hinweise auf kritische Wechselwirkungen Wasser/Sediment zu erhalten.

Wassertemperatur	Sauerstoffgehalt
pH-Wert	Chlorid
Eh-Wert	Nitrat
Leitfähigkeit	Hydrogenkarbonat

Zur Auswertung und Interpretation muß angemerkt werden, daß im Gegensatz zu der großflächigen Bachsedimentgeochemie, die primär auf die Darstellung des Gesteinsbackgroundes ausgerichtet ist, keine äquivalente statistische Verrechnung möglich und sinnvoll ist ! Zum Erkennen der (meist punktförmigen) Ausgangspunkte der Kontamination ist die Entwicklung entlang der Flußläufe zu verfolgen und dabei jeder Beprobungspunkt für sich zu bewerten. Elementkombinationen und -korrelationen sind jeweils abhängig von Art und Inhalt der Abwassereinleitungen und weisen reziprok auf den Verursacher.

Um eine erste anschauliche Darstellung zu ermöglichen werden in der Dokumentation Größenordnungsvergleiche in einer Klassifizierung ähnlich wie bei der Gewässergütekartierung verwendet.

Als Vergleich dazu liegt seit kurzem eine systematische Untersuchung von Flußsedimenten in Oberösterreich auf Gehalte von 7 Schwermetallen vor (Müller, G. & WIMMER, W., 1987).



3. Geochemische Charakteristik und Umweltrelevanz der dargestellten Elemente

ALUMINIUM (Al):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
Magmatite 7-10% (Ultrabasite 2%); Sedimente 2-9%; Böden 7%
- Gemessene Werte im Projektgebiet: Basisgeochemie:
Minimum 1,74% < 3,8%
Maximum 13,26% > 14,6%
- Umweltrelevanz:
Geogenes Hauptelement; kein essentielles Spurenelement für Lebewesen; freie Aluminium-Ionen in sauren Böden können für Pflanzen toxisch sein.

ANTIMON (Sb):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
Magmatite 0,1-0,5 ppm; Sedimente 0,3-1,5 ppm; Böden 1 ppm
- Gemessene Werte im Projektgebiet: Basisgeochemie:
Minimum ≤ 1 ppm < 2 ppm
Maximum 10 ppm > 44 ppm
- Umweltrelevanz:
Verwendung für Elektroden, Geschosse, Legierungen, als Zusätze für Gläser, Keramiken, Kunststoffe, Farben

Höhere Belastungen in Böden aus Erzaufbereitung, Kohleverbrennung; kein lebensnotwendiges Spurenelement; toxikologisch ähnlich Arsen; Antimon und seine Verbindungen sind jedoch schwer löslich

ARSEN (As):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Magmatite 1,4-2,8 ppm; Sandstein, Karbonate 1 ppm;
 - Tonschiefer 13 ppm; Böden 6 ppm
- Gemessene Werte im Projektionsgebiet: Basisgeochemie:
 - Minimum: < 2 ppm < 5 ppm
 - Maximum: 123 ppm > 80 ppm
- Umweltrelevanz:
 - Nebenprodukt bei Verhütung von Erzen
 - Verwendung in Pflanzenschutzmitteln, Herbizide, Desinfektionsmittel, Fungizide (Holzschutzmittel), Legierungsmetall
 - Durch Auswaschung aus landwirtschaftlichen Flächen gelangen größere Mengen Arsen ins Wasser
 - Wahrscheinlich essentielles Spurenelement in der Nahrung (wachstumsfördernd bei Tieren)
 - 3-wertige Arsenverbindungen hochtoxisch
 - Karzinogen, mutagen
 - Empfohlene Obergrenze im Trinkwasser 0,05 mg/l

BARIUM (Ba):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - basische Magmatite - 250 ppm; saure Magmatite > 1000 ppm;
 - Ultrabasite < 1 ppm; Sedimente 70-700 ppm; Böden 500 ppm
- Gemessene Werte im Projektgebiet: Basisgeochemie:
 - Minimum: 91 ppm < 150 ppm
 - Maximum: 1328 ppm > 1830 ppm
- Umweltrelevanz:
 - Geogenes Spurenelement
 - Verwendung im Strahlenschutz, Bohrtechnik, Papiererzeugung

BERYLLIUM (Be):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Magmatite 1-3 ppm (Ultrabasite 0,2 ppm);
 - Karbonate, Sandstein 0,2 ppm; Tonschiefer 3 ppm;
 - Böden 6 ppm
- Gemessene Werte im Projektgebiet: Basisgeochemie:
 - Minimum: < 1 ppm < 4 ppm
 - Maximum: 6 ppm > 22 ppm
- Umweltrelevanz:
 - Verwendung in Elektronik, Flugzeugbau und Höchstfeuerfeststoffen
 - In Stäuben toxisch (chronische Lungenkrankheiten)
 - Be-haltige Lösungen wirken auf Pflanzen wachstumsfördernd.

BLEI (Pb):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Magmatite 6-19 ppm (Ultrabasite 1 ppm);
 - Karbonate, Sandsteine 7-9 ppm; Tonschiefer 20 ppm;
 - Böden 10 ppm
- Gemessene Werte im Projektgebiet: Basisgeochemie:
 - Minimum: 12 ppm < 10 ppm
 - Maximum: 466 ppm > 206 ppm
- Umweltrelevanz:
 - nicht lebensnotwendiges Spurenelement
 - Verwendung für Batterien, Kunststoffzusätze, Farben, Chemikalien und Metallegierungen
 - Hauptbelastung durch Emission in die Atmosphäre
 - Belastung der Oberflächengewässer durch kommunale und industrielle Abwässer
 - Auslösen zahlreicher chronischer Erkrankungen (Blut, Nervensystem, Herz-Kreislauf-System, Nieren)
 - Grenzwert für Blei im Trinkwasser 0,05 mg/l
 - Grenzwert in Klärschlamm (Düngung) 500 ppm

CADMIUM (Cd):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Magmatite 0,13-0,22 ppm (Ultrabasite 0,03 ppm);
 - Sedimente 0,2-09 ppm; Böden 0,06 ppm
- Gemessene Werte im Projektgebiet:
 - Minimum: < 0,5 ppm
 - Maximum: 2,02 ppm
- Umweltrelevanz:
 - Nicht lebensnotwendiges Spurenelement
 - Cd-Produktion direkt im Zusammenhang mit Zinkverhüttung
 - Verwendung für Kunststoffstabilisatoren, Pigmente, Batterien, als Korrosionsschutz und in der Elektronik
 - Erhöhte, langdauernde Belastungen führen zu irreversiblen Stoffwechselstörungen und Knochenschäden; kanzerogen
 - Cd-Emissionen sind auch möglich bei Verbrennungsprozessen (fossile Brennstoffe, Klärschlamm)
 - Eine Mobilisation des Cadmium aus Sedimenten in Flüssen ist durch Abnahme des pH-Werts, organischer Komplexbildner und Redoxreaktionen möglich.
 - Grenzwert im Trinkwasser 0,005 mg/l
 - Grenzwert im Klärschlamm (Düngung) 10 ppm

CER (Ce):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Magmatite 30-100 ppm (Ultrabasite 10 ppm);
 - Silikat-Sedimente 60-100 ppm; Karbonate 6 ppm; Böden 50 ppm
- Gemessene Werte im Projektgebiet:

Minimum: < 10 ppm	Basisgeochemie: < 35 ppm
Maximum: 125 ppm	> 735 ppm
- Umweltrelevanz:
 - Geogenes Spurenelement

CHROM (Cr):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - saure Magmatite 2-20 ppm; basische Magmatite 50-300 ppm;
 - Ultrabasite 3000 ppm
- Gemessene Werte im Projektgebiet:

Minimum: 16 ppm	Basisgeochemie:
Maximum: 286 ppm	< 24 ppm
	> 288 ppm
- Umweltrelevanz:
 - Teilweise notwendiges Spurenelement. Chrommangel führt in Tierversuchen zu Wachstums- und Stoffwechselstörungen
 - Chrom- (VI) Verbindungen toxisch (Entzündungen; karzinogen)
 - Verwendung als Legierungsbestandteil, in Galvanik, Farbpigmente, Gerbstoff, Holzimprägnierung, Korrosionsschutz
 - Grenzwert im Trinkwasser 0,05 mg/l
 - Grenzwert im Klärschlamm (Düngung) 500 ppm

EISEN (Fe):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Saure und intermedäre Magmatite 1,5-5,8%
 - Basische und ultrabasische Magmatite 6,5-9,5%
 - Sedimente 1-5%; Böden 3,5%
- Gemessene Werte im Projektgebiet:

Minimum: 0,83%	Basisgeochemie:
Maximum: 5,81%	< 1%
	> 10,8%
- Umweltrelevanz:
 - Bestandteil gesteinsbildender Minerale
 - Lebensnotwendiges Bio-Schwermetall für alle Organismen, kaum toxisch

GALLIUM (Ga):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Magmatite: 15-30 ppm (Ultrabasite 5 ppm);
 - Sandstein, Karbonate 2-6 ppm; Tonschiefer 23 ppm;
 - Böden 30 ppm
- Gemessene Werte im Projektgebiet: Basisgeochemie:
 - Minimum: < 3 ppm < 7 ppm
 - Maximum: 41 ppm ≥ 56 ppm
- Umweltrelevanz:
 - Geogenes Spurenelement

KALIUM (K):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Saure, intermediäre Magmatite 2,3-4,8%
 - Basische Magmatite 0,1-0,8% (Ultrabasite 0,004%)
 - Sedimente 0,5-3%; Böden 1,4%
- Gemessene Werte im Projektgebiet: Basisgeochemie:
 - Minimum: 0,43% < 0,8%
 - Maximum: 3,84% > 5,3%
- Umweltrelevanz:
 - Bestandteil gesteinsbildender Minerale,
 - Lebenswichtiges Spurenelement

KALZIUM (Ca):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Saure Magmatite 0,5%
 - Intermediäre-basische Magmatite 3,7-8,5%
 - Karbonate 31,5%; silikatische Sedimente 1,5-3,9%,
 - Böden 1,4%
- Gemessene Werte im Projektgebiet: Basisgeochemie:
 - Minimum: 0,32% < 0,2%
 - Maximum: 18,56% > 10,7%
- Umweltrelevanz:
 - Bestandteil gesteinsbildender Minerale
 - Lebenswichtiges Spurenelement

KOBALT (Co):- Natürliche Durchschnittsgehalte:

Saure bis intermediäre Magmatite 1-10 ppm

Basische Magmatite 25-50 ppm (Ultrabasisite 110 ppm)

Sedimente 0,5-20 ppm; Böden 8 ppm

- Gemessene Werte im Projektgebiet:

Minimum: 5 ppm

Maximum: 19 ppm

Basisgeochemie:

< 14 ppm

> 54 ppm

- Umweltrelevanz:

Essentielles Spurenelement in Form von Vitamin B 12

Mangelkrankheiten bei Weidetieren

Staubbelastungen in der metallverarbeitenden Industrie, karzinogen.

KUPFER (Cu):- Natürliche Durchschnittsgehalte:

Magmatite 5-80 ppm; Sedimente 5-45 ppm; Böden 20 ppm

- Gemessene Werte im Projektgebiet:

Minimum: 5 ppm

Maximum: 332 ppm

Basisgeochemie:

< 16 ppm

> 107 ppm

- Umweltrelevanz:

Lebensnotwendig für zahlreiche Lebensprozesse (positive und negative Wechselwirkungen mit anderen Metallen bekannt).

Verwendung in Elektroindustrie als Legierungselement, Algizid und Fungizid, Beizmittel, Pigmente, Katalysatoren, Lösungsmittel in Zellulose und Kunstseidenfabrikation

Grenzwert in Trinkwasser 1 mg/l

Grenzwert in Klärschlamm (Düngung) 500 ppm

LANTHAN (La):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Magmatite 11-85 ppm (Ultrabasite 4,5 ppm);
 - Silikatische Sedimente 30-40 ppm;
 - Karbonate 4 ppm; Böden 30 ppm
 - Gemessene Werte im Projektgebiet:
 - Minimum: < 10 ppm
 - Maximum: 66 ppm
 - Umweltrelevanz:
 - Geogene Spurenelemente
- | | |
|-----------------|-----------|
| Basisgeochemie: | < 32 ppm |
| | > 791 ppm |

MAGNESIUM (Mg):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Magmatite 0,1-4,5% (Ultrabasite 20%);
 - Sedimente 1,2-3%; Böden 0,5%
 - Gemessene Werte im Projektgebiet:
 - Minimum: 0,66%
 - Maximum: 6,16%
 - Umweltrelevanz:
 - Bestandteil gesteinsbildender Minerale
 - Lebensnotwendiges Spurenelement
- | | |
|-----------------|------|
| Basisgeochemie: | < 1% |
| | > 8% |

MANGAN (Mn):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Magmatite: 400-1500 ppm; Sedimente 700-900 ppm;
 - Böden 850 ppm
 - Gemessene Werte im Projektgebiet:
 - Minimum: < 0,015 %
 - Maximum: 0,157%
 - Umweltrelevanz:
 - Weitverbreitetes geogenes Spurenelement
 - Lebenswichtig, kaum toxisch
- | | |
|-----------------|---------|
| Basisgeochemie: | < 0,05% |
| | > 0,33% |

NICKEL (Ni):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Saure Magmatite 4,5 ppm; Intermediäre Magmatite 15-55 ppm; ??
 - Basische Magmatite 100-130 ppm; (Ultrabasite 2000 ppm);
 - Sandsteine, Karbonate 2-15 ppm; Tonschiefer 60 ppm; Böden 40 ppm
- Gemessene Werte im Projektgebiet: Basisgeochemie:
 - Minimum: < 4 ppm < 25 ppm
 - Maximum: 163 ppm > 200 ppm
- Umweltrelevanz:
 - Für manche Organismen essentielles Spurenelement
 - Verwendung als Legierungsmetall in der Galvanik, Batterien, Katalysatoren
 - Staubförmig toxisch., in verschiedenen Verbindungen karzinogen
 - Grenzwert im Trinkwasser 0,1 mg/l
 - Grenzwert im Klärschlamm (Düngung) 100 ppm

NIOB (Nb):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Magmatite 10-30 ppm (Ultrabasite 1 ppm);
 - Karbonate 0,3 ppm; Tonschiefer 20 ppm
- Gemessene Werte im Projektgebiet: Basisgeochemie:
 - Minimum: < 5 ppm < 9 ppm
 - Maximum: 25 ppm > 90 ppm
- Umweltrelevanz:
 - Geogenes Spurenelement

RUBIDIUM (Rb):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Saure und intermediäre Magmatite 70-190 ppm;
 - Basische Magmatite 30 ppm, Ultrabasite 0,15 ppm;
 - Sedimente 40-140 ppm; Böden 100 ppm
- Gemessene Werte im Projektgebiet: Basisgeochemie:
 - Minimum: 17 ppm < 30 ppm
 - Maximum: 220 ppm > 250 ppm
- Umweltrelevanz:
 - Geoogenes Spurenelement

SCANDIUM (Sc):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Saure bis intermediäre Magmatite 3-15 ppm;
 - Basische Magmatite 15-60 ppm; Sandstein, Karbonate 1 ppm;
 - Tonschiefer 13 ppm; Böden 7 ppm
- Gemessene Werte im Projektgebiet: Basisgeochemie:
 - Minimum: 2 ppm < 7 ppm
 - Maximum: 23 ppm > 43 ppm
- Umweltrelevanz:
 - Geogenes Spurenelement

SILBER (Ag):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Magmatite 0,04-0,1 ppm; Sedimente 0,07-0,1 ppm;
 - Böden 0,1 ppm
- Gemessene Werte im Projektgebiet: Basisgeochemie:
 - Minimum: 0,04 ppm < 0,06 ppm
 - Maximum: 3,5 ppm > 1,1 ppm
- Umweltrelevanz:
 - Edelmetall, Toxische Wirkung auf bestimmte Wasserorganismen
 - Neben Münzen- und Legierungsmetall Hauptverwendung in der fotografischen Industrie

STRONTIUM (Sr):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Saure Magmatite 100-200 ppm;
 - Intermediäre und basische Magmatite 350-800 ppm;
 - Ultrabasite 20 ppm; Sandstein 20 ppm;
 - Karbonate 450 ppm; Tonschiefer 300 ppm; Böden 300 ppm
- Gemessene Werte im Projektgebiet: Basisgeochemie:
 - Minimum: 44 ppm < 60 ppm
 - Maximum: 264 ppm > 480 ppm
- Umweltrelevanz:
 - geogenes Spurenelement

TITAN (Ti):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Saure Magmatite 1500 ppm; intermediäre Magmatite 3500-8000 ppm,
 - basische Magmatite 8000-13000 ppm; Ultrabasite 300 ppm;
 - Karbonate 400 ppm; Sandstein, Tonschiefer 1500-4000 ppm;
 - Böden 5000 ppm
- Gemessene Werte im Projektgebiet: Basisgeochemie:
 - Minimum: 0,07% < 0,1%
 - Maximum: 0,96% > 2,8%
- Umweltrelevanz:
 - Geogenes Spurenelement, untergeordnet Bestandteil gesteinsbildender Minerale. Nicht lebensnotwendig, nicht toxisch

VANADIUM (V)

- Natürliche Durchschnittsgehalte:
 - Saure intermediäre Magmatite 40-100 ppm; Basische Magmatite 150-300 ppm;
 - Ultrabasite 40 ppm; Sedimente 20-130 ppm; Böden 100 ppm;
- Gemessene Werte im Projektgebiet: Basisgeochemie:
 - Minimum: < 5 ppm < 29 ppm
 - Maximum: 142 ppm > 280 ppm
- Umweltrelevanz:
 - Geogenes Spurenelement. Für höhere Lebewesen wahrscheinlich essentiell

ZINK (Zn):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:

Magmatite 40-130 ppm; Sedimente 20-100 ppm; Böden 50 ppm

- Gemessene Werte im Projektgebiet:

Minimum: 41 ppm

Maximum: 1018 ppm

Basisgeochemie:

< 25 ppm

> 375 ppm

- Umweltrelevanz:

Weitverbreitetes Spurenelement, essentiell bei enzymatischen Prozessen, Zinkmangel für alle Lebewesen kritischer als Überdosen. Zinkverbindungen - abgesehen vom Zinkstaub - für Menschen relativ gering toxisch. Wasserlebewesen reagieren empfindlich auf Zinküberangebot in Gewässern.

Verwendung hauptsächlich in Galvanik, als Legierungsmetall, Pigmente, Katalysatoren, in Batterien, in pharmazeutischen Produkten, in Insektiziden und Fungiziden.

Grenzwert bei Trinkwasser 3 mg/l

Grenzwert bei Klärschlamm (Düngung) 2000 ppm

ZINN (Sn):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:

Magmatite 0,5-1,5 ppm; Sedimente 0,5 ppm; Böden 10 ppm

- Gemessene Werte im Projektgebiet:

Minimum: 1,6 ppm

Maximum: 35 ppm

Basisgeochemie:

< 1,75 ppm

> 20 ppm

- Umweltrelevanz:

Geogenes Spurenelement. Metallisches Zinn ungiftig.

Organische Zinnverbindungen teilweise hochtoxisch.

Verwendung als Legierungsmetall, in der Galvanik; organische Verbindungen werden eingesetzt in Katalysatoren, Stabilisatoren (z.B. PVC) Bioziden

ZIRKON (Zr):

- Natürliche Durchschnittsgehalte:

Magmatite 110-500 ppm; (Ultrabasite 45 ppm);

Karbonate 20 ppm; silikatische Sedimente 150-450 ppm;

Böden 300 ppm

- Gemessene Werte im Projektgebiet:

Minimum: 49 ppm

Maximum: 385 ppm

Basisgeochemie:

< 230 ppm

> 4430 ppm

- Umweltrelevanz:

Geogenes Spurenelement



4. Standard-Großproben: Variation des Schwermetallgehaltes und der mineralogischen Matrix im Bezug zur gewählten Siebfraction

An vier Stellen des Flußsystems des Wiener Beckens mit zu erwartenden extremen Unterschieden in Korngrößen und Mineralogie wurden Standard-Großproben (20 bis 25 Papiersäcke) genommen (Nr.22 P Pitten, feinerkörnig-silikatisch; Nr.24 W Schwechat nahe Mündung, feinstkörnig silikatisch-karbonatisch; Nr.25 S Schwarza, grobkörnig-karbonatisch). Die Großproben wurden gesammelt um Referenzproben für die Reproduzierbarkeit der Analyseergebnisse zu erhalten und um Anhaltspunkt für die Wahl der geeignetsten Siebfractionen bezüglich einer einheitlichen, umweltorientierten Schwermetalluntersuchung in Österreichs Flüssen zu bekommen.

4.1. Probenvorbereitung

Die Proben wurden wie alle übrigen bei 60⁰C getrocknet und mit rostfreien Stahlsieben maschinell gesiebt (<0,18 mm). Um eine geeignete Homogenisation zu erreichen wurden die Proben nach der Trocknung mehrere Stunden in einer Los Angeles Mühle ohne Stahlkugeln homogenisiert. Die gesiebte Probe wurde in einem Johnson-teiler auf die Menge von 50 ml geviertelt und in einer Sinterkorundmühle analysenfein gemahlen. Die gemahlene Probe wurde in 50 ml Plastikfläschchen aufbewahrt.

Um die Ausbringung während der Trockensiebung zu testen, wurde dies mit der durch Naßsiebung erstellten Korngrößenverteilung verglichen. Es wurde das Trockengewicht der Flußsedimente jeweils zweier Papiersäcke vor der Siebung gewogen. Der erste Papiersack jeder Großprobe wurde mit den Sieben (0,5 und 0,18mm) 10 und nach einer Zwischenwägung weitere 10 Min. gesiebt. Das Ausbringen der Fraktion <0,18 wurde jeweils erhoben. Das getrocknete Sediment des zweiten Papiersacks wurde mit den Sieben (0,5; 0,18 und 0,063 mm) 10 und 10 Min. gesiebt und jeweils das Ausbringen der Feinfraktion <0,063 mm gewogen (Tab. 2 und Abb.1.b).

Ein Aliquot der Gesamtprobe wurde in Kunststoffsieben mit Flußwasser gesiebt und die Siebkurven der Großproben erstellt (Tab. 1 und Abb.1.a). Die mineralogisch (Röntgendiffraktometrie) -chemische (RFA und ICP, AAS) Untersuchung der Fraktionen <0,18; 0,063-0,18 und <0,063 mm erfolgte an den trocken gesiebten Proben während die Untersuchungen der Fraktionen 0,04-0,063; 0,02-0,04 und <0,02 an den naß gesiebten Proben erfolgte.



4.2. Korngrößenverteilung nach Naß- und Trockensiebung

Die Ergebnisse sind in Tab.1.2 und in Abb. 1.a,b dargestellt. Die Korngrößenverteilung des Feistritzbaches ist typisch für ein silikates Einzugsgebiet mit relativ starkem Gefälle. Die Verteilung in den Schwechat-sedimenten knapp vor der Einmündung in die Donau bildet das andere Extrem des langsam fließenden Flußes in den tiefsten Teilen des Wiener Beckens. Bemerkenswert ist die relativ feine Korngrößenzusammensetzung in der oberen Schwarza, obwohl sich dieser Probenpunkt in einer ähnlichen Gefällesituation wie im Feistritzbach befindet. Das ist vermutlich auf die ursprünglich granulomatisch-mechanischen Ab- und Desintegrationseigenschaften des dominant karbonatischen Einzugsgebietes zurückzuführen.

Das Trockengewicht des Flußsediments eines ursprünglich vollgefüllten Probenpapiersackes nimmt mit steigender Korngröße und dem damit verbundenen Wassergehalt von 0,2 kg (Nr.24 Schwechat) auf 1,1 kg (Nr.22 Feistritz) zu (Abb. 1.b). Das Ausbringen der Trockensiebung gegenüber der Naßsiebung nach 10 Min. steigt von durchschnittlich 30 g (14%) in der feinstkörnigen karbonatischen Probe (Schwechat) auf 444 g (86%) in der feinkörnigen, silikatischen Sedimentprobe (Pitten) für die Fraktion $<0,18\text{ mm}$ an. Das Ausbringen der Fraktion $<0,063\text{ mm}$ verringert sich zu Werten von 11 g (6,2%) bis zu 110 g (56%) Das erheblich verminderte Ausbringen in der feinstkörnigen Sedimentprobe nahe der Schwechatmündung ist auf die schwere Desintegrierbarkeit der tonreich verklebten Partikel während der Trockensiebung zurückzuführen. Das Anheben der Siebdauer von 10 Min. auf 20 Min. steigert das Ausbringen durchschnittlich um 10-20% (in einem Fall um 50%) (Tab.2).

4.3. Verschiebungen in Mineral- und Phosphorgehalt mit variierenden Siebfraktionen

Die mineralogische Zusammensetzung verschiebt sich signifikant von der größten ($<0,18\text{ mm}$) zur feinsten ($<0,02\text{ mm}$) Siebfraktion. Die Änderungen sind am stärksten in der grobkörnigen Bachsedimentprobe der Feistritz, am geringsten in der feinkörnigen Schwechatprobe.

In den silikatisch dominierten Proben (Feistritz und Pitten) nimmt Quarz und Feldspat, in der Karbonatprobe (Schwarza) nimmt besonders der Dolomit zu feineren Siebfraktion hin ab. Die Schichtsilikate Illit-Glimmer nehmen in allen, Chlorit in fast allen Proben zu feineren Siebfraktionen hin zu.

Für die Anlagerung und Adsorption von Schwermetallen werden Mixed-Layer Tonminerale, Illite und Chlorite als besonders geeignet angesehen. Quarz, Feldspat und Dolomit werden als ungeeignet und den Gesamtgehalt der anthropogenen eingebrachten Schwermetalle eher verdünnend betrachtet.

Der Phosphorgehalt in den Siebfractionen repräsentiert hauptsächlich die natürlichen P-haltigen organischen Substanzen und die anthropogen hinzugefügten organischen Abfälle. Organische Komponenten in partikulärer Form gehen bevorzugt Verbindungen mit bestimmten Schwermetallen ein. Der P-Gehalt steigt in den feineren Siebfractionen in signifikanter Weise an (Abb.4.3.b). Der höchst P-Wert wurde jedoch in der größten Siebfraction der Schwechat gemessen. Sowohl in der Schwechat als in der Pitten ist ein erhöhter Phosphoreintrag ersichtlich, der auf anthropogenen Einfluß zurückzuführen ist.

4.4. Hauptelement- und Schwermetallgehalte in den einzelnen Siebfractionen

Die Änderungen im Hauptelementchemismus und im Schwermetallgehalt in den einzelnen Siebfractionen sind in Tab. 8 und in Abb. 3-6 dargestellt. Die Änderungen im Hauptelementchemismus entsprechen den bereits erwähnten Verschiebungen in der mineralogischen Zusammensetzung.

Generell steigt der Schwermetallgehalt mit den kleineren Siebfractionen an. Der Schwermetallgehalt ist in der Siebfraction $<0,063$ höher als in der Fraktion $<0,18$ mm. Dies ist jedoch umgekehrt im Falle von Cr, Zn, Pb in der Schwechat und von V in der Schwarza.

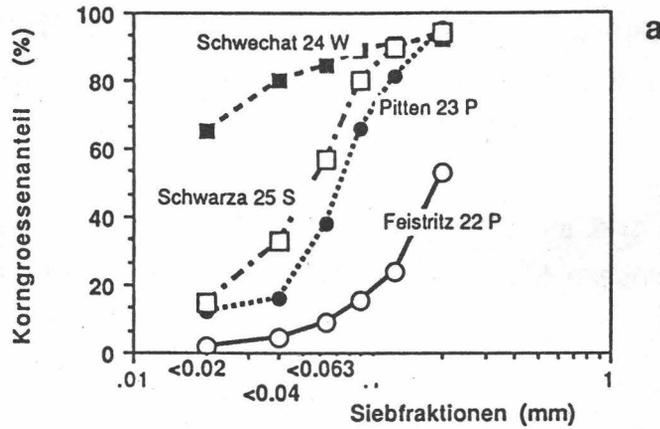
Aufgrund der für den tiefsten Teil des Wr.Beckens typisch extremen Korngrößenverteilung der Schwechat (Abb.1. a.) ist in diesem Fall bereits in den gröberen Siebfractionen ($<0,063$ und $<0,18$ mm) eine erhebliche Anreicherung in den Schwermetallen Cr, Ni, V, Cu, Zn und Pb über die üblichen Backgroundwerte hinaus zu beobachten. Für die Schwermetalle Mn, Cr, V, Cu, Zn, Cd in der Feistritz und für Ni, Zn, Pb in der Pitten zeigen erst die Siebfractionen $<0,04$ und $<0,02$ mm eine erhebliche Verunreinigung in den Flußsedimenten an, während die Siebfractionen $<0,063$ und $<0,18$ mm noch Werte nahe dem natürlichen Background aufweisen. Wenn man von der extrem feinen Schwechatprobe absieht, ergibt der Mittelwert über alle hier analysierten Schwermetalle in den Großproben der Feistritz, Pitten und Schwarza, daß die Schwermetallgehalte in der Siebfraction $<0,02$ mm um 96%, in der Siebfraction $<0,04$ mm um 63% und in der Siebfraction $<0,063$ mm um 12% höher als in der Fraktion $<0,18$ mm sind.

4.5. Auswahl der Siebfraction zur Analyse von Schwermetallen in Flußsedimenten für Umweltfragen

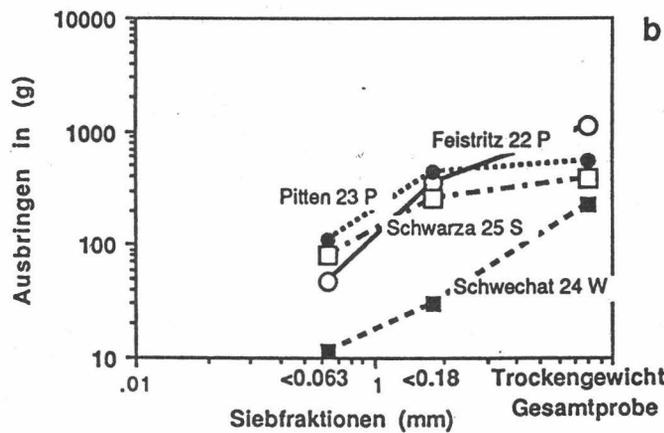
Die Siebfraction $<0,18\text{mm}$ von Fluß- und Bachsedimenten hat sich bewährt zur Auf-
findung starker Schwermetallbelastungen für Flüsse in Beckenlagen. In Bächen mit
noch stärkerem Gefälle repräsentieren die Schwermetallgehalte der Siebfraction
 $<0,18\text{mm}$ bedingt durch gröbere Korngrößen und dementsprechende Matrixmineralogie
die natürlichen geologischen Untergrundwerte, trotz eines möglichen Schwermetall-
emittenten. Diese gröbere Siebfraction hat sich in den eben fertiggestellten
Teilen des geochemischen Atlas von Österreich für die Erhebung der gesteinsbe-
dingten Untergrundwerte als gut geeignet herausgestellt.

Für die Frage der anthropogen emittierten Schwermetalle in der Umwelt unserer
Bäche und Flüsse ist die Analyse einer feineren Siebfraction der Flußsedimente
unbedingt erforderlich. Die von der Homogenität und dem Anreicherungsseffekt an
sich hervorragend geeigneten Fraktionen $<0,002$ und $<0,02\text{mm}$ können wegen der er-
forderlichen Naßaufbereitung in größerer Probenanzahl als ökonomisch nicht ver-
tretbar bezeichnet werden. Aufgrund intensiven Literaturstudiums (kann hier aus
Platzgründen nicht diskutiert werden) und dieser Studie, erscheint eine Trock-
nung bei $30\text{-}40^{\circ}\text{C}$ (organisch gebundenes Hg) und eine maschinelle Trockensiebung
in rostfreien Stahl- oder Kunststoffsieben $<0,04\text{mm}$ aus ökonomischen und fach-
lichen Gründen am besten geeignet. Die Auswahl der Korngröße $<0,04\text{mm}$ der Fluß-
sedimente für Schwermetallanalysen in der Umwelt findet noch zusätzliche Unter-
stützung durch die Tatsache, daß die Korngrößenverteilung der Schwebstoffe in
alpinen Flüssen bei normaler Wasserzufuhr meist unter $0,04\text{mm}$ liegen (MÜLLER
und FÖRSTNER 1968, KRANCK und MILLIGAN 1983 und eigene Untersuchungen).

KORNGROESSENANTEILE d. GROSSPROBEN



TROCKENSIEBUNG d. GROSSPROBEN



QUARZ in SIEBFRAKTIONEN d. GROSSPROBEN

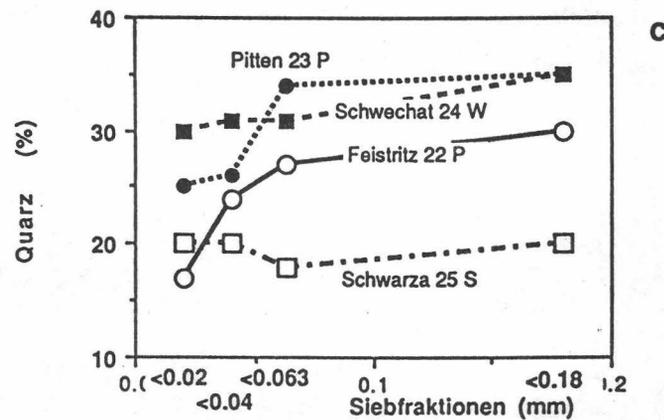
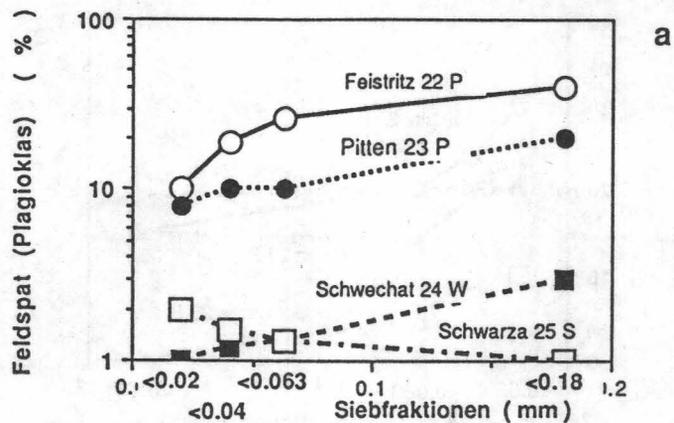
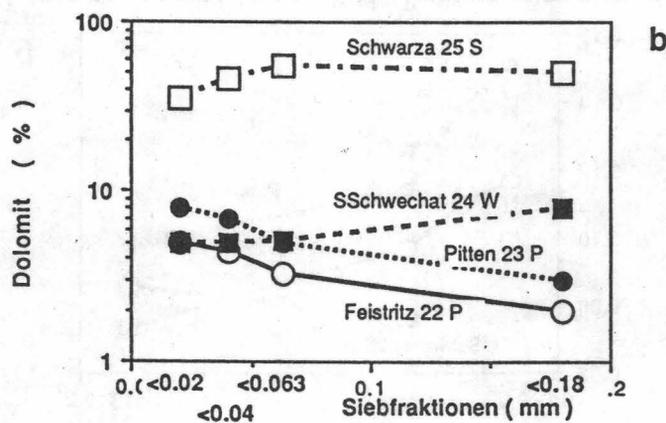


Abb. 1: Flussediment Standard-Grossproben des Wr. Beckens (a) Korngrößenverteilung durch Nasssiebung (b) Ausbringen in (g) durch 10 Min. Trockensiebung eines vor der Trocknung vollgefüllten Probenpapiersackes (c) Aenderung des Quarzgehaltes in den einzelnen Siebfractionen.

FELDSPAT in SIEBFRAKTIONEN d. GROSSPROBEN



DOLOMIT in SIEBFRAKTIONEN d. GROSSPROBEN



ILLIT in SIEBFRAKTIONEN d. GROSSPROBEN

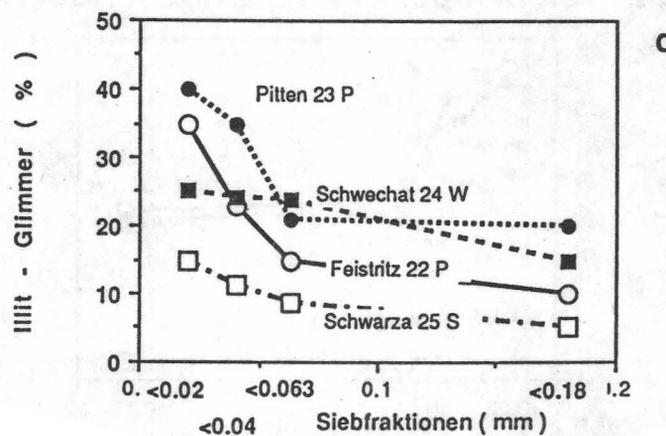
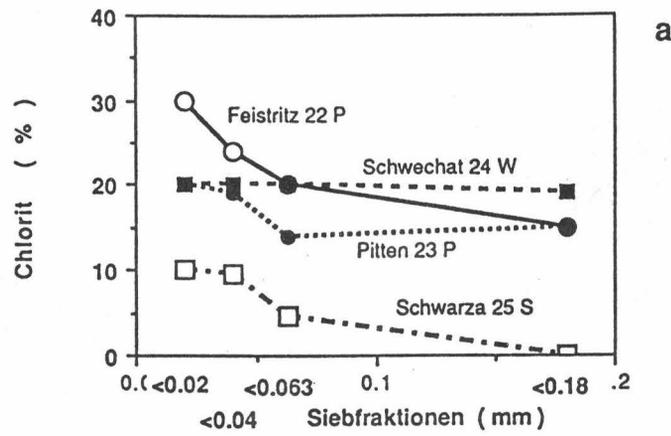
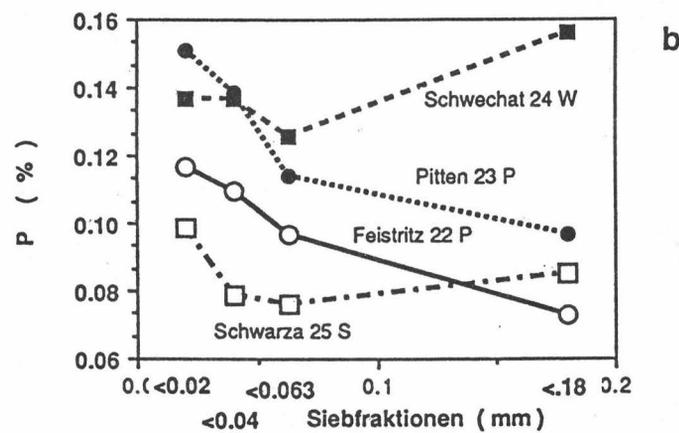


Abb. 2: Aenderung des (a) Feldspat- (b) Illit-Glimmer- und (c) Dolomitgehaltes in den einzelnen Siebfractionen.

CHLORIT in SIEBFRAKTIONEN d. GROSSPROBEN



P in SIEBFRAKTIONEN d. GROSSPROBEN



FE in SIEBFRAKTIONEN d. GROSSPROBEN

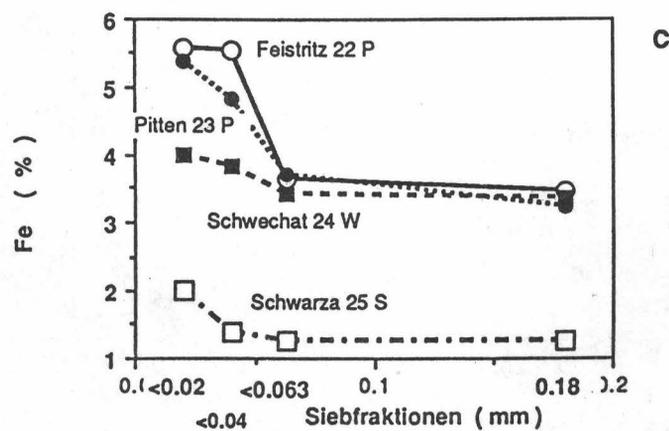
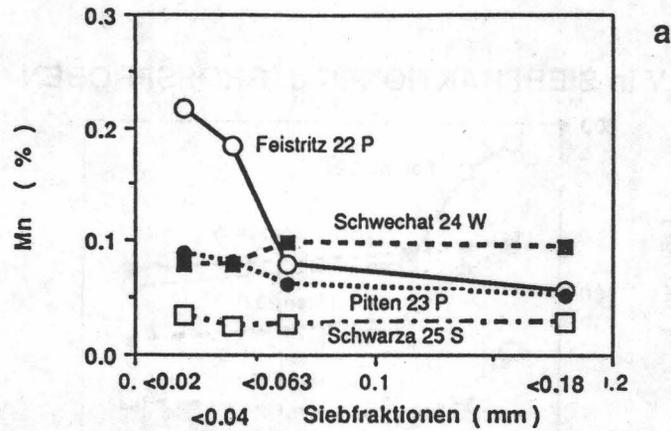
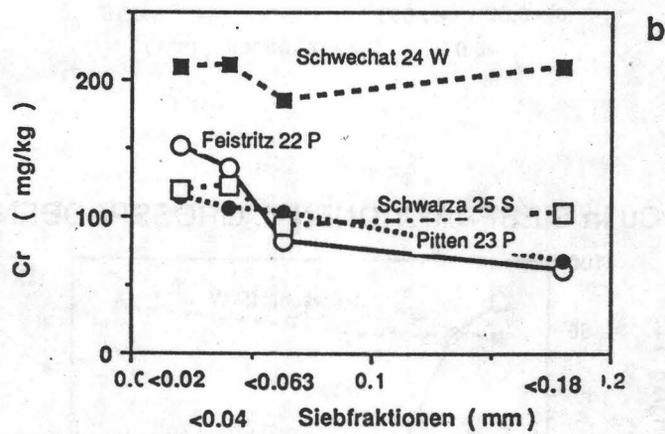


Abb. 3: Aenderung des (a) Chlorit- (b) Phosphor- und (c) Eisengehaltes in den einzelnen Siebfractionen.

MN in SIEBFRAKTIONEN d. GROSSPROBEN



Cr in SIEBFRAKTIONEN d. GROSSPROBEN



Ni in SIEBFRAKTIONEN d. GROSSPROBEN

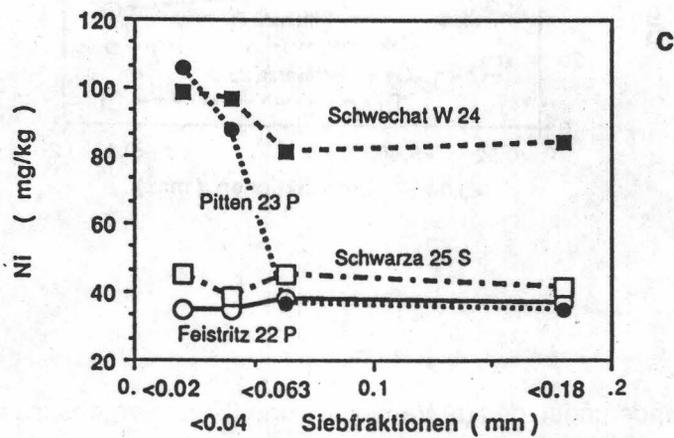
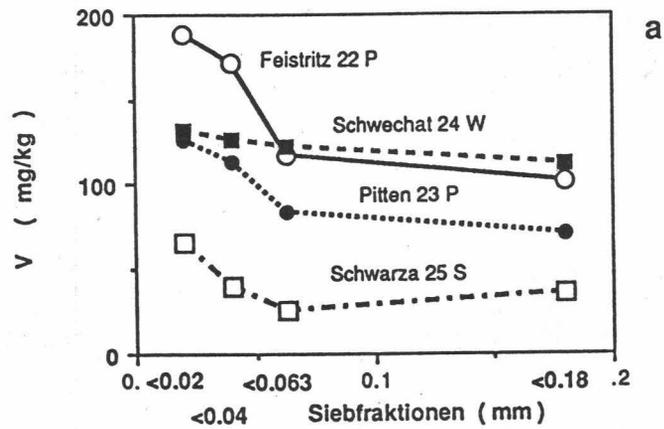


Abb. 4: Aenderung des (a) Mangan- (b) Chrom- und (c) Nickelgehaltes in den einzelnen Siebfractionen.

V in SIEBFRAKTIONEN d. GROSSPROBEN



Cu in SIEBFRAKTIONEN d. GROSSPROBEN

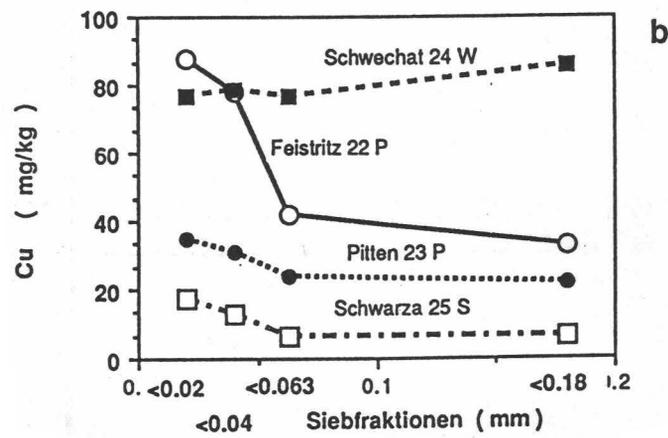
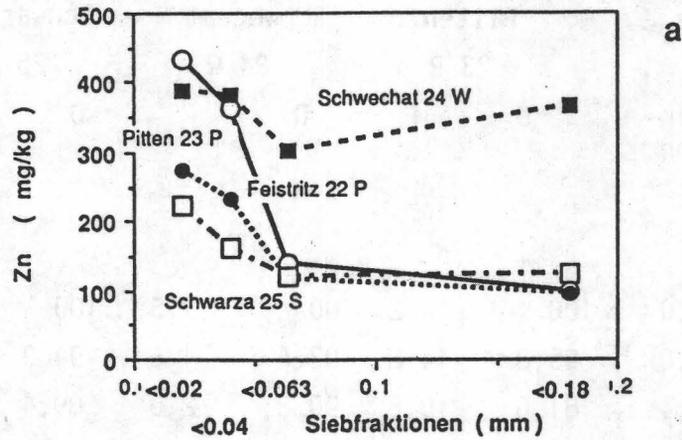
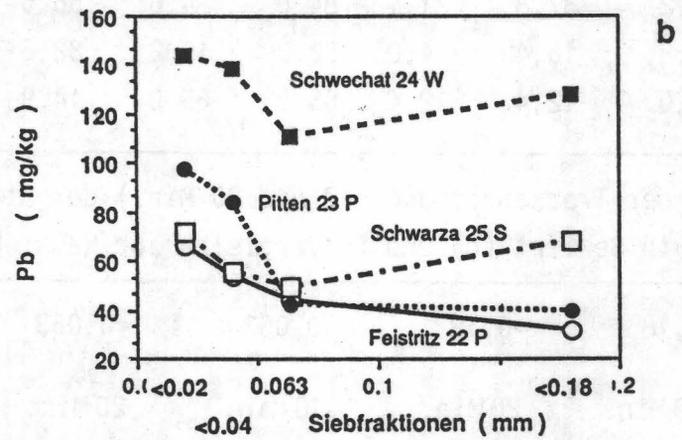


Abb. 5: Aenderungen des (a) Vanadium- und (b) Kupfergehaltes in den einzelnen Siebfractionen.

Zn in SIEBFRAKTIONEN d. GROSSPROBEN



Pb in SIEBFRAKTIONEN d. GROSSPROBEN



Cd in SIEBFRAKTIONEN D. GROSSPROBEN

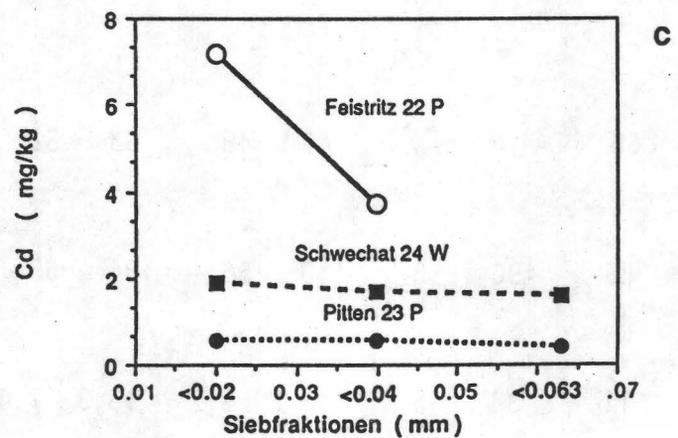


Abb. 6: Aenderungen des (a) Zink- (b) Blei- und (c) Cadmiumgehaltes in den einzelnen Siebfractionen.



Tabelle 1: Korngrößenverteilung (M-%) der Standard-Großproben des Wiener-Beckens (Naßsiebung)

Proben Nr.	Feistritz 22 P		Pitten 23 P		Schwechat 24 W		Schwarza 25 S	
	Durch- gang	Frak- tion	D	F	D	F	D	F
Korngröße (mm)								
>0,2	100	47,0	100	4,2	100	7,6	100	5,7
0,125-0,2	53,0	29,0	95,8	14,2	92,4	1,6	94,3	4,9
0,09 -0,125	24,0	8,4	81,6	15,8	90,8	2,0	89,4	9,7
0,063-0,09	15,6	6,6	65,8	28,0	88,8	4,0	79,7	23,2
0,04 -0,063	9,0	4,2	37,8	21,4	84,8	4,6	56,5	23,9
0,02 -0,04	4,8	2,8	16,4	4,0	80,2	15,2	32,6	17,7
<0,02	2,0	2,0	12,4	12,4	65,0	65,0	14,9	14,9

Tabelle 2: Ausbringen der Trockensiebung (10 und 20 Min.) der Standard-Großproben in Gewicht (g) und im Vergleich zur Naßsiebung (M-%)

Siebfraktionen (mm)	<0,18		<0,18		<0,063		<0,063	
	10 Min. (g)	20 Min. (M-%)*	10 Min. (g)	20 Min. (M-%)*	10 Min. (g)	20 Min. (M-%)*	10 Min. (g)	20 Min. (M-%)*
Großproben (Trockengew.)**								
Feistritz 22 P (1104 g)	353	60	-	-	47	48	53	52
Pitten 23 P (541 g)	444	86	490	93	110	56	134	68
Schwechat 24 W (222 g)	30	14	33	15	11,2	6,2	13,3	7,4
Schwarza 25 S (388 g)	261	77	316	82	81	39	122	59

* Ausbringen der Trockensiebung im Vergleich zur Naßsiebung

** eines vollen Probensackes in Abhängigkeit von der Korngröße

Tabelle 3: Mineralogische Phasen der Siebfraktionen in den Standard-Großproben des Wiener Beckens (M-%; semiquantitativ)

Siebfraktionen (mm)	Quarz	K-Feldspat	Plagioklas	Dolomit	Calcite	Illit-Glimmer	Chlorit	
Feistritz 22 P								
<0,18	30	3	40	2	<	10	15	
0,04-0,063	30	7	35	2	<	6	15	
0,02-0,04	30	3	25	4	<	15	20	
<0,002	17	<	10	5	<	35	30	
Pitten 23 P								
<0,18	35	8	20	3	<	20	15	
0,04-0,063	40	16	10	3	<	10	10	10 Par?
0,02-0,04	30	10	15	4	<	20	15	5 Par?
<0,02	25	<	8	8	<	40	20	
Schwechat 24 W								
<0,18	35	<	3	8	16	15	19	
0,04-0,063	35	2	3	8	17	20	20	
0,02-0,04	35	<	2	5	17	20	20	1 Mixl.
<0,02	30	<	1	5	16	25	20	2 Mixl.
Schwarza 25 S								
<0,18	20	3	1	50	20	5	<	
0,04-0,063	15	<	1	70	5	5	1	Hbl.?
0,02-0,04	20	1	1	55	10	8	5	Hbl.?
<0,02	20	2	2	35	15	15	10	Hbl.?

Par.: Paragonit (Na-Glimmer); Mixl.: Mixed-Layer Tonminerale; Hbl.: Hornblende

Tabelle 4: Schwermetallgehalte in den Siebfraktionen der Standard-Großproben des Wiener Beckens

Proben Siebfraktionen (mm)	Fe	Mn	Cr	Ni	V	Cu	Co	Zn	Pb	Cd	Hg
Feistritz 22 P											
<0,18	3,44	0,057	61	37	102	33	18	98	32	-	-
<0,063	3,65	0,080	82	38	117	42	19	139	44	-	<0,05
<0,04	5,54	0,183	136	35	172	78	20	364	54	3,7	0,05
<0,02	5,57	0,216	151	35	189	88	22	434	66	7,2	0,06
Pitten 23 P											
<0,18	3,22	0,053	64	31	71	22	13	94	32	-	-
<0,063	3,72	0,062	103	37	84	24	17	119	42	0,41*	0,21*
<0,04*	4,84	0,081	106	88	114	31	19	231	84	0,56	0,18
<0,02	5,38	0,089	115	106	127	35	21	275	98	0,55	0,19
Schwechat 24 W											
<0,18	3,34	0,095	209	84	112	86	22	367	128	-	-
<0,063	3,42	0,098	185	81	123	77	22	303	111	1,6*	-
<0,04*	3,83	0,080	210	97	127	79	22	382	139	1,7	0,17
<0,02	4,01	0,079	212	99	132	77	23	387	144	1,9	0,15
Schwarza 25 S											
<0,18	1,27	0,030	104	41	36	6,6	14	125	68	-	-
<0,063	1,26	0,027	93	45	26	6,7	18	121	49	-	-
<0,04*	1,39	0,025	122	39	40	13	16	162	56	-	-
<0,02	1,99	0,035	120	45	66	18	20	224	72	-	-

*Kalkulierte Konzentrationen aus den Konzentrationen der Siebfraktionen und deren M-%-Anteil in der Sedimentprobe

Tabelle 5: Haupt- und Spurenelementzusammensetzung in den Siebfraktionen der Standard-Großproben aus dem Wiener Becken

Siebfraktionen (mm)	<0,18	0,18-0,06	<0,06	0,04-0,06	0,02-0,04	<0,02
Feistritz 22 P						
	(M-%)					
SiO ₂	62	77	65	-	-	43
Al ₂ O ₃	15,7	14,3	16,2	-	-	18,8
TiO ₂	1,01	1,21	0,86	-	-	0,71
Fe ₂ O ₃ tot	4,92	4,80	5,20	3,99	5,48	7,97
MnO	0,074	0,063	0,103	0,065	0,102	0,279
CaO	1,11	0,98	1,52	1,57	1,34	1,61
MgO	2,47	2,14	2,67	-	-	3,44
K ₂ O	1,99	1,62	2,40	1,34	2,72	3,60
Na ₂ O	4,03	4,60	2,97	4,06	3,59	1,00
P ₂ O ₅	0,167	0,151	0,222	0,241	0,213	0,258
	(mg/kg)					
Ba	700	710	800	-	-	880
Sr	85	84	95	-	-	61
Zr	217	215	367	-	-	88
V	102	92	117	-	-	189
Cr	61	44	82	60	105	151
Rb	58	48	72	-	-	80
Ni	37	34	38	27	35	35
Zn	98	75	139	123	149	434
Cu	15	13	19	42	49	88
Co	18	17	19	10	13	22
Pb	32	25	44	52	48	66
Cd	-	-	-	-	1,1	7,19
Hg	-	-	-	<0,05	0,05	0,06



Tabelle 6: Haupt- und Spurenelementzusammensetzung in den Siebfraktionen der Standard-Großproben aus dem Wiener Becken

Siebfraktionen (mm)	<0,18*	0,18-0,06	<0,06	0,04-0,06	0,02-0,04	<0,02
Pitten 23 P						
	(M-%)					
SiO ₂	66,7+- 1,3	70	61	68	66	55
Al ₂ O ₃	17,6+- 0,8	17,5	19,3	13,4	16,6	21,3
TiO ₂	0,79+-0,3	0,73	0,88	0,85	1,15	0,99
Fe ₂ O ₃ tot	4,53+-0,17	4,46	5,31	3,32	4,52	7,69
MnO	0,06+-0,00	0,066	0,080	0,058	0,071	0,115
CaO	1,66+-0,09	1,73	2,11	2,00	2,38	2,21
MgO	2,27+-0,08	2,23	2,54	1,64	2,07	2,90
K ₂ O	3,57+-0,08	3,38	4,02	2,73	3,36	5,01
Na ₂ O	1,89+-0,12	2,62	1,39	2,44	2,09	0,77
P ₂ O ₅	0,206-0,01	0,194	0,261	0,231	0,229	0,346
	(mg/kg)					
Ba	474+- 18	460	490	330	430	620
Sr	102+- 2	97	98	104	125	106
Zr	300+-46	211	361	418	718	317
V	71+- 2	59	84	58	75	127
Cr	64+- 5	69	103	53	79	115
Rb	128+-11	105	117	90	117	182
Ni	31+- 2	28	37	23	34	106
Zn	94+- 7	88	119	66	93	275
Cu	22+- 4	20	24	18	16	35
Co	13+- 3	9	17	11	14	21
Pb	32+- 5	34	42	24	42	98
Cd	-	-	-	0,28	0,61	0,55
Hg	-	-	-	0,22	0,16	0,19

*Mittelwert und Standardabweichung von 9 Messungen für die Hauptelemente und von 4 Messungen für die Spurenelemente



Tabelle 7: Haupt- und Spruenelementzusammensetzung zu den Siebfraktionen der Standard-Großproben aus dem Wiener Becken

Siebfraktionen (mm)	<0,18	0,18-0,06	<0,06	0,04-0,06	0,02-0,04	<0,02
Schwechat 24 W						
	(M-%)					
SiO ₂	48	-	51	-	49	52
Al ₂ O ₃	13,2	-	13,1	-	13,6	14,7
TiO ₂	0,61	-	0,63	-	0,57	0,75
Fe ₂ O ₃ tot	4,78	-	4,89	-	4,43	5,73
MnO	0,123	-	0,127	-	0,106	0,102
CaO	10,5	-	10,1	-	10,8	9,8
MgO	3,46	-	3,50	-	3,17	3,32
K ₂ O	2,18	-	2,21	-	2,10	2,42
Na ₂ O	0,22	-	0,24	-	0,40	0,32
P ₂ O ₅	0,357	-	0,289	-	0,318	0,314
	(mg/kg)					
Ba	430	-	460	-	430	470
Sr	204	-	191	-	214	199
Zr	137	-	136	-	124	128
V	112	-	123	-	105	132
Cr	209	-	185	-	218	210
Rb	86	-	86	-	84	100
Ni	84	-	81	-	91	99
Zn	367	-	303	-	362	387
Cu	39	-	35	-	42	35
Co	22	-	22	-	20	23
Pb	128	-	111	-	118	144
Cd	-	-	-	0,82	0,73	1,9
Hg	-	-	-	<0,1	0,27	0,2



Tabelle 8: Haupt- und Spurenelementzusammensetzung in den Siebfraktionen der Standard-Großproben aus dem Wiener Becken

Siebfraktionen (mm)	<0,18	0,18-0,06	<0,06	0,04-0,06	0,02-0,04	<0,02
Schwarza 25 S						
	(M-%)					
SiO ₂	22	-	23	18	23	30
Al ₂ O ₃	6,4	-	6,2	4,4	6,0	9,4
TiO ₂	0,24	-	0,26	0,15	0,23	0,43
Fe ₂ O ₃ tot	1,82	-	1,80	0,77	1,27	2,85
MnO	0,039	-	0,035	0,013	0,022	0,045
CaO	21,3	-	21,4	22,3	22,9	18,8
MgO	10,6	-	11,8	15,5	12,3	7,8
K ₂ O	1,18	-	1,22	0,54	0,83	1,77
Na ₂ O	<0,1	-	<0,1	0,1	0,05	0,12
P ₂ O ₅	0,195	-	0,174	0,092	0,140	0,227
	(mg/kg)					
Ba	100	-	110	20	60	160
Sr	163	-	163	129	168	151
Zr	73	-	83	53	85	94
V	36	-	26	5	19	66
Cr	104	-	93	76	123	120
Rb	37	-	36	17	24	49
Ni	41	-	45	18	34	45
Zn	125	-	121	72	110	224
Cu	3	-	3	4	4	8
Co	14	-	18	15	13	20
Pb	68	-	49	27	43	72
Cd	-	-	-	0,43	-	-
Hg	-	-	-	-	-	-

5. Beschreibung der regionalen Probenahme

Für die Auswahl des Arbeitsgebietes waren mehrere Gesichtspunkte ausschlaggebend:

- unterschiedliche Sedimenttypen und -matrix (kalkalpine und kristalline Einzugsgebiete)
- unterschiedlicher Belastungsgrad
- zu erwartende hohe Belastungen in Industrie- und Siedlungsballungsgebieten
- teilweise Überschneidung mit der vorliegenden Bachsedimentgeochemie (Vergleiche, Korrelationen)
- Möglichkeit Großstandardproben unterschiedlicher Sedimentmatrix und unterschiedlicher Belastungsgrade zu gewinnen
- Nähe Institutsstandort

Alle diese Gesichtspunkte treffen auf das südliche Wiener Becken und das anschließende Wechselvorland zu.

Relativ dichter beprobt wurden dabei (Probepunktabstand 1-1,5 km)

Feistritz
Pitten
Schwarza (ab Reichenau a.d. Rax)
Auebach
Piesting (zwischen Wopfing und Sollenau)
Triesting (ab Pottenstein)
Schwechat (ab Westlich Baden)

Mit größeren Probepunktabstand (2-4 km)

Leitha (bis östlich Bruck a.d. Leitha)

Für die spezifische Fragestellung der Auswirkung von Krankenanstalten und Heilstätten wurden zusätzliche Proben bei Alland und Grimmenstein gezogen.

Aus technischen Gründen wurde für die Dokumentation 1:200.000 A3-Größe gewählt. Dadurch konnten einige Beprobungspunkte randlich nicht mehr dargestellt werden:

Schwarza (25, 83, 84, 85)
Auebach (60, 61, 62, 63, 64)
Feistritz (8, 27, 28)
Leitha (151, 152, 153, 154, 155)



Als Großproben für Standards wurden gezogen:

Probe 25	Schwarza, Hirschwang a.d. Rax
24	Schwechat, Mündungsbereich
23	Pitten, Mündungsbereich
22	Feistritz, Otterthal

5.1. Probenahme von Flußsedimenten

5.1.1. Beschreibung der Probenahme

Nach vorgegebenen Probenahmeplan wurden 182 Punkte besucht. Davon konnte an 27 Stellen aus verschiedenen Gründen (trockenes Flußbett ohne Feinmaterial, Fluß in Betonrinne, zu große Strömungsgeschwindigkeit u.a.) keine Probe gezogen werden. Die Probenahme erfolgte nach ÖNORM G 1031, wobei pro Punkt ca. 3 kg möglichst feines Sediment aus den obersten aktiven Partien gewonnen wurden. Zusätzlich wurde eine Extrasedimentprobe in Plastikfläschchen für die Quecksilberanalytik entnommen.

Neben den hydrophysikalischen Basiswerten (s.Kap. 5.2.1.) wurden weitere Faktoren am Probepunkt erhoben und dokumentiert:

Ausbildung des Flußbettes; Nutzung der Umgebung; Nähe von Industrie, Gewerbe, Siedlungen; Einmündung von Kanälen und aus Kläranlagen; Auffälligkeiten im Wasser (Trübungen, Schaum, Algenbildung u.a. und im Sediment (Faulschlamm, Abfälle u.a.)

Die jeweilige Hauptsedimentprobe wurde im Geotechnischen Institut bei 80⁰ C getrocknet und die Fraktion < 80 mesh (= < 0,18 mm) abgesiebt. Diese Fraktion wurde im weiteren für die Analytik vorbereitet.

Die Fraktion < 0,18 mm wurde deshalb wieder gewählt, da sie auch in Großserie noch eine Trockensiebung zuläßt. Kleinere Fraktionen wären nur mit Naßsiebung zu erhalten, was den Aufwand sowohl zeitlich wie materiell unverhältnismäßig erhöhen würde. Diese Problematik wurde bereits im Kapitel 4.4. diskutiert. Da es sich beim vorliegenden Projekt um eine Pilotstudie zu einer Großserienprobenahme handelt, wurden gerade die Aspekte des Handlings und des ökonomischen Aufwandes besonders berücksichtigt.

5.1.2. Sedimenttypisierung und Elementspektren

Aus der Palette der Analyseergebnisse lassen zwei einfache Parameter eine gute Charakterisierung des Feinanteils der Flußsedimente zu:

- die klassifizierte Summe Mg + Ca als Schätzparameter für den Anteil an Karbonaten (s. Beilage 7).

Dies erlaubt Rückschlüsse auf Hauptliefergebiete, die Sedimentmatrix (überwiegend silikatisch/überwiegend karbonatisch) und die Pufferkapazität.

Eher unerwartet zeigt sich im Kartenbild, daß die Schwechat auf weiten Strecken und die Triesting noch zum Teil im Feinsediment silikatisch dominiert wird durch Sedimentlieferung aus dem Fylsch.

Auch entlang der Schwarza ist die Zulieferung aus den Phylliten der Grauwackenzone stark wirksam.

Rein karbonatdominiert zeigt sich nur die Piesting.

Dieses Bild ist zum Teil nicht deckend mit den hydrochemischen Parametern (z.B. Beilage 4) und damit ein Hinweis auf mögliche Instabilitäten zwischen Wasser und Sediment.

- der Glühverlust bei 450⁰C läßt eine Abschätzung des Gehalts an organischen Material im Feinsediment zu. Hohe Anteile an organischem Material erlauben zusätzlich Speicherung und Bindung von Schwermetallen (oft in schwerlöslichen, jedoch toxischen organischen Komplexen). Das Material kann dabei sowohl aus natürlichen Kreisläufen stammen, wie auch aus anthropogenen Quellen wie z.B. Kommunal- und Hausabwässer oder Zellstoffabriken u.a.

Zu den Schwermetallgehalten der Flußsedimente ist prinzipiell festzuhalten, daß im Projektgebiet Wertepiegel wie in den hochbelasteten Flüssen der BRD nicht erreicht werden. Ein regionaler Vergleich innerhalb Österreichs ist möglich mit den Schwermetalldaten aus Oö Fließgewässern (MÜLLER & WIMMER, 1987):

Die Chrom- und Nickelwerte in den Flüssen des S. Wiener Beckens sind mit den Oö Gewässern etwa vergleichbar, die Spitzenwerte in Oö, besonders bei Cr werden nicht erreicht.

Andererseits liegen die Cu- und Pb-Maxima an der Piesting und Triesting weit über den Spitzenwerten in Oberösterreich !

Die Zn-Gehalte schwanken im Durchschnitt um vergleichbare Werte wie in den stärker belasteten Flüssen in OÖ, die überhohen Pegel an Traun ($\bar{\varnothing}$ 1500 ppm) und Ager ($\bar{\varnothing}$ 12000 ppm) werden zum Glück bei weitem nicht erreicht !

Die Elementkombinationen und ihre jeweilige lokale Zuordnung erlauben bereits in einem ersten Schritt sowohl die Unterscheidung anthropogener von geogenen Anomalien, als auch die Typisierung und Zuordnung zu bestimmten Emitenten und deren Produktions- und Abwassercharakteristik.

In Umsetzung der Erfahrungen und der Ergebnisse der systematischen Bachsedimentgeochemie in den Zentralalpen können z.B. für Mo, Sn und Sb sowohl geogene, wie anthropogene Anomalien eingegrenzt werden. Keine anthropogenen Anomalien sind im Projektgebiet für Arsen aufzufinden, die Phosphorgehalte liegen im Bereich des geogenen Backgroundes weiter Teile der Zentralalpen. Die erhöhten Ag-Werte sind dagegen zur Gänze entsprechenden Abwasseremittenten zuzuordnen.

In den folgenden Diagrammen werden für die wichtigsten Schwermetallelemente, die über das Projektgebiet in gleicher Dichte erhoben wurden, die den jeweiligen Flüssen zugeordneten Wertepegel nach Minimal-, Durchschnitts- und Maximalwert dargestellt. Cadmium und Quecksilber werden im Anschluß gesondert besprochen, da zur Analytik nur ausgewählte Proben herangezogen wurden.

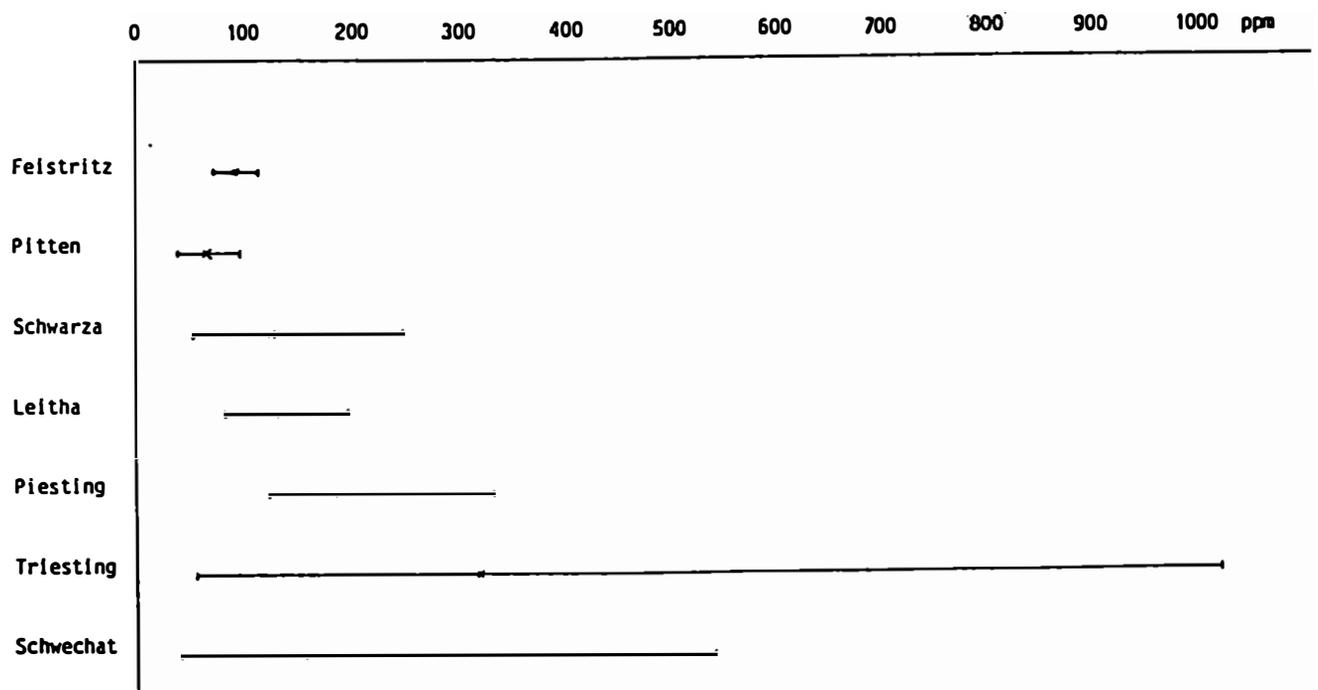


Abb. 7: ZINK-Gehalte in Teilen des südlichen Wiener Beckens

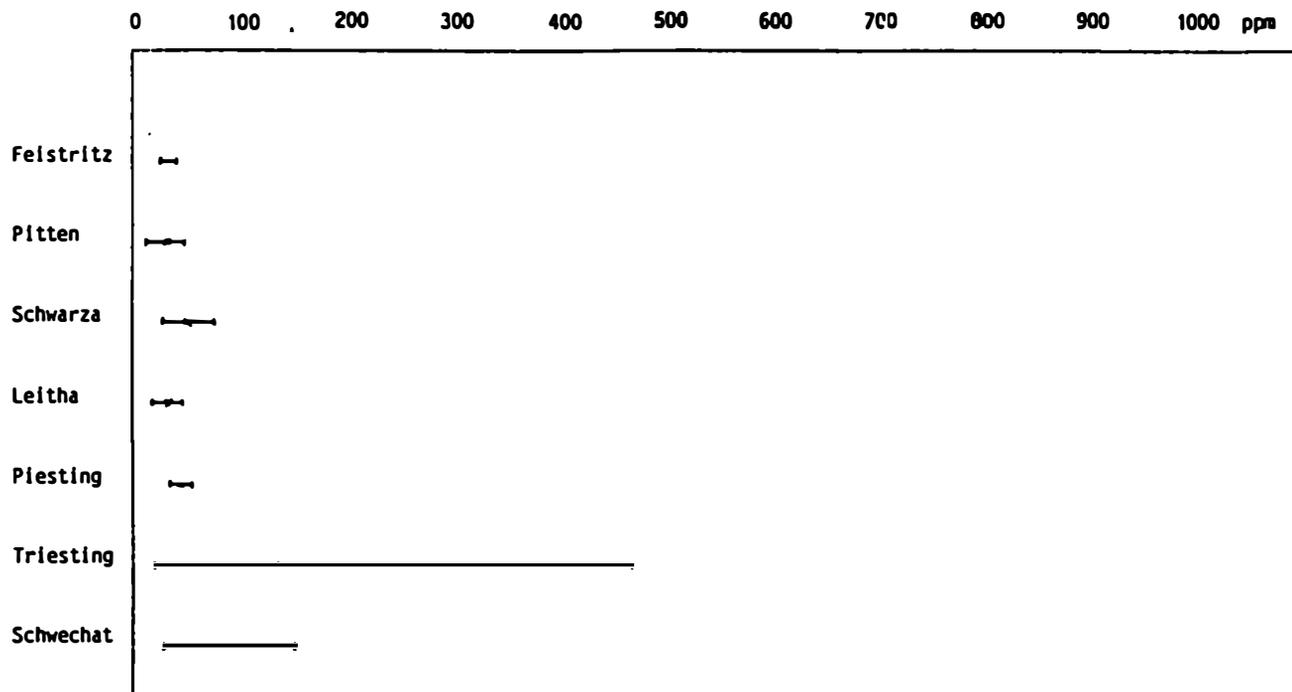


Abb. 8: BLEI-Gehalte in Flüssen des südlichen Wiener Beckens

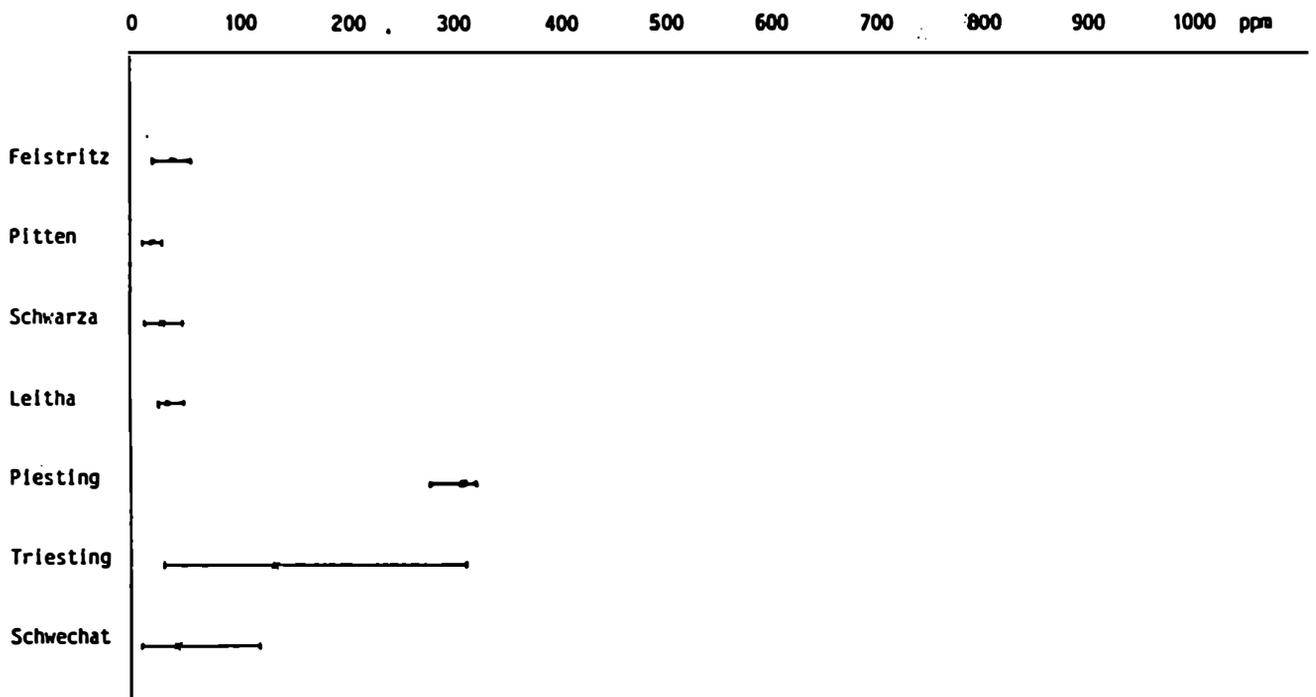


Abb. 9: KUPFER-Gehalte in Flüssen des südlichen Wiener Beckens

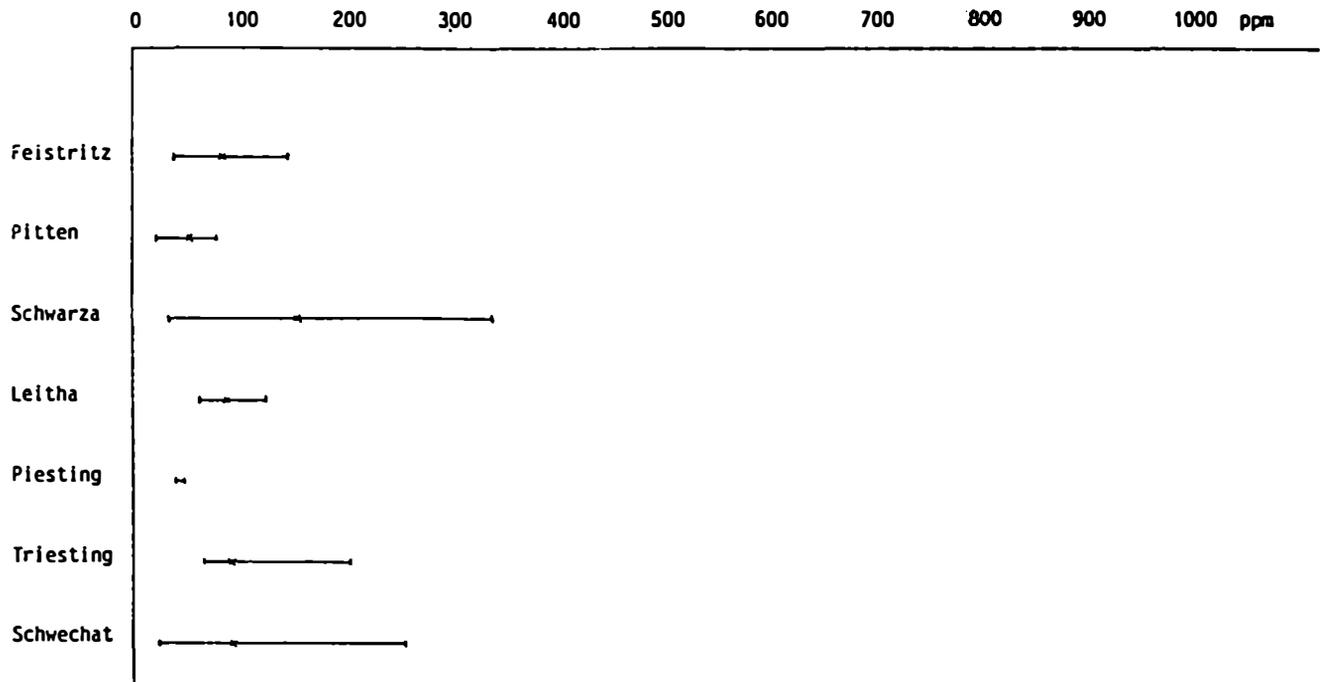


Abb. 10: CHROM-Gehalte in Flüssen des südlichen Wiener Beckens

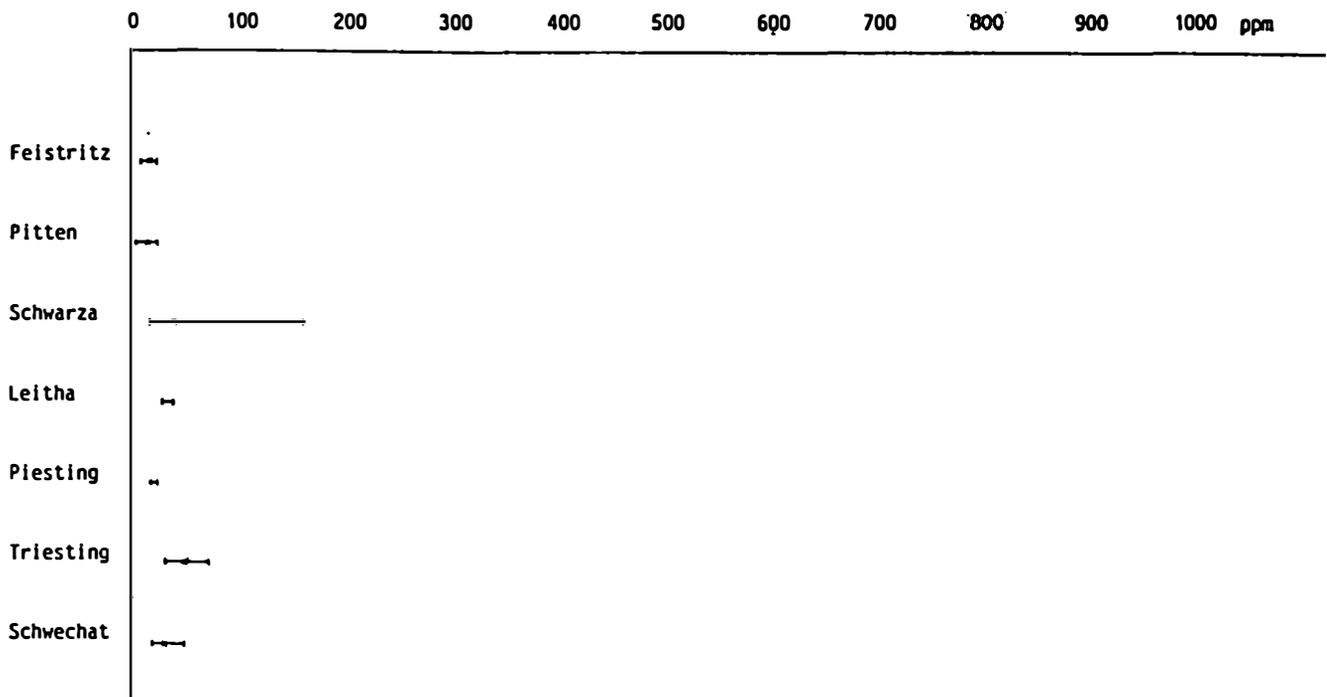


Abb. 11: NICKEL-Gehalte in Flüssen des südlichen Wiener Beckens

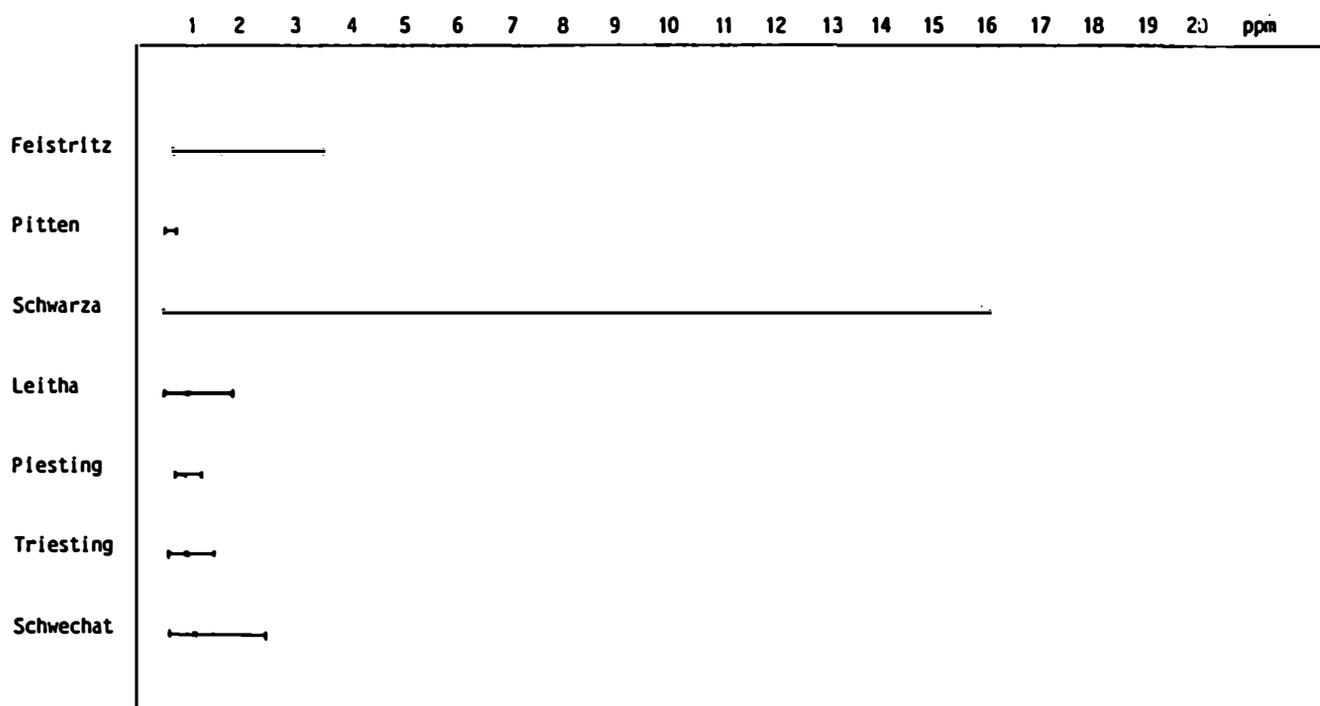


Abb. 12: MOLYBDÄN-Gehalte in Teilen des südlichen Wiener Beckens

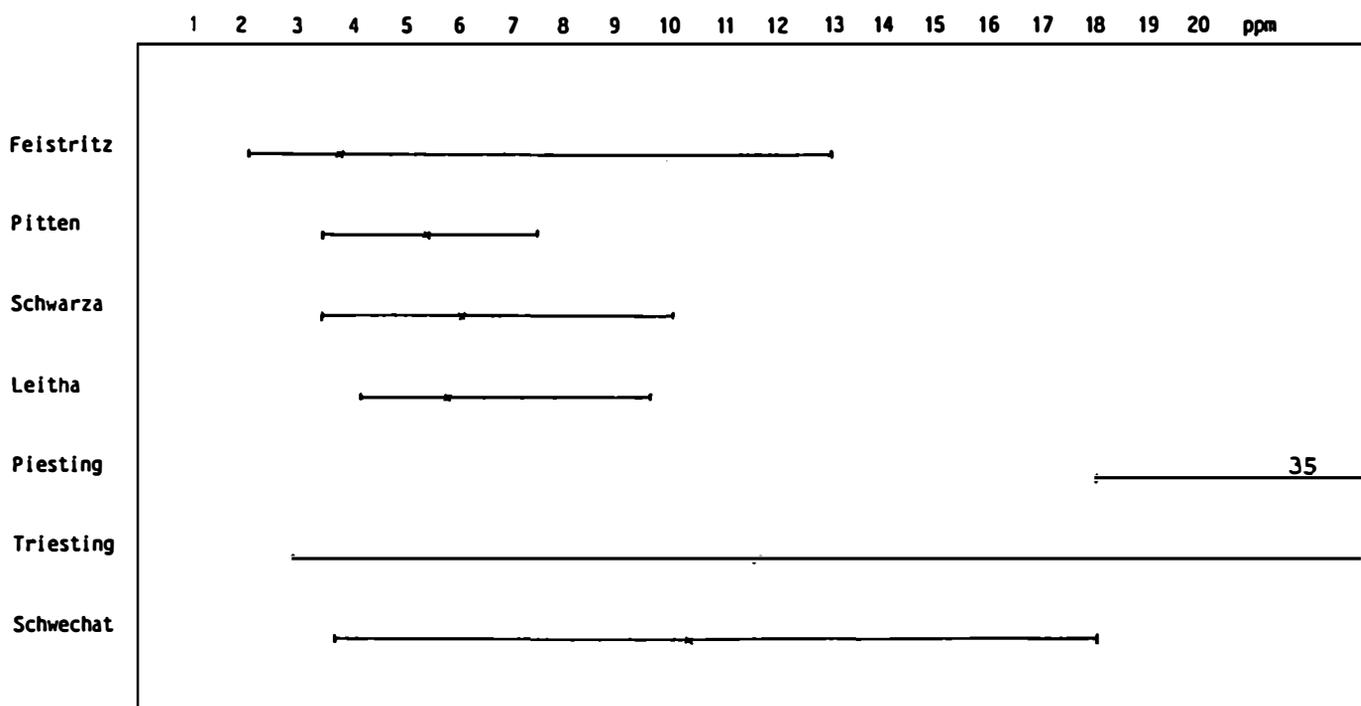


Abb. 13: ZINN-Gehalte in Teilen des südlichen Wiener Beckens

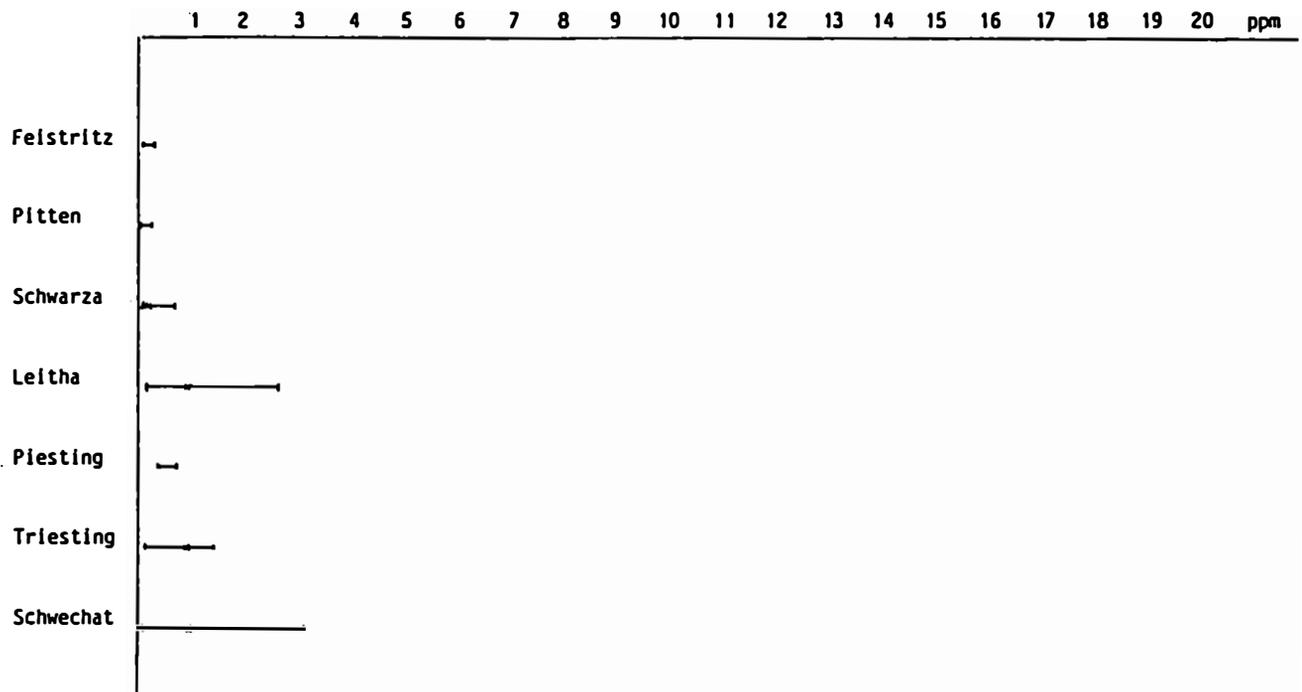


Abb. 14: ANTIMON-Gehalte in Teilen des südlichen Wiener Beckens

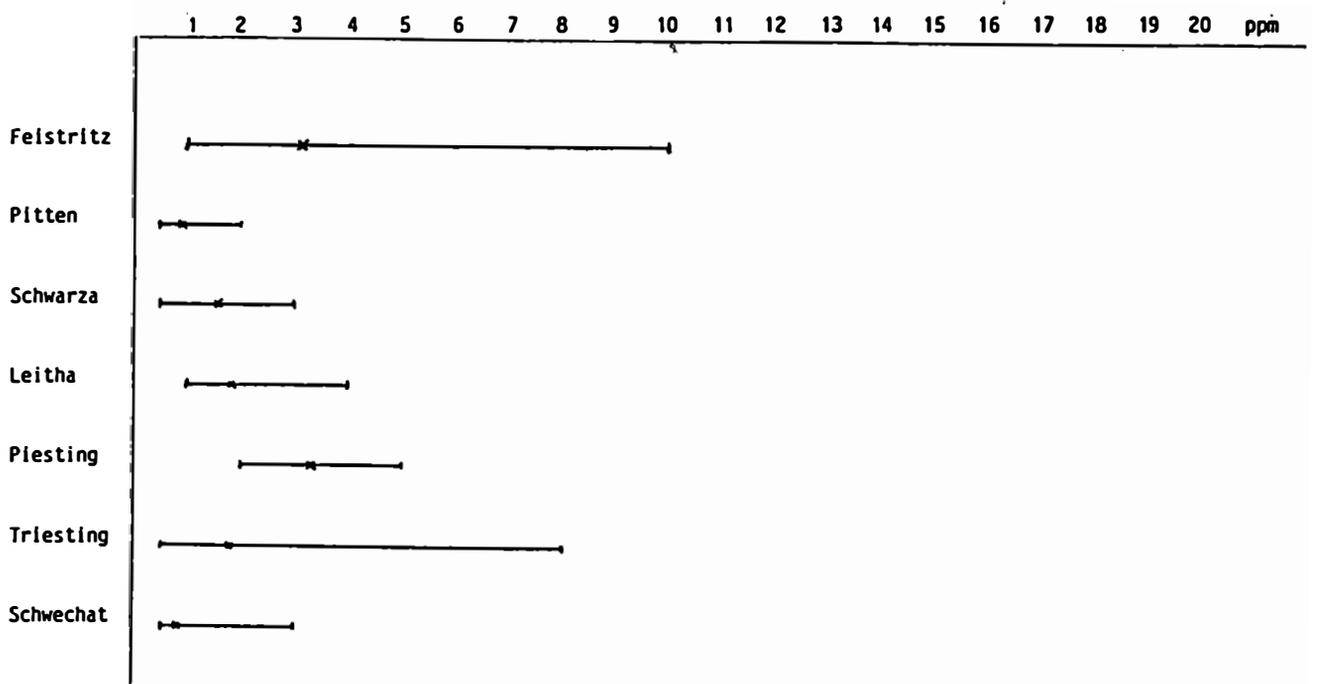


Abb. 15: SILBER-Gehalte in Teilen des südlichen Wiener Beckens

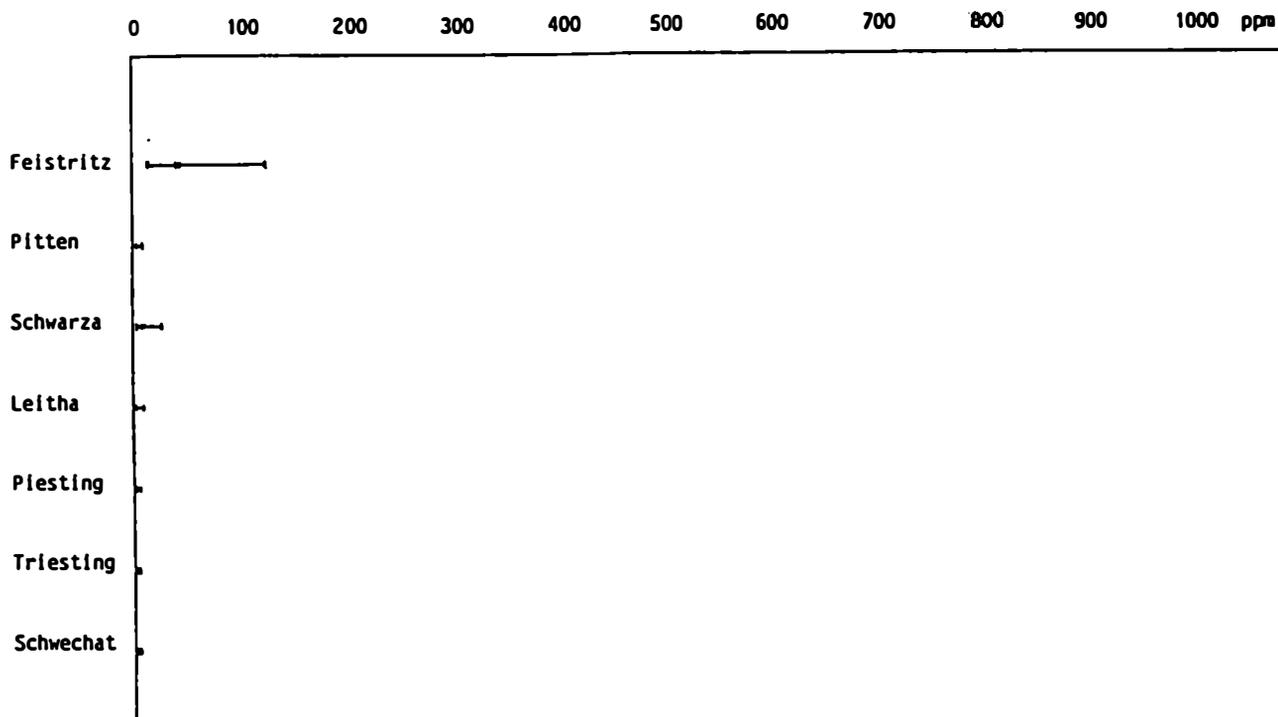


Abb. 16: ARSEN-Gehalte in Teilen des südlichen Wiener Beckens

Aus Kapazitätsgründen bei der Sedimentaufbereitung und Analysenvorbereitung wurden zur Analytik für Quecksilber und Cadmium nur 33 Probepunkte ausgewählt. Bestimmt wurden die Hg- und Cd-Werte auf Grund der Vergleichbarkeit ebenfalls von der Fraktion $< 0,18$ mm. Es sollte damit methodisch geprüft werden, ob Spitzenwerte sich auch in dieser relativ groben Fraktion nachweisen lassen, weshalb dadurch die Nachweisgrenze bei der gewählten Methode mit $< 0,1$ ppm für Hg und mit $< 0,5$ ppm für Cd relativ hoch liegt.

Auf die Abhängigkeit der Aussage von der Korngrößenfraktion wurde bereits im Kap. 4.4. eingegangen.

Insgesamt sind nur mehr sehr niedrige Werte aufzufinden, die in ihrer Verteilung jedoch wieder ein kohärentes Bild ergeben.

In der Leitha zeichnet sich die Einmündung der warmen Fische durch einen raschen Anstieg der Werte ab; die Belastung der Schwechat an Hg und Cd nimmt etwa ab der Höhe Langenzersdorf steigend zu; der relativ hohe Pegel an der Piesting gleicht dem Verhalten anderer Schwermetallelemente; der höchste gemessene Hg-Wert an der Triesting korreliert mit hohen Zn, Cu, Ag und Sn-Werten.



<u>Proben-Nr.</u>	<u>Cd</u> mg/kg	<u>Hg</u> mg/kg	<u>Proben-Nr.</u>	<u>Cd</u> mg/kg	<u>Hg</u> mg/kg
<u>LEITHA:</u>			<u>TRIESTING:</u>		
139 L	<0,5	<0,1	101 T	<0,5	<0,1
143 L	1,79	0,28	104 T	0,80	<0,1
148 L	1,06	<0,1	107 T	<0,5	<0,1
150 L	0,88	0,30	108 T	0,70	0,92
155 L	<0,5	0,25	112 T	0,99	0,19
<u>PIESTING:</u>			114 T	0,71	0,13
122 G	1,47	0,16	115 T	<0,5	<0,1
132 G	2,02	0,25	116 T	1,14	<0,1
<u>SCHWARZA:</u>			121 T	<0,5	<0,1
133 S	0,85	<0,1	<u>SCHWECHAT:</u>		
48 W	<0,5	<0,1	68 W	<0,5	0,35
68 W	<0,5	0,35	69 W	0,79	0,25
69 W	0,79	0,25	70 W	<0,5	0,14
70 W	<0,5	0,14	71 W	<0,5	0,24
71 W	<0,5	0,24	72 W	<0,5	<0,1
72 W	<0,5	<0,1	73 W	1,27	0,72
73 W	1,27	0,72	74 W	0,94	<0,1
74 W	0,94	<0,1	75 W	<0,5	0,11
75 W	<0,5	0,11	76 W	<0,5	<0,1
76 W	<0,5	<0,1	77 W	0,65	<0,1
77 W	0,65	<0,1	78 W	1,23	0,34
78 W	1,23	0,34	79 W	1,06	0,18
79 W	1,06	0,18	80 W	1,14	<0,1
80 W	1,14	<0,1	81 W	1,44	0,52
81 W	1,44	0,52	82 W	2,00	0,48
82 W	2,00	0,48			

5.2. Probenahme von Oberflächenwässern:

5.2.1. Beschreibung der Probenahme

Zur Charakterisierung der Wässer am jeweiligen Probenahmepunkt wurden zusätzlich zum Sediment zwei Wasserproben gezogen und einige Parameter gemessen, und zwar pH-Wert, Radox-Potential, Temperatur, Sauerstoff-Gehalt und Leitfähigkeit (Probenahme Juni/Juli/August 1987).

Im Labor der GBA wurden sowohl pH-Wert, wie Leitfähigkeit zur Kontrolle nachgemessen, sowie die Chlorid- und Nitrat-Gehalte mittels ionensensitiven Elektroden gemessen. Fluorid war ebenfalls zur Bestimmung vorgesehen; da der Pegel jedoch bei Stichproben aus den verschiedenen Bereichen des Projektgebiets jeweils sehr tief lag, wurde infolge des zu erwartenden hohen Zeitaufwandes von der systematischen Messung Abstand genommen.

5.2.2. Hydrochemische Charakteristik

Insbesondere für die Beurteilung des Wasserchemismus ist im südlichen Wiener Becken das Wissen um die genauen Abflußwege von Bedeutung. Aus-, Bei- und Überleitungen in parallel führenden Kanälen oder als Verbindung verschiedener Flußsysteme greifen massiv in den normalen Abfluß ein. Zum Beispiel wird die Schwarza ab Neunkirchen/Peisching praktisch zur Gänze in den Kehrbach und später in den Wiener Neustädter Kanal abgeleitet; das Wasser der Pitten läuft ab Erlach/Haderswörth im Katzelsdorfer Mühlgang und gelangt damit im Bereich Wiener Neustadt in die Fischa, bzw. ebenfalls in den Wiener Neustädter Kanal. Die Leitha wird dadurch hauptsächlich aus der Warmen Fischa gespeist und besitzt somit eine andere hydrochemische Charakteristik als die Pitten; zwischen Haderswörth und Zillingdorf ist sie somit größtenteils trocken. Gerade diese Umleitungen und Vermischung oft stark belasteter Wässer führt zu kritischen Punkten - nämlich zu Ausfällungs- oder Lösungsvorgängen (damit Mobilisierung) insbesondere bei Schwermetallen durch plötzliche Änderung des Wasserchemismus an Zusammenflüssen und Einleitungen.

Der Sedimenttransport erfolgt dadurch auch auf weiten Strecken oft bei Hochwassersituationen, wo dann auch in den ursprünglichen Flußstrecken die Wassertransportkapazität ausreicht.

Eine detaillierte Rückverfolgung einer bestimmten Emission wird dadurch im vorliegenden Gebiet äußerst erschwert.

Der Verlauf der Gewässer und Kanäle ist in der Studie "Detaildarstellung der Gewässergüte" der Fließgewässer Niederösterreichs. Aufnahme 1979-1984" (Wasserwirtschaftskataster 1986) sehr genau dokumentiert.

Zur regionalen Darstellung der hydrochemischen Charakteristik wurden vier Parameter herangezogen: Leitfähigkeit (Beilage 3), HCO_3^- -Gehalt (Beilage 4), Chlorid- und Nitratwerte (Beilage 5).

Der HCO_3^- -Gehalt hilft bei der Charakterisierung der Einzugsgebiete und der Typisierung der Wässer: Feistritz und Pitten als reine Kristallinwässer; Piesting, Triesting und Schwechat mit kalkalpinen Einzugsgebiet; Schwarza- und Leitha sind Mischwässer.

Schon im Kapitel 5.1.2. wurde auf die Diskrepanz verwiesen, daß das Feinsediment von Schwechat und Triesting noch zum Teil silikatisch dominant ist, wogegen die Wässer aus Karbonatgebieten stammen. Diese chemische Instabilität wird - wie oben beschrieben - bei Zusammenflüssen oder Hochwässern relevant !

Die elektrische Leitfähigkeit als Schätzmaß für die gelösten Inhaltsstoffe im Wasser weist neben den höheren Lösungskonzentrationen aus Gebieten mit Karbonatgesteinen auch bereits die unterschiedliche Belastung aus.

Die hohen Werte am Auebach und an der Mündung des Sierning-Baches sind geogen bedingt (Gipsvorkommen im Einzugsgebiet). Als eindeutig anthropogen einzustufen sind die besonders hohen Werte an der Schwechat unterhalb Baden (800-916 μS) und die für Kristallgebiete hohen Werte aus dem linken Seitenbach der Pitten bei Grimmenstein (430-580 μS).

Diese letzten beiden Abschnitte sind ebenso durch hohe Chlorid- und Nitratwerte gekennzeichnet, wobei sich im Unterlauf der Schwechat durch die Einmündung der Liesing eine weitere Zustandsverschlechterung ergibt.

Insgesamt wurden zum Beprobungszeitpunkt für Chlorid Maximalwerte von 94 mg/l und Nitrat von 48 mg/l gemessen.

Das chemische Bild der Wasserbeschaffenheit - dokumentiert in "Gewässergüte Niederösterreich" (Probenahme 1983/84) - konnte im Projektgebiet auch mit diesen wenigen Parametern zum Teil nachvollzogen werden, so die stark und sehr starke Verunreinigung der Schwechat und der Piesting und die eher mäßige Verunreinigung der Leitha. Die sehr starke Belastung an der Mündung der Pitten (1983) zeigt sich bei der Probenahme 1987 in keinem gemessenen Parameter.

An den nachfolgenden Diagrammen werden die Verteilungen von Chlorid, Nitrat, Wassertemperatur und Sauerstoffgehalt sowie deren Zusammenhänge im Flußverlauf der Pitten, Schwarza, Triesting, Schwechat und Leitha dargestellt.

Der Wasserchemismus der Piesting im beprobten Abschnitt ist äußerst gleichmäßig und ohne auffallende Spitzen einzelner Meßwerte, wobei dies in extremen Kontrast zu den Ergebnissen der Schwermetallelement-Analytik im Sediment steht. (s.Kap.7.7.) Ebenso sind am Wasserchemismus der Feistritz keine besonderen Beobachtungen festzustellen, einzig ein leichter Anstieg der Nitratwerte hinter Kirchberg a.Wechsel wäre zu erwähnen, wobei diese bis zum Mündung in die Pitten wieder stark reduziert sind.

Für die Pitten ist auffällig ein relativ hoher Chloridgehalt am südlichst beprobten Punkt, dessen Zuordnung vorläufig nicht geklärt werden konnte, sowie eine gewisse negative Korrelation von Nitrat und Chlorid im weiteren Verlauf.



Zwei markante Spitzen in Temperatur und Sauerstoffgehalt im Lauf der Schwarza weisen auf Kommunalabwässer aus dem Abschnitt Payerbach/Reichenau und Wimpasing/Ternitz hin.

Korrelierte Chlorid-Nitrat Anstiege bei Tattendorf und Trumau weisen an der Triesting ebenfalls auf Einleitungen von Kommunalabwässern hin.

Wie schon oben erwähnt wird der Chemismus der Leitha hauptsächlich durch die stark belasteten Wässer der Warmen Fische aus dem Raum Wiener Neustadt geprägt, was sich hydrochemisch im plötzlichen Anstieg der Leitfähigkeit wie auch des Nitratgehalts bemerkbar macht.

Die Einleitung der Abwässer aus dem Bäderbetrieb zusätzlich zu den Kommunalabwässern belasten die Schwechat im Raum Baden durch hohe Chloridwerte erheblich, wobei diese erst im Bereich Laxenburg ausgeglichen werden. Die Einmündungen der Liesing und des Mödlingbaches zeichnen sich ebenfalls scharf in den Chloridgehalten ab.

LEITHA

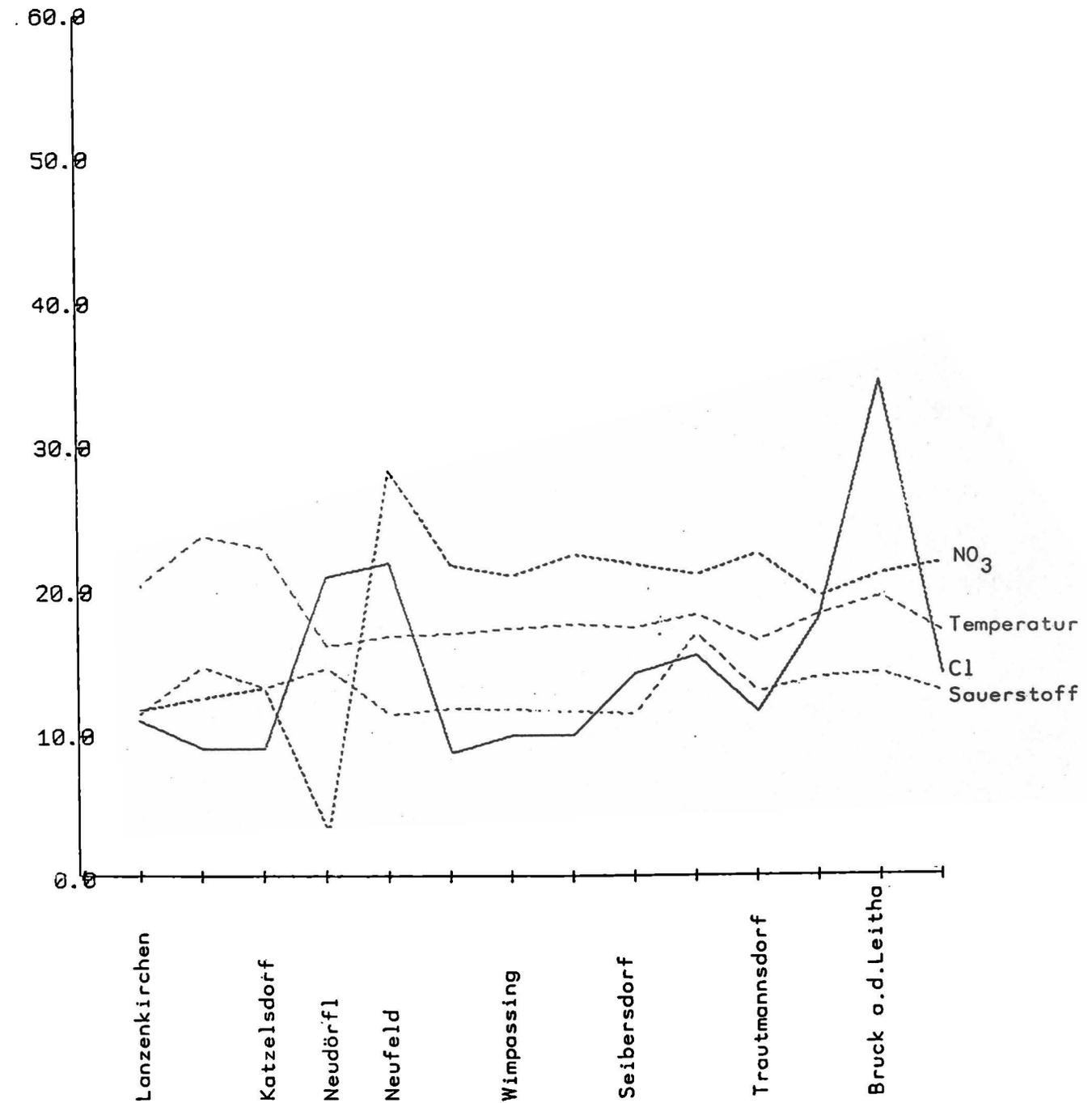


Abb. 17: Hydrochemische Parameter im Flußverlauf der Leitha.
Beprobung Sommer 1987.

PITTEN

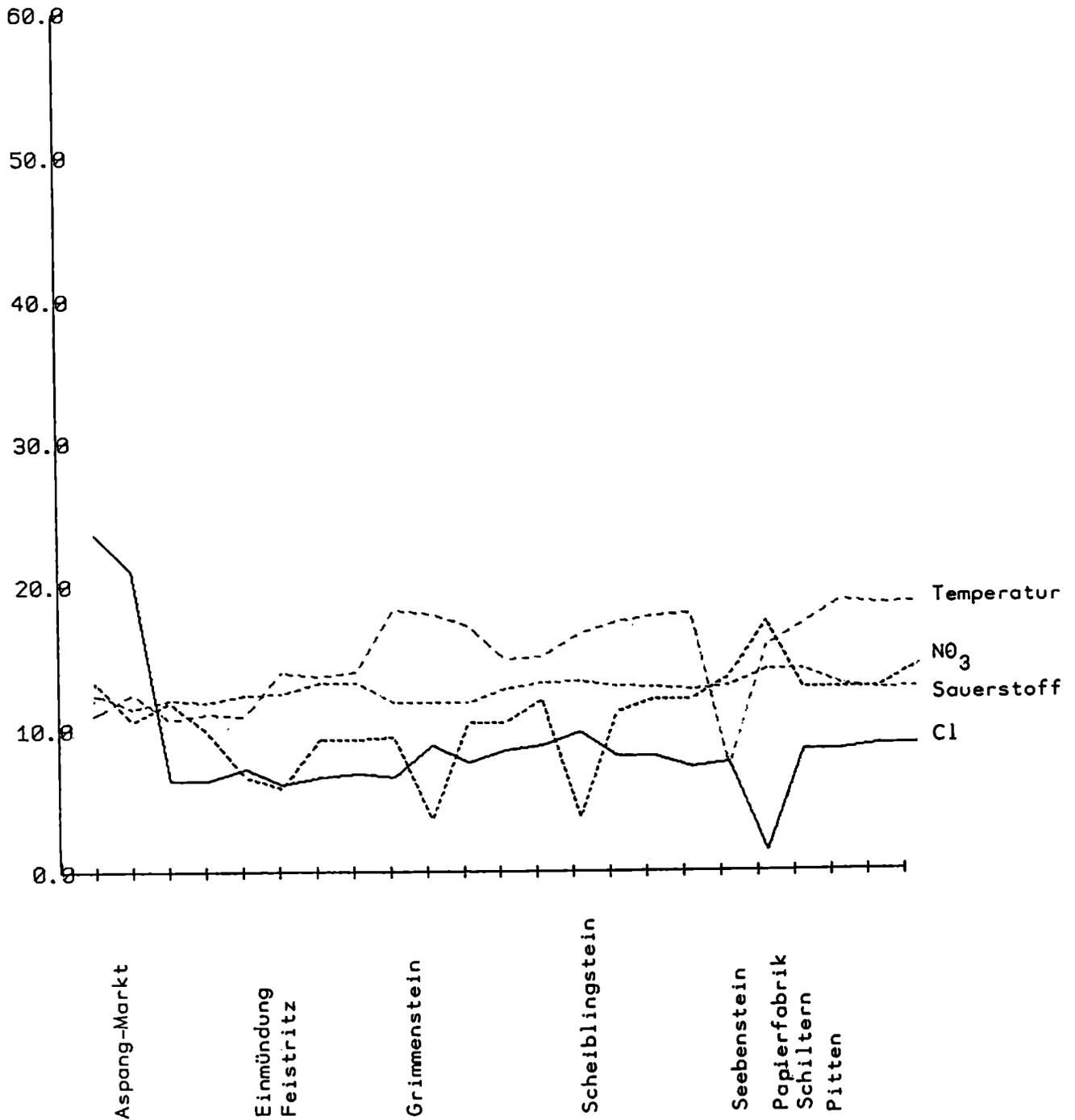


Abb. 18: Hydrochemische Parameter im Flußverlauf der Pitten. Beprobung Sommer 1987.

SCHWARZA

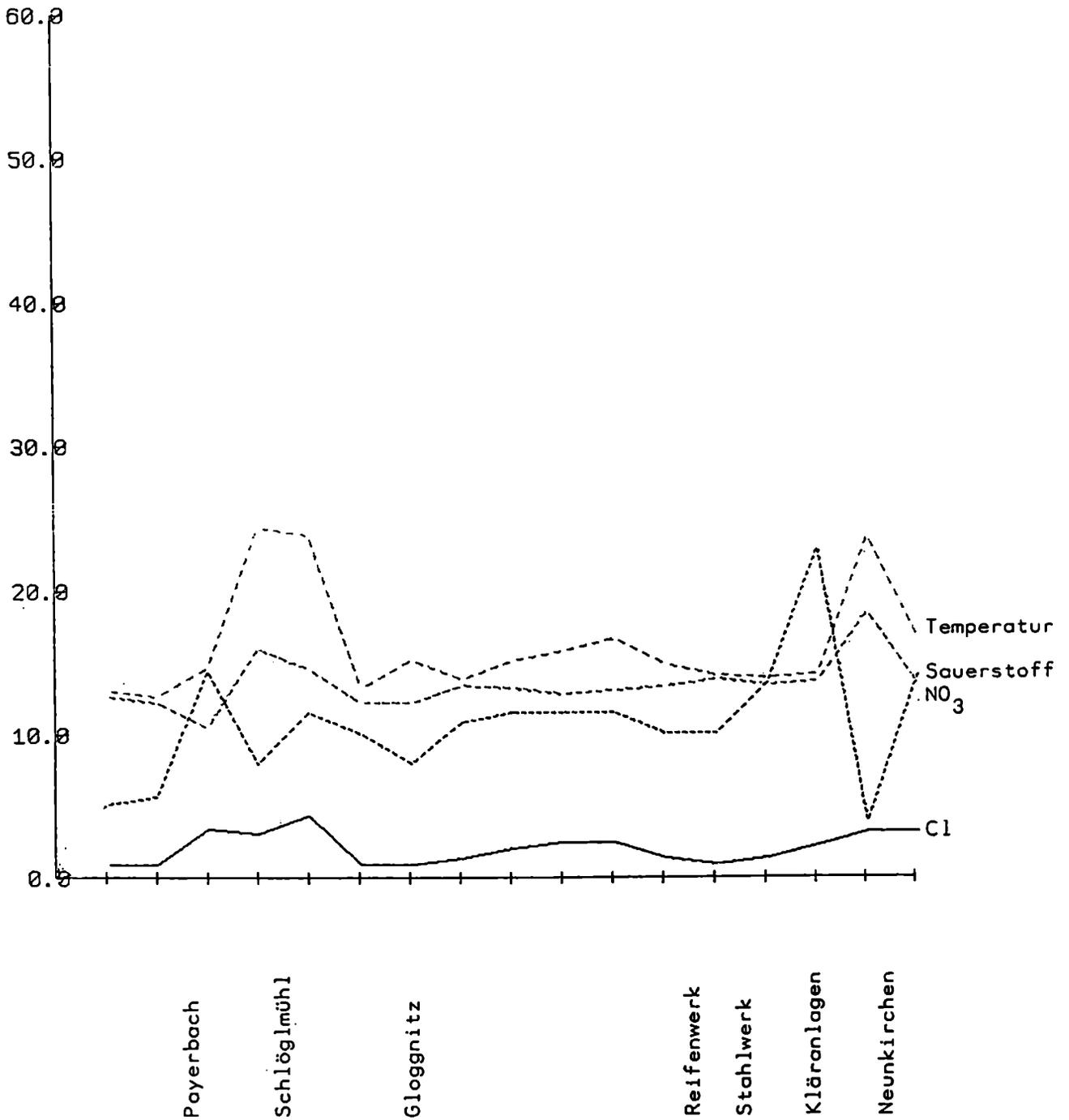


Abb. 19: Hydrochemische Parameter im Flußverlauf der Schwarza (ab Reichenau). Beprobung Sommer 1987.

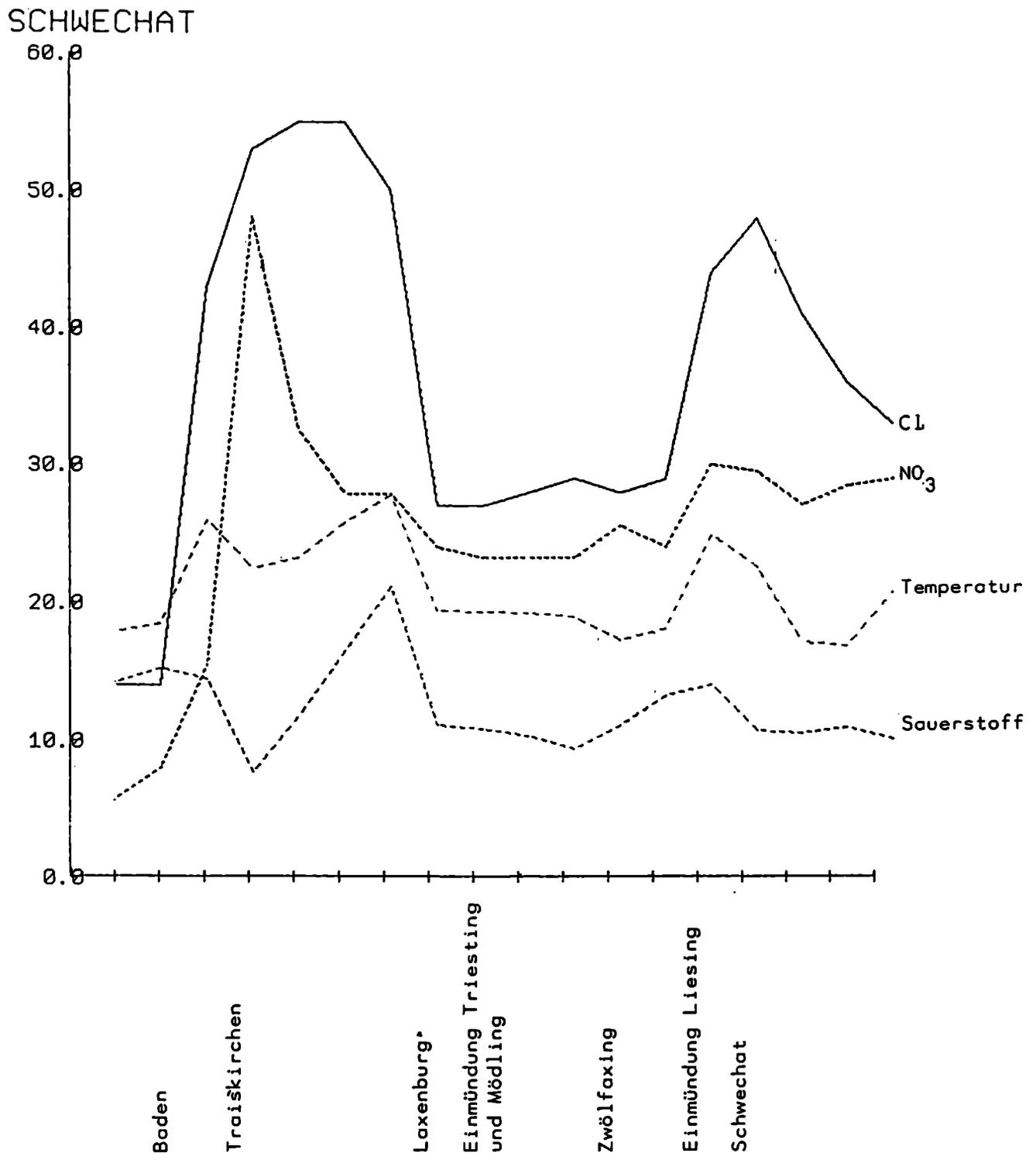


Abb. 20: Hydrochemische Parameter im Flußverlauf der Schwechat (ab westlich Baden). Beprobung Sommer 1987.

TRIESTING

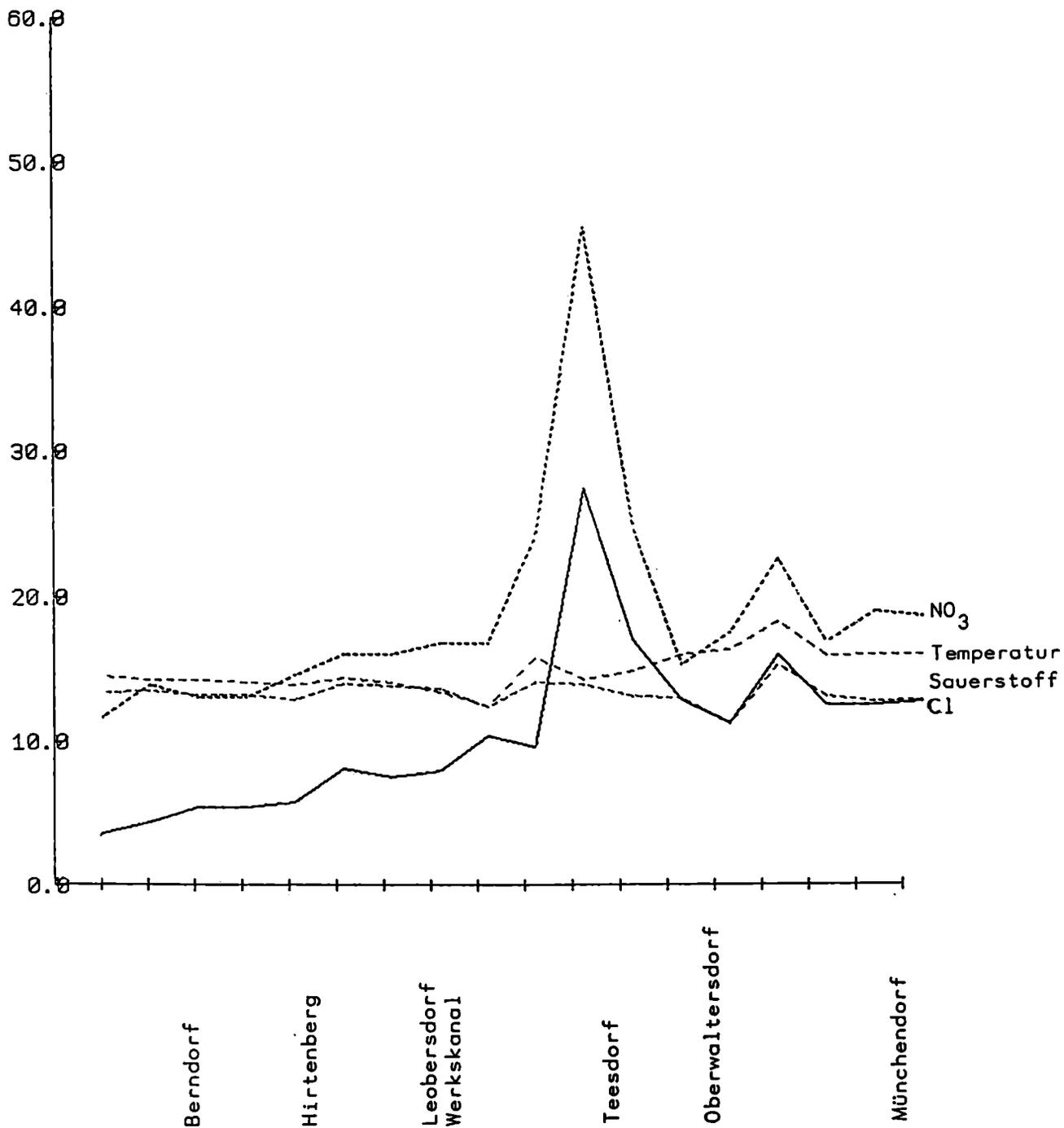


Abb. 21: Hydrochemische Parameter im Flußverlauf der Triesting (ab Pottenstein). Beprobung Sommer 1987.

6. Analysenmethodik an den Flußsedimenten

Bei der Analytik der Flußsedimente wurden 4 Analysemethoden eingesetzt, davon drei Multi-elementmethoden (Labor BVFA-GTI)

Zahlreiche Elemente wurden dafür durch zwei oder drei Methoden erfaßt, wobei die Ergebnisse nur einer Methode dargestellt wurden, die übrigen dienten zur Kontrolle. Als Referenzproben dienten internationale Standardreferenzgesteine.

Multi-elementmethoden:

- Optische Spektrometrie
Lösungsaufschluß mittels Säuregemisch ($\text{HClO}_4 + \text{HNO}_3 + \text{HF}$ 1:1:1)
bei Einwaage von 0,5 g
Messung mittels Simultangerät und induzierter gekoppelter
Plasmaanregung (ICP-AES)
- WD-XRF-Sequenzspektrometrie
1-2 g Probemenge, Pulverpreßling in Borsäureeinbettung
Messung mittels wellenlängendispersiver Röntgenspektrometrie mit Sequenzgerät
- Optische Spektrographie:
0,3 g Probemenge mit CdF_2 - Thermoreagenzzusatz
Messung mittels 3,4 m Gitterspektrograph (OES) mit
30.000 Linien/Zoll-Gitter und Kohlenbogenanregung 30 A

Einzelementmethoden:

- Atomabsorptionsspektralphotometrie (AAS)
 - Zn - Messung aus Aufschlußlösung gleich ICP-AES
 - Sb, As - Sonderaufschlüsse zur Bestimmung mittels Hydridtechnik
 - Hg - Sonderaufschluß in Druckbomben zur Bestimmung mittels
Hydridtechnik
 - Cd - Sonderaufschluß in Druckbomben zur Bestimmung in der
Graphitrohrküvette

Verwendet und dargestellt werden Analyseergebnisse nach folgenden Methoden:

AAS	As, Cd, Hg, Sb, Zn
OES	Ag, Mo, Pb, Sn
XRF	Al, K, Nb, Rb, Ti, V, Zr
ICP	Cu, Mn, Fe, Co, Ni, Cr, Ga, Ce, La, Sc, P, Na, Mg, Ca, Sr, Ba, Be



7. Ergebnisse der Analytik der Flußsedimente

7.1. Allgemeine Hinweise zur Darstellungsart

Auf Grund der Abhängigkeit insbesondere der umweltrelevanten Schwermetallelementkonzentrationen von oft punktförmigen Emissionsquellen und meist von Probepunkt zu Probepunkt wechselnder, aussagekräftiger Elementkombinationen ist eine flächenhafte statistische Verrechnung der Analysendaten nicht möglich. Sinnvoll darstellbar sind in diesem Fall Elementverteilungen entlang von Flußläufen und ihre Beziehung zu "normalen" geogenen Verteilungen.

Angewandt wird deshalb eine Darstellungsart, die an deutschen Beispielen bereits mehrmals erprobt wurde (z.B. FÖRSTNER & MÜLLER, 1974; MÜLLER 1986) und einen direkten und klareren Vergleich zu den üblichen Kartendarstellungen des "Biologischen Gütebildes der Fließgewässer" erlaubt (s. Beilagen 8-16).

Eine Klassierung der Einzelelement-Analysenwerte ergibt Belastungsindizes, die zum geogenen Background in Beziehung gesetzt werden (Geoakkumulationsindizes)

Der Ausgangspunkt der Berechnung stellt dabei die jeweils natürliche Backgroundverteilung des Elements dar, wobei im gegenständlichen Fall von den Ergebnissen der regionalen Bachsedimentgeochemie ("Geochemischer Atlas") im Wechselgebiet ausgegangen wurde, unter besonderer Berücksichtigung der zu erwartenden niedrigen Schwermetallpegel aus kalkalpinen Serien.

Die Grenzen der Index-Bereiche werden berechnet, indem zuerst der ermittelte Backgroundwert mit 1,5 multipliziert, die Obergrenze des Index 0 ergibt, die jeweilige weitere Verdoppelung des Wertes liefert die Obergrenzen der nächst höheren Klassen. Die Klasse 6 ist nach oben offen.

Die Charakterisierung der Indexklassen ähnelt dabei sehr den Wassergüteklassen.

Geoakkumulationsindex (I-geo)

0	.....	praktisch unbelastet
1	.....	unbelastet bis mäßig belastet
2	.....	mäßig belastet
3	.....	mäßig bis stark belastet
4		stark belastet
5		stark bis übermäßig belastet
6		übermäßig belastet

Als natürliche Backgroundobergrenzen wurden unter obigen Randbedingungen - gewählt:

Blei	25 ppm	Chrom	60 ppm
Zink	65 ppm	Zinn	5 ppm
Kupfer	20 ppm	Molybdän	1 ppm
Nickel	25 ppm	Antimon	1,5 ppm
Silber	0,07 ppm		

Die folgende Beschreibung der einzelnen Flußläufe kann sich auf die Detaildarstellung der jeweiligen Gütebilder und der wahrscheinlichen Kontaminationsherde in "Gewässergüte Niederösterreich, Detaildarstellung 1979-84" (WWK, 1986) stützen.

7.2. Charakteristische Fallbeispiele

An Hand einiger konkreter Interpretationsbeispiele lassen sich die Anwendbarkeit und der Nutzen der Methode beleuchten. Trotz des relativ groben Rasters lassen sich zum Teil sehr klare Aussagen ableiten. Dargestellt wird dies an drei Typen von Abwasser-Emitenten als Beispiel.

Kranken- und Heilanstalten

Bei einer ersten Durchsicht der Daten der Systematischen Geochemischen Beprobung des Bundesgebietes mittels Bachsedimenten fiel auf, daß beim Element Silber regional engbegrenzte Anomalien ohne Korrelationen mit anderen Elementen zu beobachten sind. In den meisten Fällen ließen sich diese direkt isoliert liegenden Heilstätten oder Krankenanstalten zuordnen (Fotochemikalien aus der Röntgenstation). Ein sehr aktuelles Beispiel liegt im Untersuchungsgebiet - die Heilstätte Hohegg-Grimmenstein.

Die beiden kurzen Gräben westlich Grimmenstein sind als Abfluß direkt auf die Krankenanstalt bezogen.

Die Beprobung für das systematische Geochemieprogramm erfolgte daraus 1981; die Wiederholungsbeprobung 1987 erbrachte wiederum hohe Werte, jedoch nur aus dem südlichen Graben (s. Beilage 12). Auch der nächst gelegene Probestandort in der Pitten wird dadurch noch beeinflusst.

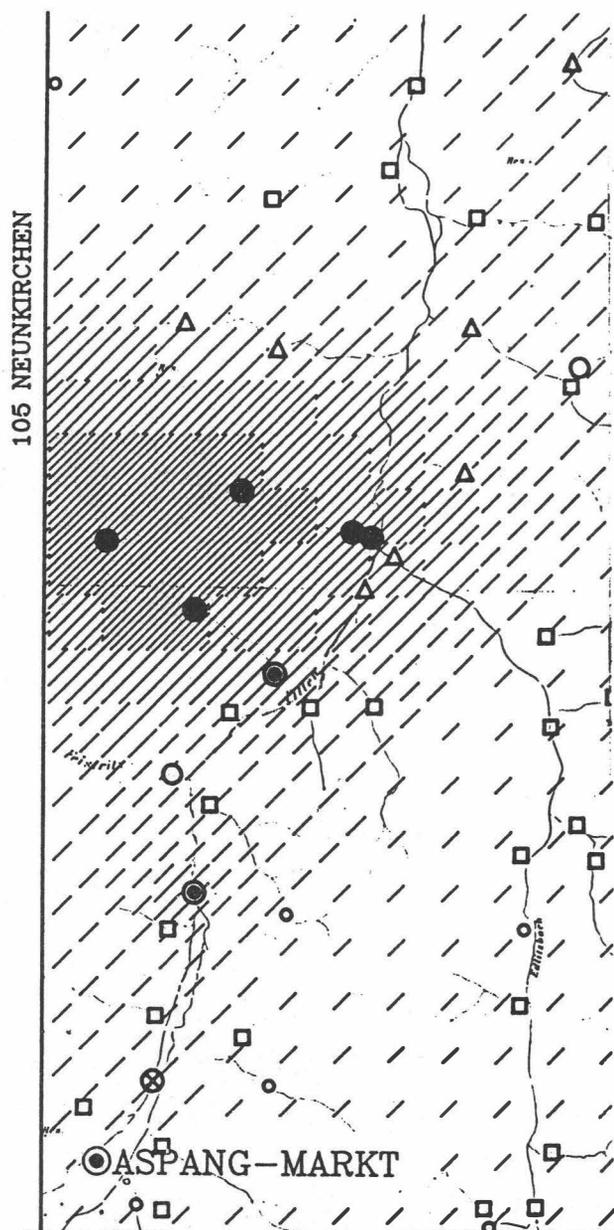


Abb. 22:

Ausschnitt aus Elementverteilungskarte Silber
ÖK 106 (Aspang)

Silber:

Klasseneinteilung und Perzentile ermittelt aus den Rohdaten sämtlicher Proben (N=29669)

○	□	△	○	⊕	⊗	⊙	●	●	am Probenpunkt
≤0.060	≤0.110	≤0.180	≤0.210	≤0.280	≤0.360	≤0.560	≤1.100	>1.100	ppm
39.3	74.1	66.5	93.8	96.1	98.0	99.1	99.7	100.0	Perzentile
									in der Rasterzelle (600m x 600m)
≤0.060	≤0.110	≤0.180	≤0.210	≤0.280	≤0.360	≤0.560	≤1.100	>1.100	ppm

Maßstab: 1 : 50 000





Obwohl seit mehreren Jahren bereits eine Recyclinganlage für Photochemikalien in Betrieb steht, sind trotzdem noch im Sediment dieser kurzen und relativ steilen Gräben hohe Silbergehalte nachweisbar. Dies belegt einerseits die "Gedächtnisleistung" der Sedimente, andererseits das bestehende Gefahrenpotential lange nach Einstellung der Emission. Die im Jahre 1987 im nördlichen der beiden Gräben gemessenen hohen Leitfähigkeits-, Nitrat- und Chloridwerte lassen den Schluß zu, daß trotz funktionierender Kläranlage der vorhandene Vorfluter in seinen Ableitungs- und Reinigungsfunktionen für die anfallenden Abwassermengen nicht ausreicht !

Zum direkten Vergleich wurde das Abflußgerinne nach der Kläranlage der Heilanstalt Alland ebenfalls 1987 mitbeprobzt. Dabei zeigt sich, daß die Nitrat- und Chloridwerte als vollkommen unauffällig einzustufen sind, jedoch auch relativ hohe Silberwerte anzutreffen sind.

Papier- und Zellstofffabriken

Zwei einschlägige Groß-Betriebe stehen im Untersuchungsgebiet in Produktion - in Schiltern bei Seebenstein und in Ortmann bei Pernitz.

Kleinere, ehemalige Betriebe wie z.B. Schlögelmühl lassen sich aus der Analyse kaum noch herauslesen.

Vom Betrieb bei Seebenstein besteht seit 1985 ein Kanalanschluß zur ARA Wr. Neustadt. Das dürfte der Grund sein, daß aus der Analytik der Beprobung 1987 keine Gewässerbelastung herauslesbar ist; dies gilt sowohl für die Wasserwerte, als auch für die Schwermetallverteilungen im Sediment.

Hauptkontaminationsherd an der oberen Piesting ist die Papierfabrik Ortmann, bei der bis vor einigen Jahren auch eine Teppichbodenerzeugung lief. Auf letztere dürften die durchgehend hohen Kupferwerte (Maximalwerte im Untersuchungsgebiet) zurückzuführen sein, möglicherweise sind auch die Zinngehalte damit zu korrelieren.

Im Gegensatz zur Pitten, in der mobile Elemente (wie Kupfer) eher in Lösung gehen oder bleiben und damit am Sediment weniger festgelegt werden, ist das Sediment der Piesting fast rein karbonatdominiert. Auch leichtlösliche Elemente werden rasch ausgefällt und im Sediment gebunden. Damit werden Kontaminationen in diesen Sedimenten gespeichert und kummuliert - ein latentes Gefahrenmoment bei hydrochemischen Potentialänderungen !



Metallverarbeitende Betriebe:

Die Industriestruktur des südlichen Wiener Beckens wird durch zahlreiche metallverarbeitende Betriebe geprägt. Direkt herausgegriffen werden hier als Beispiel die Schwerpunkte Berndorf und Ternitz. Der weite Probenabstand, sowie die komplizierte Situation von Aus- und Zuleitungen diverser Werkskanäle erlaubt in der vorliegenden Arbeit vorläufig keine direkte Zuordnung zu konkreten Betrieben oder Betriebsteilen. Dazu kommt, daß in den Industriebalungsgebieten grundsätzlich auch mit der Einschwemmung einer diffusen Staubbelastung zu rechnen ist. Charakteristische Elementkombinationen zeichnen jedoch die Industrieschwerpunkte nach.

Raum Wimpassing - Ternitz:

Nickel - Chrom - Molybdän - Zink - (Silber)

Raum Berndorf:

a) Blei - Antimon

b) Blei - Zink - Kupfer - Zinn - Silber

7.3. Feistritz

Biologisches Gütebild (79-84): kaum verunreinigt bis mäßig verunreinigt. Die Schwermetallverteilungen bewegen sich im geogenen Background. Die höheren Antimonwerte im Feistritz-Unterlauf stehen im Zusammenhang mit diffusen Mineralisationen und sind abgeleitet aus der systematischen Geochemie korreliert mit Arsenanomalien.

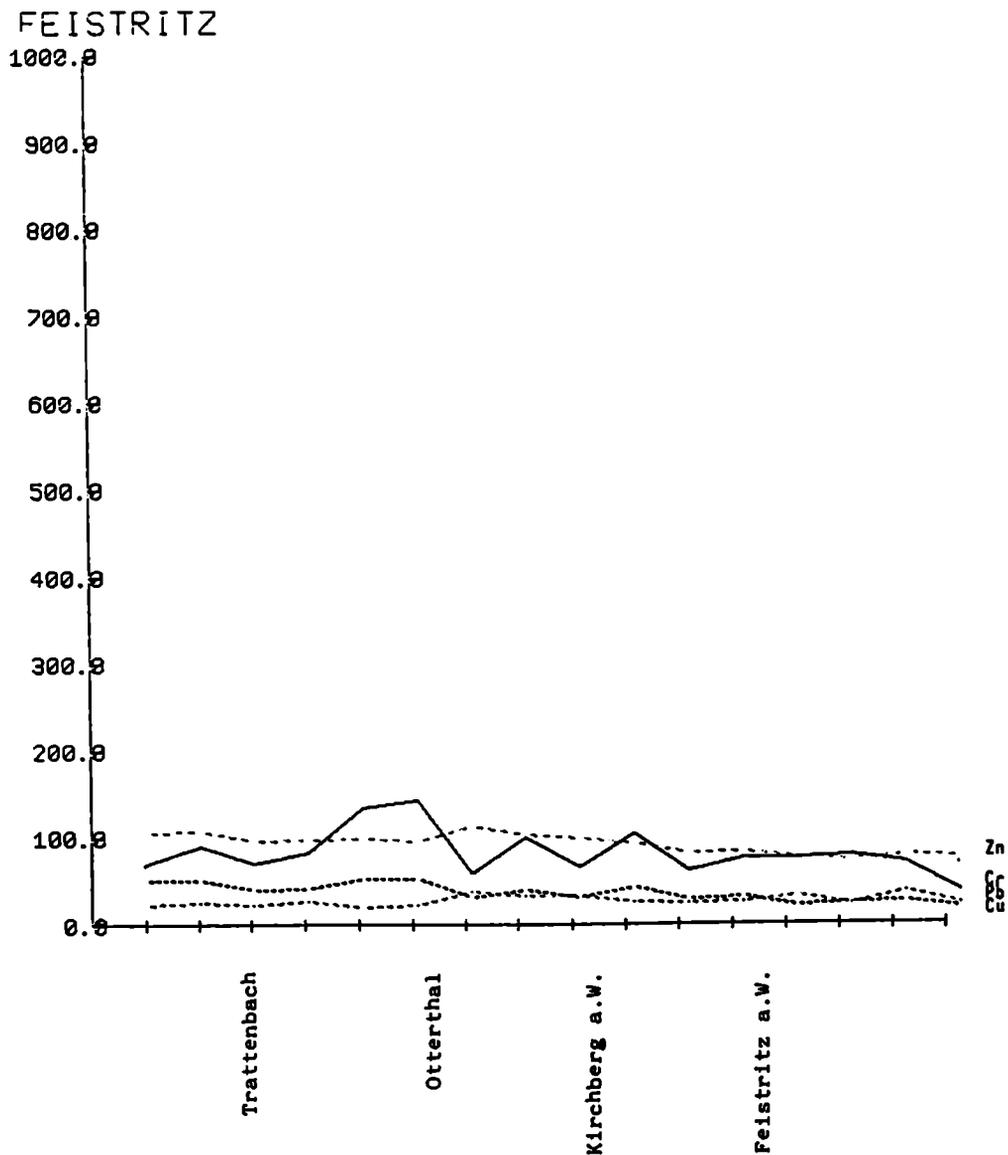


Abb. 23: Elementverteilung entlang des Feistritzbaches.

7.4. Pitten

Biologisches Gütebild (79-84): mäßig bis stark verunreinigt. Unterlauf ab Schiltern außergewöhnlich stark verunreinigt.

Etwas höhere Leitfähigkeiten und Chloridwerte schon südlich Aspang Markt belegen eine gewisse Vorbelastung im Einzugsgebiet. Abgesehen von der im Kap. 7.2. beschriebenen Sondersituation der beiden Nebenbäche im Raum Grimmenstein sind im weiteren Verlauf der Pitten keine Auffälligkeiten festzustellen. Auch die Schwermetallgehalte bewegen sich innerhalb des geogenen Backgrounds.

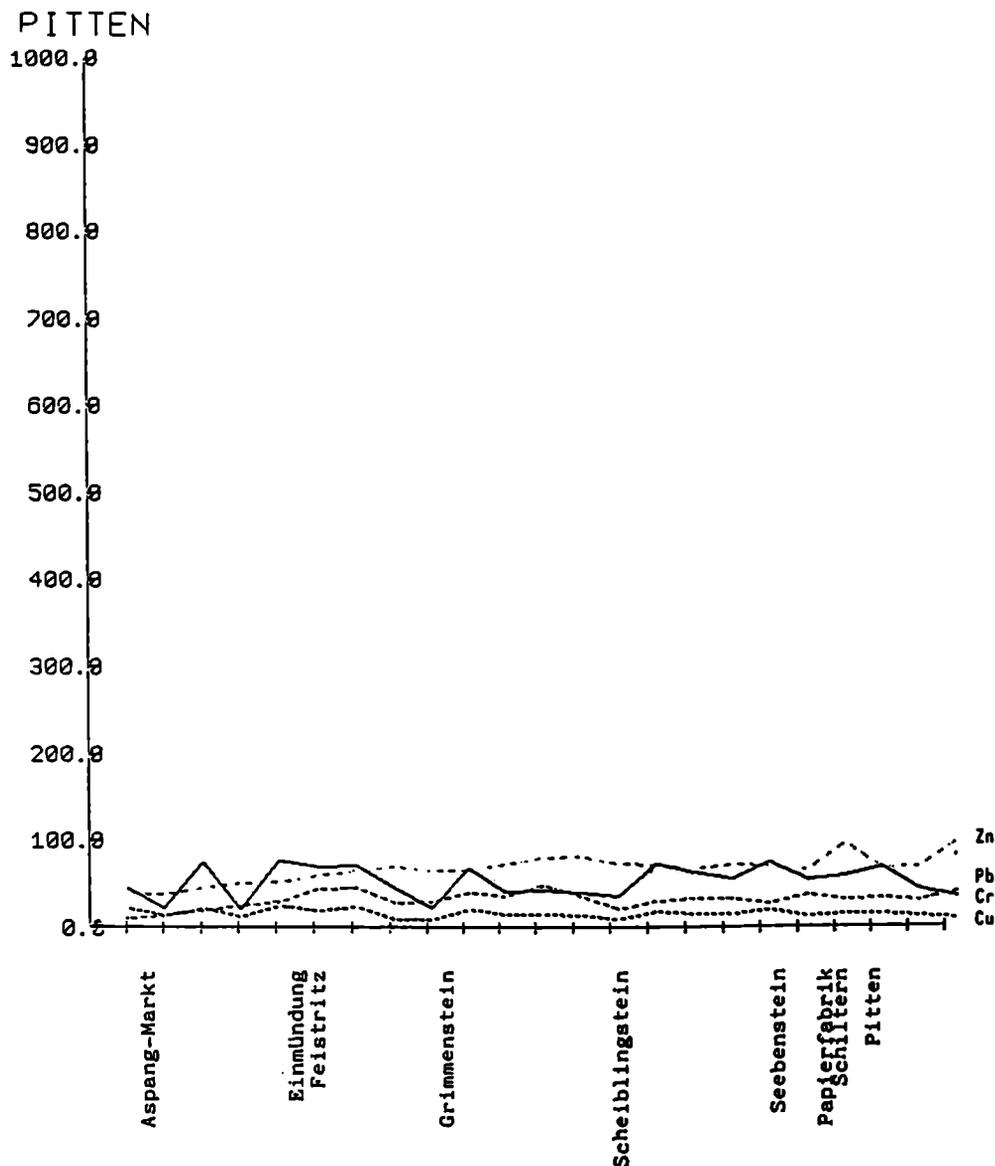


Abb.24: Elementverteilung entlang der Pitten

7.5. Schwarza

Biologisches Gütebild (79-84): Oberlauf kaum verunreinigt; durch industrielle und kommunale Abwässer ab Hirschwang mäßig bis stark verunreinigt, im Bereich Ternitz stark verunreinigt.

Schwermetallgehalte im Sediment wurden nur im Abschnitt Payerbach-Neunkirchen erhoben. Die relativ wenigen Proben erlauben vorläufig keine klare Interpretation infolge der komplizierten Fluß- und Sedimenttransportverhältnisse (zahlreiche Aus- und Einleitungen, Werkskanäle). Sehr deutlich sind die Nickel-Chrom- Molybdän Anomalien des Industrieschwerpunktes Wimpassing-Ternitz. Auffällig ist jedoch der Werteanstieg bereits ab Gloggnitz (Zink, Chrom), der derzeit nicht interpretiert werden kann.

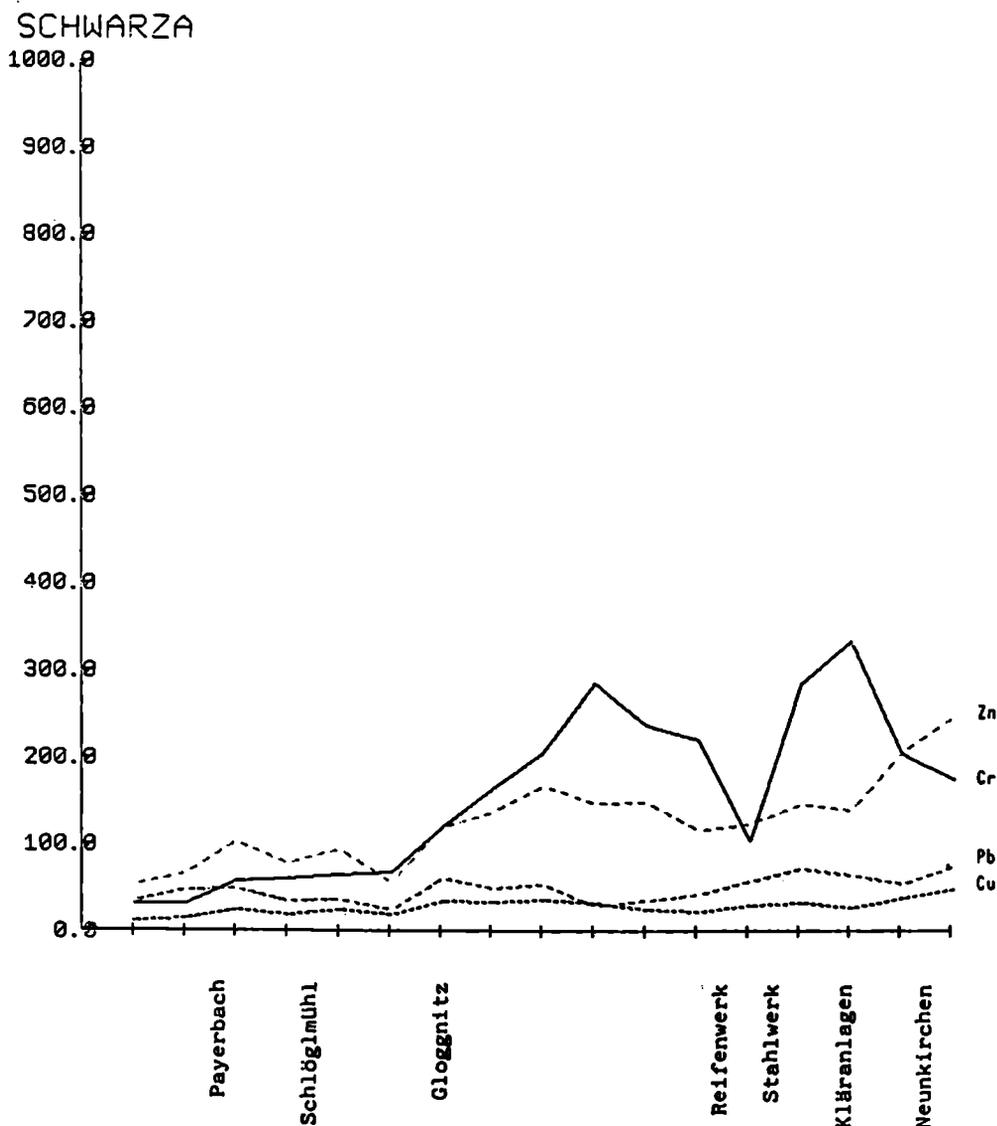


Abb. 25: Elementverteilung entlang der Schwarza



7.6. Leitha

Biologisches Gütebild (79-84): Im Abschnitt Haderswörth-Katzelsdorf stark bis außergewöhnlich stark verunreinigt, im weiteren Verlauf mäßig bis stark verunreinigt.

Der Flußlauf der Leitha wurde im vorliegenden Projekt nur in sehr weiten Abständen beprobt, weshalb auch in der Dokumentation keine durchlaufenden Symbole dargestellt wurden. Im beprobten Abschnitt zeigen die Chemismen einen relativ einheitlichen Charakter. Abgesehen vom Silber erreichen die Schwermetallgehalte keine besonderen Werte, Erhöhungen dürften direkt mit Kommunalabwässern in Beziehung stehen.

7.7. Piesting

Biologisches Gütebild (79-84): Im Abschnitt Pernitz mäßig verunreinigt, ab Pernitz außergewöhnlich stark verunreinigt, was sich etwa unterhalb Markt Piesting auf stark verunreinigt verbessert.

Sedimente wurden an der Piesting nur zwischen Markt Piesting und Felixdorf untersucht. In Kap. 5.1.2. wurde darauf hingewiesen, daß das Sediment der Piesting als einziges der beprobten Flüsse praktisch rein karbonatdominiert ist und man dadurch mit anderen chemischen Reaktionen zwischen Wasser und Flußsediment zu rechnen hat.

Daraus abgeleitet werden kann z.B. der gleichbleibend hohe Kupferpegel über den beprobten Flußlauf und die relativ hohen Zinngehalte. Der Kontaminationsherd dürfte in früheren Produktionszweigen der Papierfabrik in Ortmann gelegen sein.

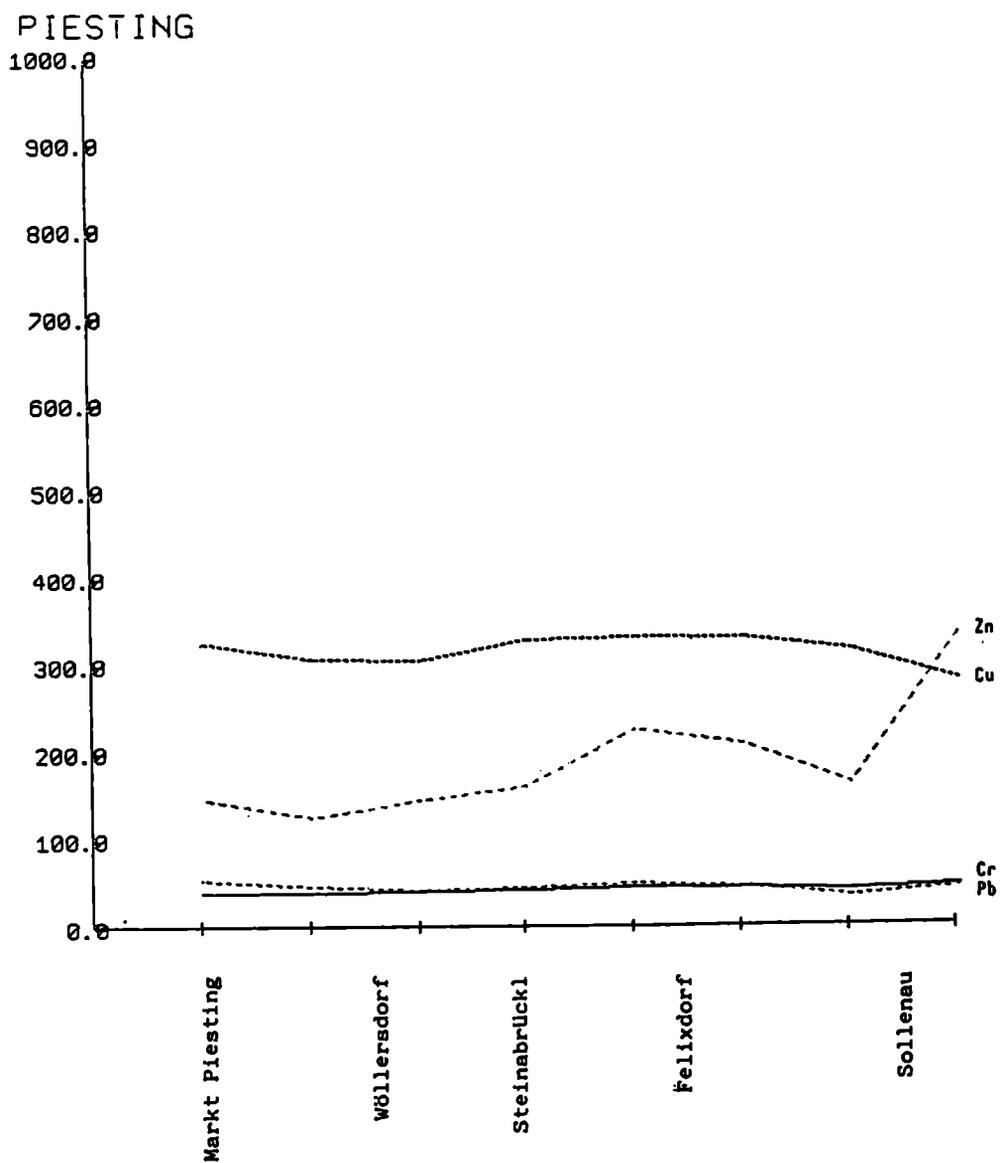


Abb.26: Elementverteilung entlang eines Piesting-Abschnittes

7.8. Triesting

Biologisches Gütebild (79-84): Im Oberlauf mäßig verunreinigt, ab Weißenbach mäßig bis stark verunreinigt

Oberhalb Weißenbach liegen die Schwermetallgehalte im Sediment praktisch im geochemischen Background. Ab Berndorf wird das Verteilungsmuster sehr variabel, wobei für einzelne Elemente wie Zink, Kupfer, Blei sehr hohe Werte gemessen werden. Auffallend sind auch die hohen Silbergehalte und der Nachweis höherer Gehalte an nichtgeogenen Antimon. Die unterschiedlichen Elementkombinationen lassen sich grob den einzelnen, entlang der Triesting aufgefädelt Industriesparten zuordnen (Metallverarbeitung, Munitionsfabrikation, Chemie, Farbindustrie, Textilindustrie).

Eine engere Detailbeprobung unter genauer Beobachtung der Zu- und Ableitungen könnte gerade in diesem Fall die Emitenten nach ihrer Abwassercharakteristik genau eingrenzen.

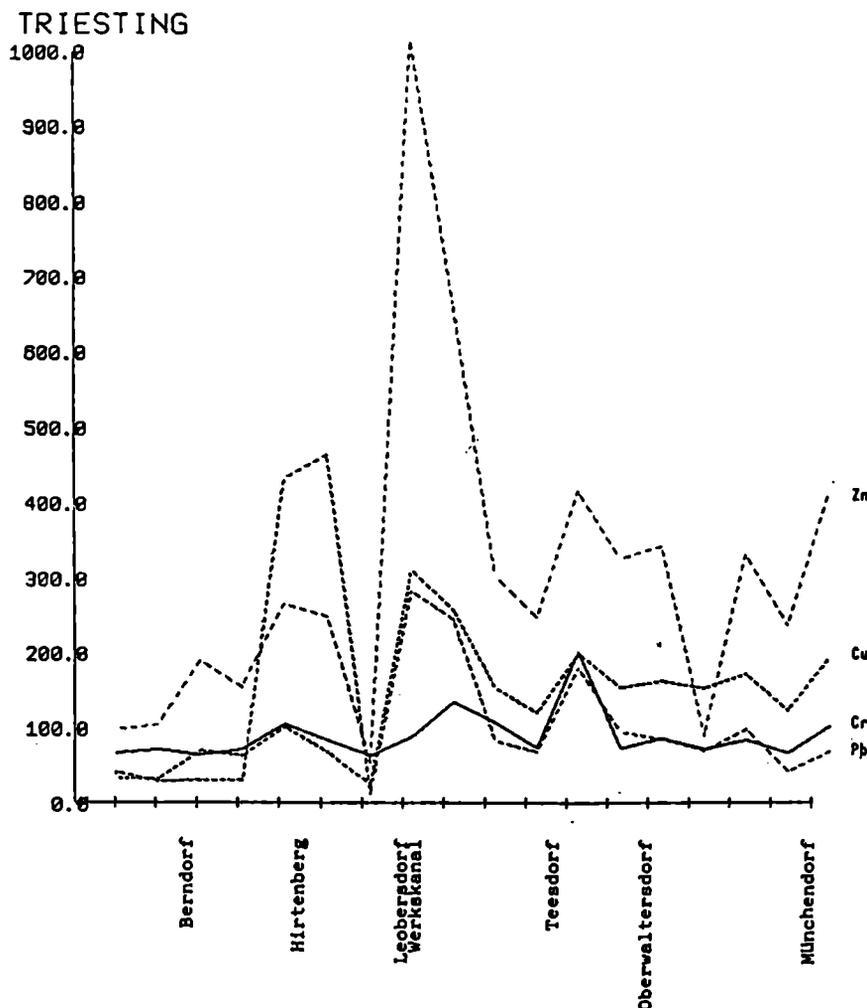


Abb. 27: Elementverteilung entlang der Triesting



7.9. Schwechat

Biologisches Gütebild (79-84: Bis auf die Höhe Baden in der Hauptsache kaum bis mäßig und mäßig verunreinigt, unterhalb Baden stark bis außergewöhnlich stark verunreinigt, ab dem Stadtgebiet Schwechat außergewöhnlich stark verunreinigt.

Ene erste Hauptbelastung erfährt die Schwechat durch die Einleitung der Kommunal- und Bäderbetriebsabwässer in Baden (Temperatur, Leitfähigkeit, Chlorid-, Nitrat-Sprung). Die Industrieachse entlang der ehemaligen Triesterstraße bis Wien wirkt sich, daran anschließend, äußerst stark auf die Wasser- und Sedimentqualität der Schwechat aus.

Dazu kommt noch die Einmündung der äußerst stark belasteten bis biologisch toten Bäche aus dem Raum Mödling-Perchtoldsdorf-Liesing, was im Endeffekt zu der außergewöhnlich starken Belastung im Mündungsbereich führt.

Die Schwermetallgehalte der Sedimente lassen diese Entwicklung in der Schwechat nur zum Teil nachvollziehen, was möglicherweise auch auf den stark schwankenden Wasserchemismus zurückzuführen sein könnte.



8. Vergleiche mit den Ergebnissen der "Geochemischen Basisaufnahmen" im Bereich Feistritz und Pitten

Im gesamten Verlauf der Feistritz und der Pitten mit den Nebenbächen wurden im Rahmen der "Systematischen geochemischen Basisaufnahme" im Jahre 1981 Bach- und Flußsedimente entnommen. Sechs Jahre später wurde im vorliegenden Projekt dieses Flußsystem - freilich mit geändertem Probenahmeraster - wiederum beprobt. Die Probepunktage richtete sich dabei jeweils nach der Hauptfragestellung (1981 - Prospektion und geogene Elementverteilung, 1987 - Abgrenzung von Umweltbelastungen/Abwassereinleitungen).

Die Probenahme erfolgte nach dem gleichen System, darüberhinaus wurde die Analytik durch das selbe Labor ausgeführt.

Damit ergibt sich der interessante Aspekt der Möglichkeit, sowohl zeitlich wie inhaltlich Korrelationen an den Analysenergebnissen zu überprüfen.

Wenn auch bei der gewählten Methodik und dem gewählten Probenmedium nur der Vergleich relativer Gehalte möglich ist, sollten sich jedoch die jeweiligen Trends geogener Elementgehalte gleichartig verhalten.

Zu beachten ist dabei freilich, daß bei einem so großen Zeitabstand technische Eingriffe in den Gewässerlauf starke Änderungen im Sediment der Bäche bewirken können, die sich dann in den chemischen Gehalten widerspiegeln. Da sich nur ganz wenige Probepunkte in dieser Lage vollständig decken, können diese Korrelationen nicht mathematisch oder grafisch, sondern nur verbal dargestellt werden.

Feistritz - Otterbach - Trattenbach

Die Verteilung der Hauptelemente der gesteinsbildenden Minerale, sowie der geogenen Spurenelemente ist vollkommen vergleichbar (meistens Backgroundbereich).

Bestimmte Schwermetallgruppen bilden lokal abgrenzbare Anomalien, die sich in beiden Beprobungsphasen trotz unterschiedlicher Probenraster und geringerer Probendichte in der 2. Phase abbilden.

* Arsen/Molybdän/Silber-Anomalien in den Gräben des Talschlusses SW-Trattenbach.

Dies bestätigt die bereits vermutete Prospektionshöflichkeit dieses Gebietes (H. PIRKL, 1986).



- * Schwache Zinn/Antimon-Anomalien zeichneten sich in direktem Bezug zum Grobgnese oder dessen Kontaktbereiche bereits aus der Beprobung 1981 ab. Werte mit vergleichbarem Pegel konnten an der Feistritz bei Kirchberg a.W. 1987 wieder festgestellt werden.
- * Die Schwerspatvererzungen an der Basis des Semmeringmesozoikums W Otten-thal werden durch entsprechende Bariumanomalien in beiden Beprobungen belegt.

Pitten

Auch für den Lauf der Pitten gilt, daß die gesteinsbildenden Hauptelemente und die geogenen Spurenelemente in ihrem Wertepiegel vergleichbar sind.

- * Auf die anomalen Silbergehalte im Abschnitt Grimmenstein wurde in Kap. 7.2. eingegangen.
- * Höhere Zinnwerte südlich Aspang-Markt werden in der zweiten Beprobung nur undeutlich wiedergegeben.
- * Im Graben Ost Hohegg (Heilstätte) fanden sich in der Beprobung 1981 ein hoher Bleiwert (245 ppm) und ein damit korrelierter Zinkwert (315 ppm), die in der Beprobung 1987 für Blei nicht mehr nachvollzogen werden konnten, für Zink nur in stark abgeschwächter Form. In Hinblick auf die in der Zwischenzeit vermutete Verbesserung der Abwasseraufbereitung der Heilstätte, dürfte die Interpretation naheliegen, daß die Werte von 1981 anthropogen bedingt waren.

Insgesamt kann festgestellt werden, daß sowohl im Background wie in den lokalen Anomalien auch bei dem längeren Beprobungsabstand das Grundmuster wiedergefunden werden oder Abweichungen fachlich plausibel erklärt werden konnten, wodurch wieder der Nachweis für die Brauchbarkeit der Methode gewonnen werden konnte.

9. Literaturhinweise

Bleiberger Bergwerksunion:

Geochemie im Gebiet Zentralalpen Ostende, Teile Burgenland (BC 2b/81),
Niederösterreich (NC 6e/81) und Steiermark (StC 1c/81); Probenahme.-

Unveröffentl. Bericht 1981, Archiv GBA

FÖRSTNER, U. & MÜLLER, G.:

Schwermetalle in Flüssen und Seen als Ausdruck der Umweltverschmutzung.-
Springer, Berlin - Heidelberg - New York 1974

FUCHS, W. & GRILL, R.:

Geologische Karte von Wien und Umgebung 1:200.000.-
Geologische Bundesanstalt, Wien 1984.

KRALIK, M. & SAGER, M.:

Umweltindikator "Schwermetalle": Gesamtgehalt und Mobilität in öster-
reichischen Donausedimenten.-

Mitt. österr. geol. Ges., 79, 77-90, Wien 1986

KÜRZL, H., REIMANN, C. & WURZER, F.:

Die Identifikation von Umweltbelastungen aus regionalen Geochemie-
daten - Möglichkeiten der multivariaten Datenauswertung.-

Mitt. österr. geol. Ges., 79, 91-106, Wien 1986

MERIAN, E. (Herausg.):

Metalle in der Umwelt.-

Verlag Chemie, Weinheim 1984

MÜLLER, G.:

Schadstoffe in Sedimenten - Sedimente als Schadstoffe.-

Mitt. österr. geol. Ges., 79, 107-126, Wien 1986

MÜLLER, G. & WIMMER, W.:

Schwermetallgehalte in Sedimenten oberösterreichischer Fließgewässer.-

Amtlicher Oberösterr. Wassergüteatlas, 14, Linz 1987

PIRKL, H.: Rohstoffpotential Semmering - Wechselgebiet (NC 9d/83).-

Berichte der Geol. Bundesanstalt, 4, Wien 1986



REIMANN,C.:

Aussagekraft der geochemischen Basisaufnahme.
Mineralogische, geochemische und statistische Detailuntersuchungen
an Bachsedimenten im alpinen Bereich.-

Bericht der Geol. Bundesanstalt, 10, Wien 1987

SCHROLL,E.:

Analytische Geochemie.-

Enke, Stuttgart 1975

THALMANN,F.:

Geochemischer Atlas der Republik Österreich 1:1,000.000
(Böhmische Masse und Zentralzone der Ostalpen).-

Geol. Bundesanstalt, Wien 1987

THALMANN,F.:

Systematische geochemische Untersuchungen des Bundesgebietes der
Republik Österreich. Karten der Elementverteilung.-

Archiv Geol. Bundesanstalt, Wien 1987

WEDEPOHL,K.H. (Herausgeb.):

Handbook of Geochemistry.-

Springer, Berlin - Heidelberg - New York, 1969

Wasserwirtschaftskataster:

Detaildarstellung der Gewässergüte der Flußgewässer Niederösterreichs,
Aufnahme 1979-1984.-

Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft, Wien 1986



GBA

BVFA-GTI



Beilage 1

Listen der Analyseergebnisse

	AG2	CV4	MN4	FE4	C04	N14	CR4	V 3	MD2	GA4	ZR3	CE4	LA4	SC4	P 4	NA4
	1.E-06		1.E-02		1.E-06		1.E-06		1.E-06		1.E-06		1.E-06		1.E-02	
034P	0.12	32.	0.070	3.64	13.	24.	66.	78.	1.10	15.	255.	67.	36.	13.	0.085	2.82
035P	3.50	21.	0.088	2.96	10.	28.	60.	99.	0.53	12.	250.	95.	45.	12.	0.058	0.64
036P	0.12	33.	0.105	4.63	16.	33.	105.	117.	0.64	22.	219.	125.	66.	18.	0.090	0.96
037P	0.13	31.	0.083	3.47	15.	34.	78.	103.	0.74	14.	246.	120.	62.	14.	0.069	0.72
038P	0.13	27.	0.083	2.91	10.	32.	74.	113.	0.62	10.	281.	91.	44.	12.	0.083	0.65
039P	0.08	10.	0.029	1.43	6.	12.	23.	59.	0.58	-3.	385.	59.	24.	6.	-0.050	0.88
040P	0.09	22.	0.093	3.81	12.	12.	69.	62.	0.72	21.	308.	85.	46.	15.	0.108	2.31
040P1	0.08	16.	0.060	2.60	8.	20.	46.	54.	0.63	8.	313.	74.	36.	10.	0.075	1.63
041P	0.10	17.	0.059	2.39	8.	19.	42.	54.	0.68	6.	367.	72.	34.	9.	0.072	1.43
041P1	0.09	18.	0.065	2.73	8.	20.	49.	52.	0.58	8.	358.	77.	37.	10.	0.084	1.64
042P	0.16	16.	0.044	2.27	8.	17.	44.	67.	0.73	5.	344.	65.	29.	9.	0.062	1.18
043P	0.10	15.	0.043	2.12	7.	18.	40.	64.	0.70	5.	357.	64.	29.	8.	0.058	1.18
044P	0.06	11.	0.041	1.59	5.	15.	28.	63.	0.53	-3.	334.	57.	23.	7.	-0.050	0.71
045P	0.09	13.	0.048	1.95	7.	18.	39.	72.	0.62	5.	358.	64.	28.	8.	0.051	1.17
046M	0.80	10.	0.043	1.42	12.	36.	53.	48.	0.75	-3.	252.	29.	-10.	5.	0.064	0.54
047M	1.30	14.	0.031	1.50	11.	32.	49.	42.	0.66	-3.	255.	25.	-10.	5.	0.068	0.53
048M	0.09	9.	0.022	1.03	8.	24.	25.	30.	0.67	-3.	271.	35.	-10.	3.	-0.050	0.31
049M	0.08	11.	0.022	1.13	10.	27.	30.	33.	0.71	-3.	282.	34.	-10.	4.	-0.050	0.31
050P	0.09	10.	0.033	1.58	7.	18.	37.	93.	0.67	-3.	207.	59.	23.	7.	-0.050	0.56
051P	0.08	19.	0.060	3.01	10.	26.	74.	77.	0.63	11.	252.	73.	36.	12.	0.071	1.42
052P	0.08	16.	0.057	2.79	10.	23.	63.	72.	0.63	11.	312.	74.	35.	12.	0.071	1.42
053P	0.09	17.	0.049	2.51	8.	21.	56.	71.	0.65	7.	326.	64.	30.	10.	0.067	1.37
054P	0.07	21.	0.086	3.63	12.	15.	75.	64.	0.58	20.	301.	80.	42.	15.	0.097	2.03
055P	0.09	14.	0.048	2.37	9.	23.	55.	73.	0.62	7.	282.	62.	27.	10.	0.060	1.07
055P1	0.07	17.	0.055	2.75	9.	24.	70.	78.	0.70	9.	281.	63.	29.	11.	0.068	1.26
056P	0.10	16.	0.049	2.47	10.	25.	59.	90.	0.53	9.	268.	65.	30.	11.	0.062	0.98
057P	0.07	16.	0.057	2.77	9.	25.	69.	74.	0.65	9.	294.	62.	29.	11.	0.067	1.35
058P	0.09	14.	0.042	2.04	7.	18.	44.	66.	0.52	5.	364.	62.	27.	8.	0.053	1.14
059P	0.15	11.	0.034	1.56	8.	18.	35.	89.	0.69	-3.	242.	57.	22.	7.	-0.050	0.53
060S	0.08	5.	0.017	0.58	15.	27.	16.	9.	0.96	-3.	77.	-10.	-10.	2.	0.067	-0.10
061S	0.16	16.	0.033	1.31	14.	31.	40.	32.	1.40	-3.	184.	27.	-10.	5.	0.090	0.35
062S	0.15	10.	0.031	1.11	12.	25.	23.	16.	1.10	-3.	343.	44.	-10.	4.	0.060	0.25
063S	0.10	12.	0.029	1.06	16.	26.	29.	18.	0.99	-3.	136.	-10.	-10.	4.	0.081	0.15
064S	0.11	10.	0.027	0.93	14.	27.	23.	17.	0.80	-3.	215.	24.	-10.	3.	0.067	0.16
065S	0.10	8.	0.021	0.73	13.	24.	18.	11.	1.10	-3.	173.	26.	-10.	3.	0.057	0.13
066S	0.11	15.	0.037	1.43	16.	31.	31.	30.	1.10	-3.	249.	27.	-10.	5.	0.084	0.41
067S	0.10	14.	0.033	1.29	14.	26.	32.	38.	0.85	-3.	219.	36.	-10.	5.	0.069	0.39
068M	0.89	30.	0.036	1.84	14.	37.	65.	41.	0.60	-3.	257.	24.	-10.	6.	0.119	0.49
069M	3.10	18.	0.016	0.93	10.	27.	26.	28.	0.58	-3.	311.	25.	-10.	3.	0.069	0.23
070M	0.48	17.	0.026	1.36	13.	30.	39.	24.	0.73	-3.	251.	19.	-10.	4.	0.077	0.42
071M	0.50	15.	0.020	1.07	10.	27.	32.	30.	0.63	-3.	261.	30.	-10.	4.	0.060	0.27
072M	0.08	12.	0.019	1.00	10.	27.	27.	33.	0.70	-3.	213.	24.	-10.	3.	-0.050	0.29
073M	1.70	63.	0.021	1.19	12.	38.	111.	41.	2.10	-3.	212.	30.	-10.	4.	0.102	0.29
074M	0.55	48.	0.032	1.27	13.	36.	66.	33.	0.89	-3.	185.	16.	-10.	4.	0.098	0.32
075M	0.75	18.	0.027	1.35	12.	21.	33.	15.	0.90	-3.	202.	-10.	-10.	4.	0.075	0.37
075M1	0.77	16.	0.025	1.26	11.	21.	27.	15.	0.89	-3.	193.	-10.	-10.	4.	0.070	0.35
076M	0.48	19.	0.025	1.36	12.	23.	34.	32.	0.80	-3.	212.	-10.	-10.	4.	0.074	0.39
077M	1.10	62.	0.030	1.45	13.	32.	140.	37.	0.90	-3.	213.	-10.	-10.	5.	0.088	0.35
078M	0.87	57.	0.032	1.42	13.	31.	151.	29.	0.63	-3.	192.	-10.	-10.	5.	0.102	0.33
079M	0.77	52.	0.034	1.38	13.	29.	99.	29.	1.00	-3.	224.	-10.	-10.	5.	0.086	0.35

	AG2	CU4	MN4	FE4	CO4	NI4	CR4	V 3	MD2	GA4	ZR3	CE4	LA4	SC4	P 4	NA4
	1.E-06	1.E-06	1.E-02	1.E-02	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-02	1.E-02
080W	0.88	61.	0.041	1.58	14.	32.	123.	22.	0.90	-3.	174.	-10.	-10.	5.	0.101	0.38
081W	1.90	89.	0.033	1.85	15.	44.	319.	52.	2.40	-3.	177.	20.	-10.	6.	0.137	0.37
082W	1.70	118.	0.054	2.25	16.	53.	255.	81.	2.20	4.	180.	24.	-10.	7.	0.207	0.36
083S	0.10	13.	0.026	1.36	15.	18.	34.	21.	0.59	-3.	90.	-10.	-10.	5.	0.074	0.39
084S	0.13	16.	0.031	1.43	16.	21.	34.	36.	0.73	-3.	85.	-10.	-10.	5.	0.076	0.34
085S	0.22	26.	0.037	1.78	17.	26.	59.	42.	1.00	4.	122.	-10.	-10.	7.	0.100	0.43
086S	0.22	21.	0.034	1.95	17.	28.	62.	56.	0.96	5.	86.	16.	-10.	8.	0.088	0.42
087S	0.20	27.	0.032	1.92	17.	28.	67.	58.	0.75	5.	123.	10.	-10.	8.	0.100	0.45
088S	0.11	20.	0.040	2.18	18.	26.	69.	50.	0.50	5.	104.	17.	-10.	8.	0.083	0.48
089S	0.16	36.	0.067	3.09	19.	36.	120.	89.	1.30	11.	176.	69.	23.	11.	0.085	0.51
090S	0.17	35.	0.085	3.80	16.	38.	165.	88.	0.67	12.	203.	77.	38.	13.	0.079	1.41
091S	0.43	38.	0.092	2.96	17.	32.	206.	89.	1.40	9.	161.	42.	-10.	10.	0.119	0.46
092S	0.21	33.	0.103	2.54	17.	29.	286.	76.	0.74	7.	146.	23.	-10.	8.	0.096	0.51
093S	0.25	26.	0.100	2.49	17.	30.	238.	71.	0.90	6.	144.	27.	-10.	8.	0.100	0.46
094S	0.24	24.	0.097	2.56	16.	28.	220.	72.	0.94	7.	157.	27.	-10.	8.	0.088	0.59
095S	0.22	31.	0.052	2.25	17.	33.	103.	64.	1.30	6.	144.	28.	-10.	8.	0.096	0.47
096S	0.26	28.	0.078	2.34	17.	56.	334.	71.	3.70	5.	157.	21.	-10.	7.	0.087	0.49
097S	0.21	34.	0.083	2.62	18.	163.	285.	77.	16.00	6.	183.	26.	-10.	8.	0.091	0.62
098S	0.82	53.	0.072	3.48	18.	44.	150.	95.	1.30	7.	198.	49.	13.	13.	0.116	0.78
099S	0.16	23.	0.038	1.46	17.	31.	86.	26.	2.50	-3.	94.	-10.	-10.	5.	0.104	0.30
099S1	0.16	23.	0.037	1.39	16.	29.	85.	31.	2.40	-3.	105.	-10.	-10.	5.	0.100	0.29
100S	0.41	26.	0.065	2.11	17.	63.	377.	51.	7.30	4.	136.	15.	-10.	7.	0.089	0.51
101T	0.11	30.	0.032	1.74	14.	36.	70.	66.	0.81	-3.	189.	19.	-10.	6.	0.087	0.37
102T	0.22	32.	0.037	1.86	15.	37.	75.	70.	0.66	3.	194.	19.	-10.	6.	0.092	0.41
103T	1.30	74.	0.031	1.60	13.	36.	68.	44.	0.80	-3.	146.	-10.	-10.	5.	0.080	0.46
104T	1.00	67.	0.025	1.46	13.	44.	75.	37.	0.94	-3.	186.	-10.	-10.	4.	0.075	0.42
105T	1.40	103.	0.029	1.69	14.	50.	108.	35.	1.40	-3.	189.	-10.	-10.	5.	0.092	0.41
106T	0.92	71.	0.026	1.64	13.	47.	86.	48.	0.75	-3.	169.	12.	-10.	5.	0.091	0.36
107T	0.11	28.	0.018	1.79	14.	32.	67.	68.	0.57	3.	205.	26.	-10.	6.	0.061	0.49
108T	1.00	314.	0.036	1.65	16.	54.	91.	46.	1.20	-3.	207.	-10.	-10.	5.	0.177	0.33
109T	1.20	125.	0.036	1.66	14.	43.	110.	59.	1.30	-3.	209.	-10.	-10.	5.	0.111	0.38
110T	0.80	73.	0.024	1.23	14.	39.	44.	16.	1.10	-3.	168.	-10.	-10.	3.	0.066	0.31
111T	1.10	259.	0.029	1.84	16.	73.	136.	66.	1.10	3.	175.	-10.	-10.	6.	0.149	0.36
112T	1.30	155.	0.026	1.56	14.	49.	109.	55.	1.10	-3.	190.	-10.	-10.	5.	0.118	0.38
113T	0.61	122.	0.028	1.45	14.	45.	76.	37.	0.70	-3.	173.	-10.	-10.	4.	0.092	0.44
114T	2.10	200.	0.052	2.15	16.	64.	203.	68.	1.50	4.	139.	12.	-10.	7.	0.179	0.30
115T	1.80	201.	0.044	2.01	16.	66.	164.	75.	1.00	4.	162.	17.	-10.	7.	0.148	0.33
116T	0.92	155.	0.028	1.61	14.	52.	75.	49.	0.79	-3.	158.	-10.	-10.	5.	0.122	0.30
117T	1.10	164.	0.035	1.82	14.	54.	88.	62.	0.94	-3.	163.	12.	-10.	6.	0.144	0.31
118T	0.95	153.	0.039	1.83	14.	54.	74.	47.	1.00	-3.	134.	-10.	-10.	6.	0.133	0.34
119T	1.00	172.	0.034	1.89	15.	57.	85.	62.	0.89	-3.	134.	15.	-10.	7.	0.143	0.32
119T1	1.10	178.	0.035	1.92	14.	59.	84.	57.	0.93	-3.	144.	13.	-10.	7.	0.145	0.34
120T	0.71	123.	0.029	1.51	14.	48.	68.	37.	1.10	-3.	163.	-10.	-10.	5.	0.108	0.37
121T	1.30	194.	0.027	2.14	16.	66.	102.	82.	0.70	4.	161.	27.	-10.	8.	0.142	0.34
122G	0.37	327.	0.017	0.90	15.	19.	40.	10.	0.84	-3.	49.	-10.	-10.	3.	0.170	0.13
123G	0.46	308.	-0.015	0.84	15.	18.	40.	-5.	0.94	-3.	51.	-10.	-10.	2.	0.143	0.10
124G	0.69	307.	0.016	0.90	16.	19.	42.	-5.	0.68	-3.	58.	-10.	-10.	3.	0.151	0.14
125G	0.53	329.	0.017	0.98	15.	23.	43.	17.	0.93	-3.	63.	-10.	-10.	3.	0.178	0.15
126G	0.85	332.	0.019	1.14	15.	25.	47.	22.	1.00	-3.	58.	-10.	-10.	4.	0.218	0.15
127G	0.31	268.	0.017	0.83	16.	21.	37.	-5.	1.00	-3.	53.	-10.	-10.	3.	0.128	0.14

	AG2	CU4	MN4	FE4	CD4	NI4	CR4	V 3	MD2	GA4	ZR3	CE4	LA4	SC4	P 4	NA4
	1.E-06	1.E-06	1.E-02	1.E-02	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-02	1.E-02
128G	0.75	327.	0.019	1.04	16.	24.	46.	21.	1.00	-3.	68.	-10.	-10.	3.	0.184	0.15
129G	0.53	330.	0.028	1.01	15.	21.	45.	18.	0.69	-3.	72.	-10.	-10.	3.	0.211	0.16
130G	0.71	316.	0.017	0.99	15.	22.	42.	13.	1.10	-3.	60.	-10.	-10.	3.	0.180	0.14
131G	0.50	268.	0.018	1.06	15.	23.	43.	14.	0.83	-3.	69.	-10.	-10.	3.	0.169	0.14
132G	0.47	281.	0.027	1.10	18.	25.	46.	16.	1.20	-3.	69.	-10.	-10.	3.	0.176	0.13
133S	0.73	39.	0.061	2.34	17.	58.	203.	56.	2.50	5.	145.	15.	-10.	8.	0.119	0.45
134S	0.50	49.	0.052	2.68	18.	59.	175.	82.	2.80	7.	152.	35.	-10.	10.	0.122	0.43
135L	0.14	24.	0.065	3.33	12.	33.	92.	85.	0.57	7.	249.	57.	28.	11.	0.079	1.34
136L	0.13	20.	0.050	2.62	10.	27.	68.	77.	0.65	-3.	290.	47.	22.	7.	0.066	1.44
137L	0.12	16.	0.052	2.54	10.	28.	61.	60.	0.80	6.	281.	52.	22.	10.	0.073	1.42
138L	0.16	26.	0.064	3.21	14.	33.	83.	87.	0.59	8.	196.	59.	27.	11.	0.086	1.04
139L	0.37	30.	0.071	3.33	16.	35.	84.	94.	0.73	10.	195.	75.	34.	13.	0.103	0.75
140L	0.14	34.	0.069	3.31	14.	34.	102.	92.	0.63	9.	226.	63.	28.	12.	0.093	0.98
141L	2.20	27.	0.056	2.92	15.	34.	86.	82.	0.64	8.	193.	49.	17.	11.	0.130	1.12
142L	0.72	32.	0.045	2.22	13.	32.	81.	53.	1.10	6.	229.	34.	-10.	8.	0.100	1.25
143L	0.72	27.	0.045	2.13	13.	31.	77.	48.	1.00	6.	168.	34.	-10.	8.	0.092	1.20
144L	1.00	34.	0.047	2.41	14.	33.	84.	60.	1.10	7.	180.	39.	-10.	9.	0.112	1.06
145L	2.60	44.	0.057	2.91	15.	38.	107.	75.	1.30	9.	169.	50.	12.	10.	0.168	0.83
146L	0.54	25.	0.048	2.38	14.	32.	74.	53.	0.86	8.	198.	37.	-10.	9.	0.097	1.21
147L	0.51	23.	0.047	2.20	12.	31.	66.	47.	0.78	7.	202.	35.	-10.	8.	0.095	1.23
148L	1.50	50.	0.052	2.88	15.	39.	124.	79.	1.30	8.	175.	49.	11.	10.	0.147	0.86
149L	0.85	33.	0.059	2.79	16.	35.	87.	68.	0.77	9.	167.	42.	-10.	10.	0.127	1.03
150L	0.51	25.	0.045	2.20	13.	31.	69.	54.	0.52	6.	172.	30.	-10.	8.	0.094	1.21
151L	0.52	22.	0.044	2.08	13.	30.	72.	52.	0.68	6.	170.	31.	-10.	8.	0.089	1.21
152L	0.53	26.	0.062	2.50	14.	32.	76.	63.	0.71	7.	173.	36.	-10.	9.	0.111	1.13
153L	0.71	25.	0.055	2.34	13.	32.	63.	57.	0.90	5.	167.	37.	-10.	8.	0.104	1.04
154L	0.89	29.	0.046	2.43	14.	32.	80.	52.	0.75	7.	188.	34.	-10.	9.	0.112	1.17
155L	1.80	43.	0.057	2.66	15.	39.	102.	73.	1.80	-3.	169.	41.	-10.	6.	0.130	0.87
155L1	1.60	63.	0.062	3.10	16.	42.	155.	75.	1.40	10.	180.	48.	10.	11.	0.160	0.96

	K 3	RB3	ZN1	MG4	CA4	SR4	NB3	BA4	AL3	TI3	AS1	SB1	BE4	PB2	SN2	GLUH- VERLUST
	1.E-02	1.E-06	1.E-06	1.E-02	1.E-02	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-02	1.E-02	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	450°
001P	2.65	63.	41.	1.05	1.07	119.	11.	404.	6.05	0.46	3.	-1.	2.	12.	3.5	1.16
002P	1.32	50.	53.	1.02	0.97	150.	17.	367.	6.76	0.94	3.	-1.	1.	26.	2.6	1.66
003P	2.50	80.	46.	1.21	1.42	162.	14.	551.	7.51	0.60	8.	-1.	3.	21.	4.7	1.28
004P	2.92	85.	39.	0.87	1.16	132.	9.	421.	7.17	0.44	4.	-1.	3.	15.	6.0	0.94
005P	2.29	73.	52.	0.72	0.81	92.	11.	295.	7.05	0.67	6.	-1.	1.	27.	5.2	1.42
006P	2.30	72.	54.	1.18	1.67	173.	14.	519.	7.03	0.69	8.	-1.	3.	31.	5.7	1.49
007P	1.77	68.	79.	1.12	0.97	110.	16.	678.	7.48	0.91	13.	5.	2.	38.	4.7	1.63
008P	1.80	69.	92.	1.48	0.42	120.	12.	854.	8.36	0.74	37.	1.	3.	15.	1.6	3.21
009P	1.82	69.	77.	0.86	0.62	76.	17.	465.	7.33	0.75	15.	4.	1.	24.	3.9	1.71
010P	2.10	74.	61.	0.97	1.02	122.	19.	476.	7.34	0.87	6.	2.	2.	45.	5.1	1.40
011P	3.18	117.	76.	1.27	0.55	131.	16.	1005.	9.72	0.76	7.	-1.	6.	33.	3.4	2.62
012P	2.69	82.	68.	1.00	0.69	108.	13.	749.	7.65	0.77	7.	-1.	4.	30.	3.4	2.22
013P	2.26	79.	70.	*****	*****	*****	13.	*****	7.26	0.55	11.	2.	*****	29.	4.4	2.20
013P1	2.31	83.	69.	1.15	0.99	121.	14.	546.	7.52	0.59	11.	2.	3.	26.	5.1	2.33
014P	2.21	78.	51.	1.00	1.63	159.	16.	417.	7.71	0.78	6.	-1.	3.	35.	4.4	1.80
015P	2.09	71.	67.	1.12	1.21	135.	19.	552.	7.12	0.82	13.	2.	3.	46.	5.8	1.70
016P	1.70	65.	78.	1.01	0.84	91.	12.	511.	7.21	0.68	17.	6.	1.	34.	4.0	1.21
017P	1.74	63.	74.	1.23	0.95	115.	14.	704.	7.13	0.71	18.	5.	2.	23.	3.5	1.83
018P	1.70	64.	84.	1.27	1.10	117.	14.	762.	7.02	0.72	17.	6.	2.	27.	4.4	1.72
019P	1.60	58.	82.	1.26	1.13	114.	17.	874.	7.12	0.66	12.	10.	2.	25.	13.0	1.60
020P	1.59	57.	93.	1.60	1.47	142.	12.	1328.	6.74	0.65	26.	1.	3.	27.	3.3	2.26
021P	3.57	161.	112.	1.16	0.87	107.	22.	603.	12.62	0.69	12.	-1.	4.	60.	4.9	2.44
023P1	2.98	118.	94.	1.29	1.25	123.	13.	559.	9.28	0.49	15.	2.	3.	34.	4.3	3.35
023P2	3.01	120.	98.	1.54	1.49	146.	11.	728.	9.18	0.49	15.	2.	4.	39.	6.7	3.52
023P3	3.02	140.	94.	1.03	0.95	95.	13.	423.	9.17	0.48	13.	1.	2.	28.	4.3	3.75
023P4	2.81	133.	85.	0.67	0.56	58.	14.	253.	8.62	0.48	18.	2.	-1.	35.	3.5	3.88
023P5	2.91	125.	86.	1.05	0.90	83.	14.	390.	8.96	0.47	15.	2.	2.	39.	5.7	3.66
023P6	2.94	122.	84.	1.09	0.91	85.	8.	424.	9.37	0.52	6.	2.	3.	28.	5.2	3.56
023P7	2.92	116.	90.	1.14	1.02	86.	9.	436.	9.58	0.52	14.	3.	3.	26.	4.9	3.57
023P8	3.03	128.	94.	1.09	0.82	63.	11.	441.	9.90	0.52	11.	2.	3.	32.	4.8	3.69
023P9	3.00	119.	94.	1.04	0.89	89.	7.	432.	9.92	0.52	11.	2.	3.	31.	5.4	3.86
026P	1.77	62.	97.	1.09	0.45	83.	13.	720.	8.02	0.62	60.	2.	1.	23.	2.4	2.15
027P	2.00	71.	108.	1.17	0.37	87.	10.	706.	8.54	0.59	89.	2.	2.	27.	2.2	3.16
028P	2.12	75.	106.	0.97	0.29	69.	13.	607.	8.92	0.61	123.	2.	1.	23.	2.4	1.96
029P	1.69	65.	98.	1.21	0.61	95.	13.	785.	7.89	0.61	51.	1.	2.	28.	2.5	1.89
030P	1.75	65.	99.	1.53	0.75	118.	11.	1049.	8.03	0.60	53.	1.	3.	20.	2.1	2.26
031P	1.77	60.	96.	1.76	0.96	152.	10.	1263.	8.25	0.59	38.	1.	3.	24.	2.9	2.02
032P	1.73	64.	114.	1.19	0.87	92.	13.	923.	7.79	0.61	35.	1.	1.	39.	3.0	2.85
033P	1.58	58.	103.	1.50	1.16	124.	14.	1207.	7.20	0.62	30.	1.	2.	33.	3.2	2.30

	K 3	RB3	ZN1	MG4	CA4	SR4	NB3	BA4	AL3	TI3	AS1	SBI	BE4	PB2	SN2	GLÜH- VERLUST
	1.E-02	1.E-06	1.E-06	1.E-02	1.E-02	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-02	1.E-02	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	450°
034P	1.62	64.	99.	1.25	1.02	104.	10.	990.	7.11	0.64	25.	2.	2.	34.	3.6	2.27
035P	3.57	176.	117.	0.68	0.21	64.	25.	393.	11.51	0.96	7.	-1.	2.	40.	4.4	6.76
036P	3.79	190.	118.	1.14	0.40	112.	23.	608.	13.26	0.75	13.	-1.	4.	47.	6.0	3.06
037P	3.62	220.	123.	0.87	0.32	85.	22.	439.	12.62	0.68	14.	-1.	3.	56.	5.8	4.22
038P	3.36	210.	135.	0.75	0.51	77.	24.	407.	11.88	0.71	12.	-1.	2.	52.	5.5	7.16
039P	2.79	120.	67.	0.50	0.34	44.	12.	207.	8.11	0.56	12.	1.	-1.	31.	5.2	2.36
040P	2.58	89.	66.	1.06	1.05	116.	13.	556.	7.71	0.61	10.	2.	3.	40.	5.2	2.32
040P1	2.60	90.	70.	0.81	0.77	91.	14.	370.	7.82	0.63	9.	1.	2.	26.	6.5	2.06
041P	2.58	94.	74.	0.72	0.72	82.	15.	323.	7.73	0.67	11.	1.	1.	37.	5.8	2.85
041P1	2.52	88.	73.	0.82	0.82	94.	15.	371.	7.60	0.68	8.	1.	2.	35.	8.4	2.48
042P	3.01	133.	80.	0.81	0.68	71.	18.	330.	8.90	0.56	6.	2.	2.	49.	7.1	4.36
043P	2.88	128.	82.	0.76	0.66	70.	15.	309.	8.56	0.55	10.	1.	1.	37.	5.5	3.80
044P	2.70	94.	55.	0.52	0.32	44.	18.	236.	7.91	0.84	12.	-1.	-1.	20.	5.2	1.66
045P	2.66	126.	86.	0.75	0.63	78.	15.	306.	9.21	0.56	7.	-1.	1.	35.	4.8	3.73
046W	0.72	33.	64.	0.76	6.50	210.	-5.	156.	3.46	0.31	5.	-1.	-1.	20.	2.3	3.70
047W	0.68	30.	79.	1.07	5.79	207.	10.	188.	3.54	0.29	4.	-1.	-1.	32.	2.6	2.94
048W	0.83	34.	42.	0.92	3.68	102.	-5.	132.	3.50	0.27	-2.	-1.	-1.	28.	3.7	2.74
049W	0.86	40.	50.	0.99	4.17	119.	6.	154.	3.66	0.27	3.	-1.	-1.	28.	4.2	3.73
050P	3.81	147.	74.	0.69	0.38	46.	13.	231.	10.53	0.45	7.	-1.	-1.	22.	5.8	5.22
051P	3.36	122.	72.	1.10	0.80	97.	15.	438.	9.68	0.52	9.	-1.	3.	30.	5.2	3.06
052P	3.26	141.	68.	1.07	0.81	98.	16.	424.	9.29	0.51	10.	-1.	3.	33.	5.7	2.03
053P	2.86	128.	72.	0.94	0.71	85.	13.	387.	8.95	0.51	11.	-1.	2.	34.	3.9	2.90
054P	2.78	100.	70.	1.11	0.93	110.	15.	530.	8.53	0.64	9.	-1.	3.	28.	6.0	2.35
055P	3.36	149.	67.	0.98	0.68	78.	14.	357.	9.58	0.45	9.	-1.	2.	38.	7.5	3.79
055P1	3.36	156.	69.	1.12	0.76	90.	16.	422.	9.69	0.46	8.	-1.	2.	31.	3.6	3.73
056P	3.66	171.	96.	1.06	0.75	80.	13.	386.	10.25	0.44	9.	-1.	2.	32.	6.2	4.32
057P	3.25	142.	68.	1.10	0.79	93.	11.	424.	9.34	0.48	7.	-1.	2.	33.	3.6	2.83
058P	3.05	133.	69.	0.82	0.66	71.	14.	303.	8.95	0.53	8.	-1.	1.	30.	5.7	3.10
059P	3.57	180.	98.	0.66	0.37	44.	12.	223.	10.17	0.42	9.	-1.	-1.	40.	6.2	7.64
060S	0.87	30.	28.	4.49	13.11	264.	-5.	150.	2.16	0.08	8.	-1.	-1.	13.	3.9	1.78
061S	1.75	52.	87.	3.47	8.35	231.	8.	1141.	4.02	0.21	7.	-1.	-1.	88.	4.0	6.84
062S	1.52	41.	51.	2.15	5.87	199.	7.	284.	3.76	0.22	10.	-1.	-1.	45.	3.9	2.25
063S	1.26	38.	65.	3.95	12.49	292.	6.	348.	3.11	0.14	5.	-1.	-1.	30.	2.7	4.75
064S	1.19	37.	55.	3.13	9.25	227.	7.	389.	3.10	0.16	5.	-1.	-1.	38.	3.7	2.71
065S	1.09	34.	46.	2.75	8.06	190.	5.	221.	2.89	0.16	6.	-1.	-1.	39.	5.3	2.47
066S	1.29	43.	57.	3.51	10.51	248.	9.	420.	3.75	0.23	8.	-1.	-1.	49.	5.5	2.36
067S	1.52	50.	69.	2.72	7.68	188.	6.	335.	4.45	0.26	13.	1.	-1.	43.	4.1	2.88
068W	0.94	49.	85.	2.21	9.11	252.	8.	258.	4.01	0.25	3.	-1.	-1.	37.	4.2	5.67
069W	0.70	36.	78.	1.58	6.05	148.	6.	137.	3.13	0.22	3.	-1.	-1.	60.	13.0	5.63
070W	0.71	30.	56.	2.03	7.90	185.	5.	186.	3.10	0.23	2.	-1.	-1.	34.	6.9	3.29
071W	0.80	37.	65.	1.44	5.47	134.	8.	133.	3.46	0.23	3.	-1.	-1.	40.	5.0	4.61
072W	0.72	34.	57.	1.18	6.33	182.	7.	131.	3.15	0.21	3.	-1.	-1.	32.	5.0	3.63
073W	0.94	51.	295.	1.77	7.09	170.	-5.	196.	3.99	0.23	2.	2.	-1.	120.	15.0	7.26
074W	0.81	42.	148.	2.46	8.78	175.	-5.	176.	3.64	0.21	3.	-1.	-1.	53.	7.9	5.88
075W	0.61	26.	63.	2.53	9.64	200.	-5.	159.	2.94	0.19	2.	-1.	-1.	40.	19.0	3.55
075W1	0.60	24.	57.	2.38	8.99	189.	-5.	163.	2.91	0.19	-2.	-1.	-1.	48.	16.0	3.36
076W	0.78	32.	66.	2.10	8.93	202.	-5.	166.	3.17	0.20	2.	-1.	-1.	29.	4.9	3.89
077W	0.83	32.	182.	2.68	9.74	176.	-5.	173.	3.41	0.22	-2.	-1.	-1.	48.	16.0	4.28
078W	0.81	40.	179.	2.61	9.73	184.	-5.	175.	3.70	0.20	-2.	-1.	-1.	48.	9.7	6.06
079W	0.68	33.	151.	2.90	9.98	172.	7.	147.	3.18	0.20	-2.	-1.	-1.	57.	16.0	3.86

	K 3	RB3	ZN1	MG4	CA4	SR4	NB3	BA4	AL3	TI3	AS1	SB1	BE4	PB2	SN2	GLÜH- VERLUST
	1.E-02	1.E-06	1.E-06	1.E-02	1.E-02	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-02	1.E-02	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	1.E-06	450°
080W	0.71	33.	179.	3.21	11.04	201.	5.	184.	3.35	0.20	-2.	-1.	-1.	47.	18.0	5.19
081W	1.10	56.	400.	2.26	9.55	214.	6.	256.	4.67	0.25	3.	2.	-1.	121.	16.0	9.75
082W	1.42	71.	538.	2.01	8.76	224.	-5.	322.	5.69	0.31	4.	3.	-1.	150.	11.0	12.76
083S	0.96	33.	55.	5.92	14.56	114.	7.	176.	3.57	0.15	3.	-1.	-1.	37.	5.8	2.84
084S	1.02	33.	68.	5.11	13.71	113.	5.	174.	3.91	0.17	3.	1.	-1.	49.	8.5	5.11
085S	1.30	46.	104.	4.28	12.87	121.	-5.	218.	4.91	0.22	4.	2.	-1.	50.	6.0	5.51
086S	1.51	39.	79.	4.57	11.60	109.	-5.	210.	5.67	0.25	4.	1.	-1.	36.	5.5	5.30
087S	1.50	57.	95.	4.12	11.77	126.	5.	222.	5.68	0.25	4.	2.	-1.	38.	4.3	9.02
088S	1.38	38.	58.	4.71	12.03	116.	6.	252.	5.26	0.25	6.	1.	-1.	27.	5.0	3.41
089S	3.37	112.	120.	2.59	6.07	149.	12.	503.	9.98	0.33	26.	2.	3.	62.	5.8	6.02
090S	3.31	110.	138.	1.52	2.13	112.	12.	600.	10.30	0.49	23.	2.	3.	50.	3.6	3.97
091S	2.63	109.	168.	2.93	8.27	174.	7.	432.	7.91	0.31	15.	-1.	2.	55.	8.9	11.97
092S	1.86	60.	148.	3.34	9.77	155.	-5.	303.	6.30	0.31	6.	2.	1.	30.	5.7	7.01
093S	1.85	69.	149.	3.19	10.70	191.	10.	297.	6.28	0.27	7.	2.	1.	37.	5.1	7.48
094S	1.85	56.	116.	3.28	9.48	144.	-5.	307.	6.25	0.31	6.	1.	1.	43.	5.9	4.13
095S	1.88	56.	123.	3.35	9.75	139.	5.	297.	6.35	0.30	7.	3.	1.	58.	5.9	6.21
096S	1.78	55.	139.	3.33	9.99	141.	7.	272.	6.23	0.29	5.	2.	1.	65.	6.1	4.76
097S	1.85	57.	146.	3.50	9.86	150.	6.	324.	6.25	0.31	6.	2.	1.	72.	3.5	4.54
098S	2.01	86.	163.	1.50	5.03	107.	10.	318.	7.81	0.43	8.	4.	2.	64.	5.7	12.97
099S	1.23	36.	143.	2.27	19.50	251.	-5.	159.	3.24	0.13	2.	2.	-1.	36.	7.5	7.72
099S1	1.23	42.	134.	2.17	18.15	235.	-5.	153.	3.21	0.13	3.	1.	-1.	55.	5.0	8.21
100S	1.63	57.	131.	3.28	11.28	159.	9.	256.	5.52	0.24	6.	1.	-1.	68.	10.0	4.43
101T	1.28	57.	100.	1.87	8.21	164.	7.	183.	4.90	0.29	4.	-1.	-1.	45.	3.3	13.78
102T	1.28	56.	108.	2.15	9.05	163.	5.	194.	5.20	0.29	3.	-1.	-1.	32.	2.9	10.17
103T	1.00	33.	192.	2.48	9.88	171.	-5.	173.	4.04	0.22	5.	-1.	-1.	34.	3.9	5.12
104T	0.85	32.	157.	2.49	10.10	161.	-5.	155.	3.40	0.21	3.	1.	-1.	34.	8.6	4.94
105T	0.87	32.	268.	2.65	10.45	170.	-5.	188.	3.48	0.21	2.	2.	-1.	435.	17.0	5.99
106T	1.12	42.	250.	2.25	9.35	159.	-5.	188.	4.61	0.25	2.	2.	-1.	466.	11.0	7.47
107T	1.14	46.	56.	2.12	6.57	111.	-5.	166.	5.35	0.31	3.	-1.	-1.	19.	2.2	3.17
108T	0.97	43.	1018.	2.34	12.29	221.	-5.	198.	3.99	0.23	-2.	8.	-1.	285.	20.0	9.17
109T	1.03	44.	259.	2.33	10.18	171.	-5.	190.	4.18	0.24	2.	2.	-1.	222.	15.0	8.64
110T	0.65	25.	154.	2.91	10.23	137.	-5.	106.	2.69	0.15	-2.	-1.	-1.	52.	19.0	2.64
111T	1.19	57.	668.	2.32	10.21	184.	-5.	230.	4.90	0.28	4.	4.	-1.	247.	27.0	11.29
112T	0.97	41.	305.	2.33	10.59	180.	-5.	184.	3.98	0.22	2.	1.	-1.	85.	13.0	8.64
113T	0.79	31.	249.	2.78	12.39	232.	-5.	164.	3.30	0.18	-2.	-1.	-1.	71.	7.4	3.47
114T	1.33	61.	418.	2.19	9.99	199.	5.	257.	5.35	0.28	4.	2.	-1.	180.	11.0	16.25
115T	1.28	59.	421.	2.32	9.74	175.	6.	232.	5.34	0.29	4.	2.	-1.	107.	12.0	12.45
116T	0.99	44.	326.	2.45	10.44	185.	-5.	233.	4.01	0.22	-2.	2.	-1.	97.	14.0	10.64
117T	1.15	50.	343.	2.19	11.16	223.	-5.	248.	4.61	0.25	3.	2.	-1.	86.	12.0	11.47
118T	1.01	40.	290.	2.81	11.34	207.	-5.	243.	4.22	0.22	-2.	2.	-1.	70.	14.0	9.80
119T	1.14	45.	332.	2.58	10.32	192.	-5.	249.	4.72	0.25	3.	2.	-1.	99.	16.0	11.02
119T1	1.10	42.	331.	2.66	10.45	198.	-5.	257.	4.56	0.24	2.	3.	-1.	107.	14.0	10.15
120T	0.78	30.	238.	3.16	12.49	197.	-5.	185.	3.21	0.19	-2.	2.	-1.	43.	16.0	5.96
121T	1.36	64.	412.	2.45	9.86	193.	5.	270.	5.41	0.29	3.	3.	1.	69.	23.0	14.11
122G	0.46	21.	148.	6.16	19.87	157.	-5.	110.	1.98	0.07	-2.	4.	-1.	55.	29.0	9.35
123G	0.43	19.	126.	5.91	18.49	143.	-5.	91.	1.82	0.07	-2.	2.	-1.	48.	27.0	6.38
124G	0.51	21.	146.	5.62	18.40	145.	-5.	101.	2.28	0.09	-2.	4.	-1.	43.	27.0	8.75
125G	0.55	25.	162.	5.03	17.42	145.	-5.	113.	2.41	0.11	2.	2.	-1.	46.	35.0	10.68
126G	0.68	28.	226.	4.43	15.64	144.	-5.	131.	3.08	0.15	3.	5.	-1.	50.	18.0	14.66
127G	0.43	17.	131.	5.80	18.56	142.	-5.	94.	1.74	0.08	3.	4.	-1.	33.	27.0	5.80

K 3	RB3		ZN1		MG4		CA4		SR4		NB3		BA4		AL3		TI3		AS1		SB1		BE4		PB2		SN2		GLÜH- VERLUST	
	1.E-02		1.E-06		1.E-02		1.E-02		1.E-02		1.E-06		1.E-06		1.E-06		1.E-02		1.E-02		1.E-06		1.E-06		1.E-06		1.E-06		450°	
128G	0.60	27.	188.	4.70	16.43	143.	-5.	119.	2.70	0.12	4.	-1.	50.	20.0	12.15															
129G	0.56	26.	209.	5.28	18.12	155.	-5.	124.	2.45	0.12	2.	-1.	47.	26.0	9.33															
130G	0.53	23.	163.	5.23	17.85	150.	-5.	119.	2.33	0.11	3.	-1.	35.	33.0	10.23															
131G	0.60	26.	201.	4.88	16.43	146.	-5.	139.	2.65	0.12	3.	-1.	30.	12.0	10.54															
132G	0.56	27.	333.	3.88	17.52	177.	-5.	163.	2.53	0.12	4.	-1.	43.	23.0	9.99															
133S	1.68	57.	206.	3.35	12.65	195.	-5.	327.	5.78	0.26	4.	1.	55.	6.5	7.68															
134S	2.25	84.	248.	2.98	9.73	178.	-5.	399.	7.42	0.31	10.	2.	75.	7.5	11.97															
135L	3.67	139.	86.	1.39	1.04	88.	11.	523.	10.84	0.44	5.	4.	22.	5.8	5.18															
136L	3.25	126.	93.	1.19	0.96	68.	8.	424.	9.92	0.48	5.	3.	27.	6.1	4.15															
137L	2.76	99.	77.	1.41	2.13	88.	10.	379.	8.82	0.50	5.	-1.	22.	5.0	2.15															
138L	3.71	143.	106.	1.61	1.73	81.	7.	487.	10.82	0.41	6.	3.	25.	7.3	8.00															
139L	3.84	154.	129.	1.74	2.20	87.	7.	505.	11.06	0.40	8.	3.	45.	6.7	9.45															
140L	3.68	157.	94.	1.79	2.38	90.	12.	483.	10.86	0.42	7.	3.	29.	4.8	6.62															
141L	2.80	108.	122.	2.13	4.05	94.	8.	414.	8.73	0.38	5.	3.	32.	6.0	6.62															
142L	1.97	71.	134.	2.52	6.15	120.	-5.	341.	6.51	0.38	2.	2.	34.	4.9	3.42															
143L	1.96	60.	115.	2.34	5.50	106.	-5.	315.	6.47	0.37	3.	1.	29.	4.9	3.26															
144L	2.22	82.	145.	2.31	5.68	114.	-5.	361.	7.29	0.35	6.	2.	35.	5.6	5.19															
145L	2.56	95.	197.	2.16	5.67	128.	6.	430.	7.93	0.37	5.	2.	48.	4.6	9.27															
146L	2.19	79.	122.	2.52	6.07	117.	-5.	364.	7.18	0.35	3.	1.	19.	4.4	2.84															
147L	1.97	68.	107.	2.54	6.21	115.	7.	326.	6.45	0.36	4.	-1.	28.	4.8	2.67															
148L	2.50	106.	195.	2.19	6.01	162.	6.	415.	8.16	0.35	4.	2.	35.	9.6	8.94															
149L	2.43	102.	142.	2.40	6.16	132.	7.	415.	8.02	0.33	5.	2.	25.	7.1	5.88															
150L	1.90	71.	109.	2.47	6.20	113.	9.	321.	6.35	0.34	3.	2.	18.	4.2	3.19															
151L	1.85	65.	106.	2.45	6.09	111.	-5.	308.	6.26	0.34	3.	-1.	23.	3.9	2.16															
152L	2.07	77.	106.	2.60	6.95	136.	7.	369.	7.01	0.32	5.	1.	23.	4.8	3.89															
153L	1.97	74.	102.	2.37	6.27	117.	-5.	314.	6.57	0.35	5.	1.	32.	4.9	5.05															
154L	2.09	84.	131.	2.53	6.22	121.	8.	371.	6.93	0.33	3.	1.	29.	4.0	4.75															
155L	2.40	95.	199.	2.06	5.96	130.	5.	417.	7.91	0.34	5.	2.	40.	6.0	8.40															
155L1	2.41	99.	220.	2.46	6.34	148.	7.	472.	7.79	0.35	5.	2.	35.	8.9	9.14															

5359 DATEN AUS 168 PROBEN.

DER LEITER
 DER GRUPPE GEOCHEMIE:

(BR. DR. D. SAUER)



DER LEITER
 DES GEOTECHNISCHEN INSTITUTES:

(HR. UNIV. PROF. DR. E. SCHROLL)

Flußsediment und Wasserproben

Nr.	Ök	Koordinaten		Datum	T _M C	pH		Eh		O ₂ mg/L	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	F ⁻	HCO ₃ ⁻	T _{Luft}	Luftdruck mm Hg	Bemerkungen
		Länge	Breite			Feld	Labor	Feld	Labor								
001 P	106	1031.440	5267.890	06-18	11.0	7.66	7.50	199	197	204	12.5	23.6		46.7	14.9	731	
002 P	106	1031.880	5268.730	06-18	10.5	7.20	7.10	67.4	67	221	13.4	1.6	1.4	25.3	15.9	732	niedrige Lf-
003 P	106	1032.450	5270.000	06-18	10.7	7.30	7.95	104.2	118	201	12.0	6.4	11.9	41.8	12.4	734	niedrige Lf-
004 P	106	1032.090	5268.630	06-19	12.5	7.44	6.90	208	197	214	11.4	21.0	10.6	47.3	15.5	730	
005 P	106	1032.610	5270.630	06-19	11.1	7.26	7.25	108	105	232	11.9	6.4	9.9	34.2	--	732	
006 P	106	1032.590	5271.770	06-19	10.9	7.22	7.60	120	138	252	12.4	7.2	6.6	51.0	11.5	732	
007 P	106	1031.360	5272.400	06-20	11.5	7.62	7.60	178	176	205	13.3	2.8	9.9	77.2	16.0	732	
008 P	105	1015.560	5272.120	06-20	9.0	7.42	7.75	79.6	89	234	12.9	< 1.0	1.4	33.0	14.8	776	niedrige Lf-nahe Feistritz- sattel (unbelasteter Waldbach)
009 P	106	132.460	5272.040	06-23	13.6	7.84	7.55	178.3	173	211	12.8	2.8	3.3	74.1	23.6	743	
010 P	106	1033.180	5272.640	06-23	13.9	7.60	7.30	154.2	148	231	12.5	6.1	5.9	57.4	17.7	743	
011 P	106	1032.820	5273.500	06-23	11.7	7.10	6.85	116.1	110	264	13.2	17.7	21.2	22.3	15.4	738	
012 P	106	1033.320	5273.130	06-24	12.3	7.36	6.90	121.1	115	240	13.1	11.2	13.2	26.2	20.2	740	
013 P	106	1034.310	5274.150	06-24	14.0	7.74	7.10	157.5	154	220	13.2	6.9	9.3	57.4	21.8	742	
014 P	106	1034.440	5274.100	06-24	15.4	7.54	7.10	212	205	219	12.4	17.7	14.5	56.4	20.0	742	
015 P	106	1033.850	5273.200	06-24	13.7	7.62	7.25	161.3	154	236	13.2	6.6	9.3	57.7	18.0	740	
016 P	105	1029.590	5273.430	06-25	15.0	7.58	7.05	179.6	174	226	12.4	4.5	16.5	66.5	--	--	
017 P	105	1030.610	5272.680	06-25	14.7	7.79	7.45	184.5	177	214	12.9	3.3	8.6	76.3	21.4	740	
018 P	105	1028.460	5273.440	06-25	14.6	7.68	7.45	183.7	175	233	12.2	4.5	7.6	72.3	17.1	736	
019 P	105	1026.620	5274.430	06-25	13.7	7.78	7.35	187.4	182	222	12.5	3.5	9.9	81.2	17.0	734	
020 P	105	1025.110	5274.420	06-25	13.4	7.96	7.55	225	217	225	12.5	3.5	4.0	101.3	16.6	732	
021 P	106	1033.960	5274.340	06-26	16.9	8.54	7.80	430	419	187	12.7	75.0	26.5	55.8	20.0	741	hohe Lf. Bach v. Hohegg
022 P	105	1020.660	5276.030	06-26	16.3	7.88	7.40	171.1	164	224	13.5	1.0	5.0	71.1	26.3	722	Großprobe
023 P	106	1041.830	5288.420	06-26	17.7	7.97	7.40	233	225	225	10.7	9.0	11.0	88.2	20.3	751	Großprobe
024 W	059	1066.710	5333.140	06-29	20.8	7.93	7.40	742	717	190	10.1	33.0	29.0	285.9	24.0	770	Großprobe, überliegendes Se- diment; Plastikkügelchen v. 2 mm im Wasser und Sediment
025 S	104	1010.540	5286.180	07-01	13.8	8.57	8.25	314	324	198	13.2	< 1.0	6.6	185.2	23.1	735	Großprobe
026 P	105	1016.820	5273.920	07-02	18.3	8.05	7.75	226	220	200	11.9	2.0	6.2	98.2	29.1	714	
027 P	105	1015.770	5273.340	07-02	15.0	8.05	7.50	120.2	116	234	12.5	< 1.0	2.6	48.2	26.0	709	
028 P	105	1015.280	5272.190	07-02	14.5	8.02	7.65	136.4	134	234	12.4	< 1.0	3.2	55.5	23.0	701	
029 P	105	1017.880	5274.630	07-02	16.4	8.12	7.85	128.4	131	230	12.5	< 1.0	2.6	58.3	21.0	721	
030 P	105	1018.700	5274.880	07-02	15.6	8.00	7.65	141.2	141	224	12.2	< 1.0	7.4	63.5	20.0	721	
031 P	105	1019.680	5275.430	07-02	15.7	7.84	7.55	169.7	162	224	12.2	1.8	3.2	69.3	19.6	724	

Nr.	ÖK	Koordinaten		Datum	T _{Wasser} C		pH		Lf		Eh mV	O ₂ mg/L	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	F ⁻	HC0 ₃ ⁻	T _{Luft}	Luftdruck mm Hg	Bemerkungen
		Länge	Breite		Feld	Labor	Feld	Labor	Feld	Labor									
032 P	105	1021.770	5275.720	07-03	15.7	7.93	7.70	216	211	222	12.8	1.2	3.6	96.7	21.2	729			
033 P	105	1022.880	5275.230	07-03	17.1	8.02	7.75	228	222	224	12.6	1.2	4.5	105.0	23.6	731			
034 P	105	1023.890	5274.570	07-03	17.5	8.20	7.80	228	222	208	12.7	1.6	5.8	105.0	24.7	732			
035 P	106	1032.040	5274.010	07-06	13.2	7.26	6.80	120	118	274	12.9	7.7	19.2	20.3	23.0	736	Raifbach, niedrige Lf		
036 P	106	1033.080	5274.660	07-06	13.7	7.80	7.45	431	415	270	13.5	66.0	24.9	55.5	16.0	737	hohe Lf) Bach		
037 P	106	1032.640	5274.830	07-06	12.9	7.79	7.65	506	482	275	12.9	78.0	32.7	72.6	13.0	730	hohe Lf) von		
038 P	106	1032.120	5273.030	07-07	14.7	7.65	7.45	580	549	250	11.6	94.0	48.2	76.3	21.1	719	hohe Lf) Hohegg		
039 P	106	1034.420	5273.160	07-07	18.3	7.90	7.20	178	175	270	11.9	6.6	9.5	67.4	23.0	744			
040 P	106	1034.760	5276.390	07-07	18.0	7.80	7.40	191	205	248	11.9	8.9	3.6	80.5	22.4	744			
041 P	106	1034.760	5277.490	07-07	17.2	7.70	7.25	195	194	270	11.9	7.7	10.5	74.1	20.2	745			
042 P	106	1034.610	5278.380	07-09	14.9	7.70	7.20	200	192	234	12.8	8.5	10.5	72.9	17.0	744			
043 P	106	1034.820	5279.480	07-09	15.0	7.81	6.95	198	192	256	13.2	8.9	12.0	71.1	16.6	745			
044 P	106	1034.450	5279.430	07-09	13.9	7.94	7.15	190	185	252	13.9	4.7	11.2	68.6	16.9	746			
045 P	106	1035.250	5280.620	07-09	15.0	8.04	7.35	263	256	254	13.2	6.3	17.4	113.8	18.3	147			
046 W	057	1030.360	5323.690	07-11	16.6	8.28	8.15	694	670	227	12.7	19.0	14.3	364.9	19.5	751	hohe Lf		
047 W	057	1029.740	5323.380	07-11	18.0	8.38	8.05	663	635	216	12.0	15.3	9.7	359.1	23.7	748			
048 W	058	1040.340	5319.150	07-11	17.9	8.43	8.20	650	629	244	14.2	14.0	5.8	309.7	23.3	759			
049 W	058	1041.070	5318.740	07-11	18.5	8.50	8.30	645	625	225	15.2	14.0	8.0	309.1	26.0	759	hoher pH, O ₂ ; stehendes Wasser		
050 P	106	1034.980	5280.200	07-14	16.6	7.93	7.00	202	188	225	13.3	9.8	3.8	76.0	24.0	749			
051 P	106	1034.940	5281.760	07-14	17.4	8.08	7.50	222	207	222	13.0	8.1	11.2	83.1	27.2	750			
052 P	106	1034.970	5282.640	07-14	17.9	8.10	7.80	216	223	237	12.9	8.1	12.0	88.2	25.3	749			
053 P	106	1035.330	5284.170	07-14	18.0	8.03	7.65	217	215	225	12.7	7.3	12.0	85.4	21.1	750			
054 P	106	1036.080	5284.960	07-14	17.3	8.00	7.34	223	212	254	13.0	7.7	13.6	86.6	18.1	750			
055 P	106	1036.930	5285.150	07-15	15.7	8.07	7.20	228	228	233	14.1	1.4	17.4	82.7	24.5	749			
056 P	106	1038.600	5285.530	07-15	17.3	8.12	7.50	232	223	235	14.1	8.5	12.8	91.2	25.0	749			
057 P	106	1038.920	5286.680	07-15	18.9	8.17	7.55	238	219	238	13.1	8.5	12.8	90.6	24.2	750			
058 P	106	1040.240	5287.030	07-15	18.6	8.00	7.45	243	228	254	12.7	8.9	12.8	94.9	24.8	751			
059 P	106	1041.800	5288.050	07-15	18.7	7.95	7.50	249	232	262	12.8	8.9	14.3	98.9	24.8	751			
060 S	105	1014.980	5279.060	07-16	16.0	8.30	7.90	876	782	241	13.2	66.0	8.9	282.5	21.0	724	hohe Lf ! Gipsvorkommen in Göstritz;		
061 S	105	1015.440	5278.850	07-16	11.8	8.16	7.95	485	455	248	15.0	8.5	12.4	207.5	21.0	722	Ma. Schutz noch nicht an Kanalinnetz angeschlossen		
062 S	105	1015.250	5280.030	07-16	15.2	8.65	8.40	642	590	230	13.7	8.9	13.2	235.5	21.0	726			
063 S	105	1015.540	5280.220	07-16	14.3	8.45	8.20	595	553	204	14.0	12.5	13.2	228.2	22.2	727			
064 S	105	1016.900	5280.160	07-16	14.6	8.19	8.00	645	598	249	13.7	8.9	12.4	223.6	26.2	729			
065 S	105	1017.640	5280.030	07-16	14.3	8.00	8.05	638	593	241	14.1	9.7	10.0	221.8	22.0	730			
066 S	105	1018.910	5280.310	07-16	14.3	8.32	8.10	638	594	246	14.1	10.3	10.9	226.4	23.3	731			
067 S	105	1019.900	5281.690	07-16	14.9	8.35	8.10	638	581	249	14.0	9.6	10.9	228.5	21.0	734			
068 W	059	1052.330	5323.280	07-18	27.6	8.86	8.75	800	783	177	21.2	50.0	27.9	312.1	31.7	755	weißer Schaum; starker Algenwuchs		
069 W	058	1049.900	5322.380	07-18	25.8	8.57	8.40	883	735	194	16.5	55.0	27.9	325.8	32.7	753	hohe Lf, O ₂ , Tw hohe Lf, O ₂ , Tw		

Nr.	ÖK	Koordinaten		Datum	T _{Wasser} C	pH		Lf		Eh mV	O ₂ mg/L	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	F ⁻	HCO ₃ ⁻	T _{Luft}	Luftdruck mm Hg	Bemerkungen
		Länge	Breite			Feld	Labor	Feld	Labor									
070 W	058	1048.700	5320.310	07-18	23.3	8.20	7.75	865	822	164	11.8	55.0	32.6		311.8	29.0	752	hohe Lf
071 W	058	1047.450	5319.060	07-18	22.5	7.82	7.45	916	834	223	7.7	53.0	48.1		313.6	29.9	152	hohe Lf, niedriger O ₂ , Verschmutzung durch den Hömbach?
072 W	058	1045.250	5217.930	07-18	26.0	8.62	8.35	676	635	217	14.4	43.0	15.5		215.1	29.9	750	hohe T
073 W	059	1060.740	5334.080	07-19	22.6	8.33	8.00	806	757	205	10.7	48.0	29.5		289.2	26.3	759	Hohe Lf, weißer Schaum, Algen
074 W	059	1060.400	5332.890	07-19	24.9	9.02	8.85	792	744	191	14.0	44.0	30.2		300.3	23.0	756	hoher pH, O ₂
075 W	059	1053.750	5325.210	07-25	19.4	8.24	8.50	671	631	214	11.1	27.5	24.0		274.6	19.3	760	weißer Schaum am Wasser
076 W	059	1054.980	5326.840	07-25	19.3	8.23	7.90	675	620	204	10.8	27.5	23.3		275.5	19.3	760	
077 W	059	1056.630	5328.160	07-25	19.2	8.24	7.95	672	612	216	10.3	28.0	23.3		275.5	18.9	760	
078 W	059	1058.070	5329.100	07-25	19.0	8.09	7.95	682	623	220	9.4	29.0	23.3		277.6	18.2	760	
079 W	059	1059.530	5333.510	07-26	17.3	8.20	7.75	638	574	217	11.1	28.0	25.6		253.8	16.0	761	
080 W	059	1060.230	5331.840	07-28	18.1	8.65	8.40	700	650	205	13.2	29.0	24.0		297.8	15.3	764	
081 W	059	1062.410	5334.790	07-28	17.1	8.28	7.90	776	722	185	10.5	41.0	27.1		290.2	14.8	765	
082 W	059	1064.700	5333.940	07-28	16.8	8.25	7.85	756	685	226	10.9	36.0	28.5		286.5	14.5	764	
083 S	105	1013.680	5284.080	07-29	13.1	8.38	7.80	341	323	235	12.6	<1.0	5.2		198.0	17.0	736	
084 S	105	1014.570	5283.840	07-29	12.6	8.34	7.90	346	319	234	12.2	<1.0	5.7		197.1	15.2	736	
085 S	105	1016.240	5283.320	07-29	14.1	7.88	8.00	426	396	261	10.5	3.5	14.4		237.1	14.0	737	wasserarmer Ab- schnitt durch Ableitung in Werkskanal,
086 S	105	1017.280	5282.940	07-30	24.4	8.55	8.22	366	343	220	16.0	3.1	8.0		202.6	26.2	734	starker Pflanzen- wuchs
087 S	105	1018.850	5282.580	07-30	23.9	8.42	8.15	411	387	229	14.6	4.4	11.5		224.9	27.0	735	
088 S	105	1019.450	5282.250	07-30	16.2	8.27	8.05	361	327	247	12.2	<1.0	10.1		204.4	19.5	734	
089 S	105	1020.910	5282.040	07-30	15.2	8.32	8.00	381	354	227	12.2	<1.0	8.0		202.9	19.6	736	
090 S	105	1022.310	5281.860	07-31	13.8	8.19	7.95	425	390	226	13.4	1.4	10.8		203.8	17.8	739	
091 S	105	1023.670	5282.560	07-31	15.1	8.31	7.95	416	381	221	13.2	2.1	11.5		205.6	17.0	740	
092 S	105	1024.870	5283.540	07-31	15.8	8.44	7.95	410	378	221	12.8	2.5	11.5		202.0	17.1	741	
093 S	105	1026.200	5284.090	07-31	16.7	8.62	8.25	408	378	213	13.1	2.5	11.5		203.2	19.1	742	
094 S	105	1026.510	5284.530	07-31	14.9	8.46	8.10	390	362	214	13.3	1.4	10.1		205.6	15.9	743	
095 S	105	1027.090	5285.230	07-31	14.1	8.38	8.00	377	346	222	13.8	<1.0	10.1		204.7	15.0	743	
096 S	105	1028.510	5286.580	07-31	14.2	8.40	8.05	426	383	232	13.7	2.3	22.9		206.2	14.5	744	
097 S	105	1028.180	5286.020	07-31	13.9	8.41	8.05	391	367	228	13.4	1.4	13.6		207.2	14.5	745	
098 S	105	1026.310	5284.480	08-01	16.4	8.29	8.10	434	395	229	12.2	8.0	12.9		219.7	20.0	743	
099 S	105	1027.660	5286.250	08-01	14.1	8.20	8.15	841	755	231	13.8	4.7	13.6		238.6	21.4	742	hohe Lf
100 S	105	1030.110	5286.950	02-01	14.0	8.44	8.10	450	403	215	14.0	2.5	15.8		214.2	22.5	743	
101 T	076	1032.220	5313.150	08-04	14.5	8.22	8.15	487	441	230	13.4	3.7	11.7		273.7	15.4	749	
102 T	076	1033.610	5311.580	08-04	14.3	8.30	8.20	509	471	231	13.5	4.5	13.9		284.7	14.4	750	
103 T	076	1035.410	5311.300	08-04	14.3	8.35	8.15	502	460	242	13.2	5.5	13.1		281.6	13.9	751	
104 T	076	1037.170	5310.500	08-04	14.1	8.26	8.10	519	481	249	13.2	5.5	13.1		286.8	13.3	752	

Nr.	Ök	Koordinaten		Datum	T _{Wasser} C		pH		Lf Labor	Eh mV	O ₂ mg/L	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	F ⁻	HCO ₃ ⁻	T _{Luft}	Luftdruck mm Hg	Bemerkungen
		Länge	Breite		Feld	Labor	Feld	Labor										
105 T	076	1038.310	5310.140	08-04	13.9	8.22	8.10	525	481	236	12.9	5.9	14.6	288.9	12.9	752		
106 T	076	1039.330	5309.800	08-05	14.4	8.47	8.35	547	500	220	14.0	8.2	16.1	308.2	16.8	753		
107 T	076	1039.410	5309.780	08-05	14.1	8.56	8.35	545	501	226	13.8	7.6	16.1	304.8	16.0	753		
108 T	076	1040.970	5310.480	08-05	15.7	9.06	8.75	443	410	198	16.8	7.5	12.4	234.9	13.3	753	hoher pH, O ₂ , Tufibex viele Egel starker Pflanznwuchs	
109 T	076	1041.350	5309.810	08-05	13.4	8.45	8.30	553	507	249	13.7	8.0	16.8	306.3	11.2	753		
110 T	076	1043.530	5310.820	08-06	12.5	7.90	7.90	621	569	250	12.4	10.4	16.8	326.5	13.7	755	etwas höhere Lf, niedriger pH	
111 T	076	1043.390	5310.980	08-06	15.0	8.52	8.30	587	533	240	17.2	13.3	16.1	301.1	13.3	755		
112 T	076	1044.890	5312.070	08-06	15.8	8.17	8.10	596	549	233	14.1	9.6	24.1	321.6	19.4	756		
113 T	076	1046.770	5312.580	08-06	14.3	8.57	7.45	562	570	227	13.9	27.5	45.5	286.5	12.5	756		
114 T	076	1048.000	5313.380	08-06	14.9	7.82	7.75	687	641	282	13.1	17.0	24.8	327.1	13.5	757	etwas höhere Lf, niedriger pH	
115 T	076	1048.840	5314.730	08-06	13.7	8.51	8.30	570	527	227	13.6	8.3	17.5	312.1	13.2	758		
116 T	076	1049.920	5316.140	08-11	16.0	8.45	8.20	596	560	218	13.0	12.8	15.3	324.3	21.0	761		
117 T	059	1051.660	5318.230	08-11	16.3	8.22	8.15	613	564	255	11.2	11.3	17.5	226.2	14.9	762		
118 T	059	1052.530	5319.180	08-12	18.3	8.65	8.40	615	564	225	15.3	16.0	22.6	294.4	17.3	762	hoher pH, O ₂	
119 T	059	1052.640	5319.580	08-12	15.9	8.30	8.40	607	550	230	13.1	12.5	16.8	324.6	17.3	762		
120 T	059	1053.450	5320.730	08-12	16.0	8.37	8.10	606	564	227	12.7	12.5	19.0	321.0	16.3	762	Klumpchen v. weißen Fett	
121 T	059	1053.850	5321.500	08-12	16.0	8.38	8.10	607	560	245	12.8	12.7	18.6	322.5	16.0	763	Klumpchen u. Schlieren v. weißen Fett im Wasser	
122 G	076	1035.220	5304.080	08-15	15.8	8.22	7.80	474	440	235	12.8	3.5	11.8	265.4	23.7	747		
123 G	076	1036.910	5303.540	08-15	16.2	8.25	7.90	475	433	241	12.5	3.0	11.1	267.0	21.8	748		
124 G	076	1038.650	5302.830	08-15	15.5	8.31	7.90	478	443	242	13.0	3.5	12.6	268.5	20.2	749		
125 G	076	1040.760	5303.680	08-15	15.6	8.36	7.95	478	451	226	12.9	3.5	11.1	268.5	15.8	751		
126 G	076	1041.730	5304.340	08-15	15.5	8.34	7.95	479	439	239	12.9	3.7	11.1	268.8	15.3	752		
127 G	076	1041.680	5304.350	08-15	15.2	8.32	7.90	481	443	248	12.9	3.8	11.1	269.4	15.2	752		
128 G	076	1042.230	5305.020	08-16	16.4	8.42	8.10	489	459	237	12.9	3.8	9.6	278.9	18.5	756		
129 G	076	1042.270	5305.020	08-16	16.0	8.47	8.35	489	455	222	12.9	3.7	8.8	278.5	20.6	756		
130 G	076	1043.590	5305.900	08-16	16.3	8.44	8.05	490	463	225	12.9	3.7	9.6	278.5	19.0	756	weißer Schaum; unterhalb Spinnerei u. Weberei	
131 G	076	1043.560	5306.030	08-16	17.8	8.56	8.20	516	481	208	13.4	6.7	13.4	276.7	19.6	756		
132 G	076	1044.670	5307.490	08-16	16.1	8.39	7.90	501	472	232	12.2	5.1	14.1	278.3	16.5	757		
133 S	106	1032.480	5287.170	08-20	23.7	8.55	7.65	309	283	212	18.5	3.2	3.9	121.7	24.0	751	aufgestautes, stehendes Wasser hoher pH, O ₂ , Tw	
134 S	106	1033.080	5287.030	08-20	16.7	8.35	7.90	435	424	235	13.4	3.2	14.8	211.1	19.1	751		
135 L	106	1043.240	5289.250	08-20	20.5	8.41	7.70	258	239	235	11.6	11.0	11.8	98.9	19.2	756		
136 L	076	1045.040	5293.700	08-20	19.7	8.00	7.30	251	234	256	12.2	10.0	12.6	98.2	18.4	757		
137 L	076	1045.510	5293.460	08-21	16.4	8.06	7.70	252	234	247	13.4	8.3	10.3	101.6	22.6	757		
138 L	076	1045.670	5293.440	08-21	23.9	9.01	8.65	245	229	194	14.8	9.1	12.6	101.9	22.0	757	schwach fließendes Wasser, hoher pH, Tw	
139 L	076	1045.550	5295.940	08-21	23.0	9.05	9.15	243	222	199	13.3	9.1	13.3	85.4	22.8	757	stehendes Wasser, hoher pH, Tw	

Nr.	ÖK	Koordinaten		Datum	T _{Wasser} C	pH		Lf		Eh mV	O ₂ mg/L	Cl ⁻	NO ₃ ⁻	F ⁻	HCO ₃ ⁻	T _{Luft}	Luftdruck mm Hg	Bemerkungen
		Länge	Breite			Feld	Labor	Feld	Labor									
140	L	077	1053.150	5303.710	08-21	16.2	7.93	7.95	570	522	263	14.7	21.0	3.4	238.9	21.7	760	
141	L	077	1055.050	5306.090	08-21	16.9	7.87	7.65	645	581	243	11.4	22.0	28.4	253.2	16.7	761	weißer Schaum am Wasser
142	L	077	1057.130	5309.040	08-22	17.1	7.87	7.65	485	448	226	11.9	8.8	21.8	207.5	23.3	760	
143	L	077	1060.830	5311.070	08-22	17.4	7.95	7.70	497	458	240	11.8	10.0	21.0	211.7	23.2	761	
144	L	077	1065.530	5312.730	08-22	17.7	8.00	7.60	496	456	232	11.6	10.0	22.5	212.0	23.3	762	
145	L	077	1066.850	5316.070	08-22	17.4	8.05	7.85	545	501	230	11.4	14.3	21.8	227.9	19.8	762	
146	L	077	1066.510	5316.610	08-22	17.1	8.00	7.70	501	455	222	11.9	11.0	21.8	213.0	16.9	762	
147	L	060	1068.820	5319.240	08-23	16.1	8.02	7.75	517	476	242	12.5	11.8	23.2	217.2	22.7	763	
148	L	060	1068.800	5319.110	08-23	18.3	8.45	8.25	608	517	219	17.0	15.5	21.0	231.3	23.4	763	hoher O ₂ , pH
149	L	060	1072.420	5319.660	08-23	17.9	8.55	8.75	593	538	208	16.3	17.5	21.8	237.1	23.2	763	hoher O ₂ , pH
150	L	060	1072.480	5320.270	08-23	16.5	8.07	7.75	517	471	238	12.9	11.5	22.5	217.2	23.6	763	
151	L	060	1078.920	5319.220	08-23	17.0	8.10	7.75	514	471	235	12.9	11.5	23.2	216.6	23.8	763	
152	L	060	1078.960	5318.860	08-23	18.3	8.44	8.20	615	572	218	13.9	18.0	19.5	239.8	23.8	762	hoher pH, O ₂
153	L	060	1083.380	5319.950	08-23	19.5	8.23	8.24	782	721	246	14.2	34.5	21.0	250.5	22.7	763	hohe Lf, O ₂
154	L	060	1083.240	5320.340	08-23	16.8	8.11	7.70	516	468	249	12.8	11.5	22.5	216.0	23.2	763	
155	L	060	1087.200	5321.900	08-23	17.0	8.13	7.75	531	483	252	12.8	14.0	21.8	221.2	21.5	763	viele Bachflohkrebse (Grammarus)

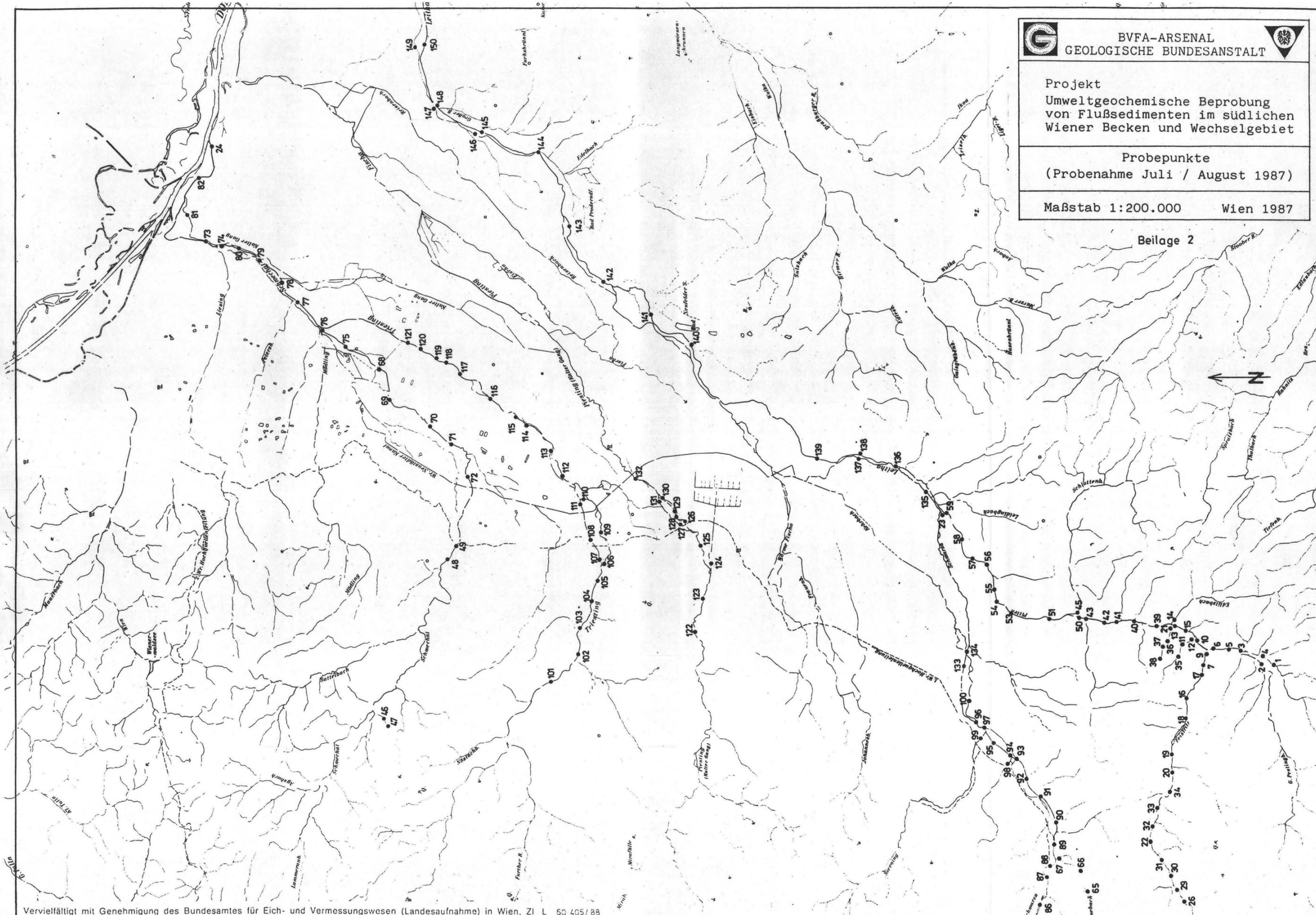


Projekt
Umweltgeochemische Beprobung
von Flußsedimenten im südlichen
Wiener Becken und Wechselgebiet

Probepunkte
(Probenahme Juli / August 1987)

Maßstab 1:200.000 Wien 1987

Beilage 2





BVFA-ARSENAL
GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT



Projekt
Umweltgeochemische Beprobung
von Flußsedimenten im südlichen
Wiener Becken und Wechselgebiet

Leitfähigkeit Wasser

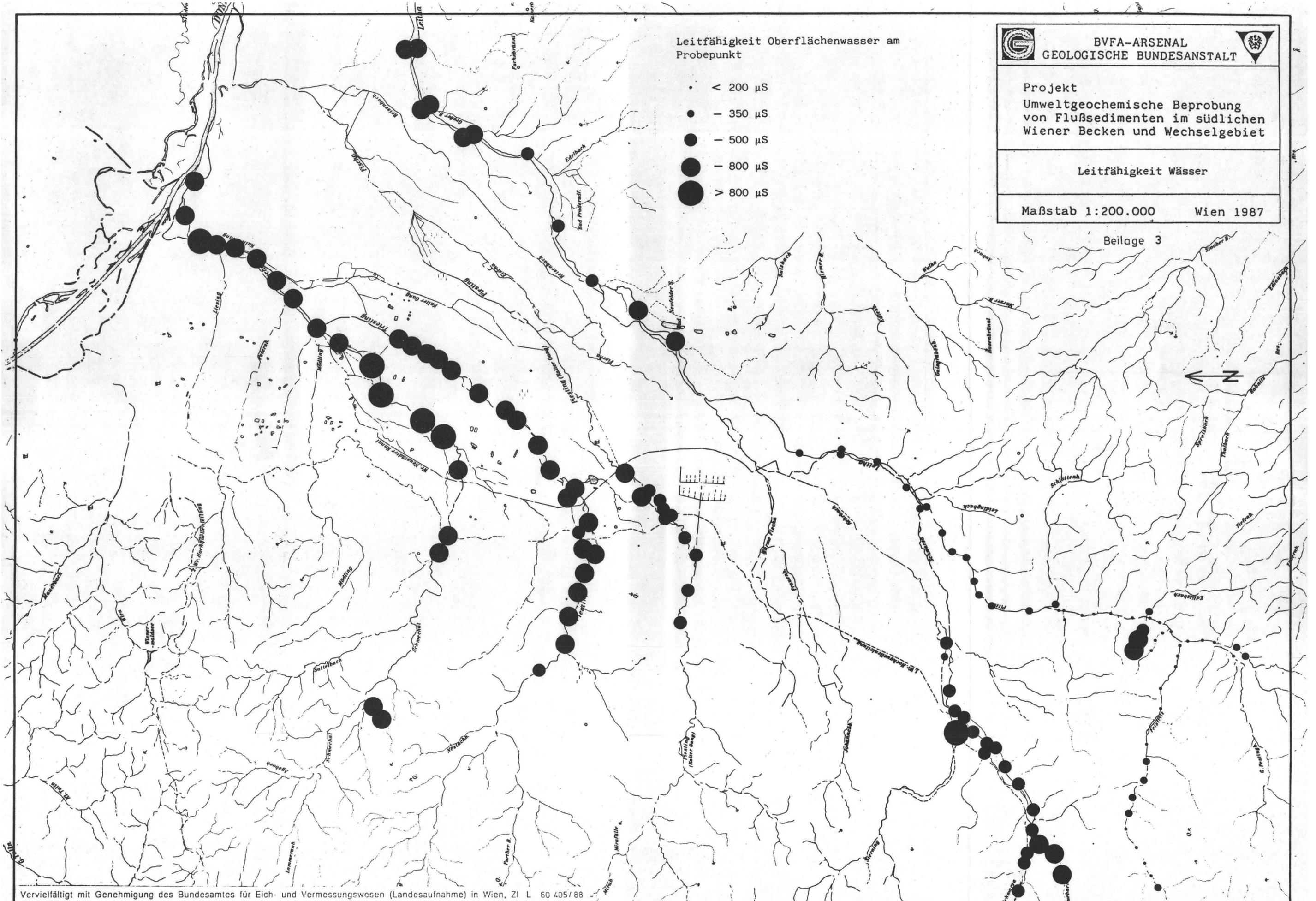
Maßstab 1:200.000

Wien 1987

Beilage 3

Leitfähigkeit Oberflächenwasser am
Probepunkt

- < 200 μ S
- - 350 μ S
- - 500 μ S
- - 800 μ S
- > 800 μ S





BVFA-ARSENAL
GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT



Projekt
Umweltgeochemische Beprobung
von Flußsedimenten im südlichen
Wiener Becken und Wechselgebiet

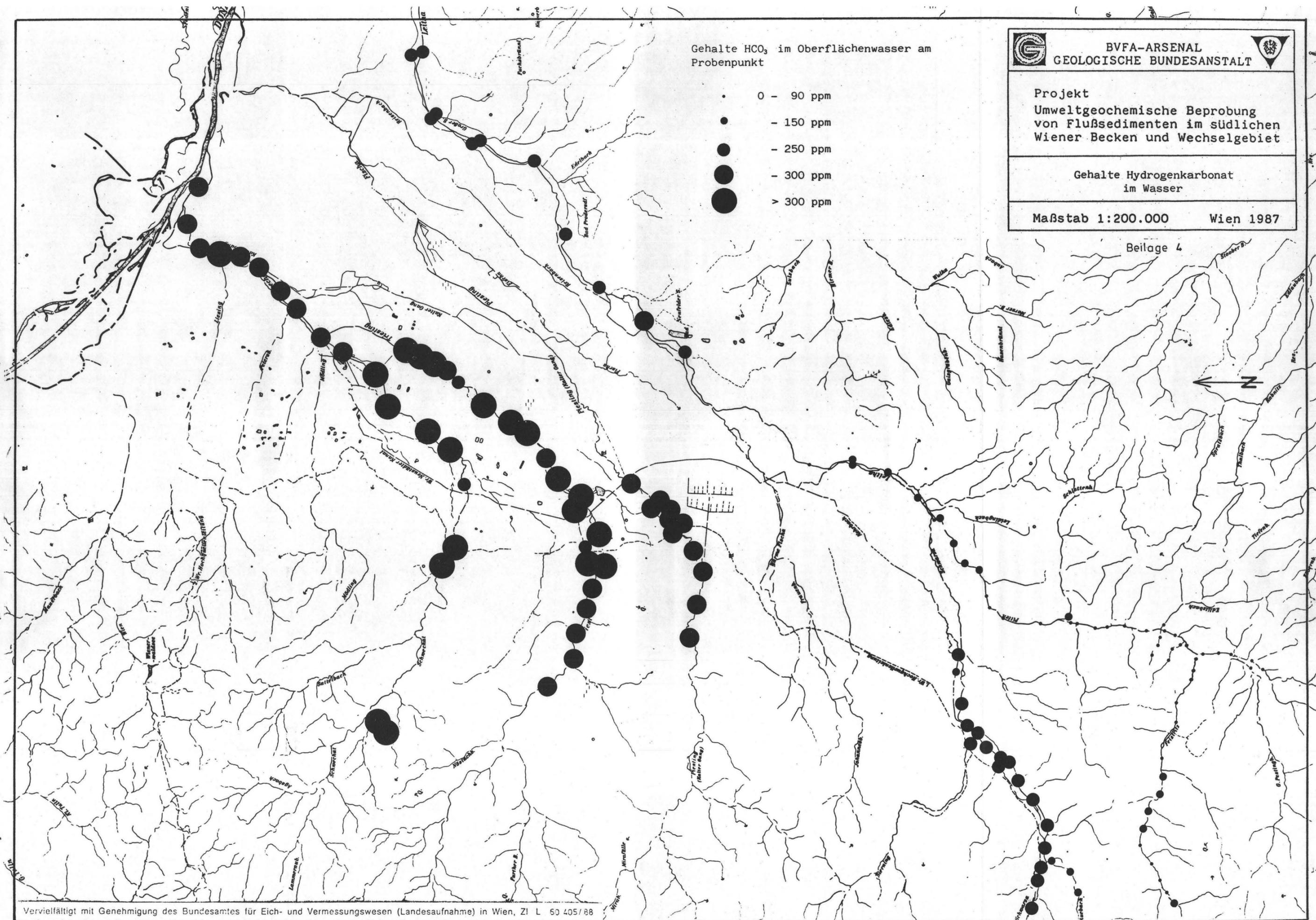
Gehalte Hydrogenkarbonat
im Wasser

Maßstab 1:200.000

Wien 1987

Gehalte HCO_3^- im Oberflächenwasser am
Probenpunkt

- 0 - 90 ppm
- - 150 ppm
- - 250 ppm
- - 300 ppm
- > 300 ppm



Beilage 4


BVFA-ARSENAL
GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT

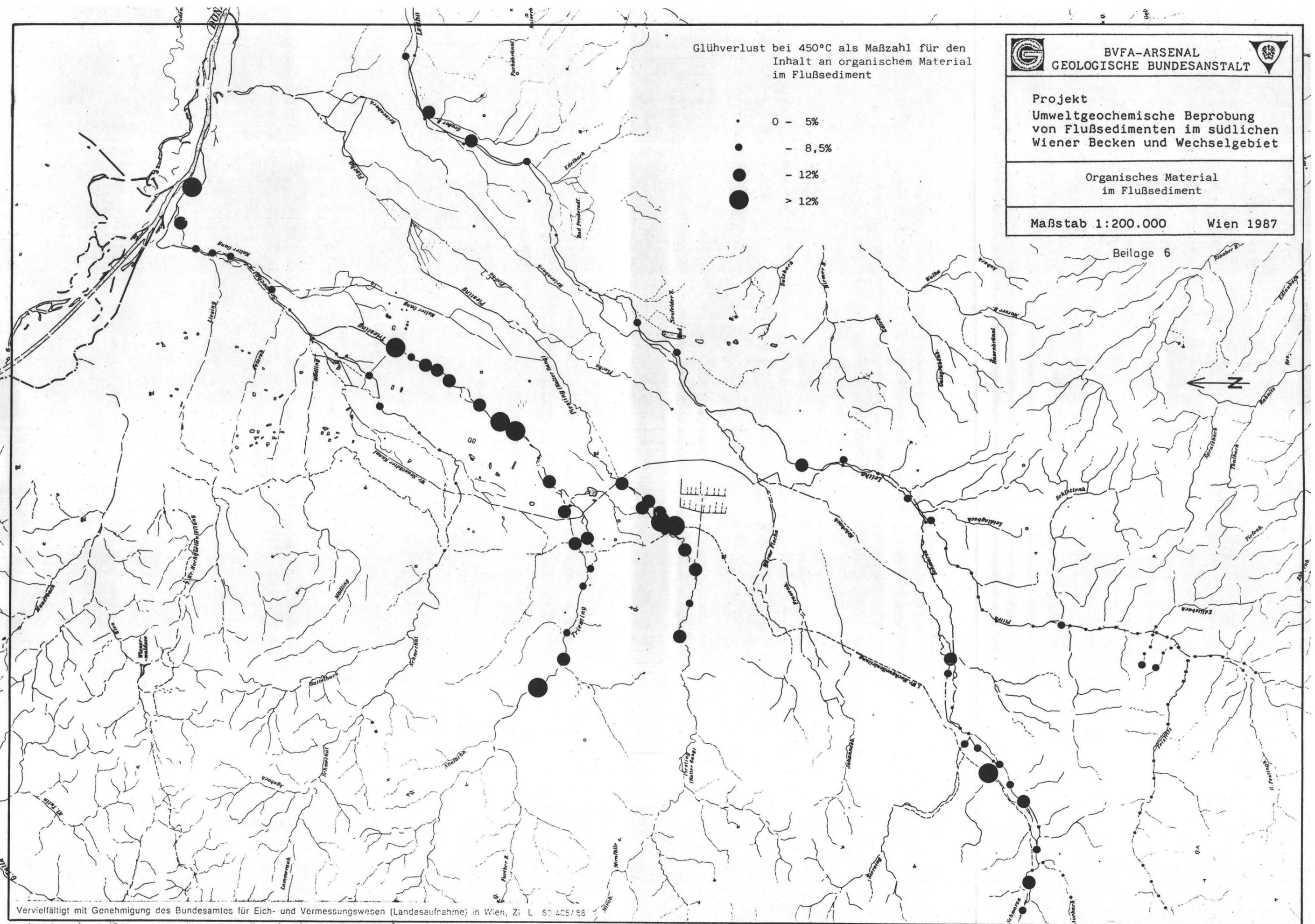

Projekt
Umweltgeochemische Beprobung
von Flußsedimenten im südlichen
Wiener Becken und Wechselgebiet

Organisches Material
 im Flußsediment

Maßstab 1:200.000 Wien 1987

Glühverlust bei 450°C als Maßzahl für den
 Inhalt an organischem Material
 im Flußsediment

- 0 - 5%
- - 8,5%
- - 12%
- > 12%



Beilage 6



Projekt
Umweltgeochemische Beprobung
von Flußsedimenten im südlichen
Wiener Becken und Wechselgebiet

Einzugsgebiet- und Matrix-
charakterisierung

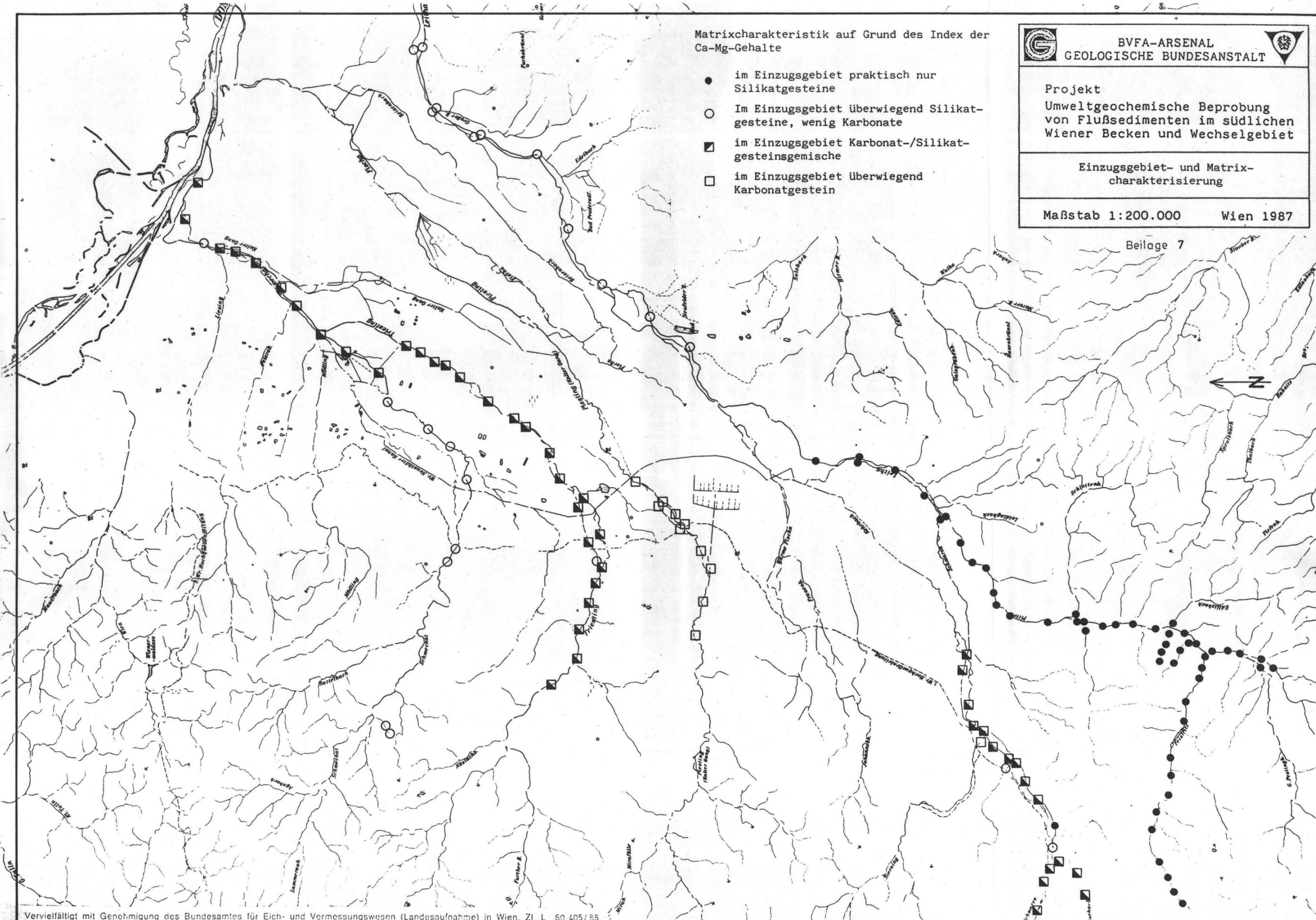
Maßstab 1:200.000

Wien 1987

Beilage 7

Matrixcharakteristik auf Grund des Index der
Ca-Mg-Gehalte

- im Einzugsgebiet praktisch nur Silikatgesteine
- Im Einzugsgebiet überwiegend Silikatgesteine, wenig Karbonate
- im Einzugsgebiet Karbonat-/Silikatgesteinsgemische
- im Einzugsgebiet überwiegend Karbonatgestein



Bleigehalt nach Geo-Akkumulationsindizes
(angenommener Background 25ppm)



BVFA-ARSENAL
GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT



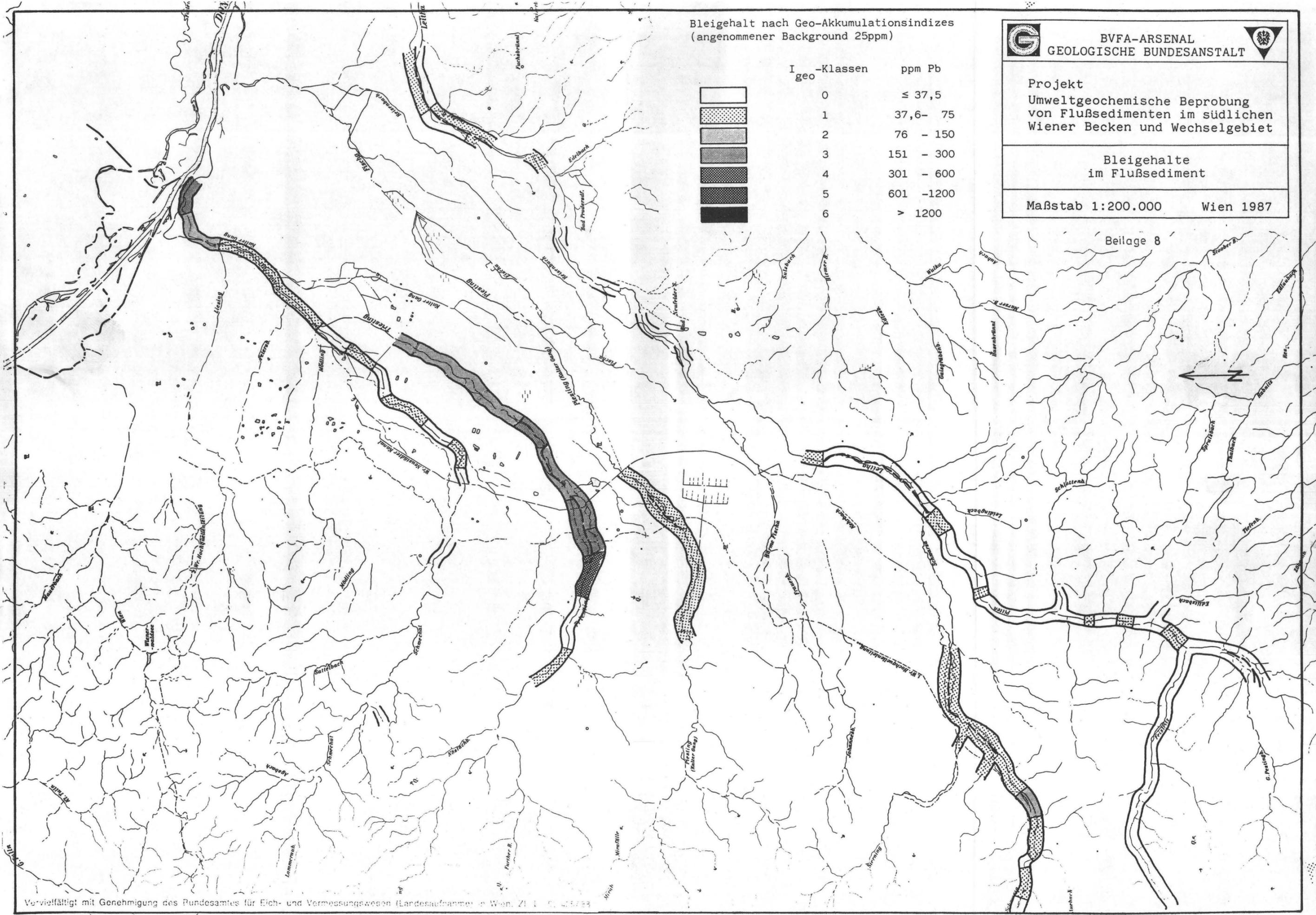
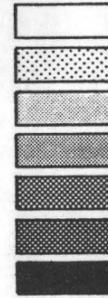
Projekt
Umweltgeochemische Beprobung
von Flußsedimenten im südlichen
Wiener Becken und Wechselgebiet

Bleigehalte
im Flußsediment

Maßstab 1:200.000

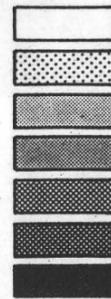
Wien 1987

I _{geo} -Klassen	ppm Pb
0	≤ 37,5
1	37,6- 75
2	76 - 150
3	151 - 300
4	301 - 600
5	601 -1200
6	> 1200



Beilage 8

Zinkgehalt nach Geo-Akkumulationsindizes:
(angenommener Background 65ppm)



I _{geo} -Klassen	ppm Zn
0	≤ 97,5
1	97,6- 195
2	196 - 390
3	391 - 780
4	781 -1560
5	1561 -3120
6	> 3120



BVFA-ARSENAL
GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT



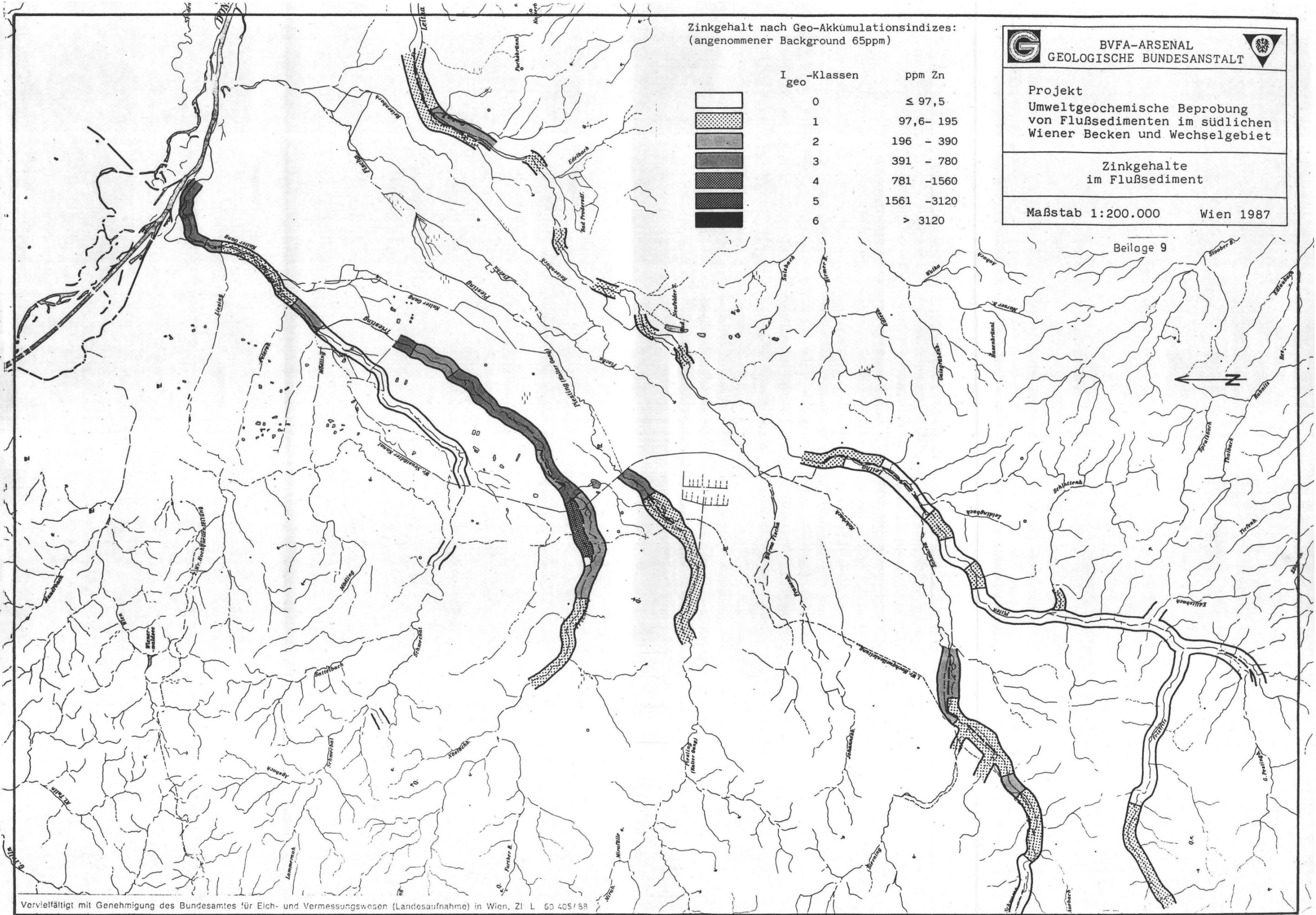
Projekt
Umweltgeochemische Beprobung
von Flußsedimenten im südlichen
Wiener Becken und Wechselgebiet

Zinkgehalte
im Flußsediment

Maßstab 1:200.000

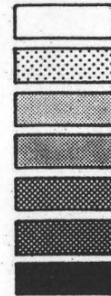
Wien 1987

Beilage 9



Kupfergehalt nach Geo-Akkumulationsindizes:
(angenommener Background 20ppm)

I _{geo} -Klassen	ppm Cu
0	≤ 30
1	31- 60
2	61-120
3	121-240
4	241-480
5	481-960
6	> 960



BVFA-ARSENAL
GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT

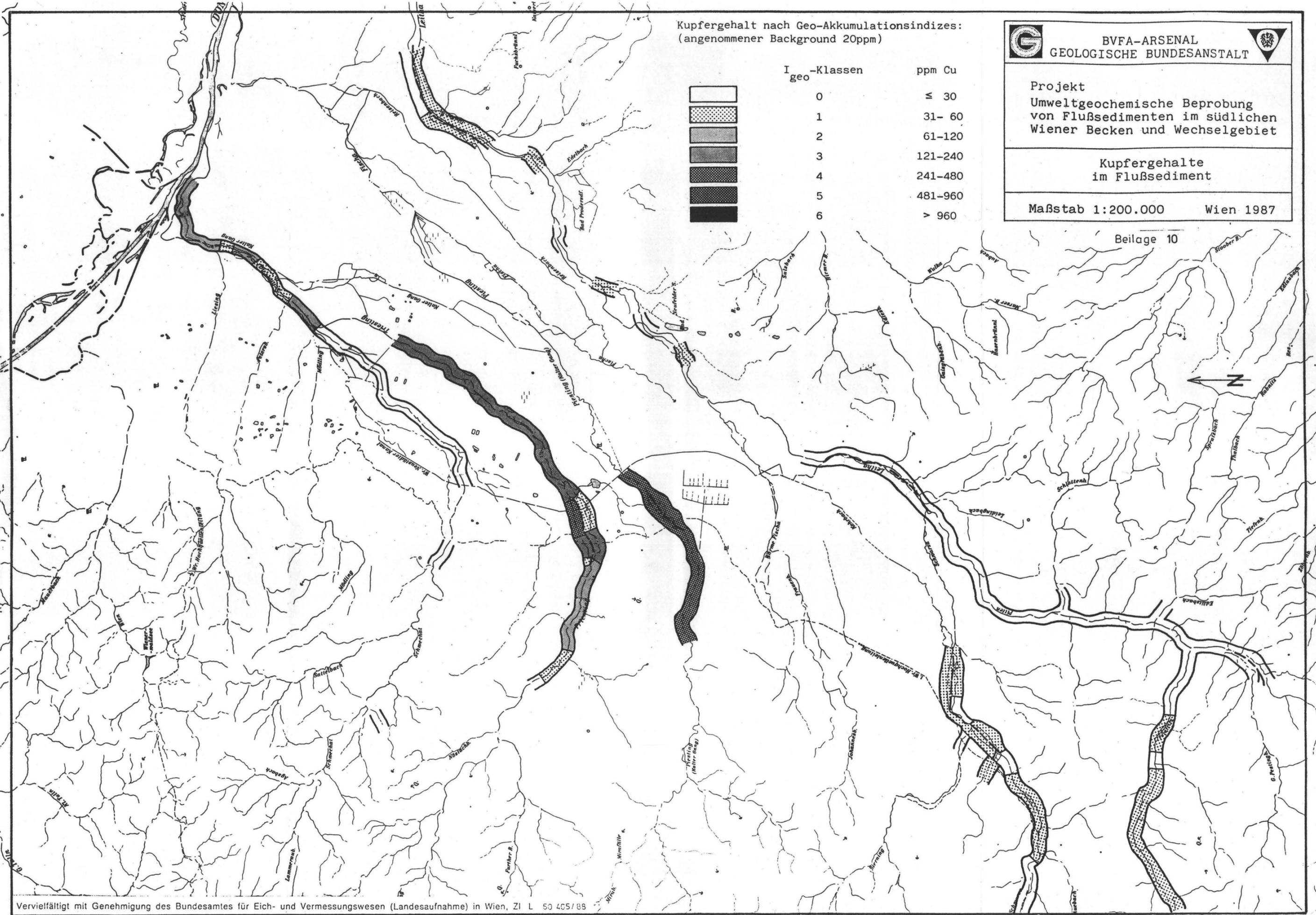
Projekt
Umweltgeochemische Beprobung
von Flußsedimenten im südlichen
Wiener Becken und Wechselgebiet

Kupfergehalte
im Flußsediment

Maßstab 1:200.000

Wien 1987

Beilage 10



Nickelgehalt nach Geo-Akkumulationsindizes:
(angenommener Background 25ppm)



BVFA-ARSENAL
GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT



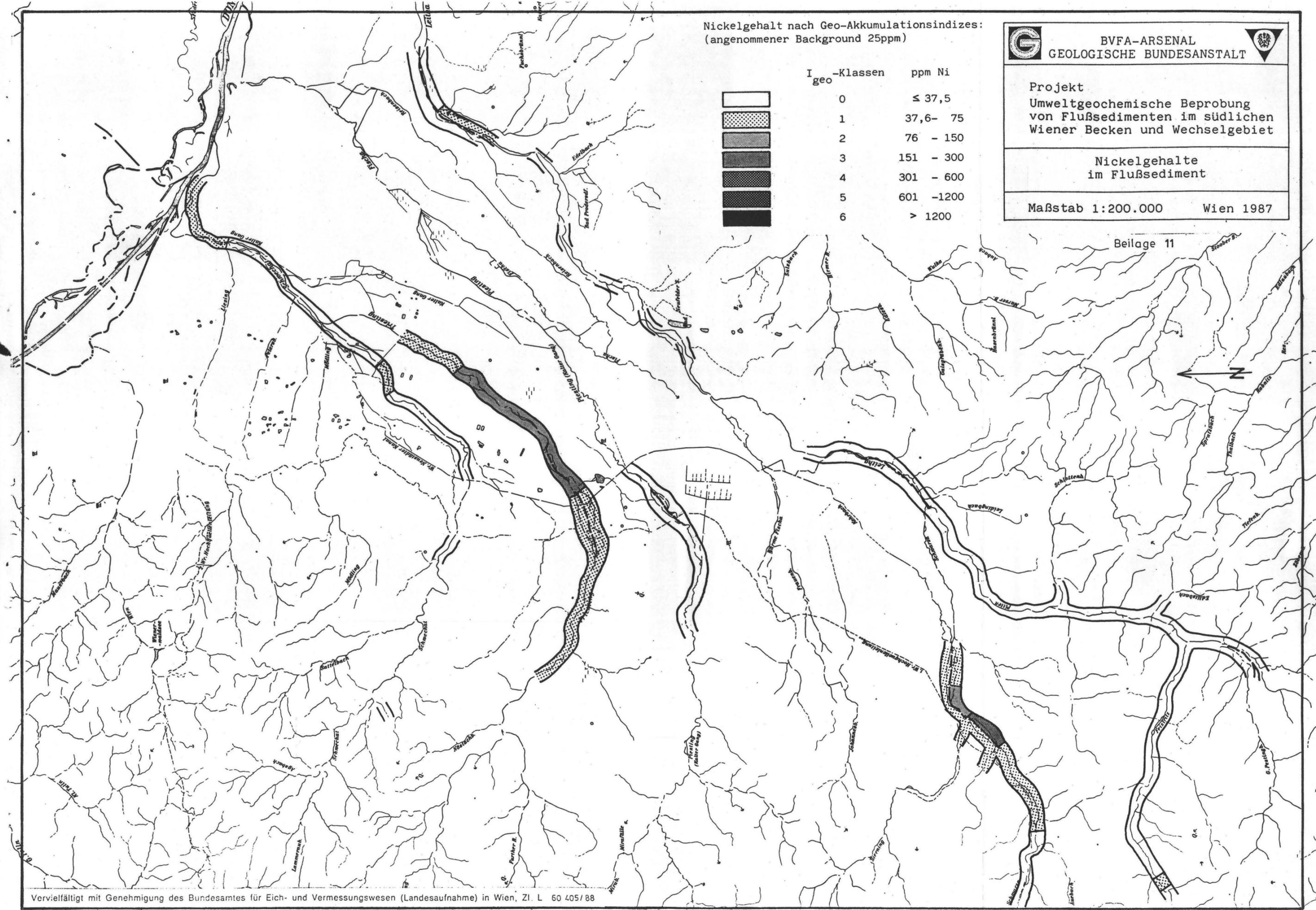
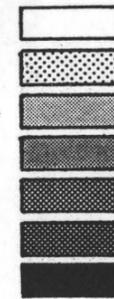
Projekt
Umweltgeochemische Beprobung
von Flußsedimenten im südlichen
Wiener Becken und Wechselgebiet

Nickelgehalte
im Flußsediment

Maßstab 1:200.000

Wien 1987

I _{geo} -Klassen	ppm Ni
0	≤ 37,5
1	37,6- 75
2	76 - 150
3	151 - 300
4	301 - 600
5	601 -1200
6	> 1200



Beilage 11

Silbergehalt nach Geo-Akkumulationsindizes:
(angenommener Background 0,07ppm)



BVFA-ARSENAL
GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT

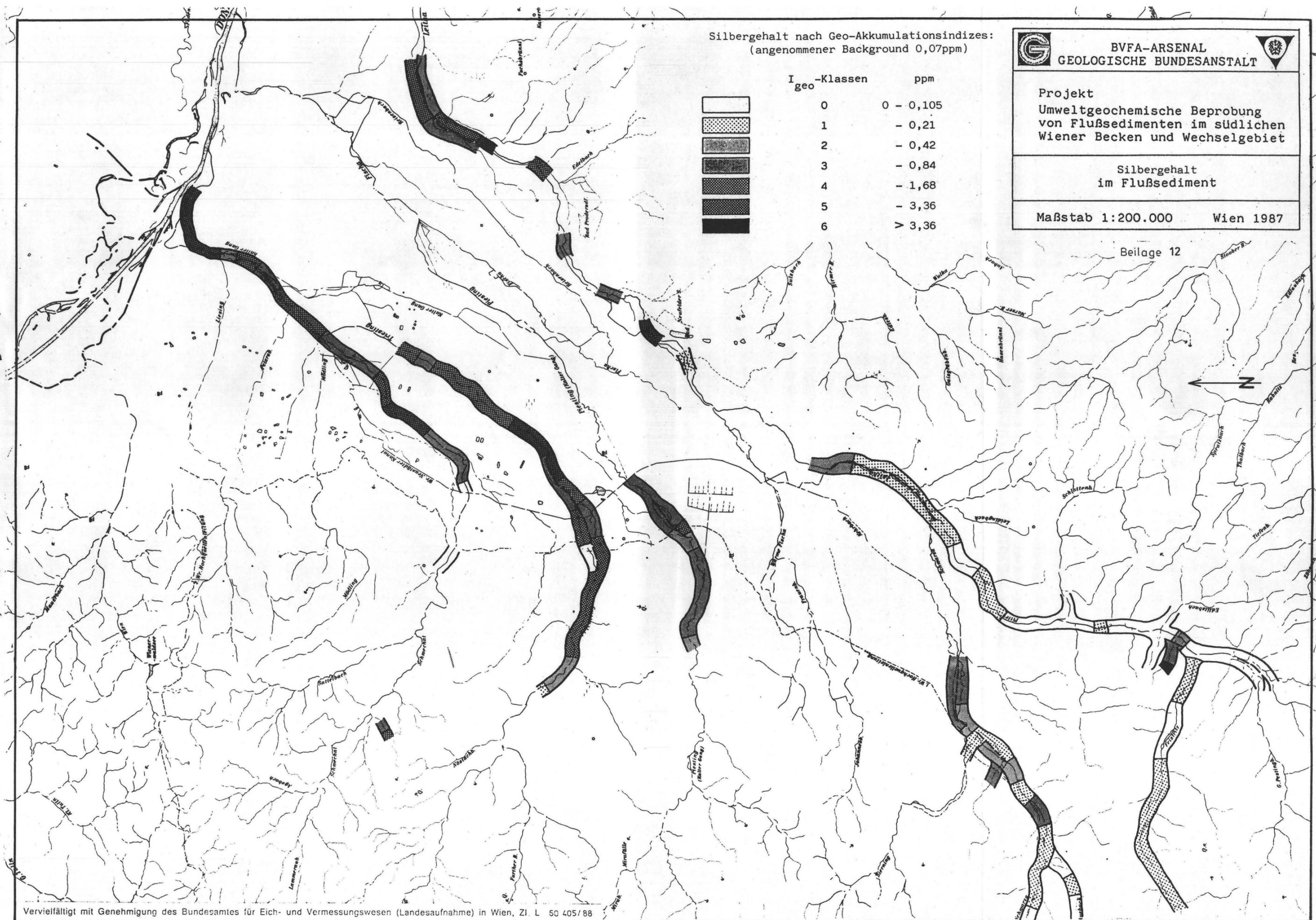
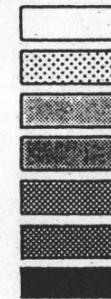


Projekt
Umweltgeochemische Beprobung
von Flußsedimenten im südlichen
Wiener Becken und Wechselgebiet

Silbergehalt
im Flußsediment

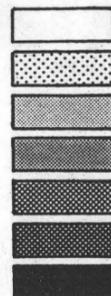
Maßstab 1:200.000 Wien 1987

I _{geo} -Klassen	ppm
0	0 - 0,105
1	- 0,21
2	- 0,42
3	- 0,84
4	- 1,68
5	- 3,36
6	> 3,36



Beilage 12

Chromgehalt nach Geo-Akkumulationsindizes
(angenommener Background 60ppm)



I _{geo} -Klassen	ppm Cr
0	≤ 90
1	91- 180
2	181- 360
3	361- 720
4	721-1440
5	1441-2880
6	> 2880



BVFA-ARSENAL
GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT



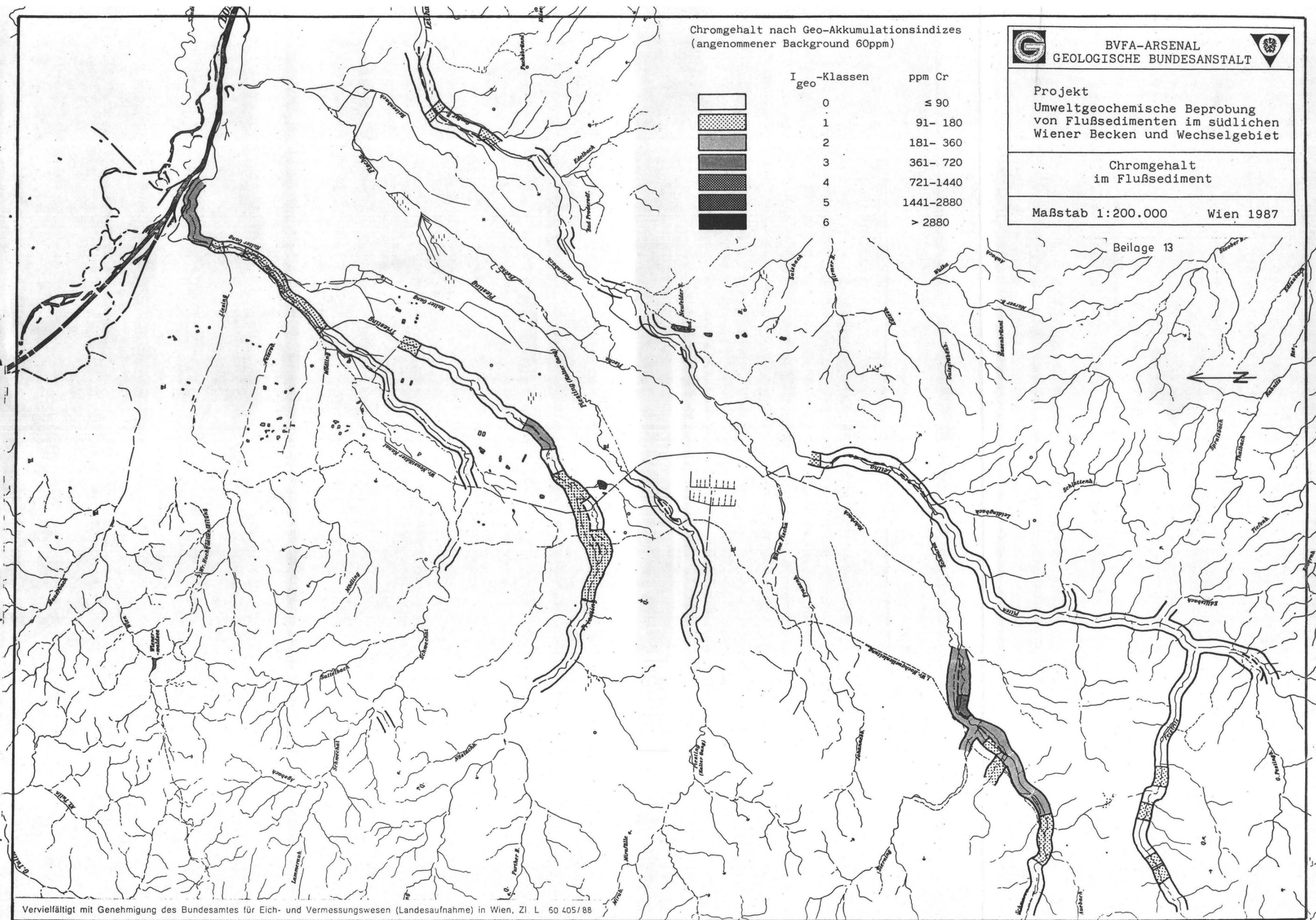
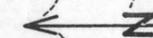
Projekt
Umweltgeochemische Beprobung
von Flußsedimenten im südlichen
Wiener Becken und Wechselgebiet

Chromgehalt
im Flußsediment

Maßstab 1:200.000

Wien 1987

Beilage 13



Zinngehalt nach Geo-Akkumulationsindizes:
(angenommener Background 5ppm)

I _{geo} -Klassen	ppm
0	0 - 7,5
1	- 15
2	- 30
3	- 60
4	- 120
5	- 240
6	> 240



BVFA-ARSENAL
GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT

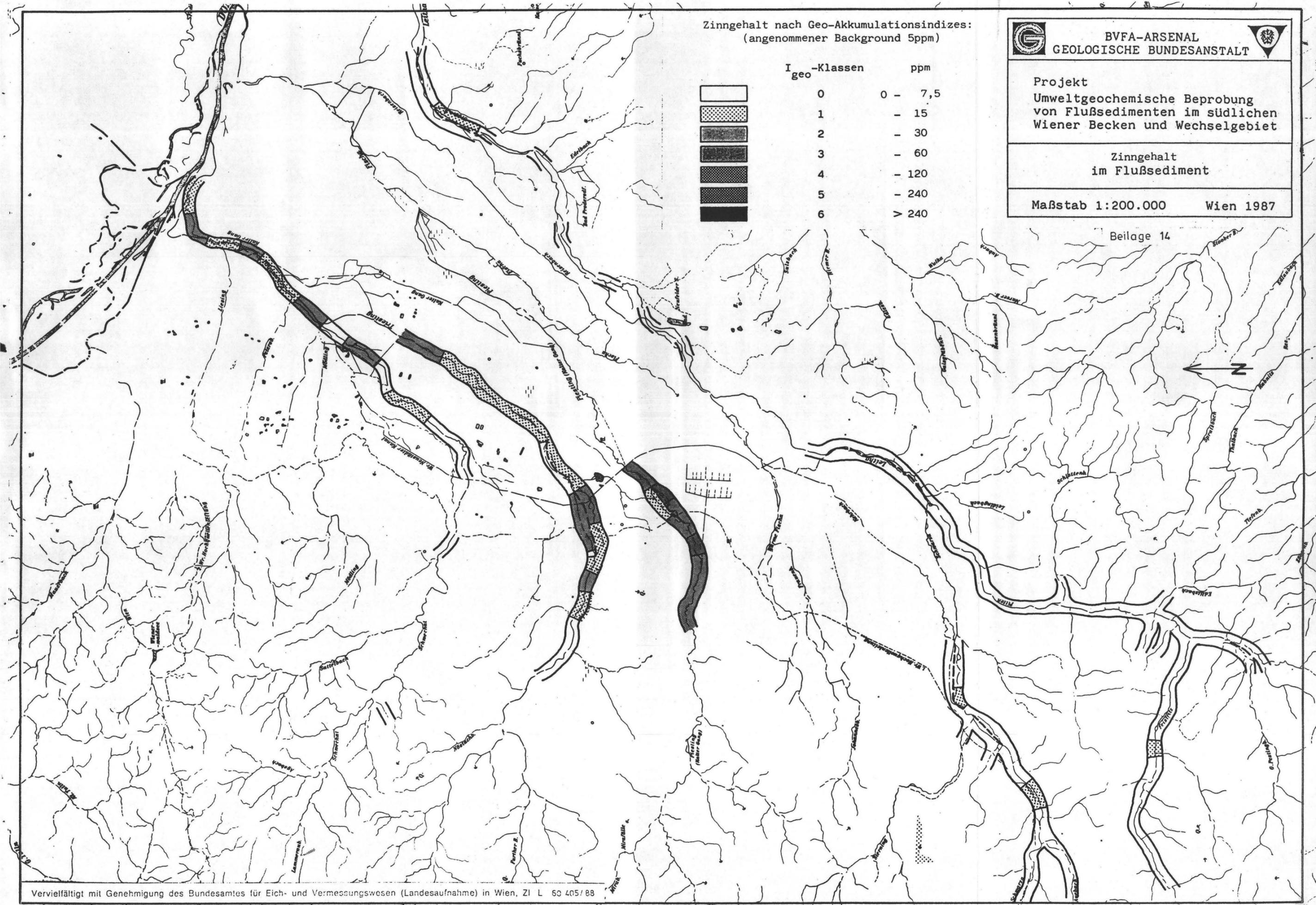


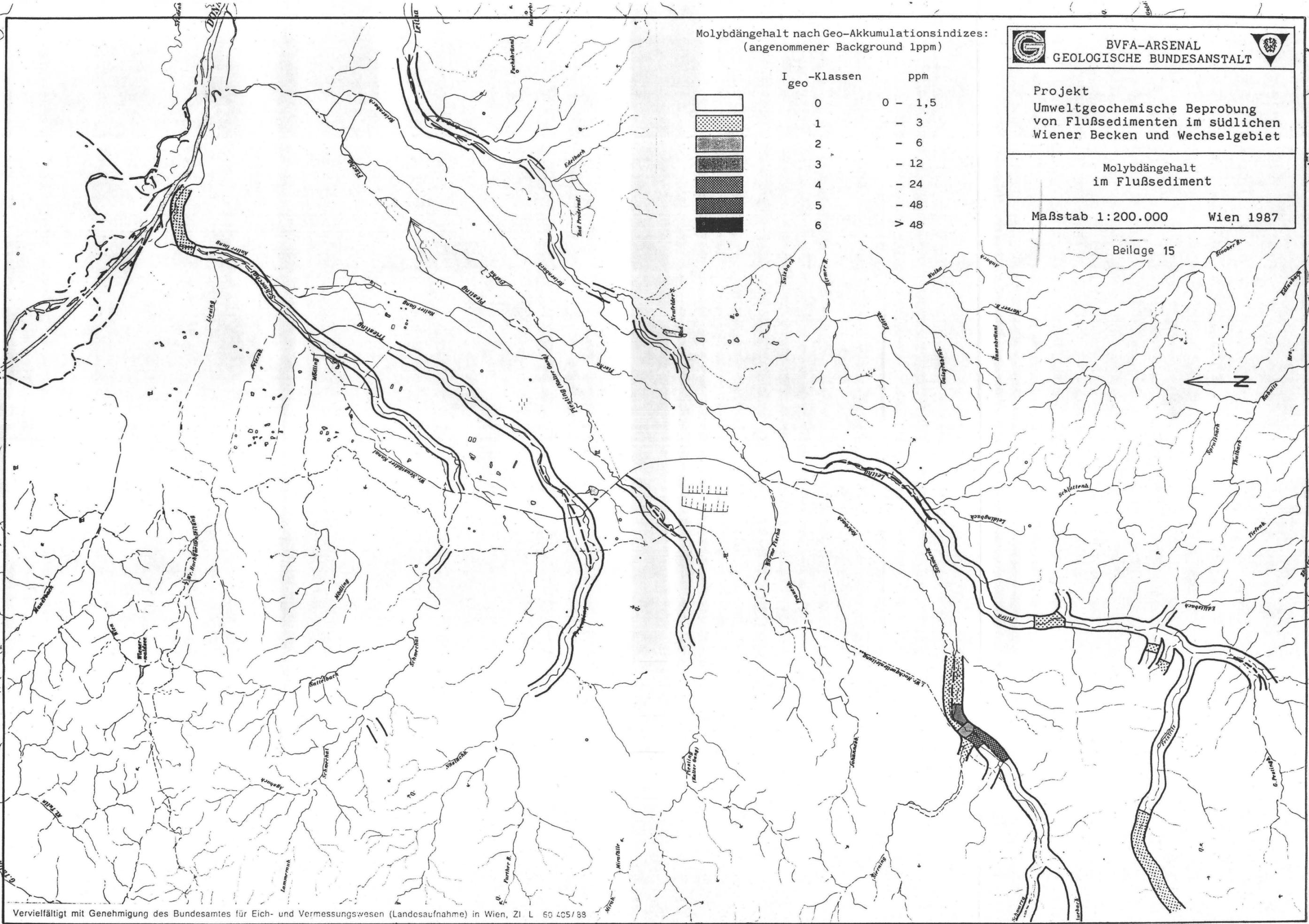
Projekt
Umweltgeochemische Beprobung
von Flußsedimenten im südlichen
Wiener Becken und Wechselgebiet

Zinngehalt
im Flußsediment

Maßstab 1:200.000 Wien 1987

Beilage 14





Molybdängehalt nach Geo-Akkumulationsindizes:
(angenommener Background 1ppm)

I _{geo} -Klassen	ppm
0	0 - 1,5
1	- 3
2	- 6
3	- 12
4	- 24
5	- 48
6	> 48

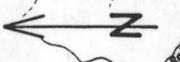
G BVFA-ARSENAL
GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT

Projekt
Umweltgeochemische Beprobung
von Flußsedimenten im südlichen
Wiener Becken und Wechselgebiet

Molybdängehalt
im Flußsediment

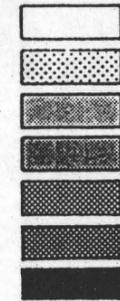
Maßstab 1:200.000 Wien 1987

Beilage 15



Antimongehalt nach Geo-Akkumulationsindizes:
(angenommener Background 1,5ppm)

I _{geo} -Klassen	ppm
0	0 - 2,25
1	- 4,5
2	- 9
3	- 18
4	- 36
5	- 72
6	> 72



BVFA-ARSENAL
GEOLOGISCHE BUNDESANSTALT

Projekt
Umweltgeochemische Beprobung
von Flußsedimenten im südlichen
Wiener Becken und Wechselgebiet

Antimongehalt
im Flußsediment

Maßstab 1:200.000

Wien 1987

Beilage 16

