



Bergvesenet

Postboks 3021, N-7441 Trondheim

Rapportarkivet

Bergvesenet rapport nr 5989	Intern Journal nr Fra Kasse merket 12.04.94	Internt arkiv nr	Rapport lokalisering	Gradering
Kommer fra ...arkiv Folldal Verk AS	Eksternt rapport nr	Oversendt fra Folldal Verk a.s.	Fortrolig pga	Fortrolig fra dato:
Tittel Geochemische Untersuchungen zur Erzprospektion im Komagfjord-Fenster (Finnmark, Norwegen)				
Forfatter Müller, Christian Wagner, Anneliese				
	Dato 1978	Ar	Bedrift (oppdragsgiver og/eller oppdragstaker)	
Kommune Kvalsund	Fylke Finnmark	Bergdistrikt	1: 50 000 kartblad 19353	1: 250 000 kartblad Hammerfest
Fagområde Geokemi	Dokument type	Forekomster (forekomst, gruvefelt, undersøkelsesfelt) Komagfjordvinduet		
Råstofgruppe Malm/metall	Råstofftype Cu, Ni, Pb, Zn, Co			

Sammendrag, innholdsfortegnelse eller innholdsbeskrivelse

Die hier besprochenen geochemischen Untersuchungen im Komagfjord-Fenster NordNorwegens (Finnmark Fylke) - Grünsteinzug des Nusseren- überprüften zwei aus alten Daten konstruierte Anomalienzonen auf ihre Richtigkeit und überdeckten diese Zonen, als sich die Anomalien in den Analysen der sekundären Dispersionshöfe der Schwermetalle Cu, Ni, Pb, Zn und Co sowohl der colometrischen Feldtests (mit dem Reagenz Dithizon) als auch der Atomabsorptionsspektroskopie bestätigten, mit je einem Bodenprobennetz (insgesamt ca. 900 Punkte). Als Grund der Anomalien konnten im osten schichtgebundene Vererzungen lokalisiert werden, im Westen traten vererzte QuarzKarbonat-Gänge auf. Die abschliessende Beurteilung der Anomalien erfolgt nach der Auswertung der Bodenproben (RFA) in Mainz.

Geochemische Untersuchungen zur Erzprospektion
im Komsfjord-Fenster
(Finnmark, Norwegen)

Christian MÜLLER
Anneliese WAGNER

1978

Zusammenfassung:

Die hier besprochenen geochemischen Untersuchungen im Komsa-fjord-Fenster Nordnorwegens (Finnmark fylke) - Grünsteinzug des Nusseren- überprüften zwei aus alten Daten konstruierte Anomalienzonen auf ihre Richtigkeit und überdeckten diese Zonen, als sich die Anomalien in den Analysen der sekundären Dispersionshöfe der Schwermetalle Cu,Ni,Pb,Zn und Co sowohl der colorimetrischen Feldtests (mit dem Reagens Dithizon) als auch der Atomabsorptionsspektroskopie bestätigten, mit je einem Bodenprobennetz (insgesamt ca. 900 Punkte).

Als Grund der Anomalien konnten im Osten schichtgebundene Vererzungen lokalisiert werden, im Westen traten vererzte Quarz-Karbonat-Gänge auf.

Die abschliessende Beurteilung der Anomalien erfolgt nach der Auswertung der Bodenproben (RFA) in Mainz.

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1. Aufgabenstellung und Ziele	4
2. Arbeitsgebiet	4
2.1. Topographie	4
2.2. Geologie	5
3. Oxidationspotential (Eh-Wert) und Hydrolysengehalt (pH-Wert) der Wässer	5
3.1. Hydrolysengehalt (pH-Wert) der Bachwässer	6
3.2. Oxidationspotential (Eh-Wert) der Bachwässer	7
4. Arbeitsmethoden	9
4.1. Colorimetrische Feldtests mit Dithizon	9
4.1.1. Probennahme und -aufbereitung	9
4.1.2. Analysenmethoden	9
4.1.3. Analysenlösungen	11
4.1.4. Geländematerial	12
4.2. Atomabsorptionsanalysen	13
4.2.1. Bachsedimentproben	13
4.2.1.1. Probennahme und -aufbereitung	13
4.2.1.2. Analysenmethoden	13
4.2.2. Gesteinsproben	14
4.2.2.1. Probennahme und -aufbereitung	14
4.2.2.2. Analysenmethoden	14
4.3. Röntgenfluoreszenzanalysen	14
4.3.1. Probennahme und -aufbereitung	14
4.3.2. Analysenmethoden	15
5. Analysenergebnisse	15
5.1. Colorimetrische Feldtests mit Dithizon	15
5.2. Atomabsorptionsanalysen	15
5.2.1. Bachsedimente	15
5.2.2. Gesteinsproben	16
5.3. Röntgenfluoreszenzanalysen	16
6. Fehlerbetrachtung	17
6.1. Probennahme	17
6.2. Analysen	17
6.2.1. Colorimetrische Feldtests	17
6.2.2. AMS-Analysen	17

7. Literaturverzeichnis	19
8. Anhang	24
Tabelle 2: Ergebnisse der Bachsediment und -wässeranalysen (Dithizon und AAS)	24
Tabelle 3: Ergebnisse der Gesteinsanalysen(AAS)	43
Erläuterung zu den Tabellen und Karten	45
Karten:	
Karte 1	Karte des Gewässernetzes mit Probenpunkten
Karte 2	Dithizon-Analysen cxHM Bachsedimente
Karte 3	Dithizon-Analysen cxCu Bachsedimente
Karte 4	Dithizon-Analysen cxHM Bachwässer
Karte 5	AAS-Analysen Kupfer
Karte 6	AAS-Analysen Nickel
Karte 7	AAS-Analysen Blei
Karte 8	AAS-Analysen Zink
Karte 9	AAS-Analysen Kobalt

1. Aufgabenstellung und Ziele

Das Ziel der hier besprochenen geochemischen Untersuchungen war es, im Komagfjord-Fenster Nordnorwegens (Finnmark fylke) eine aus alten Daten konstruierte Anomalienzone auf ihre Richtigkeit hin zu prüfen und, falls erhöhte Werte auftreten, durch ein engmaschiges Probennetz eventuelle Anomalien der Elemente Ni, Pb, Zn, Co und vor allem Cu zu ermitteln.

Die Untersuchungen beschränkten sich im wesentlichen auf den Grünsteinzug des Nusseren.

Zur Lokalisierung der Anomalien wurden im Gelände die sekundären Dispersionshöfe der Schwermetalle Cu, Ni, Pb, Zn und Co durch colorimetrische Feldtests (mit dem Reagenz Dithizon) an Bachsedimenten und -wässern und im Labor durch AAS-Analysen von Bachsedimenten erfasst.

Daneben wurden in zwei Gebieten mit erhöhten Kupfer-Werten Bodenprobennetze ausgelegt.

Zur Bestimmung des Durchschnitt gehaltes an Schwermetall wurden Gesteinsproben analysiert.

2. Arbeitsgebiet

2.1. Topographie

Das Arbeitsgebiet liegt in Nordnorwegen, Finnmark fylke, zwischen $70^{\circ}27'$ und $70^{\circ}29'$ nördl. Breite und $24^{\circ}0'$ und $24^{\circ}15'$ östl. Länge und bedeckt den nordöstlichen Teil der topographischen Karte, Blatt Repparfjord 1935 I (1:50.000) und den nordwestlichen Teil der topographischen Karte, Blatt Vargsund 1935 IV (1:50.000).

Das Gebiet steigt vom Meer aus zunächst steil an (auf ca. 200m), bildet eine relativ ebene Fläche um wiederum steil bis ca. 600 m anzusteigen (Nusseren) (Höchste Erhebung 592 m ü NN).

Die Vegetation ist subarktisch. Es wachsen nur Birken, die Baumgrenze liegt bei 200m. Die Ebene auf ca. 200m Höhe zeigt typische Tundrenflora (Beeren und Moose). Der Nusseren (Grünstein) zeigt nur noch gelegentlich spärlichen Graswuchs.

Die Drainage des Gebietes ist gut entwickelt, Bäche und Seen sind zahlreich vorhanden. Gelegentlich treten Sumpfe und Moore auf.

Das zentrale Gebiet ist unbesiedelt, nur am Küstensaum stehen Häuser.

Die nächsten Ortschaften sind Kvalsund, ca. 3 km nördlich und Repparfjord, am südöstlichen Ende des Arbeitsgebietes. Die einzige Strasse im Gebiet, der Riksvei 94, verläuft an der Küste entlang von Repparfjord nach Kvalsund.

2.2. Geologie

Das Arbeitsgebiet liegt im nördlichen Teil des präkambrischen Komagfjord-Fensters, das randliche von Kaledoniden überdeckt ist.

Es stehen Gesteine von Reitans Repparfjord-Gruppe an, hauptsächlich Grünsteine der Holmvann- sowie Schwarzschiefer der Kvalsund-Formation. Zwischen den Grünsteinen und den Schwarzschiefern sind stellenweise Karbonate eingelagert, die Reitan ebenfalls der Holmvann-Formation zurechnet (siehe Abb. 1).

An den südlichen Grenzen des Gebietes treten Gesteine der Saltvann-Gruppe auf: Konglomerate der Fiskevann-Formation.

Die Grünsteine sind in sich nicht homogen, es treten Tufflagen, Pillowlagen und überprägte, feinkörnig-klastische Sedimentlagen auf. Die Schwarzschiefer sind sehr feinkörnig und homogen, schwarz und stark zerschiefert; die Karbonate sind rötlich bis gelblich und teilweise silifiziert.

Die Konglomerate enthalten sowohl Grünstein- als auch dazitische Gerölle, gelegentlich treten Vulkanitgerölle auf.

Die Gesteine streichen ENE-WSW und fallen steil nach N ein. Mineralisationen im Arbeitsgebiet sind überwiegend an Quarz-Karbonat-Gänge gebunden. Daneben treten in den Grünsteinen teilweise vererzte Tufflagen auf.

An Erzmineralen wurden im Gelände Malachit, Kupferkies, Bornit und Pyrit beobachtet.

3. Oxidationspotential (Eh-Wert) und Hydrolysengehalt (pH-Wert) der Wässer.

Im Arbeitsgebiet wurden an den beprobten Bächen Messungen des Eh- und pH-Wertes mit einem Taschen Eh-pH-Meter der Firma Schott&Gen., Typ CG 717, durchgeführt. Für die pH-Messungen fand eine Glas-Kalomel Elektrode N62 und für die Eh-Messungen

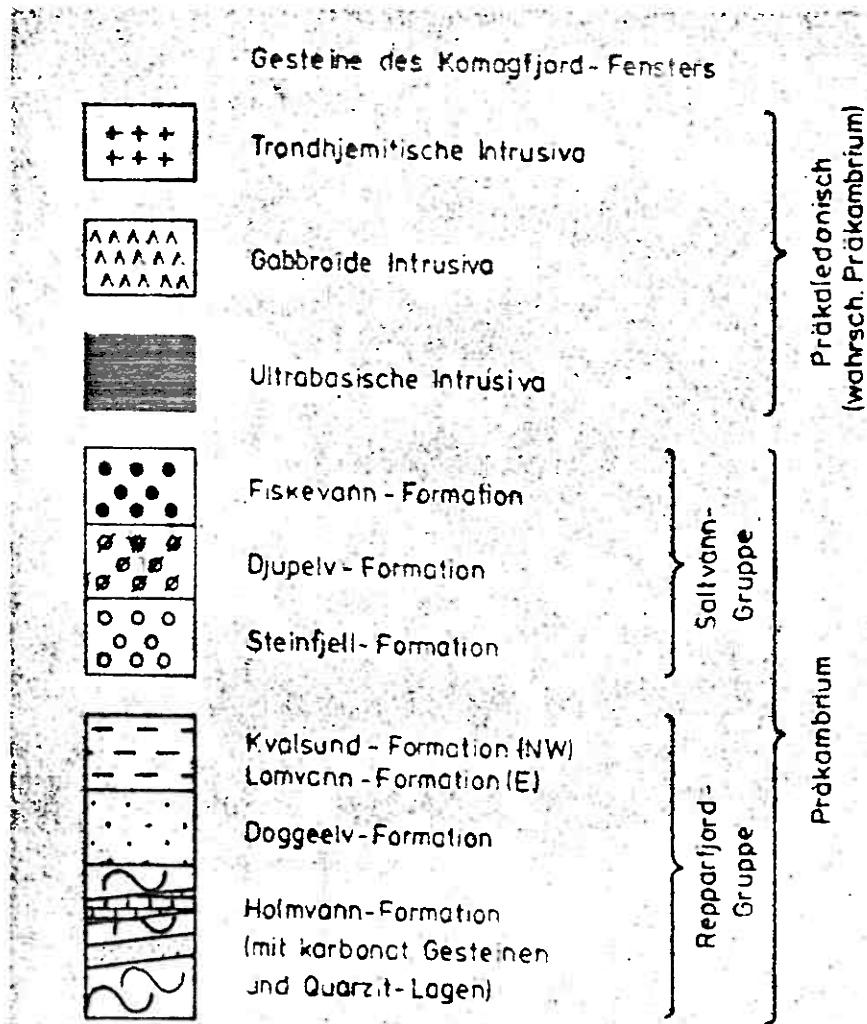


Abb. 1: Stratigraphie des Komagfjordfensters (Nach Reitan)

eine Platin-Kalomel Elektrode Pt62 Verwendung. Bei den Eh-Messungen wurden zu jeder gemessenen Spannung Wasser-Platin-Kalomel Elektrode 0,241 V für die Spannung Platin-Kalomel Elektrode - Hydrogen-Halbzellen Elektrode addiert. Die Messungen dienen dazu, Aufschluss über die Oxidationskraft der Bäche (Eh-Wert) und die Mobilität der Elemente (pH-Wert) zu geben.

Leider ging nach einiger Zeit die Platin-Kalomel Elektrode zu Bruch und es konnte vor Ablauf der Feldsaison keine neue beschafft werden, sodass nur wenige Messdaten zur Verfügung stehen.

3.1. Hydrolysengehalt (pH-Wert) der Bachwässer

Die Kenntnis des pH-Wertes eines zu untersuchenden Baches ist von Wichtigkeit für die geochemische Prospektion, da die Mobilität der gesuchten Elemente weitgehend von diesem pH-Wert abhängig ist. Nur sehr wenige Elemente sind über den gesamten pH-Bereich löslich, die meisten metallischen Elemente sind nur in sauren Wässern löslich und haben die Tendenz, bei steigendem pH-Wert als Hydroxide auszufallen. Der Punkt dieser Ausfällung wird Hydrolysepunkt genannt und ist außer vom pH-Wert auch von der Konzentration des jeweiligen Elements in der Lösung abhängig.

Die Hydrolysepunkte der hier untersuchten Elemente liegen zwischen pH 5,3 und 7,0 (für wässrige Lösungen).

Cu ²⁺	5,3	Co ²⁺	6,8
Pb ²⁺	6,0	Zn ²⁺	7,0
Ni ²⁺	6,7		

- Diese Werte stellen nur eine erste Annäherung an natürliche Verhältnisse dar. Vor allem die Anwesenheit organischer und/oder anorganischer Koplexe verschiebt den Hydrolysepunkt ins alkalische.

Proben-nummer	pH-Wert	Eh-Wert	Proben-nummer	pH-Wert	Eh-Wert
93	7,0	+0,471	136	6,9	+0,421
126	6,6	+0,451	140	6,6	+0,441
127	7,2	+0,481	148	6,6	+0,396
128	6,7	+0,401	156	6,4	+0,366

Proben-nummer	pH-Wert	Eh-Wert	Proben-nummer	pH-Wert	Eh-Wert
157	6,2	+0,366	186	6,7	+0,511
158	6,5	+0,391	188	6,5	+0,501
170	6,3	+0,391	192	7,2	+0,366
171	6,9	+0,466	193	7,0	+0,421
177	6,6	+0,481			

Tabelle 1: Eh-pH-Werte der abgeprobten Bäche

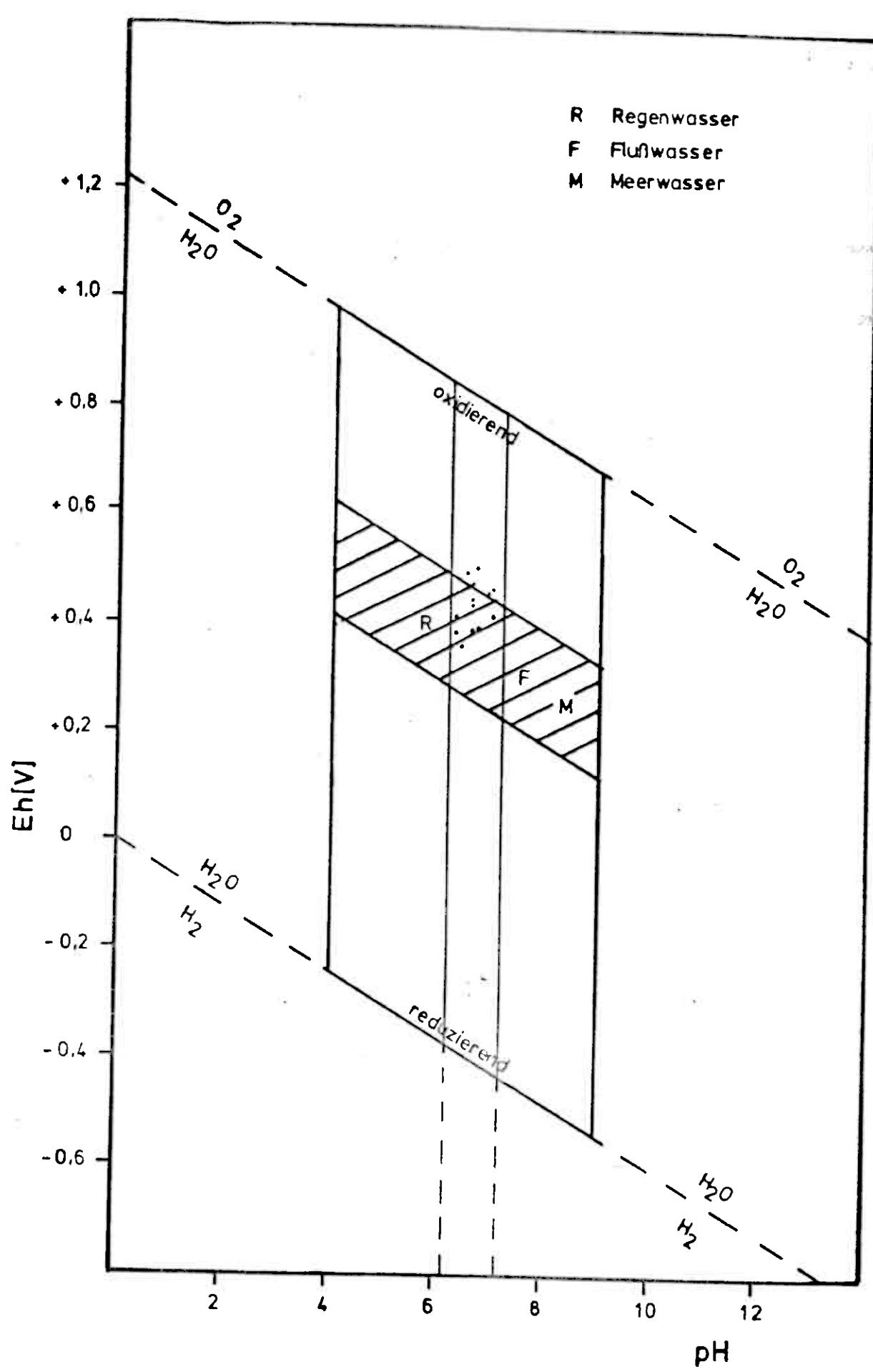
3.2. Oxidationspotential(Eh-Wert) der Bachwässer

Der Eh-Wert, auch Oxidationspotential genannt, zeigt die Oxidations- bzw. Reduktionsfähigkeit eines Systems an, er bestimmt, in welcher Oxidationsstufe ein Element gelöst vorliegt.

Die Messeinheit ist Volt oder Millivolt. Alle Messungen beziehen sich auf eine Standard Hydrogen-Halbzellen Elektrode, deren Potential ($\text{pH}=0, T=25^\circ\text{C}, p=1\text{atü}$) auf 0,00V festgelegt wurde. (Standard Halbzellen-Reaktion: $2\text{H}^++2\text{e}=\text{H}_2, E^\circ=0,00 \text{ V}$) Diese Standard-Halbzellen Reaktion ist stark abhängig vom pH-Wert, das Potential nimmt pro zugenommener pH-Einheit um 0,06 V ab. ($T=25^\circ\text{C}$)

Die Skala für Eh-Messungen ist sowohl positiv als auch negativ. Je positiver das gemessene Potential, desto oxidierender, je negativer das gemessene Potential, desto reduzierender ist es in Bezug auf die Standard Halbzellen-Reaktion.

Wie aus dem Eh-pH-Diagramm (Abb.2, Seite 8) ersichtlich ist, liegen die wenigen im Gelände erhaltenen Werte alle im oxidierenden Bereich, die meisten ausserdem auch im Bereich der vom Diagramm angegebenen Verwitterungszone, in der auch sonst die unkontaminierten Wässer liegen. Das Diagramm geht von Werten aus, die bei 25°C Wassertemperatur gewohnt sind, während die im Gelände erhaltenen Werte bei 5°C Wassertemperatur gewohnt sind. Dadurch ergaben sich gewisse Verschiebungen.



Damit lässt sich für das untersuchte Gebiet feststellen, dass sowohl die Mobilität der Elemente als auch die Oxidationskraft der Bäche im Untersuchungsgebiet ausreichend ist, um für die geochemische Prospektion geeignet zu sein.

4. Arbeitsmethoden

4.1. Colorimetrische Feldtests mit Dithizon

Im Untersuchungsgebiet wurden alle Bäche, die aus einer, nach alten Daten ermittelten, Anomalienzone kommen, mittels Diphenylthiocarbazon (kurz:Dithizon), einem organischen, kristallinen Reagenz, das in Lösungen mit Schwermetallen je nach ihrer Konzentration verschieden gefärbte Verbindungen eingeht, auf ihren kalt extrahierbaren Gehalt an Schwermetallen und Kupfer in Bachsedimenten und ihren kalt extrahierbaren Gehalt an Schwermetall in Bachwässern überprüft.

4.1.1. Probennahme und -aufbereitung

Im Abstand von ca.200 m wurde, wo möglich, aus der Bachmitte bewegtes, nicht organisches Sediment entnommen und nass mit zwei übereinander liegenden Polyamidsieben abgesiebt (Maschenweite 63μ und 200μ) Zur Analyse fand die Fraktion kleiner 200μ und grösser 63μ deshalb Verwendung, weil hier, in der Siltfraktion, der Verwitterungsrückstand und nicht der adsorptiv gebundene Anteil an Schwermetallen analysiert wird.

4.1.2. Analysenmethoden

A. Bestimmung des kalt extrahierbaren Anteiles an Schwermetall in Bachsedimenten

Methode: Man entnimmt eine bekannte Menge unkontaminierten Probenmaterials mittels eines geeichten Plastiklöffels (0,1 bis 0,4 g) und spült diese mit Pufferlösung in einen Messkolben, der anschliessend mit dieser Pufferlösung bis auf 5ml aufgefüllt wird.

Danach erfolgt die Zugabe von 5 ml Dithizon-Gelände-

lösung und das Schütteln der gesamten Mischung(30 sec) Nachdem Benzol- und Wasserschicht sich getrennt haben,kann die Färbung der Benzolschicht bestimmt werden.

Ist die Färbung

- a. unverändert grün,so ist der extrahierte Metallgehalt der grösstmöglichen Sedimentmenge(ca.0,4g)
kleiner als 2,8 ppm.¹
- b. blaugrün(sog.Umschlagspunkt), so ist der extrahierte Metallgehalt der grösstmöglichen Sedimentmenge 2,8 ppm¹
- c. blau,violett oder rot,so ist der extrahierte Metallgehalt der grösstmöglichen Sedimentmenge grösser 2,8 ppm.¹

Wenn die Färbung blau,violett oder rot ist, so wird durch schrittweise Zugabe von je 1 ml Dithizon-Geländelösung(jeweils 10 sec.schütteln) die Gesamtlösung bis zum Umschlagspunkt titriert.

Falls die Titrierung nach Zugabe von 10 ml Dithizon-geländelösung noch nicht den Umschlagspunkt erreicht hat, ist der Vorgang mit dem nächst kleineren Löffel von Anfang an neu durchzuführen.

Diese Methode findet gleichermassen Anwendung bei der Bestimmung des kalt extrahierbaren Anteils an Gesamtschwermetall als auch bei der Bestimmung des kalt extrahierbaren Anteils an Kupfer, lediglich die benutzte Pufferlösung ist verschieden.

Für cxHM(kalt extrahierbares Gesamtmetall) fand ein Puffer mit dem pH-Wert 8,5 Verwendung.In diesem Bereich reagieren Cu, Ni,Pb,Zn und Co. Für cxCu(kalt extrahierbares Kupfer) fand ein Puffer mit dem Kupfer-spezifischen pH-Wert 2,0 Verwendung.

Aus den nach dieser Methode gewonnenen Daten errechnet sich der Metallgehalt nach der Formel

$$\frac{1}{\text{Grammgewicht Probe}} \times \frac{\text{ml Geländelösung}}{1} = \text{ppm}$$

¹ bzw. 2,5 ppm bzw. 2,3 ppm. Diese Werte gelten für die bei dieser Untersuchung benutzten Plastiklöffel. Für andere Untersuchung mit anderen Probenlöffeln gelten andere Daten.

B. Bestimmung des kalt extrahierbaren Anteils an Schwermetall in Bachwässern

Methode: Man entnimmt 50 ml des zu untersuchenden Bachwassers (ohne Schwebstoffe) und fügt 5 Tropfen Puffer und ^{5 Tropfen} Dithizon-Gelände-lösung bei. Diese Lösung wird anschliessend 60 sec. geschüttelt.

Nachdem Wasser- und Tetrachlorkohlenstoffschicht sich getrennt haben, kann die Färbung der Tetrachlorkohlenstoffschicht bestimmt werden.

Ist die Färbung

a. grün, so ist der extrahierte Metallgehalt kleiner 25 ppb.

Zur genaueren Bestimmung fügt man 3 Tropfen 2n NH_4OH zu und schüttelt abermals (10 sec.).

Die grüne Färbung ändert sich entweder

- a1. nach gelb. Dann ist der Metallgehalt 2,5 ppb
 - a2. nach schwach rosa. Dann ist der Metallgehalt 5 ppb
 - a3. nach mittel rosa. Dann ist der Metallgehalt 10 ppb
 - a4. nach stark rosa. Dann ist der Metallgehalt 20 ppb
- (Falls die Bestimmung der Färbungen Schwierigkeiten bereitet, kann auch im Gelände die Analysenlösung mit Testfarbstreifen oder mit Standards verglichen werden)

b. blau, violett oder rötlich, so ist der extrahierte Metallgehalt grösser als 25 ppb.

Tritt dies ein, so wird durch schrittweise Zugabe von je 1 ml Dithizon-Geländelösung die Analysenlösung bis zum Umschlagspunkt (blau-grün) titriert.

Aus den so erhaltenen Daten errechnet sich der Metallgehalt nach der Formel

$$\frac{1}{\text{ml Wasser}} \times \frac{\text{ml Geländelösung}}{1} = \text{ppb}$$

4.1.3. Analysenlösungen

A. Diphenolthiocarbazone-Reagenzlösung zur colorimetrischen Schwermetallbestimmung (kurz: Dithizon-Reagenzlösung)

A.1. Stammlösung: 0,1 % ige Lösung

(0,1 g Dithizon werden in 100 ml Chloroform pro analysi gelöst)

Die Stammlösung ist bei kühler, lichtfreier Lagerung mehrere Wochen verwendbar.

A.2. Geländelösung: 0,001 % ige Lösung

(1 ml Dithizon-Stammlösung wird in 100 ml Benzol pro analysi (für Bachsedimente) bzw. 100 ml Tetrachlorkohlenstoff (für Bachwässer) gelöst)

Die Geländelösung kann über einen Tag verwandt werden, wenn sie in einer lichtundurchlässigen Flasche (z.B. mit Staniol oder ähnlichem umwickelte Polyäthylentropf-flasche) aufbewahrt wird und vor Sonnenschein (UV-Strahlen) geschützt.

B. Pufferlösungen für die Bestimmung des kalt extrahierbaren Metallgehaltes in Bachsedimenten

B.1. Gesamtschwermetall

200 g Ammoniumcitrat und 32 g Hydroxylaminhydrochlorid werden mit metallfreiem Wasser auf 600 ml verdünnt und bis zur vollständigen Lösung erwärmt.

Danach wird diese Lösung mit metallfreiem Wasser auf 2000 ml aufgefüllt und mit konz. NH_4 auf den pH-Wert 8,5 gepuffert.

B.2. Kupfer

50 g Ammoniumcitrat und 20 g Hydroxylaminhydrochlorid werden mit metallfreiem Wasser auf 800 ml verdünnt und konz. HCl auf den pH-Wert 2,0 gepuffert. Anschliessend weitere Verdünnung mit metallfreiem Wasser auf 1000 ml und überprüfen des pH-Wertes (event. nachpuffern).

C. Pufferlösung für die Bestimmung des kalt extrahierbaren Schwermetallgehaltes in Bachwässern

1 Teil 2n Essigsäure (11,4 ml konz. CH_3COOH auf 100 ml verdünnt) und 9 Teile 2n Natriumacetat-Lösung (164 g $\text{C}_2\text{H}_3\text{O}_2\text{Na}$ auf 1000 ml verdünnt) werden gemischt.

Der pH-Wert dieser Lösung liegt zwischen 5 und 6.

4.1.4. Geländematerial

Für die Sedimentanalysen wurden benötigt:

Siebe 1 Sieb (Maschenweite 200)

1 Sieb (Maschenweite 63)

Geeichte Plastiklöffel

Glasmesszylinder(30 ccm) mit Plastikstopfen

Dithizon-Geländelösung

Puffer Puffer cxHM (pH=8,5)

Puffer cxCu (pH=2,0)

Uhr mit Sekundenzeiger bzw. Stoppuhr

Für die Wasseranalysen wurde benötigt:

Glasmesszylinder (100 ml) mit Plastikstopfen

Glasmesszylinder (5 ml)

Dithizon-Geländelösung

Puffer cxHM (pH=5-6)

2n NH₄OH

Uhr mit Sekundenzeiger bzw. Stoppuhr

4.2. Atomabsorptionsanalysen

Da die colorimetrischen Feldtests nur relative Daten des Metallgehaltes im Bachsediment und -wasser liefern wurde, um Daten zu Vergleichszwecken und zur statistischen Auswertung zu erhalten, an jedem Punkt der colorimetrischen Feldtests gleichzeitig auch Sediment zur Analyse im Labor entnommen. Daneben wurden, ebenfalls um objektives Datenmaterial zu erhalten, Gesteinsanalysen durchgeführt

4.2.1. Bachsedimentproben

4.2.1.1. Probennahme und -aufbereitung

Zur Verwendung kam das gleiche Probenmaterial wie bei den colorimetrischen Feldtests.

Der Rest des dafür abgesiebten Probenmaterials (Siltfraktion) wurde in Schnappdeckelgläser gefüllt.

Im Labor wurde das Material bei 70°C in den Gläsern im Trockenschrank getrocknet.

4.2.1.2. Analysenmethoden

Nachdem das getrocknete Material durch Schütteln homogenisiert wurde, wurden 1000 mg abgewogen und in Königswasser(5 ml konz. HCl und 15 ml konz. HNO₃) 30 min. bei 150°C gekocht.

Danach wurde die Lösung abfiltriert und auf 100 ml verdünnt. Diese Lösung wurde mit einem Atomabsorptionsgerät der Firma Perkin Elmer , Typ 403 (Sauerstoff-Acetylen Brenner), im üblichen Verfahren auf den Gehalt an Cu,Ni,Pb,Zn und Co hin analysiert.

4.2.2. Gesteinsproben

4.2.2.1. Probennahme und -aufbereitung

Während der ganzen Feldsaison wurden aus makroskopisch nicht vererzten Bereichen Gesteinsproben entnommen.

Die Proben wurden aus dem Anstehenden geschlagen und die obere Verwitterungszone entfernt,wobei darauf geachtet wurde, dass die Probe möglichst wenig mit dem Geologenhammer in Berührung kam.

Im Labor wurden die Proben 3-fach verkleinert und auf ein Probenvolumen von ca. 10 g verringert.

4.2.2.2. Analysenmethoden

Die Gesteinsproben wurden nach dem gleichen Verfahren wie die Bodenproben analysiert (siehe dort).

4.3. Röntgenfluoreszenzanalysen

Nach Abschluss der colorimetrischen Feldtests wurden in zwei Gebieten mit erkennbar höheren Kupfer-Werten Bodenprobennetze ausgesteckt und abgeprobt.

4.3.1. Probennahme und -aufbereitung

An den beiden Probennetzen wurden jeweils ca. 450 Proben entnommen.Der Probenabstand betrug im Streichen der Gesteine 100 m, senkrecht zum Streichen 50 m.

Bei der Bodenprobennahme wurde der A Horizont mittels schwermetallfreier Metallschuppen entnommen.

Im Arbeitsgebiet treten meist A-C Böden auf,i.A. ist der A Horizont nur geringmächtig(wenige cm),darunter folgt das Anstehende.

4.3.2. Analysenmethoden

Die Untersuchungen der Bodenproben mit der Röntgenfluoreszenz sind noch nicht durchgeführt, die Analyse des Materials erfolgt an der Universität Mainz, Deutschland.

5. Analysenergebnisse

Die Analysenergebnisse der colorimetrischen Feldtests und der AAS (Bodenproben) sind in Tabelle 2, die Ergebnisse der Gesteinsproben in Tabelle 3 dargestellt. (siehe Anhang)
Ergebnisse der Bodenprobenanalysen liegen noch nicht vor.

5.1. Colorimetrische Feldtests mit Dithizon

Aus den colorimetrischen Feldtests ergaben sich 2 Anomalienfelder für das Element Kupfer, die sich ± mit den erhöhten Schwermetallwerten decken.

Diese beiden Anomalien, Anomalie 1 in der westlichen Hälfte der Karte zwischen Höhe 598 und Höhe 178 und Anomalie 2 im Osten des Nusseren, nördlich und östlich des Sees 204, decken sich mit den aus alten Karten konstruierten. (siehe Karte 2-4)
(Eine genaue Besprechung der Anomalien erfolgt bei der Diskussion der AAS-Analysen)

5.2. AAS-Analysen

5.2.1. Bachsedimente

Die AAS-Analysen der Bachsedimente erbrachten wesentlich deutlicher, als dies bei den Dithizon-Analysen der Fall ist, das Ergebnis, dass alle Wasserläufe der Nordseite des Nusseren erhöhte Kupferwerte aufweisen, wobei zwei Anomaliegebiete erkennbar sind(siehe Karte 5).

Im Osten des Nussern, im Norden und Osten des Sees 204, sind die anomalen Werte durch mehrere schichtgebundene Vererzungen verursacht. Es handelt sich um Tuff- bzw. Tuffit-Lagen von cm bis m Mächtigkeit, in denen lagenweise Erzminerale (vor allem Pyrit, daneben Bornit und Kupferkies) angereichert sind. Nördlich des Fiskevann tritt eine kleine Anomalie auf, die haupt-

sächlich erhöhte Zinkwerte aufweist. Hier handelt es sich, ähnlich wie im Osten des Nusseren, um schichtgebundene Vererzungen. (siehe Karte 8)

Die zweite, deutlich ausgeprägte Anomalienzone liegt im Westen, zwischen der Höhe 598 und der Höhe 178. Hier konnten keine Erscheinungen wie im Osten des Nusseren beobachtet werden. Es stehen hier massive Grünsteine an, die von verschiedenen mächtigen, vererzten Quarz-Karbonat-Gängen durchsetzt sind.

An einigen dieser Gänge, weiter im Westen und Osten, finden sich alte Schürfe (siehe Karte 1).

Die höchsten Blei und Zink Werte treten an der Anomalienzone im Westen des Nusseren auf und hängen wohl mit den dortigen Vererzungen zusammen.

Die höchsten Kobalt und Nickel Werte sind ohne erkennbare Systematik über den ganzen Grünsteinzug verteilt und sind wohl durch lokal erhöhte Werte im Background bedingt.

5.2.2. Gesteinsproben

Die Analysen der makroskopisch nicht vererzten Gesteinsproben zeigten, dass der Gehalt an Gesamtschwermetall nur sehr knapp über 300 ppm liegt.

Die höchsten Metallkonzentrationen weist Kupfer mit einem Durchschnittswert von knapp unter 100 (98) ppm auf, gefolgt von Zink mit 80 und Nickel mit 72 ppm (Nickel hat , im Vergleich mit den Analysedaten von Krause, 1977, recht niedrige Werte).

Kobalt hat einen Durchschnittsanteil von 41 ppm(ein Wert, der bei Krauses Analysen nur in den basischen Intrusiva auftritt), erstaunlich gering ist der Gehalt an Blei mit 13 ppm.

Eine genauere Analyse der Daten, eventuell eine Nachmessung mit der RFA, erfolgt in Mainz.

5.3. Röntgenfluoreszenzanalysen

RFA-Analysen können erst in Mainz durchgeführt werden.

6. Fehlerbetrachtung

6.1. Probennahme

Die Entnahme der Bachsedimentproben aus der Bachmitte und ohne organisches Material war meist nicht möglich.

Viele Bäche hatten nur sehr wenig Sediment, sodass mit dem Vorlieb genommen werden musste, was vorhanden war. Oft wurde dabei das Sediment aus kleinen Sedimentationsbecken (hinter einem Stein etc.) entnommen, d.h. an einer Stelle, wo Erz angereichert werden könnte.

Ebenso enthielt das Sediment oft organische Anteile, manchmal zu über 50%.

Durch all diese Fakten erhöht sich der kalt extrahierbare Anteil an Gesamtschwermetall und an Kupfer.

6.2. Analysen

6.2.1. Colorimetrische Feldtests

Wie sich bei der Beurteilung der im Gelände erhaltenen Daten herausstellte, sprach das Dithizon besonders dann nicht an, wenn die AAS-Analyse hohe Werte für Zink, in geringerem Umfang auch bei Nickel, erbrachte.

Der Grund liegt in der falschen Herstellung des Puffers für die Gesamtschwermetallbestimmung. Der pH-Wert der Lösung liegt zwischen 9,5 und 10, was Kupfer und Blei auf jeden Fall, wohl aber auch alle anderen Elemente bis selbst zum Zink von der Reaktion ausschliesst.

Der kalt extrahierbare Metallgehalt sollte laut Literaturangaben zwischen 10 und 20% liegen.

Bei den hier durchgeföhrten Untersuchungen liegt der kalt extrahierte Metallgehalt, in Prozent der gleichzeitig am selben Sediment durchgeföhrten AAS-Analysen bei 4% für cxHM und 5% für cxCu.

6.2.2. AAS-Analysen

Durch ungenügendes Homogenisieren, das Wiegen und den Aufschluss (verschiedene Mengen Königswasser, ungleichmässige Temperatur der Heizplatte) der Probe sowie das Verdünnen nach dem Filtrieren

(1-2 ml zu viel destilliertes Wasser in einem 100 ml Kolben) entstand ein Fehler, der als ganzes, zusammen mit der Messgenauigkeit des Instruments und dem Messfehler des Bearbeiters, durch die Standardabweichung ausgedrückt wird.

	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	Durchschnitt
Standardabweichung S	11,3	4,4	2,0	7,6	2,2	5,7
Varianz V (in %)	5,1	9,5	14,3	12,8	9,7	7,6

Auch die Standardlösungen, vor allem für Blei, Kobalt und Nickel waren zu Beginn der Analysen nicht immer korrekt hergestellt bzw. in den meisten Fällen so alt, dass bereits ein erheblicher Verlust im Metallgehalt eingetreten war.
Dadurch verfälschten sich zwangsläufig die Eichkurven und es wurden zu niedrige Werte gemessen.

Literaturverzeichnis

- AHRENS, L.H. (1954): The lognormal Distribution of the elements.-
Geochim. Cosmochim., Acta 5, 49-73, 6, 121.131.
- ANDREWS-JONES, D.A. (1968): The application of geochemical techniques to mineral exploration.-
Colo. School Mines, Mineral Indust. Bull. 11, No. 6.
- BAIRD, A.K. et al. (1967): A test of chemical variability and field sampling methods, Lakeview Mountain tonalite, Lakeview Mountains, Southern California batholith.-
Calif. Div. Mines. Geol., Spec. Rept. 92.
- BLOOM, H. (1955): A field method for the determination of ammonium-citrat-soluble heavy metals in soils and alluvium.-
Econ. Geol., 50, 533.
- BLOOM, H. (1963): Toxic properties of several organic solvents used in exploration Geochemistry.-
Econ. Geol., 58, 1000-1002.
- BOLVIKEN, B. (1971): A statistical approach to the problem of interpretation in geochemical prospecting.-
Geochemical Exploration. CIM Spec. Vol. 11, 564-567.
- BOLVIKEN, B.+SINDING LARSEN, R. (1973): Total error and other criteria in the interpretation of stream sediment data.-
Geochemical Exploration 1972, 285-295. IMM, London.
- BOYLE, R.W. (1971): Geochemical Exploration.-
Canadian Institute of Mining and Metallurgy (CIM) Spec. Vol. 11, 1.594.
- BOYLE, R.W.+DASS, A.S. (1967): Geochemical prospecting-use of the A horizon in soil surveys.-
Econ. Geol., 62, 274-276.

- BROWN, B.W. (1964): A statistical case study in geochemical prospecting for copper.- Econ. Geol., 59, 492-500.
- CAMERON, E.M. (1967): A computer program for factor analysis of geochemical and other data.- Geol. Surv. Canada Paper 67-35.
- CANNEY, F.C.+NOWLAND, G.A. (1964): Determination of ammonium-citrat-soluble cobalt in soils and sediments.- Econ. Geol., 59, 1361-1367.
- CLOKE, P.L. (1966): The geochemical application of Eh-pH diagrams.- J. Geol. Education. 14, 140-148.
- COOPER, J.R.+HUFF, L.C. (1951): Geological investigations and geochemical prospecting experiment at Johnson(Arizona).- Econ. Geol., 46, 731-756.
- DAVIS, J.C. (1973): Statistics And Data Analysis In Geology.- Wiley & Sons.
- FEIGL, F. (1958): Spot Tests In Inorganic Applications.- (4th ed.) Elsevier.
- GARRELS, R.M.+CHRIST, C.L. (1965): Minerals, Solutions and Equilibria.- Harper and Row.
- GIBBS, R.J. (1973): Mechanism of trace metals transport in rivers.- Science 180, 71-72.
- GILBER, M.A. (1959): Laboratory methods for determining copper, zinc and lead.- Geol. Surv. Canada Paper 59-3.
- GOLDSCHMIDT, V.M. (1937): The principles of distribution of chemical elements in minerals and rocks.- J. chem. Soc. 1937, 655-673.

- GOVETT, G.J.S.+WHITEHEAD, R.E. (1973): Errors in atomic absorption spectrophotometric determination of Pb, Zn, Ni and Co in geological materials.-
J.Geochem.Explor., 2, 121-131.
- HANSULD, J.A. (1967): Eh and pH in geochemical prospecting.-
Geol.Surv.Canada Paper 66-54, 172-187.
- HAWKES, H.E.+WEBB, J.S. (1962): Geochemistry in Mineral Exploration.-
Harper and Row.
- HOLMAN, R.H.C. (1963): A method for determining readily-soluble copper in soil and alluvium.-
Geol.Surv.Canada Paper 63-7.
- IUPAC (International Union of Pure and Applied Chemistry) (1964): Reagents and Reactions For Qualitative Inorganic Analysis.- (5th report)
Butterworths, London.
- JENNY, E.A. (1968): ebenso in: Pure and Applied Chemistry, 8, No. 1, 1964.
Controls of Mn, Fe, Co, Ni, Cu and Zn concentrations in soils and water: The significant role of hydrous Mn and Fe oxides.-
Amer.Chem.Soc., Advances in Chemistry Series, No. 73, 337-387.
- KOCH, O.+KOCH-DEDIC, G.A. (1974): Handbuch der Spurenanalyse (Teil 1 und 2).- (2.Aufl.)
Berlin, Heidelberg, New York (Springer).
- Krause, M. (1977): Geochemische Untersuchungen zur Erzprospektion im suedoestlichen Teil des Komagfjord-Fensters, Finnmark, Norwegen.-
Dipl.Arbeit, Mainz.
- KVALHEIM, A. (Ed.) (1967): Geochemical prospecting in Fennoscandia.-
New York, London, Sidney (Wiley&Sons).

- LEVINSON, A.A. (1974): Introduction to Exploration Geo-chemistry.-
- LIVINGSTONE, D.A. (1963): Wilmette (USA) (Applied Publishing Ltd.). Chemical composition of rivers and lakes.-
- MITCHELL, R.L. (1964): U.S. Geol. Surv. Prof. Paper 440-G. Trace elements in soils.- in: Chemistry of the soil (2nd ed.) (Bear, F.E. (Ed.)). Amer. Chem. Soc. Mono. Ser. 160, 320-368. Reinhold.
- MITCHELL, R.L. (1972): Trace elements in soils and factors that affect their availability.- Geol. Soc. Amer. Bull. 83, 1069-1076.
- NOWLAN, G.A. (1971): A field method for the determination of cold-extractable Nickel in stream sediments in soils.- U.S. Geol. Surv. Prof. Paper 700-B, B177-B 180.
- PARKER, R.L. (1967): Composition of the Earth's Crust.- U.S. Geol. Surv. Prof. Paper 440-D.
- PHARAOH, T. (1976): Geological report on the Komagfjord Tectonic Window, Finnmark, Norway.- Unveröffentlicht.
- REITAN, P.H. (1963): The Geology of the Komagfjord tectonic window of the Raipas suite, Finnmark Norway.- Norges Geol. Unders., 221.
- TAYLOR, S.R. (1964): Abundance of chemical elements in the continental crust: a new table.- Geochim. Cosmochim. Acta 28, 1273-1284.
- SANDELL, E.B. (1959): Colorimetric Determination of Traces of metals.- (3rd ed.) Interscience.
- SCHROLL, E. (1976): Analytische Geochemie.- (Band I und II) Stuttgart (Enke).
- SMALES, A.A.+WAGER, L.R. (Ed.) (1960): Methods in geochemistry. Interscience.
- SMITH, A.Y. (1964): Cold extractable "heavy metal" in soil and alluvium.- Geol. Surv. Canada Paper 63-49.

- STANTON, R.E. (1966): Rapid methods of trace analysis for geochemical application.-
London (Edward Arnold).
- VOKES, F.M. (1957): Some copper sulfide parageneses from the Raipas formation of Northern Norway.-
Norges Geol. Unders. 200, 74-111.
- WARD, F.N. et al. (1963): Analytical methods used in geochemical exploration by the U.S. Geological Survey.-
U.S. Geol. Surv. Bull. 1152.
- WENNERSVIRTA, H. et al. (1971): Summary of research and development in geochemical exploration in Scandinavian countries.-
Geological Exploration CIM Spec.
Vol. 11, 11-14.

Proben- nummer	AAS Analysendaten						Dithizon Analysendaten			
	(Angabe in ppm)						Sediment- daten (Angabe in ppm)	Sediment- beschaff.	Wasserdaten (Angabe in ppb)	
	Hm	Cu	Ni	Pb	Zn	Co				
1	106	55	24	3	17	7			Bodenprobe	
2	254	87	31	65	48	23	7,7	5,3	0	
3	5515	5330	77	20	68	20			Bodenprobe	
4	581	265	20	7	278	11	15,4	7,7		5,0
5	619	391	38	13	147	30	5,0	4,5	-1	2,5
6	320	162	42	16	76	24	5,3	5,0	-1	0
7	423	262	30	25	79	27	8,5	7,4	-1	2,5
8	494	332	40	19	81	22	15,9	12,3	-1	2,5
9	173	57	47	5	44	20			Bodenprobe	
10	398	270	39	11	70	8	8,0	7,0	0	6
11	498	280	53	20	117	28	8,5	5,3	-1	0
12							5,3	<5,3	kein Sed.	0
13	448	261	45	9	98	35	7,4	5,3	0	0
14	906	715	43	10	62	76	21,6	12,3	-1	2,5
15							13,8	11,0	kein Sed.	0
16	47	27	7	2	8	3	4,0	3,0	+1	0
17							8,5	5,3	kein Sed.	0
18	152	65	44	2	26	15	4,0	4,0	0	0
19	57	15	19	1	13	9	4,0	<2,8	0	0
20	449	330	28	15	71	5	26,2	20,0	-1	2,5

Proben-
nummer

AAS Analysendaten

(Angabe in ppm)

Dithizon Analysendaten

Sedimentdaten
(Angabe in ppm) Sediment-
beschaff. Wasserdaten
(Angabe in ppb)

HM Cu Ni Pb Zn Co cxHM cxCu cxHM

21	765	550	69	20	114	12	23,1	20,0	-1	2,5
22	193	132	17	15	16	13	3,4	<2,8	-2	0
23	552	497	18	14	20	3			Bodenprobe	
24	476	300	40	14	102	20	10,6	10,6	-2	0
25	577	350	58	14	105	30	8,4	7,5	-2	2,5
26	757	589	48	16	88	16	11,3	11,3	-2	0
27							13,0	10,0	kein Sed.	kein Wasser
28	325	204	35	5	60	21	5,6	4,5	-2	2,5
29	294	160	34	8	78	14	5,6	3,4	-2	2,5
30	299	142	32	9	100	16	6,2	4,5	-2	0
31	263	164	29	12	45	13	7,8	4,5	-2	2,5
32							14,0	14,0	kein Sed.	kein Wasser
33	286	208	33	7	29	9	9,5	5,3	0	2,5
34							13,0	9,0	kein Sed.	kein Wasser
35	899	650	73	12	128	36	9,5	7,4	0	2,5
36							10,0	9,0	kein Sed.	kein Wasser
37	643	436	60	10	96	41	24,6	23,1	-1	2,5
38							12,0	12,0	kein Sed.	kein Wasser
39	282	162	39	9	58	14	10,6	6,2	-1	2,5
40							4,3	4,3	kein Sed.	kein Wasser

Proben- nummer	AAS Analysendaten						Dithizon Analysendaten			
	(Angabe in ppm)						Sedimentdaten (Angabe in ppm)	Sediment- beschaff.	Wasserdaten (Angabe in ppb)	
	HM	Cu	Ni	Pb	Zn	Co				
41	297	191	46	14	35	11	5,3	4,5	-1	2,5
42							13,0	13,0	kein Sed.	kein Wasser
43	251	143	42	10	43	13	6,2	6,2	+1	2,5
44	185	99	38	7	27	14	5,0	3,4	+1	2,5
45	208	120	33	10	33	12	6,7	5,6	0	2,5
46							9,7	7,0	kein Sed.	kein Wasser
47							3,0	3,0	kein Sed.	kein Wasser
48	187	93	28	12	37	17	< 2,8	< 2,8	+1	5,0
49	226	125	31	10	43	17	2,8	< 2,8	0	0
50	130	67	19	7	29	8	2,8	< 2,8	0	2,5
51	248	102	45	12	71	18	2,8	< 2,8	+1	0
52	309	134	54	14	86	21	2,8	< 2,8	0	2,5
53	271	106	61	6	74	24	2,8	< 2,8	+1	2,5
54							3,2	3,2	kein Sed.	kein Wasser
55	334	129	71	10	97	27	15,4	< 2,8	+1	2,5
56	364	149	84	17	87	27	< 2,8	< 2,8	+1	2,5
57	310	173	34	13	66	24	5,0	4,5	0	2,5
58							3,2	3,2	kein Sed.	kein Wasser
59	315	149	30	12	96	28	5,0	2,8	-1	0
60	267	135	28	9	73	22	5,6	2,8	0	2,5

Proben-
nummer

AAS Analysendaten

(Angabe in ppm)

HM Cu Ni Pb Zn Co

	HM	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	Dithizon Analysendaten		Wasserdaten (Angabe in ppb)	
							Sedimentdaten (Angabe in ppm)	Sediment- beschaff.		
61	187	71	39	11	52	14	< 2,8	< 2,8	+1	2,5
62	256	111	41	15	69	20	2,8	< 2,8	0	2,5
63	207	96	27	12	56	16	2,8	< 2,8	0	0
64	231	105	28	23	59	16	< 2,8	< 2,8	0	2,5
65	205	115	25	6	43	16	< 2,8	< 2,8	+1	2,5
66	132	76	17	6	25	8	2,8	< 2,8	+1	2,5
67	202	97	30	10	53	12	< 2,8	< 2,8	+1	2,5
68	211	69	46	8	65	23	< 2,8	< 2,8	0	2,5
69	304	121	74	6	75	28	2,8	< 2,8	+1	2,5
70	356	183	46	13	87	27	2,8	< 2,8	0	2,5
71	632	461	40	20	90	21	4,5	2,8	-1	2,5
72	346	255	32	6	41	12	2,8	< 2,8	0	2,5
73	571	416	48	26	58	23	7,3	5,0	-1	2,5
74	422	303	28	16	61	14	6,7	2,8	0	2,5
75	263	183	20	12	38	10	< 2,8	< 2,8	0	2,5
76	133	74	18	8	26	7	< 2,8	< 2,8	0	2,5
77	172	77	39	8	35	13	5,3	6,0	+1	0
78	428	82	42	8	280	16	9,0	8,0	-1	0
79							< 2,8	< 2,8	kein Sed.	0
80	230	20	23	3	180	4	4,5	< 2,8	+1	0

Proben- nummer	AAS Analysendaten						Dithizon Analysendaten			
	(Angabe in ppm)						Sedimentdaten (Angabe in ppm)	Sediment- beschaff.	Wasserdaten (Angabe in ppb)	
	HM	Cu	Ni	Pb	Zn	Co				
81	260	42	32	8	168	10	2,8	< 2,8	+1	0
82	231	22	26	6	171	6	3,4	< 2,8	+1	2,5
83	236	97	36	3	91	9	5,3	5,0	+1	0
84	493	164	83	21	211	14	10,6	7,0	0	2,5
85								kein Sed.		2,5
86	92	30	22	6	26	8	5,0	< 2,8	0	0
87	229	62	37	3	122	5	8,0	4,0	0	0
88	504	302	40	7	142	13	9,5	5,3	0	0
89							11,0	5,4	kein Sed.	kein Wasser
90	591	116	39	14	415	7	8,5	5,3	0	0
91	179	42	16	3	114	4	2,8	< 2,8	+1	2,5
92	151	25	20	8	93	5	< 2,8	< 2,8	+2	2,5
93	376	215	36	14	86	25	6,4	2,8	0	0
94	593	406	40	12	108	27	6,2	3,9	+1	2,5
95	454	238	52	28	103	33	6,7	5,0	0	2,5
96	497	279	57	30	95	36	5,6	3,4	+1	2,5
97	776	530	87	25	71	63	7,4	4,7	0	0
98	467	348	34	22	38	25	13,1	10,5	-2	0
99	463	317	32	18	70	26	4,6	4,6	0	0
100	442	257	38	16	105	26	5,6	5,6	-1	2,5

Proben- nummer	AAS Analysendaten						Dithizon Analysendaten			
	(Angabe in ppm)						Sedimentdaten (Angabe in ppm)	Sediment- beschaff.	Wasserdaten (Angabe in ppb)	
	HM	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	cxHM	cxCu	cxHM	
101	363	213	38	12	75	24	2,8	<2,8	0	2,5
102							3,0	3,0	kein Sed.	kein Wasser
103	348	208	28	18	69	25	2,3	<2,3	0	0
104	178	42	53	16	48	19	<2,3	<2,3	+1	kein Wasser
105	406	209	71	26	65	35			Bodenprobe	
106	421	241	74	15	54	37			Bodenprobe	
107	378	238	39	19	56	26	6,0	5,6	-1	0
108	132	47	25	15	28	17	3,2	<2,3	0	2,5
109	148	72	12	16	36	12	<2,3	<2,3	0	2,5
110	194	92	30	13	38	21	2,3	<2,3	0	2,5
111	388	195	52	28	75	38			Bodenprobe	
112	315	168	35	31	54	27			Bodenprobe	
113	270	154	34	14	41	27			Bodenprobe	
114	172	90	17	18	25	22	2,3	<2,3	0	2,5
115	191	35	25	8	109	14			Bodenprobe	
116	323	142	34	14	110	23	3,4	2,8	+1	2,5
117	403	174	31	12	159	27	3,4	<2,8	+2	2,5
118	346	204	35	18	60	29	4,2	3,2	+1	2,5
119	473	260	50	29	104	30	4,6	3,7	+1	0
120	239	116	40	17	46	20	2,3	<2,3	0	0

Proben- nummer	AAS Analysendaten						Dithizon Analysendaten			
	(Angabe in ppm)						Sedimentdaten (Angabe in ppm)		Sediment- beschaff.	Wasserdaten (Angabe in ppb)
	HM	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	cxHM	cxCu		cxHM
121	340	184	26	55	50	25			Bodenprobe	
122	462	275	50	12	86	39			Bodenprobe	
123	411	253	40	19	68	31			Bodenprobe	
124	308	146	35	11	89	27	4,5	2,8	+1	2,5
125	297	147	26	17	95	12			Bodenprobe	
126	412	150	24	17	189	32	5,6	2,8	-2	5,0
127	186	66	27	13	67	13	7,4	5,3	+2	5,0
128	238	73	46	25	78	16	6,4	5,0	+1	0
129	234	55	26	4	138	11	3,9	<2,8	+1	0
130	210	69	30	15	86	10	5,3	5,0	+1	2,5
131	179	59	24	12	74	10	7,0	<2,8	+1	0
132	199	70	35	10	71	13	5,0	<2,8	+1	0
133	200	61	30	3	98	8	3,4	<2,8	+1	0
134	185	64	23	3	87	8	5,6	3,9	0	0
135	265	66	38	10	135	16	2,8	<2,8	+1	0
136	309	48	52	6	193	10	5,6	3,4	+1	0
137	247	71	55	8	97	16	5,6	<2,8	0	2,5
138	382	114	81	11	151	25	8,5	6,2	0	2,5
139	718	206	34	8	450	20	7,4	4,7	+1	2,5
140	254	76	44	15	103	16	4,7	<2,8	+1	0

Proben- nummer	AAS Analysendaten (Angabe in ppm)						Dithizon Analysendaten			
	HM	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	Sedimentdaten (Angabe in ppm)	Sediment- beschaff.	Wasserdaten (Angabe in ppb)	cxHM
							cxHM	cxCu	cxHM	
141	331	110	51	18	132	20	9,4	4,5	0	0
142	295	96	33	18	104	44	4,7	<2,8	-2	2,5
143	510	325	46	21	86	32			Bodenprobe	
144	362	177	27	13	127	18	3,4	<2,8	-1	2,5
145	694	572	35	9	52	26			Bodenprobe	
145.1	439	146	26	11	240	16	<2,8	<2,8	-1	5,0
146	491	304	48	17	91	31			Bodenproben	
147	785	585	49	25	89	37			Bodenproben	
148	134	53	25	1	43	12	<2,8	<2,8	+1	0
149	194	81	33	2	59	19	4,5	3,4	0	0
150	453	362	25	3	56	7	13,9	10,8	+2	10,0
151	351	214	34	12	67	24	4,5	4,5	+1	2,5
152	270	174	27	4	48	17	<2,8	<2,8	+1	2,5
153	270	189	25	2	42	12	2,8	<2,8	0	0
154	493	182	36	8	250	17	3,9	3,4	0	2,5
155	105	36	22	2	37	8	5,0	3,9	+1	0
156	106	24	14	3	57	8	<2,8	<2,8	+1	0
157	409	312	69	4	18	6	20,0	18,5	-2	2,5
158	189	119	21	1	36	12	2,8	<2,8	+1	0
159	225	153	20	4	37	11	5,4	3,8	0	0

Proben- nummer	AAS Analysendaten						Dithizon Analysendaten			
	Hg	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	Sedimentdaten (Angabe in ppm)	Sediment- beschaff.	Wasserdaten (Angabe in ppb)	
	(Angabe in ppm)						cxHM	cxCu	cxIM	
160	193	122	16	9	35	11	5,0	3,9	+1	0
161	373	283	20	11	46	13	5,3	5,0	-1	0
162	430	321	29	7	58	15	2,8	<2,8	+1	0
163	491	341	39	16	71	24	4,7	5,6	+1	0
164	246	159	35	5	32	15	3,7	2,8	+1	2,5
165	847	467	21	162	179	18	9,4	7,5	-2	0
166	481	335	30	3	95	18	4,7	4,2	+1	0
167	577	463	24	9	66	15	6,7	6,3	+1	0
168	498	382	20	25	58	13	9,4	6,7	+1	0
169	473	306	31	19	93	24	8,5	6,7	+1	0
170	266	178	20	10	43	15	3,9	2,8	-1	0
171	256	113	44	11	72	16	4,7	4,5	+1	5,0
172	228	117	43	6	59	3	3,9	2,8	+1	0
173	138	50	21	5	61	1	<2,8	<2,8	+1	0
174	234	104	26	5	95	4	3,9	<2,8	+1	0
175	332	211	32	8	61	20	<2,8	<2,8	+1	0
176	352	255	28	3	47	19	<2,8	<2,8	+1	0
177	437	310	31	7	66	23	4,7	4,0	+1	0
178	414	279	32	13	70	20	8,5	6,4	0	0
179	557	394	34	32	77	20	10,6	8,5	0	2,5

Proben- nummer	AAS Analysendaten						Dithizon Analysendaten			
	HN	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	Sedimentdaten (Angabe in ppm)	Sediment beschaff.	Wasserdaten (Angabe in ppb)	cxHM
							cxHM	cxCu	cxHM	
180	865	381	42	270	149	23	8,5	7,4	-1	2,5
181	618	396	41	35	117	29	9,5	6,4	-1	5,0
182	782	453	53	60	178	38	9,5	8,5	-1	2,5
183	645	423	54	22	116	30	8,5	5,3	-2	0
184	2247	312	59	86	1750	40	5,6	4,5	-2	0
185	300	130	62	4	79	25	3,9	2,8	0	0
186	1951	343	79	38	1450	41	7,5	4,7	-2	0
187	538	312	64	34	97	31	5,0	3,9	-1	0
188	465	265	71	14	87	28	5,0	2,8	+1	2,5
189	261	137	47	6	53	18	3,9	< 2,8	+1	2,5
189.1	468	357	30	26	40	15			Bodenprobe	
190	702	355	74	33	210	30	6,7	4,5	0	2,5
191	338	222	26	11	60	19	5,6	5,6	0	2,5
192	231	43	41	6	128	13	7,5	4,7	+1	5,0
193	196	75	45	7	60	9	4,7	2,8	+1	5,0
194	263	85	40	8	114	16	2,8	< 2,8	0	0
195	455	305	43	18	65	24			Bodenprobe	
196	1341	65	28	14	1220	14	< 2,8	< 2,8	+1	2,5
197	118	35	35	8	29	11			Bodenprobe	
198	202	86	30	10	63	13	< 2,8	< 2,8	+1	2,5

Proben- nummer	AAS Analysendaten						Dithizon Analysendaten			
	(Angabe in ppm)						Sedimentdaten (Angabe in ppm)	Sediment- beschaff.	Wasserdaten (Angabe in ppb)	
	HM	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	cxHM	cxCu	cxHM	
199	695	82	31	14	550	18	9,5	3,9	-2	0
200	901	118	33	12	720	18	4,5	3,9	-1	5,0
201	483	368	26	14	57	18	15,8	15,8	+1	0
202	297	178	25	22	48	24	4,2	3,2	+1	5,0
203	631	134	60	21	400	16	6,2	2,8	0	2,5
204	534	12	22	8	480	12	< 2,8	< 2,8	0	0
205	134	45	22	3	56	8	4,5	3,9	+1	0
206	227	106	27	4	75	15	5,0	4,5	0	0
207	265	181	19	15	30	20	3,2	2,3	+1	2,5
208	186	108	17	17	27	17	< 2,3	< 2,3	+1	2,5
209	345	188	36	18	75	28	4,2	2,3	+1	2,5
210	292	122	28	12	112	18	4,2	2,8	+1	2,5
211	244	128	30	17	51	18	3,2	< 2,3	+1	2,5
212	239	109	42	13	48	27	3,2	< 2,3	+1	2,5
213	449	220	42	17	142	28	4,7	4,5	0	2,5
214	481	278	43	10	125	25	4,7	4,7	0	2,5
215	283	100	51	14	94	24	4,5	3,9	+1	2,5
216	352	150	77	10	77	38			Bodenprobe	
217	354	143	55	25	104	27	4,5	3,9	+1	2,5
218	380	199	49	23	74	35			Bodenprobe	

Proben- nummer	AAS Analysendaten						Dithizon Analysendaten			
	(Angabe in ppm)						Sedimentdaten (Angabe in ppm)	Sediment beschaff.	Wasserdaten (Angabe in ppb)	cxHM
	Hm	Cu	Ni	Pb	Zn	Co				
219	321	162	39	20	69	31			Bodenprobe	
220	347	181	49	27	67	23			Bodenprobe	
221	369	122	72	10	137	28	< 2,8	< 2,8	+1	2,5
222	263	70	57	12	91	33	< 2,8	< 2,8	+2	0
223	267	90	32	34	88	23			Bodenprobe	
224	348	166	48	20	91	23			Bodenprobe	
225	377	145	102	15	83	32			Bodenprobe	
226	301	124	39	17	91	30	6,2	3,9	0	0
227	163	46	32	6	56	23	< 2,8	< 2,8	+1	0
228	273	165	29	19	43	17			Bodenprobe	
229	395	195	55	28	76	41	9,5	5,3	-1	2,5
230	282	105	53	20	74	30			Bodenprobe	
231	204	58	55	10	57	24	3,9	< 2,8	+1	2,5
232	168	61	38	15	39	15	2,8	< 2,8	0	2,5
233	182	76	43	9	40	14	< 2,8	< 2,8	0	2,5
234	293	123	56	15	74	25			Bodenprobe	
235	144	58	35	5	35	11	< 2,8	< 2,8	0	2,5
236	366	196	40	12	86	31			Bodenprobe	
237	425	100	190	8	84	43	5,0	2,8	+1	2,5
238	457	128	207	10	72	40	< 2,8	< 2,8	+1	2,5

Proben- nummer	AAS Analysendaten						Dithizon Analysendaten		
	(Angabe in ppm)						Sedimentdaten (Angabe in ppm)	Sediment- beschaff.	Wasserdaten (Angabe in ppb)
	HM	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	cxHM	cxCu	cxHM
239	170	43	69	10	33	15	3,4	2,8	0
240	323	109	116	13	60	25	4,5	2,8	0
241	424	207	114	8	73	22	7,4	6,7	+1
242	188	74	50	6	45	13	5,3	3,9	0
243	229	87	60	7	57	18	8,4	3,9	0
244	338	46	33	5	240	14	2,8	<2,8	+1
245	219	12	16	10	172	9	5,0	2,8	+1
246	190	34	44	11	70	31			Bodenprobe
247	367	150	47	15	134	21	12,0	2,5	0
248	557	266	61	39	160	31	14,0	2,5	0
249	485	193	65	39	157	31	28,0	8,0	0
250	139	65	17	8	39	10	7,0	3,0	0
251	490	232	71	25	135	27	8,0	4,0	0
252	629	330	82	24	160	33	22,0	10,0	0
253	718	382	109	24	163	40	22,0	18,0	0
254	313	164	41	13	76	19	7,0	4,0	0
255	330	169	46	11	85	19	8,0	7,0	0
256	277	56	36	39	129	17	8,0	<2,5	0
257	292	76	34	48	118	16	7,0	<2,5	0
258	55	8	11	7	27	2			Bodenprobe

Proben-
nummer

AAS Analysendaten

(Angabe in ppm)

HM Cu Ni Pb Zn Co

Dithizon Analysendaten

Sedimentdaten
(Angabe in ppm)Sediment
beschaff.Wasserdaten
(Angabe in ppb)

cxHM

cxCu

cxHM

259	143	46	23	8	54	12			Bodenprobe	
260	146	29	19	10	80	8			Bodenprobe	
261	63	15	10	7	27	4			Bodenprobe	
262	364	164	34	32	120	14	6,0	<2,5	0	2,5
263	292	110	30	16	116	20	7,0	2,5	0	2,5
264	229	85	27	5	98	14	7,0	6,0	0	2,5
265	526	283	58	18	149	18	16,0	7,0	0	5,0
266	431	261	36	20	101	13	22,0	7,0	0	5,0
267	653	418	48	35	129	23	32,0	14,0	0	5,0
268	889	699	48	22	103	17	24,0	21,0	0	5,0
269	759	580	38	14	107	20	35,0	28,0	0	10,0
270	956	827	30	24	64	11	22,0	20,0	0	2,5
271	454	286	38	32	86	12	3,0	<2,5	0	2,5
272	317	148	48	28	75	18	3,0	<2,5	0	2,5
273	364	190	42	28	89	15	3,0	<2,5	0	2,5
274	527	356	37	20	100	14	25,0	16,0	0	2,5
274.1	531	460	19	12	32	8			Bodenprobe	
275	221	92	32	12	68	17	4,0	<2,5	0	2,5
276	357	174	47	21	88	27	3,0	4,0	0	2,5
277	341	193	45	15	70	18	2,5	<2,5	0	5,0

Proben- nummer	AAS Analysendaten (Angabe in ppm)						Dithizon Analysendaten			
	HM	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	Sedimentdaten (Angabe in ppm)	Sediment- beschaff.	Wasserdaten (Angabe in ppb)	
278	34	8	6	8	11	1			Bodenprobe	
279	172	26	34	12	81	19	<2,5	<2,5	0	2,5
280	155	67	39	7	33	9			Bodenprobe	
281	292	160	19	14	8	11			Bodenprobe	
282	183	100	29	15	33	6	<2,5	<2,5	0	2,5
283	192	66	28	14	63	21			Bodenprobe	
284	99	43	22	5	21	8			Bodenprobe	
285	472	243	46	61	87	35	5,0	3,0	0	2,5
286	290	173	32	11	55	19	<2,5	<2,5	0	2,5
287	426	252	45	25	77	27			Bodenprobe	
288	540	227	65	73	129	46	5,0	<2,5	0	2,5
289	383	182	47	28	93	33	3,0	<2,5	0	2,5
290	279	125	46	18	68	22	2,5	<2,5	0	2,5
291	268	113	52	18	62	23	2,5	<2,5	0	2,5
292	412	234	45	16	94	23	13,9	9,5	-1	5,0
293	275	132	55	10	56	22	7,4	4,5	0	2,5
294	225	91	48	10	50	26	5,0	3,9	0	2,5
295	251	109	58	10	62	12	5,3	5,0	-1	2,5
296	201	79	66	6	35	15	<2,8	<2,8	+1	2,5
297	477	83	226	15	104	49	2,8	<2,8	+1	2,5

Proben- nummer	AAS Analysendaten						Dithizon Analysendaten			
	(Angabe in ppm)						Sedimentdaten (Angabe in ppm)	Sediment beschaff.	Wasserdaten (Angabe in ppb)	
	HM	Cu	Ni	Pb	Zn	Co				
298	204	60	60	10	56	18	3,4	< 2,8	+1	2,5
299	168	22	87	8	36	15	< 2,8	< 2,8	+1	0
300	377	183	62	13	82	37	3,9	< 2,8	0	0
301	178	68	38	4	48	20	< 2,8	< 2,8	+1	2,5
302	345	177	46	13	80	29	< 2,8	< 2,8	+1	0
303	329	158	52	18	75	26			Bodenprobe	
304	528	203	101	121	63	40			Bodenprobe	
305	314	145	49	31	61	28	2,8	< 2,8	+2	2,5
306	259	60	58	23	80	38	< 2,8	< 2,8	0	0
307	302	140	51	12	68	31			Bodenprobe	
308	248	80	49	15	76	28	< 2,8	< 2,8	-1	0
309	291	81	36	20	139	15	< 2,8	< 2,8	+1	0
310	237	105	40	14	54	24	< 2,8	< 2,8	-1	2,5
311	214	73	49	13	54	25			Bodenprobe	
312	184	63	39	3	32	17	< 2,8	< 2,8	+1	0
313	264	144	37	20	44	19			Bodenprobe	
314	221	76	40	19	61	25	< 2,8	< 2,8	+1	0
315	294	115	54	18	63	44			Bodenprobe	
316	582	177	55	9	310	31	3,9	< 2,8	+2	2,5
317	295	148	46	13	65	23			Bodenprobe	

Proben- nummer	AAS Analysendaten (Angabe in ppm)						Dithizon Analysendaten		
	HM	Cu	Ni	Pb	Zn	Co	Sedimentdaten (Angabe in ppm)	Sediment beschaff.	Wasserdaten (Angabe in ppb)
318	491	269	61	14	113	34		Bodenprobe	
319	175	61	32	10	53	19	5,0	3,4	+2
320	428	207	48	11	140	22	4,5	3,9	+1
321	669	150	60	9	420	30	3,4	2,8	+1
322	816	219	54	13	500	30	<2,8	<2,8	+1
323	280	103	87	20	46	24	6,2	5,6	-1
324	213	98	51	8	51	25	<2,8	<2,8	-1
325	479	234	80	19	95	51	<2,8	<2,8	+1
326							<2,8	<2,8	kein Sed.
327	139	53	26	5	37	18	3,9	<2,8	-1
328	106	37	23	5	31	10	<2,8	<2,8	-1
329	172	66	28	14	39	25	3,4	<2,8	+1
330	92	37	19	6	17	13	<2,8	<2,8	-1
331	108	44	15	11	23	15	<2,8	<2,8	+2
332	112	40	13	11	18	30	<2,8	<2,8	+1
333	150	67	19	14	31	19	<2,8	<2,8	+1
334	144	76	19	10	22	17	<2,8	<2,8	0
335	150	74	23	9	30	14	2,8	<2,8	+2
336	102	41	28	4	20	9		Bodenprobe	kein Wasser
337	356	68	37	5	230	16	6,7	<2,8	0

Proben- nummer	AAS Analysendaten						Dithizon Analysendaten			
	(Angabe in ppm)						Sedimentdaten (Angabe in ppm)	Sediment- beschaff.	Wasserdaten (Angabe in ppb)	cxHM
	HM	Cu	Ni	Pb	Zn	Co				
338	448	216	69	18	98	47			Bodenprobe	
339	728	456	88	20	105	59			Bodenprobe	
340	215	90	50	8	48	19	2,8	<2,8	+1	2,5
341	278	134	48	5	68	23	<2,8	<2,8	0	2,5
342	203	111	23	20	37	12			Bodenprobe	
343	504	268	78	21	92	45			Bodenprobe	
344	624	401	71	12	100	40	2,8	<2,8	0	0
345	210	68	62	5	49	26	<2,8	<2,8	+2	2,5
346	248	106	41	23	50	28	3,9	<2,8	0	2,5
347	131	55	21	9	25	21	<2,8	<2,8	+1	2,5
348	171	66	29	14	35	27	<2,8	<2,8	-1	2,5
349	216	86	40	15	47	28	<2,8	<2,8	+2	2,5
350	334	225	39	16	39	15			Bodenprobe	
351	231	86	58	15	49	23			Bodenprobe	
352	233	72	72	14	50	25	<2,8	<2,8	+1	2,5
353	266	108	61	9	59	29	3,4	<2,8	0	2,5
354	238	64	60	25	59	30	2,8	<2,8	0	2,5
355	263	105	49	18	63	28	2,8	<2,8	+1	2,5
356	318	140	60	17	67	34	2,8	<2,8	+1	2,5
357	291	124	57	16	64	30	2,8	<2,8	+1	2,5

Proben-
nummer

AAS Analysendaten

(Angabe in ppm)

Dithizon Analysendaten

Sedimentdaten
(Angabe in ppm)Sediment-
beschaff.Wasserdaten
(Angabe in ppb)

cxHM

cxCu

cxHM

	HM	Cu	Ni	Pb	Zn	Co				
358	215	111	40	5	41	18			Bodenprobe	
359	229	102	46	12	46	23	5,0	2,8	-1	2,5
360	547	339	52	27	73	56	5,1	4,2	-1	2,5
361	258	136	37	16	42	27	<2,3	<2,3	+2	2,5
362	303	180	44	10	49	20			Bodenprobe	
363	561	372	51	30	77	31	3,7	2,3	-1	0
364	228	116	30	15	40	27	<2,3	<2,3	+1	0
365	320	151	43	10	93	23			Bodenprobe	

Proben-
nummer

AAS Analysendaten

(Angabe in ppm)

	Hg	Cu	Ni	Pb	Zn	Co
G 1	186	41	47	9	53	36
G 2	167	44	33	15	52	23
G 3	141	36	25	14	39	27
G 4	178	73	28	10	41	26
G 5	301	185	29	8	49	30
G 6	337	124	50	14	94	55
G 7	195	72	30	11	51	31
G 8	149	40	27	9	45	28
G 9	505	218	84	18	123	62
G 10	221	57	48	14	55	47
G 11	218	75	28	50	38	27
G 12	338	49	128	19	112	30
G 13	290	93	50	19	94	34
G 14	158	38	55	10	13	42
G 15	496	70	131	17	85	193
G 16	500	220	41	15	193	31
G 17	477	175	112	22	104	64
G 18	348	177	47	19	73	32
G 19	490	210	165	0	65	50
G 20	530	25	330	0	150	25

Proben-
nummer

AAS Analysendaten

(Angabe in ppm)

	HM	Cu	Ni	Pb	Zn	Co
G 21	250	60	25	0	150	15
G 22	300	50	80	0	115	55
G 23	502	234	67	22	132	47
G 24	341	56	182	13	54	36
G 25	110	50	10	0	45	5
G 26	150	70	15	0	50	15
K 1	174	35	21	54	33	31
K 2	148	22	22	50	25	29
K 3	165	42	21	54	18	30
E 1	700	295	242	15	85	63
E 2	765	59	530	28	93	55
E 3	288	132	38	18	71	29
E 4	4255	4130	35	20	55	15

Erläuterung zu Tabelle 2:

Der in Tabelle 2 in der Rubrik Dithizon Analysen verwandte Begriff "Bodenproben" meint eine Probe, die aus einem trockenen Bachbettentnommen wurde, also auch aus Bachsediment besteht.

Die in der Rubrik Sedimentdaten sowohl unter cxHM als auch unter cxCu auftretenden Werte "kleiner 2,8 ppm" bzw. "kleiner 2,5 ppm" bzw. "kleiner 2,3 ppm" sind durch die Benutzung verschiedener, unterschiedlich gesichteter Plexiglas-Probeentnahmeloöffel bedingt.

Die Angabe "Kein Wasser" steht für die Tatsache, dass es während einer Zeit im Sommer nicht möglich war, Wasserproben zu entnehmen, da der Schmelzwasserfluss sehr hoch war und die Bäche somit hauptsächlich Oberflächen- und nicht Kluftwasser führten. Die Angabe "kein Sediment" bezeichnet den Umstand, dass es oft nicht möglich war, mehr als das für die Dithizon-Feldanalyse nötige Bachsediment zu finden.

Einteilung der Anomalienkarten:

	Grenzen	Werte	Prozent
1) cxHM Sed.	< 4	155	50.99
	5 - 7	81	77.63
	8 - 10	32	88.16
	11 - 19	22	95.40
	20 - 25	10	98.69
	26 - 35	4	100.00
2) cxCu Sed.	< 2	142	46.71
	3 - 4	78	72.37
	5 - 7	53	89.80
	8 - 11	16	95.06
	12 - 19	10	98.35
	19 - 28	5	100.00
3) cxHM H ₂ O	< 2,5	106	36.43
	2,5	164	92.78
	5,0	19	99.31
	10,0	2	100.00

Einteilungen der Anomalienkarten:

	Grenzen	Werte	Prozent
1) Kupfer	1 - 145	205	51,50
	146 - 250	101	76,90
	251 - 350	48	89,00
	351 - 460	25	95,30
	461 - 600	13	98,60
	601 - 827(5330)	6	100,00
2) Nickel	5 - 39	210	52,80
	40 - 52	97	77,10
	53 - 68	46	88,70
	69 - 82	26	95,20
	83 - 109	13	98,50
	110 - 226	6	100,00
3) Blei	1 - 13	211	53,01
	14 - 19	91	75,87
	20 - 29	53	89,19
	30 - 35	24	95,22
	36 - 85	13	98,49
	86 - 162(270)	6	100,00
4) Zink	1 - 70	201	50,50
	71 - 100	101	75,88
	101 - 140	50	88,44
	141 - 230	27	95,22
	231 - 490	13	98,49
	491 - 1750	6	100,00
5) Kobalt	1 - 20	210	52,76
	21 - 27	91	75,62
	28 - 34	53	88,94
	35 - 40	25	95,22
	41 - 55	13	98,49
	56 - 76	6	100,00

