

4 Programmübergreifende Erfahrungen

(HERBERT PIRKL)

4.1 Interne und externe Kontrolle

Der rasche Programmstart und die entsprechende Probenahmeplanung gingen von der Annahme aus, dass die Laborkapazität ausreichend ist. Schon im ersten Projektjahr (1978) wurden Engpässe sowohl bei der Probenaufbereitung im Labor, als auch bei bestimmten Analysenschritten deutlich. Grund war, dass der vorgesehene Ausbau des Labor-Equipments und dessen Routineeinsatz nicht schnell genug vor sich ging. Für die Planung des zweiten Projektjahres (1979) stand zwar die Gewichtskontrolle der Probemengen zur Verfügung, Analyseergebnisse jedoch nur für ausgewählte Proben und dabei auch nur für wenige

Elemente. Die vorliegenden Zwischenergebnisse erlaubten keine ausreichende Diskussion über die Qualität der Analytik. Die interne Programmdiskussion zu diesem Zeitpunkt formulierte folgende Maßnahmen, um die vernetzten Ziele trotzdem erreichen zu können:

- Für Projekteile in der Zentralzone wird eine Prospektionsanalytik vorgezogen (Beschränkung auf prospektionsrelevante Elemente; Analytik der Metallelemente im Königswasserauszug).
- Rascher Aufbau der modernen Laborkapazität für Großserienanalytik (ICP-OES und XRF).

Vergleichsdaten	nähere Beschreibung	Aussagemöglichkeit
Mehrfachproben Bachsedimente	Doppel- und Dreifachproben aus dem Bereich der Zentralalpen von 20 Probepunkten.	Laborkontrolle
Vierfach Proben Bachsedimente	Vierfach-Teilung von 4 Proben.	Laborkontrolle und Teilungsqualität
Sechsfach Proben Bachsedimente	Sechsfach-Teilung von 15 Proben.	Laborkontrolle und Teilungsqualität
Vergleichsbeprobung BGS / VA Bachsedimente	Beprobung nach a) System, British Geological Survey (BGS) und b) System GBA / VA an 12 Probepunkten in den Zentralalpen; Analytik sowohl beim Britischen Geologischen Dienst als auch im Labor des Geotechnischen Instituts Arsenal.	Vergleich Probenahme-Methodik und Laborvergleiche
Wiederholungsbeprobung 1982 Bachsedimente	An 680 Probepunkten in den Zentralalpen der Beprobung 1980 wurde eine weitere Beprobung 1982 vom gleichen Probenehmer durchgeführt.	Kontrolle Probenahme; Laborkontrolle
Wiederholungsbeprobung Blatt 180 Winklern Bachsedimente	An 255 Probepunkten auf dem ÖK Blatt 180 Winklern erfolgten Probenahmen sowohl von Teams der BBU als auch der VA.	Kontrolle Probenahme; Laborkontrolle
Kontrollbeprobung 1983 in drei Einzugsgebieten; mehrere Probemedien	Durch Teams von FGJ / Leoben wurden in drei Einzugsgebieten der Zentralzone Beprobungen von Bachsedimenten, Böden und Gesteinen durchgeführt. Multielementanalytik analog Geochemischer Atlas; geostatistische Auswertung mit verschiedenen Methoden.	Kontrolle Probenahme; Laborkontrolle; Kontrolle der Verfahrensvarianz
Kontrollanalytik 1986 Schwermineralproben	An 115 Schwermineralproben aus der Böhmisches Masse wurde die Analytik sowohl im Labor des Geotechnischen Instituts Arsenal als auch von der Fa. Bondar Clegg / Canada ausgeführt.	Laborvergleiche
Kontrollbeprobung 1987 Bachsedimente und Schwermineralproben	Im Rahmen einer komplexen Probenahme in verschiedenen geologischen Einheiten wurden an 125 Probepunkten auch Bachsediment- und Schwermineralproben gleichzeitig gewonnen.	Vergleich Probemedien; Laborkontrolle
Analytikvergleich Bachsedimente	An den Proben von 9.560 Probepunkten in den Zentralalpen wurden sowohl eine Prospektionsanalytik (ausgewählte Elemente, Teilaufschlüsse), als auch eine Vollaufschluss-Multielement-Analytik im Labor des Geotechnischen Instituts Arsenal ausgeführt.	Vergleich verschiedener Analysemethoden; Laborkontrolle
Doppelproben Bachsedimente Bundesländerprojekte	Im Rahmen der Bundesländerprojekte wurde ca. an jedem 50. Probepunkt eine Doppelprobe gewonnen.	Laborkontrolle
Korngrößenvergleich Bachsedimente Bundesländerprojekte	Im Rahmen der Bundesländerprojekte Niederösterreich, Vorarlberg, Kärnten, Steiermark und Burgenland wurden sowohl die Proben der < 180 µ- als auch der < 40 µ-Fraktion analysiert.	Vergleich Probemedien; Laborkontrolle

Tab. 11.
Projektteile und Arbeitsschritte zur internen und externen Projektkontrolle.

- Laborinterne Qualitätskontrolle nicht nur über die Gerätestandards, sondern auch mit Hilfe eines Standards, der aus einer Großprobe gewonnen wird („Donau-Standard“).
- Etwas verzögerte Gesamtgehalt-Multielementanalytik aller Proben nach Abschluss des Laborausbaus.

Parallel zu diesem Ausbau der Laborkapazitäten wurden auch zahlreiche Maßnahmen zur externen Laborkontrolle entwickelt. Daneben wurde auch eine Reihe an Aktivitäten gesetzt, immer wieder die Gesamtmethodik an verschiedenen Schnittstellen zu überprüfen. In Tabelle 11 sind die

wichtigsten, diesbezüglichen Arbeitsschritte und -inhalte aufgelistet.

Zur näheren Erläuterung dieser Tabelle werden wichtige Ergebnisse von Vergleichs- und Kontrollanalysen im Folgenden diskutiert.

Mehrfachprobenahmen

Innerhalb der Zentralzone – mit Gebietsschwerpunkten in Osttirol und den Kitzbüheler Alpen – wurden in den Jahren 1978 und 1979 an 20 Probenpunkten Doppel- oder Dreifachproben gewonnen. Diese wurden anonym in die sys-

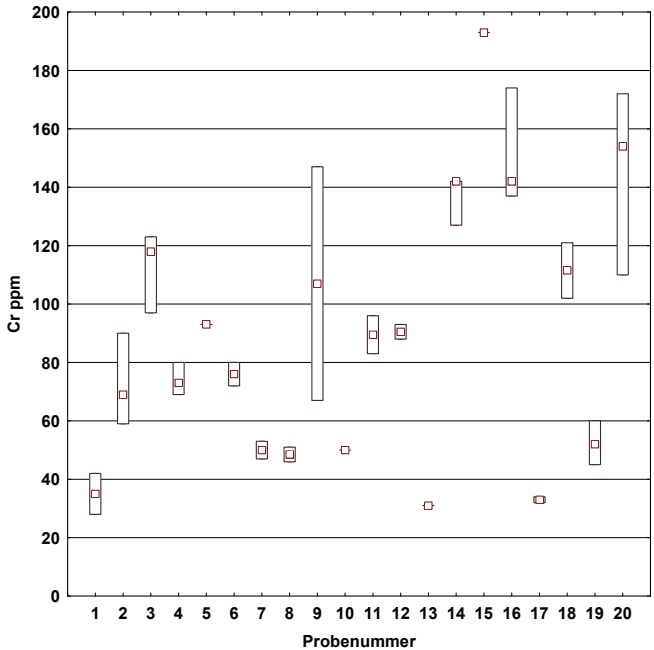
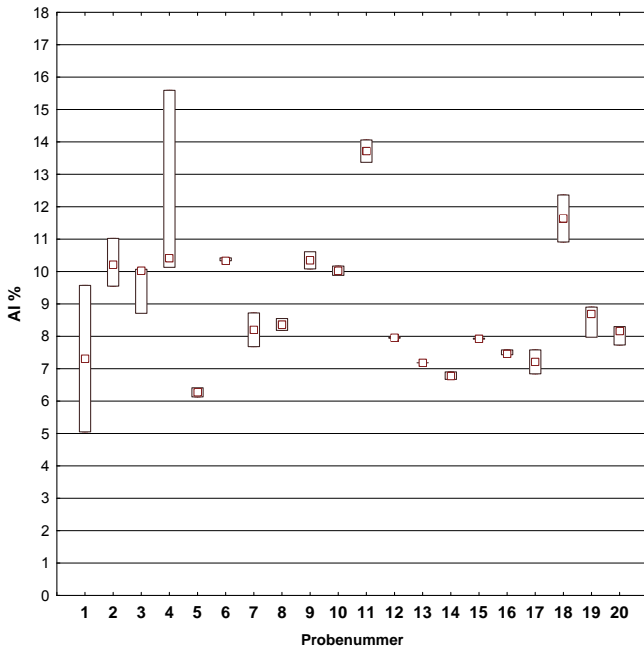


Abb. 13. Bach- und Flusssedimentgeochemie Zentralzone, Mehrfachprobenahme; Streuung innerhalb der Mehrfachproben, links: Al, rechts: Cr.

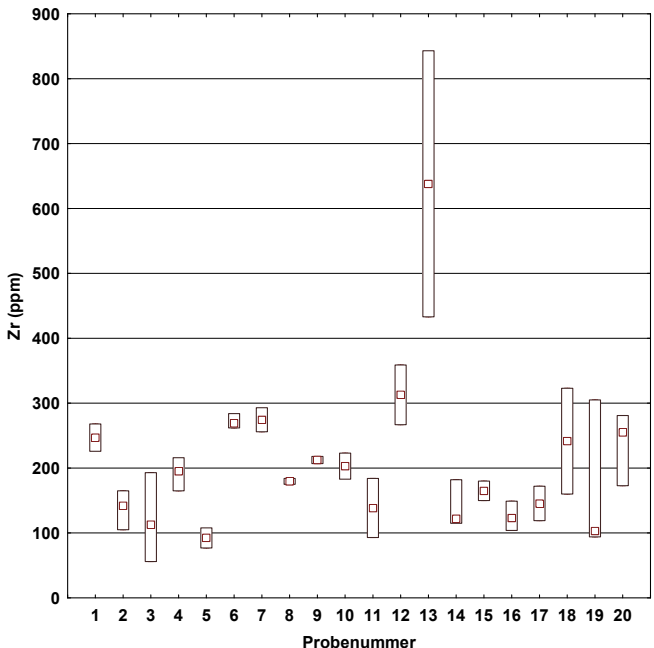
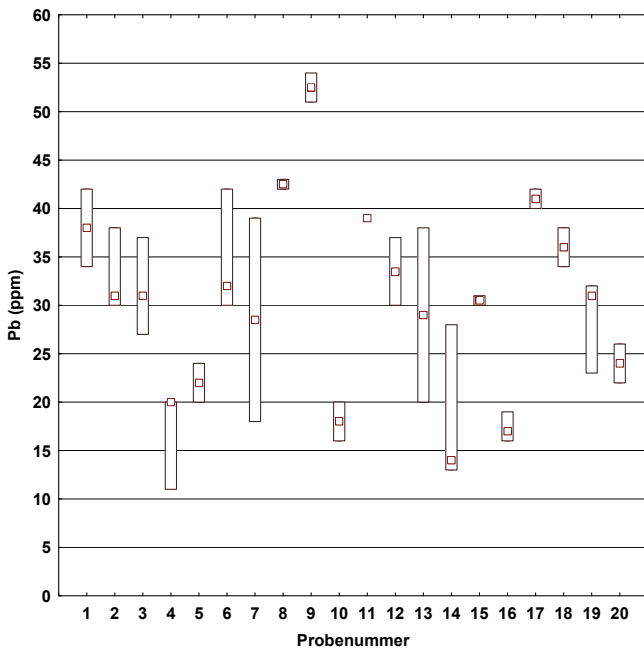


Abb. 14. Bach- und Flusssedimentgeochemie Zentralzone, Mehrfachprobenahme; Streuung innerhalb der Mehrfachproben, links: Pb, rechts: Zr.

tematische Probenbehandlung und Analytik eingeordnet. In den Abbildungen 13 und 14 sind als Ergebnisbeispiele die Streuung in den einzelnen Proben für die Elemente Aluminium, Chrom, Blei und Zirkonium dargestellt. An den meisten Proben liegt nur eine geringe Streuung vor. Nur bei zwei Proben lässt die höhere Streuung bei Aluminium darauf schließen, dass bei der Probenahme Sedimente mit etwas unterschiedlicher Charakteristik hinsichtlich des Feinstsedimentanteils gewonnen wurden, oder der Feinanteil in diesen Bachsedimenten sehr wechselhaft war. Elemente, die überwiegend mit Schwermineralen in den Bachsedimenten verknüpft sind, können aufgrund der kleinräumigen Inhomogenitäten im Sediment eine höhere Streuung aufweisen. Insgesamt ist für diese Mehrfachprobenahme festzuhalten, dass ein Probenkollektiv von 20 Proben zu klein ist, um entscheiden zu können, ob Streuungen in den Analysen auf Probenahme-Randbedingungen oder „Laborfehler“ zurückzuführen sind.

Vier- und sechsfach geteilte Proben

Einen anderen Zugang zur Laborkontrolle ermöglichen geteilte Proben, die mit unterschiedlichen Probennummern in die Analytikserien eingeordnet werden. Dies wurde im Jahr 1982 mit vier- und sechsfach geteilten Proben versucht. Die jeweils größeren Probemengen von Probepunkten in der Zentralzone wurden getrocknet, auf < 0,18 mm gesiebt und mit einem professionellen Probenteiler in vier oder sechs Subproben aufgeteilt. Aus den Analyseergebnissen der 15 sechsfach geteilten Proben lassen sich zwei Hauptschlüsse ableiten:

- Die Hauptelementverteilungen charakterisieren die Lithologie der Proben sehr gut. Dies ist deutlich zu sehen an der Tatsache, dass z.B. auch bei geringen Konzentrationen sich mit hoher Trennschärfe eine deutliche Gruppenbildung abzeichnet, die eindeutig den Einzelproben zugeordnet werden kann (Abb. 16). Die Qualität

der Hauptelementanalytik spiegelt sich auch in den geringen Unterschieden der Streuung zwischen den Subproben wider (Abb. 15, linke Grafik).

- Im Gegensatz dazu sind aber große Unterschiede in den Konzentrationen und den jeweiligen Streuungen zwischen den Subproben bei Elementen mit Bezug zu Schwermineralen festzustellen (Abb. 15, rechte Grafik). Letzteres lässt darauf schließen, dass auch professionelle Probenteilung mit Fehlern behaftet sein kann. Im Umkehrschluss muss man also davon ausgehen, dass sich auch professionell geteilte Proben nur eingeschränkt zur Laborkontrolle eignen.

Methodikvergleich Probenahme

Im Jahr 1982 konnte im Rahmen eines Austauschbesuches eines Mitarbeiters des British Geological Survey (BGS) dessen Arbeitsmethodik bei der Bachsediment-Probenahme für geochemische Kartierungen diskutiert werden. Im Raum Altenmarkt-Radstadt wurde diese Methodik an 12 Punkten ausgeführt und entsprechenden Proben nach der österreichischen Methodik gegenübergestellt.

Die Bachsedimentprobe nach Methodik BGS wurde durch in situ-Nasssiebung auf < 0,15 mm gewonnen, der Probenrest zwischen 2 mm und 0,15 mm mittels Saxe oder Schüssel auf den Schwermineralinhalt reduziert. Auf Grund dieser eher aufwändigen Manipulation am Probepunkt können mit dieser Vorgangsweise maximal vier bis fünf Probepunkte pro Tag bearbeitet werden, wenn diese leicht erreichbar sind. Für eine ökonomische Beprobung unter alpinen Verhältnissen eignet sich diese Methodik schon aus diesem Blickwinkel kaum.

Mit der Parallelprobenahme war auch eine Parallelanalytik im Labor des BGS und im Geotechnischen Institut Arsenal verbunden und damit war auch die Intention einer eventuellen Laborkontrolle verknüpft.

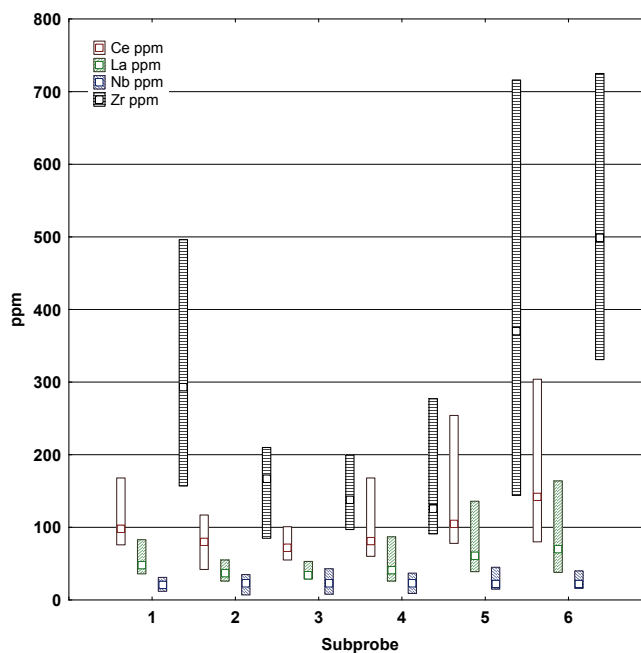
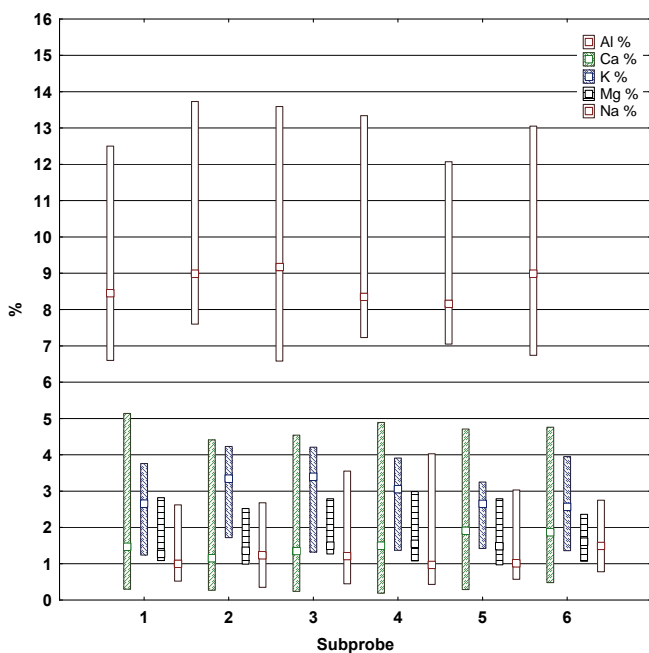


Abb. 15. Bach- und Flusssedimentgeochemie Zentralzone, sechsfach geteilte Proben; Streuung in den Subproben.

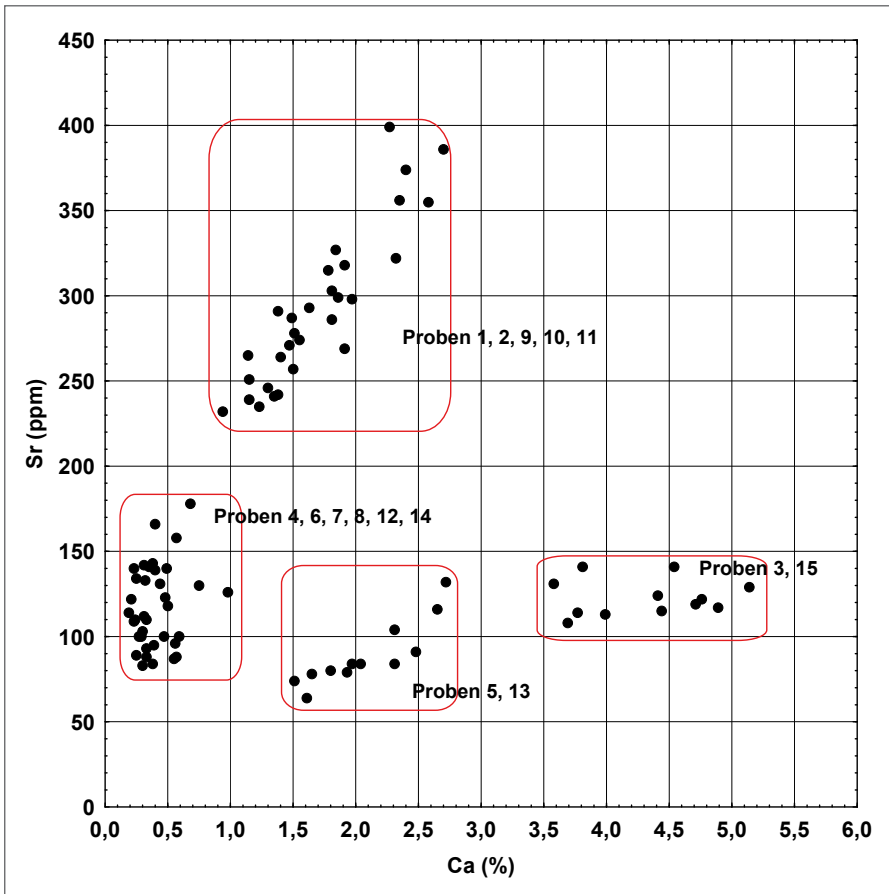


Abb. 16. Bach- und Flusssedimentgeochemie Zentralzone, sechsfach geteilte Proben; Ca/Sr-Verhältnisse.

Die Analyseergebnisse haben aber gezeigt, dass für alle Proben – nach beiden Probenahmemethoden – zwar eine prinzipielle Korrelation zwischen den beiden Laborergebnissen gegeben war, jedoch die jeweils gefundenen Konzentrationen im Labor des BGS immer höher lagen. Diese Aussage gilt praktisch für alle gemessenen Elemente

und verweist damit auf einen systematischen „Fehler“. Aus dem regionalen Vergleich scheinen die Werte aus dem Labor des Geotechnischen Instituts Arsenal plausibler zu sein. In Abbildung 17 sind die Labor-Korrelationen für Aluminium und Eisen als Beispiele dargestellt.

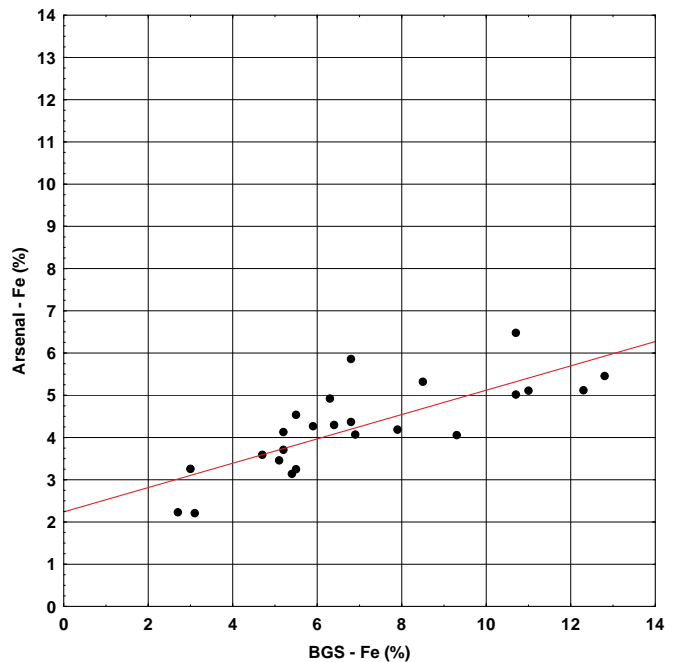
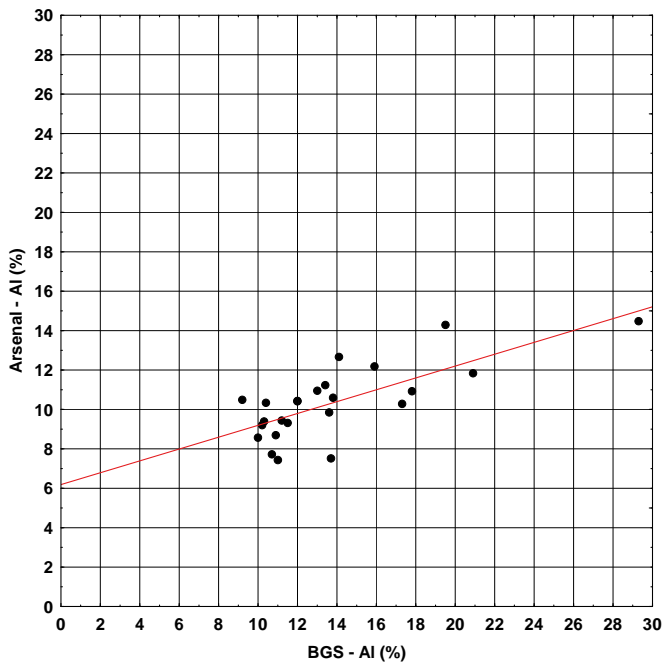


Abb. 17. Bach- und Flusssedimentgeochemie Zentralzone, Vergleichsanalytik Geotechnisches Institut Arsenal / Labor British Geological Survey (BGS); links die Analytik-ergebnisse für Al, rechts jene für Fe.

Ein direkter Vergleich der Analyseergebnisse beider Labors ist also nicht möglich. Wenn die Analysen innerhalb eines Laborsystems ausgewertet werden, wird die Tatsache bestätigt, dass der Feinstsedimentanteil durch die BGS-Methodik zum Teil unverhältnismäßig angereichert wird. Dadurch erfolgt jedoch keine gleichmäßige Anreicherung von für die Prospektion interessanten Zielelementen, sondern eine Anreicherung je nach dem spezifischen Verwitterungsverhalten der jeweiligen lithologischen Einheiten im Einzugsgebiet. Falls beispielsweise auf Grund kurzer Transportstrecken Sulfidminerale eher in größeren Korngrößen anzutreffen sind, werden diese Prospektions-

informationen durch die BGS-Methodik verschleiert. Neben dem viel höheren Zeit- und Ressourcenaufwand ist dieser fachliche Bezug Grund dafür, dass die BGS-Methodik für alpine Einzugsgebiete mit komplexen morphologisch-geologisch-lithologischen Verhältnissen nicht einsetzbar erscheint.

Wiederholungsbeprobung 1982

Ebenfalls im Jahr 1982 wurden in verschiedenen Gebieten der Zentralalpen Wiederholungsbeprobungen an 680 Probepunkten organisiert und ausgeführt. Dabei wurde

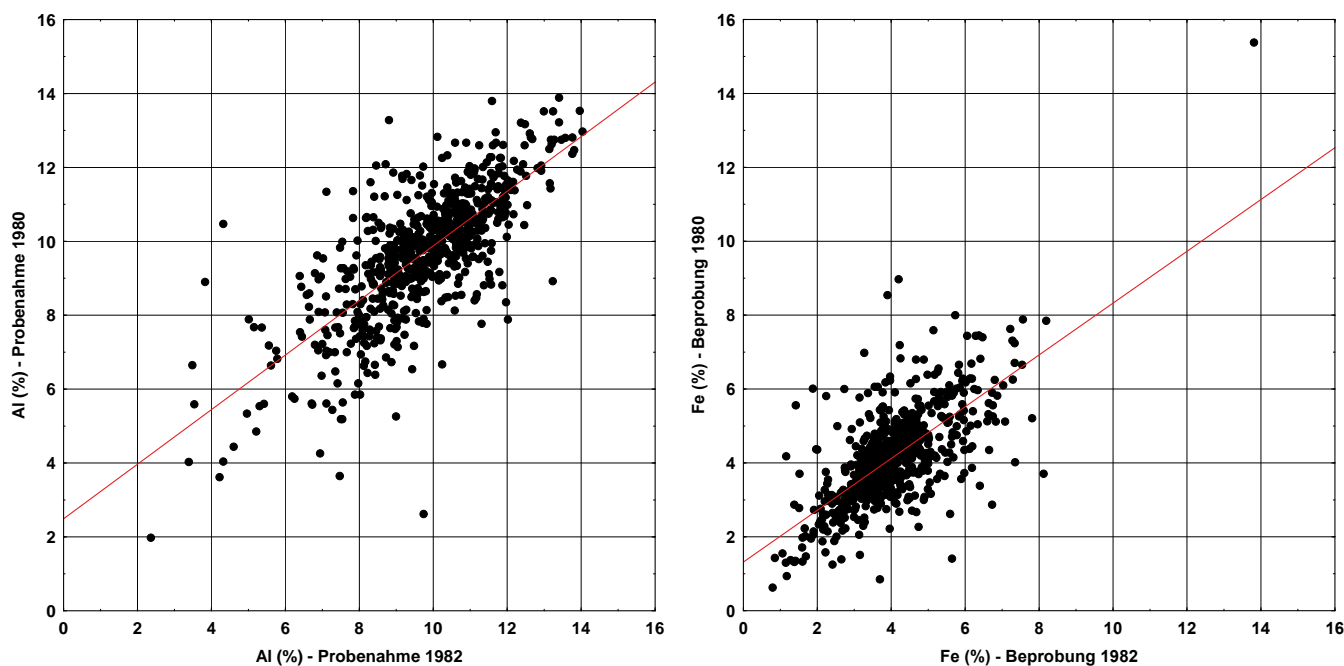


Abb. 18. Bach- und Flusssedimentgeochemie Zentralzone, Wiederholungsbeprobungen 1982; Analysevergleiche, links: Al, rechts: Fe.

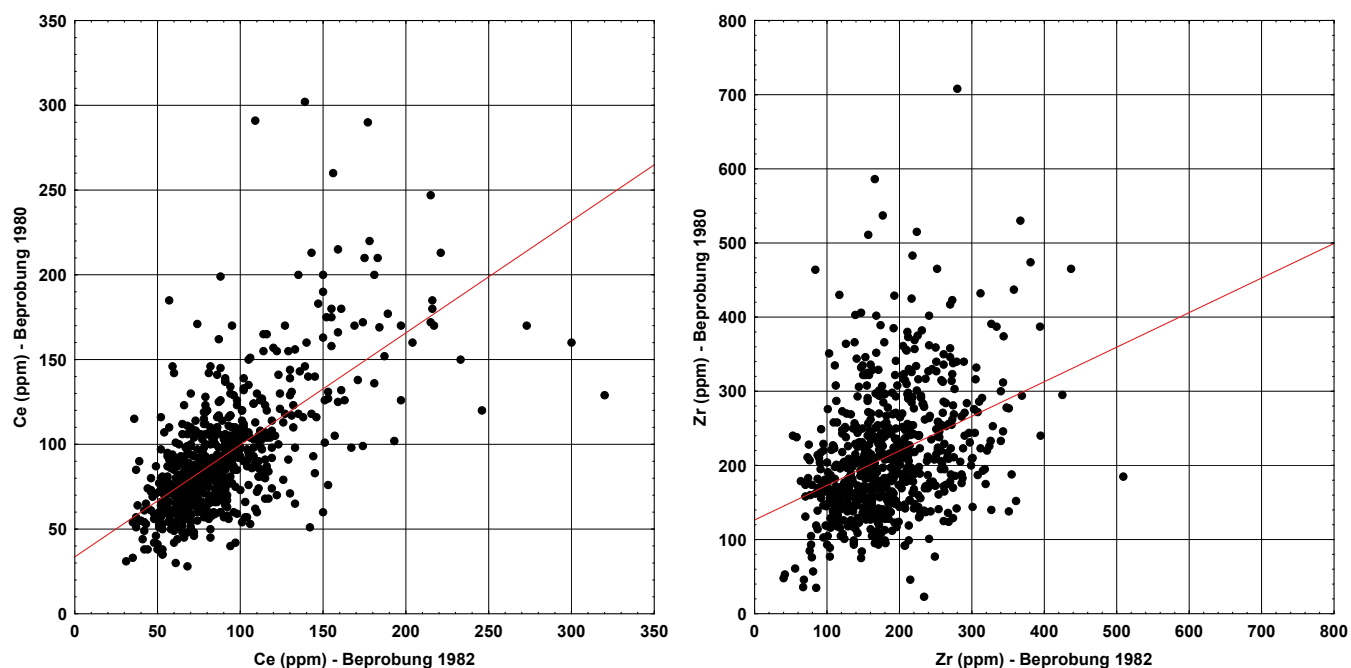


Abb. 19. Bach- und Flusssedimentgeochemie Zentralzone, Wiederholungsbeprobungen 1982; Analysevergleiche, links: Ce, rechts: Zr.

das gleiche Probenahmeteam wie bei den Erstbeprobungen von 1980/1981 eingesetzt. Bei der Erstbeprobung mussten die Probepunkte mittels an Felsen aufgespritzten Nummern markiert werden. Diese Punkte waren bei der Wiederholungsbeprobung wieder aufzusuchen. Das stellte gleichzeitig die erste Kontrollaufgabe dar. Bei der Auswertung und Interpretation der Vergleichsanalytik können mehrere Hypothesen überprüft werden:

- Die Projektorganisation ging davon aus, dass die Schulung und Kontrolle der Probenehmer ausreichte, einen hohen Qualitätsstandard bei der systematischen Probenahme zu garantieren. Dies war zu überprüfen.
- Wenn die Probenahme prinzipiell eine sehr einheitliche Qualität ermöglicht, sollte mit den Wiederholungsbeprobungen auch eine Laborkontrolle verknüpfbar sein.

- Eine – in diesem System – zu beachtende Variable ist freilich eine höhere Variabilität in der Sedimentzusammensetzung durch unterschiedliche hydrologische Randbedingungen (z.B. turbulenter Abfluss bei Schneeschmelze und/oder Hochwasser; seitlicher Eintrag von Sediment durch Rutschungen u.a.). Schon innerhalb des Zeitraums eines Jahres kann sich damit die Sedimentcharakteristik am Probepunkt etwas verändert haben. Diese Tatsache ist zu bedenken!

Als Vergleichs- und Interpretationsparameter können herangezogen werden (Abb. 18–23):

- Die Verteilung der Hauptelemente.
- Die Verteilung der Spurenelemente (insbesondere mit Bezug zu Schwermineralen).
- Ergebnisvergleiche nach Probenehmer.

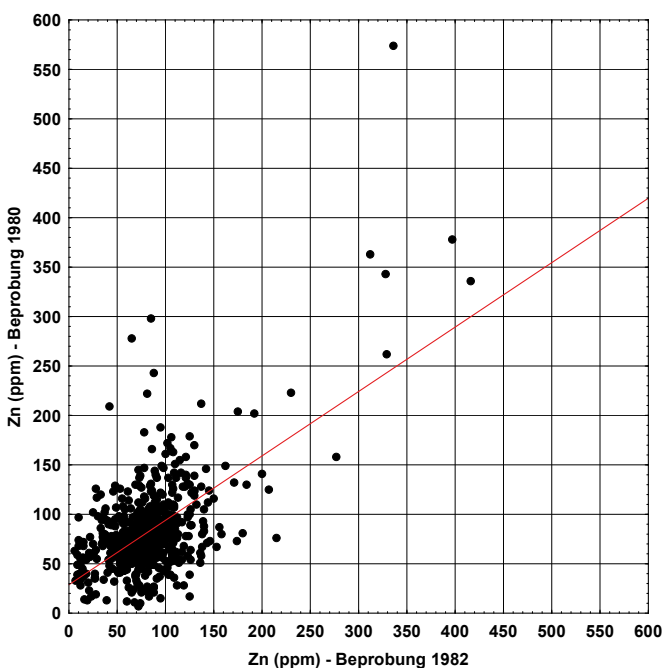
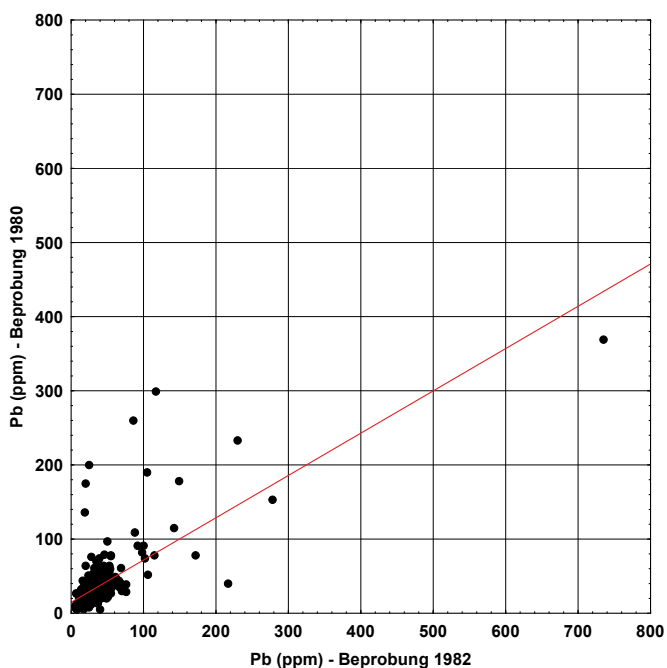


Abb. 20. Bach- und Flusssedimentgeochemie Zentralzone, Wiederholungsbeprobungen 1982; Analysevergleiche, links: Pb, rechts: Zn.

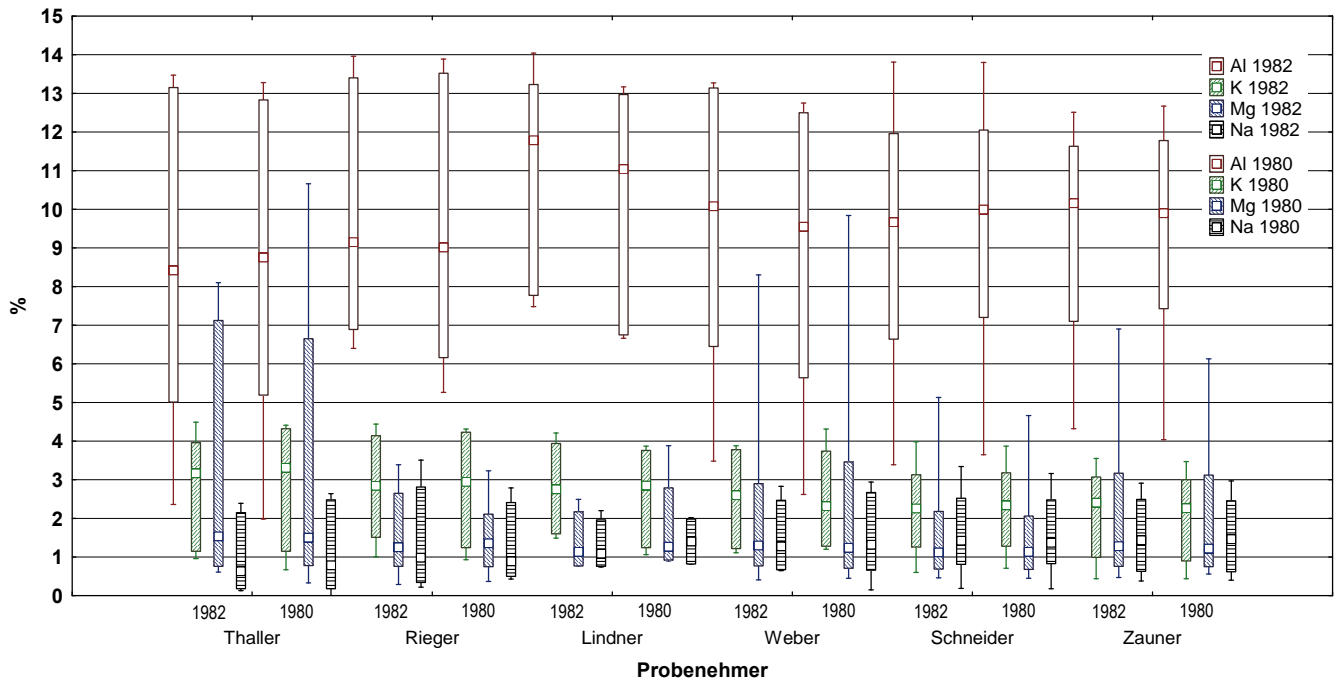


Abb. 21. Bach- und Flusssedimentgeochemie Zentralzone, Wiederholungsbeprobungen 1982; Vergleich der Ergebnisse pro Probenehmer für ausgewählte Hauptelemente.

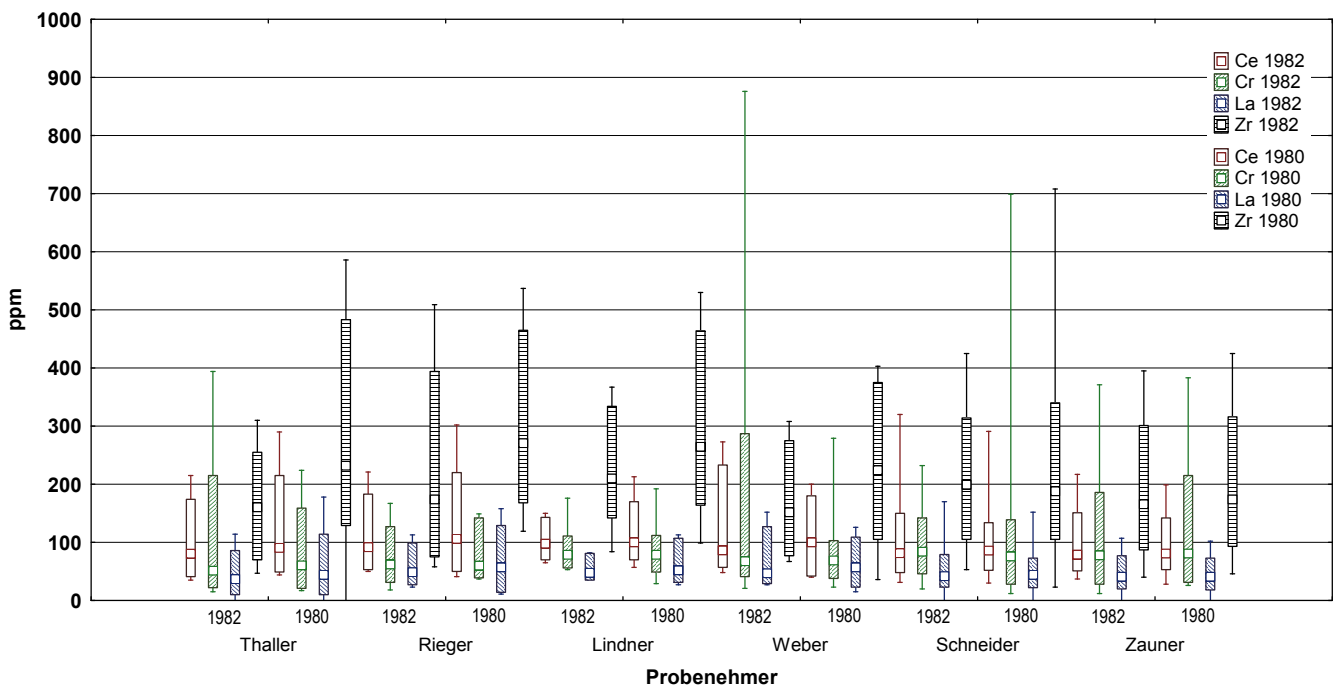


Abb. 22. Bach- und Flusssedimentgeochemie Zentralzone, Wiederholungsbeprobungen 1982; Vergleich der Ergebnisse pro Probenehmer für Spurenelemente mit Bezug zu Schwermineralen.

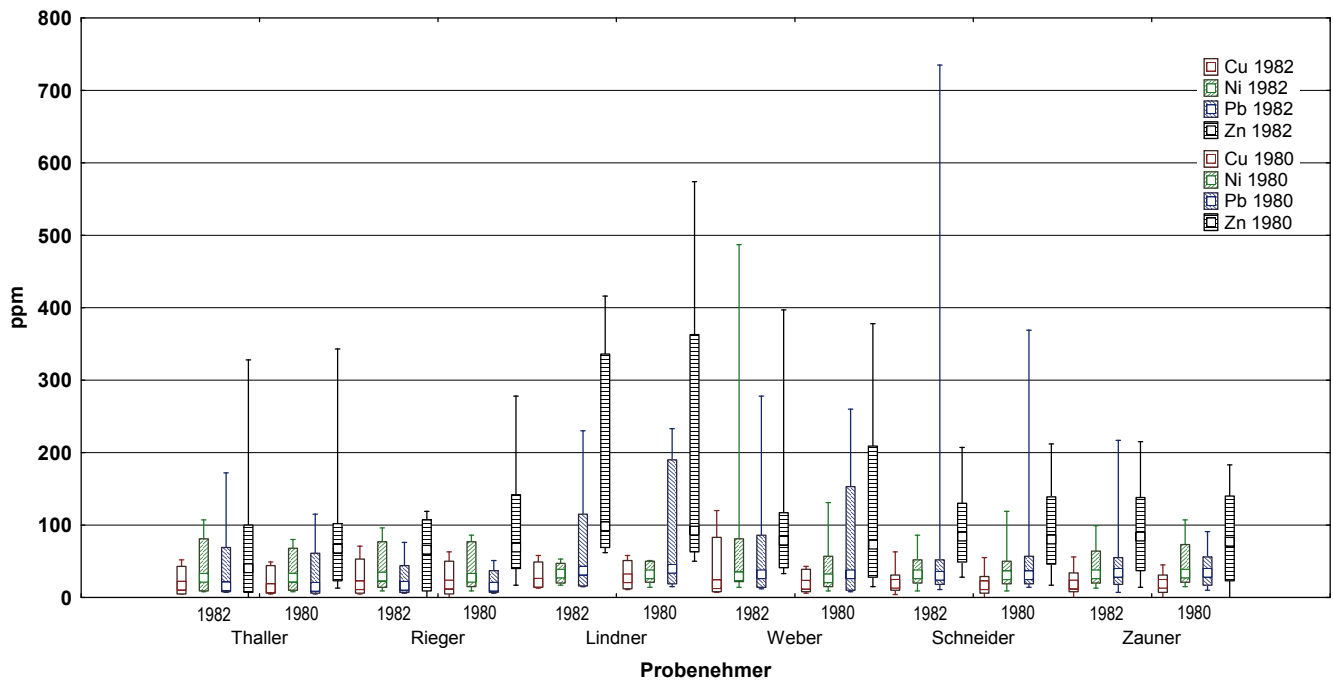


Abb. 23. Bach- und Flusssedimentgeochemie Zentralzone, Wiederholungsbeprobungen 1982; Vergleiche der Ergebnisse pro Probenehmer für ausgewählte Spurenelemente (Metalle).

4.2 Erfahrungen zur strukturellen und technischen Planung

Programme wie die bundesweite Bach- und Flusssedimentgeochemie können über einen so langen Zeitraum nur sinnvoll durchgeführt werden, wenn eine zentrale Institution wie die Geologische Bundesanstalt die Kontinuität wahren kann und dadurch eine durchlaufende fachliche Koordination gewährleistet ist. Neben der fachlichen und inhaltlichen Kontinuität ergaben sich aus dieser Situation mehrere positive (Neben-)Effekte:

- Aufgrund der auch engen institutionellen Zusammenarbeit zwischen Geologischer Bundesanstalt und den durchführenden Labors war es möglich, den größten Teil der nach der Durchführung der Analytik vorhandenen Rest- und Rückstellproben zu erhalten. Dies gilt sowohl für das Hauptprogramm, als auch für die begleitenden Forschungs- und Prospektionsprojekte. Das entsprechende Material ist an der Geologischen Bundesanstalt archiviert, EDV-mäßig erfasst und sicher gelagert. Aktuelle Studien mit der Zielrichtung, neue

Rohstoffressourcen aufzusuchen, greifen auf diese Materialien bereits wieder zurück.

- Alle Daten aus dem 30-jährigen Programm sind in Datenbanken digital erfasst. Auch das gilt für das Hauptprogramm sowie die Begleit- und Folgeprojekte. Bei dieser digitalen Datenerfassung wurden zahlreiche Kontrollroutinen ausgeführt, welche die Berichtigung zahlreicher Fehler (z.B. Fehler bei Lagekoordinaten oder Dezimalpunktsetzung) ermöglichten.
- Bereits jetzt erfolgt eine Mehrfachnutzung der Analysedaten in unterschiedlichen Fragestellungen (erweiterte Rohstoffprospektion, Abklärung geogener Hintergrundverteilungen, Umweltgeochemie u.a.). Dies wird unterstützt durch eine konsequente Erschließung aller Datensätze durch Metadaten-Datenbanken.

Natürlich werden in Forschungsprojekten dieser Größenordnung Fehler gemacht. In der Rückschau ist es freilich möglich, Fehler und Fehlerquellen im Detail zu identifizieren und daraus Schlüsse für ähnliche Projektplanungen zu ziehen (Tab. 12).

Bereich	mögliche Fehlerquellen
Projektplanung	<ul style="list-style-type: none"> • Projektstart: Mit dem Start der intensiven Rohstoffforschung im Jahr 1978 tat sich ein Fenster für die Finanzierung größerer Forschungsprojekte auf. Diese Situation wurde zur Durchführung der Bach- und Flusssedimentgeochemie genutzt. Weder die Geologische Bundesanstalt, noch die in Frage kommenden Labors waren jedoch tatsächlich darauf vorbereitet. Daher musste improvisiert werden; Lernprozesse, konkrete Planung und erste Durchführungsschritte erfolgten nebeneinander. • Die Probenahme im ersten Projektjahr wurde daher in Subauftrag an eine Firma vergeben, die auf Bergbauberatung und Rohstoffprospektion spezialisiert war. Diese stellte wiederum Studenten als Probenehmer ein, hatte aber nicht die Kapazität, diese entsprechend zu kontrollieren.
Probenehmer	<ul style="list-style-type: none"> • Aus obiger Situation ergab sich das erste Problem – die Probenehmer wurden nicht ausreichend eingeschult und während der Geländearbeiten im ersten Geländejahr kaum kontrolliert. • Ab dem zweiten Projektjahr wurden teils Mitarbeiter aus Bergbauen als Probenehmer eingeschult und längerfristig in die Projektstruktur integriert, teils wieder Studenten eingestellt – diesmal aber unter konsequenter Kontrolle. Als sehr positiv hervorzuheben ist, dass ab diesem Zeitpunkt Geländekontrollbücher geführt wurden (mit täglichen Eintragungen zu jedem Probepunkt), die sich in der Auswertungs- und Interpretationsphase als sehr brauchbar erwiesen haben.

	<ul style="list-style-type: none"> • Als problematisch ist im Rückblick zu beurteilen, dass Probenehmer (insbesondere im Projektteil Zentralzone) nach ihrer jeweiligen, täglichen Probenzahl beurteilt wurden. Belobigt wurden diejenigen mit der größten Probenanzahl (die in mehreren Fällen als unrealistisch einzustufen ist). Dieser Ansatz lässt darauf schließen, dass einige Probenehmer eher dazu tendierten, schlampig zu arbeiten. • Ein wichtiger Planungspunkt ist die Mobilität der Probenehmer (und der entsprechenden Kosten). Um die Probenahme in einem ökonomischen Zeitraum ausführen zu können, müssen die Probenehmer soweit als möglich mit Fahrzeugen an die Probepunkte gelangen können. Dies ist gerade in alpiner Morphologie oft schwierig. Als vorteilhaft hat sich herausgestellt, dafür eher Miet- oder Leasing-Varianten zu nutzen, als die Probenehmer eigenen Kraftfahrzeuge zu verwenden.
Probenahme	<ul style="list-style-type: none"> • Bei großer Probenanzahl und gleichzeitig mehreren Probenehmern ist ein Nummerierungssystem notwendig, das Doppel- oder Fehlproben ausschließt. Bewährt hat sich, die Probengebinde im Voraus durch zu nummerieren und händische Neunummerierungen im Gelände oder ähnliche Manipulationen zu verbieten. • Die Probenahmepläne wurden durch Fachkundige auf der Basis der ÖK 50 erstellt. Das erlaubte die jeweilige Zieldichte zu erreichen, ohne dass nachbeprobet werden musste. Da im Programmzeitraum nur in der letzten Phase GPS-basierte Navigationssysteme zur Verfügung standen, war eine gute Geländeorientierung der Probenehmer Voraussetzung. • Wie oben schon angedeutet, führte schlampige Beprobung dazu, an Stellen die Probe zu ziehen, die nicht der vorgegebenen Norm entsprach. Teilweise war dies im Nachhinein an Hand der Analysen nachvollziehbar. • Während der Probenahme in Karbonatgebieten wurde ein Phänomen beobachtet, das in der Folge zu Problemen bei der Probenaufbereitung führte. In den Fällen, in denen die Lufttrocknung der Proben im Gelände (im Probengebinde) auf Grund verzögerten Abtransports länger dauert, neigen solche Proben zu Verkittung des Feinanteils. Zu verhindern ist dies nur, wenn entweder die Probe noch mit gewissem Feuchtigkeitsgrad in das Labor zur weiteren Behandlung geliefert wird, oder die Proben in offenen, breiteren Schalen getrocknet werden (unter mehrfacher Durchbewegung).
Probenaufbereitung	<ul style="list-style-type: none"> • Der Zeitdruck und der Zwang zur Improvisation im ersten Projektjahr führten dazu, dass ein Teil der Probenaufbereitung im Labor von ungeschultem Personal ausgeführt wurde. Auch fehlte eine ausreichende Unterstützung und Kontrolle durch das Laborpersonal bezüglich des verwendeten Equipments. Die daraus resultierende Kontamination des Probenmaterials machte umfangreiche Neubeprobungen notwendig. • Wie die Auswertung der Analyseergebnisse von Mehrfachproben belegt (siehe oben), dürfte die Teilung im Labor auch mit professionellen Teilgeräten nicht immer die erwarteten Ergebnisse erbringen. Teilungsergebnisse sind möglicherweise abhängig von der relativen Verteilung der spezifischen Gewichte der Minerale in den Proben. Im vorliegenden Fall eigneten sich mehrfach geteilte Proben nicht für eine Laborkontrolle. • Bei Vergleichen der Ergebnisse unterschiedlicher Analytikmethoden am gleichen Probenmaterial gibt es Hinweise, dass die Subprobenahme im Labor Auswirkungen auf die Analyseergebnisse haben kann. Nach längeren Lagerzeiten sind Probenmaterialien, die bereits zur Analytik vorbereitet sind, vor neuer Verwendung zu homogenisieren.
Analytik	<ul style="list-style-type: none"> • Der Geräteeinsatz im Zuge der Analytik ist im Detail zu dokumentieren. Auf Grund der Programmdauer kam es zu mehreren Gerätewechseln während der Analytik. Die neueren Modellgenerationen erlaubten auch bessere Nachweisgrenzen, was zu einer Inhomogenität bezüglich der Bestimmungsgrenzen innerhalb des Datensatzes einer Reihe von Elementen führte. • Die Ergebnisse der internen Laborkontrolle wurden nicht veröffentlicht. Dokumentiert ist die Verwendung eines Österreich-spezifischen Zusatzstandards über die gesamte Analytikphase („Donau-Standard“). • Im Zuge mehrerer Bundesländerprojekte fand die interne und externe Laborkontrolle innerhalb desselben Projektteams im gleichen Haus statt. Nachfolgende Kontrollen belegen eine Reihe dadurch „übersehener“ Labor-Fehler.
Datenhandling	<ul style="list-style-type: none"> • Während der ersten Programmphase (Böhmische Masse – Zentralzone) waren weder bei der Geologischen Bundesanstalt, noch im Geotechnischen Institut Arsenal entsprechende Daten-Netzwerke oder Datenbankstrukturen vorhanden. Die Messergebnisse der Analysegeräte wurden in dieser Phase im Rechenzentrum des Arsenal in digitalen Listen verwaltet und auf Magnetbändern der Geologischen Bundesanstalt und/oder direkt dem VA-Rechenzentrum in Leoben übergeben. Mit Hilfe selbst programmierter einfacher Statistik-Routinen wurden die Daten geprüft (Histogramme, Min-, Max- und Mittelwerte, Standardabweichung). Eine zweite Plausibilitätsprüfung erfolgte durch visuelle Prüfung an Hand von Lageplots, die vom VA-Rechenzentrum angefertigt wurden. • Beschleunigt und verbessert wurde das Datenhandling und somit auch die Datenkontrolle ab dem Zeitpunkt, an dem entsprechende Software für PCs vorhanden war. Dies war erst mit den Bundesländerprojekten möglich. • Erst im Zuge der letzten Programmphase, als die Daten der Bachsedimentgeochemie für mehrere Interpretationsziele eingesetzt wurden, erfolgten eine einheitliche Prüfung des Gesamtdatensatzes und eine entsprechende Verbesserung vorhandener Datenfehler. • Aktuell ist der Gesamtdatensatz, einschließlich der Metadaten, in Datenbanken gesichert.
Auswertung / Interpretation	<ul style="list-style-type: none"> • In Abhängigkeit der in der ersten Programmphase nur rudimentär vorhandenen EDV-Systeme erfolgten bisher nur Auswertungen aus einigen beschränkten Gesichtspunkten. • In der Umsetzung und multidisziplinären Interpretation der Daten sind noch weite Felder offen.

Tab. 12.
Bach- und Flusssedimentgeochemie; Zusammenfassung der Erfahrungen bezüglich möglicher (oder tatsächlich aufgetretener) Fehlerquellen.