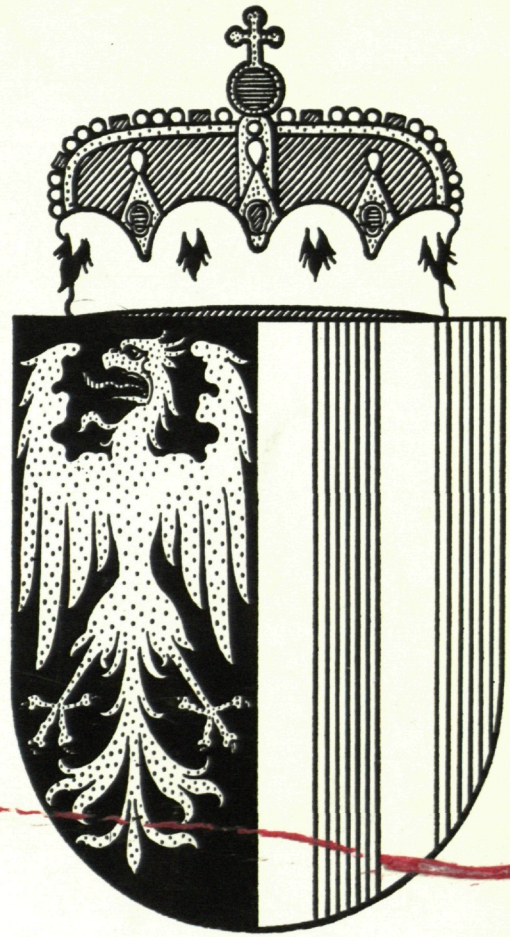


17



amtlicher
oberösterreichischer
WASSERGÜTEATLAS

A

U

S

Z

Ü

G

Amtlicher Oberösterreichischer Wassergüteatlas / Nr. 17

SCHWERMETALLGEHALTE IN SEDIMENTEN
OBERÖSTERREICHISCHER FLIESSGEWÄSSER
FORTSCHREIBUNG

von

Dr. Günter Müller
Ing. Wolfgang Wimmer

Linz 1989

Medieninhaber: Land Oberösterreich

Herausgeber: Amt der o.ö. Landesregierung,
Wasserrechtsabteilung,
UA. Gewässeraufsicht und
Gewässerschutz, 4020 Linz,
Kärntnerstraße 12

Hersteller: Amtsdruckerei des Landes OÖ.,
4010 Linz, Klosterstraße 7

Einzelpreis: 100,--

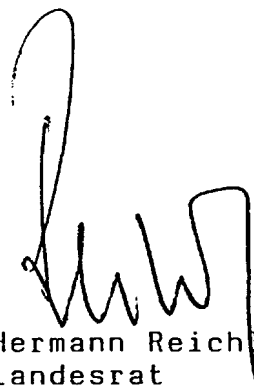
V O R W O R T

Der Band 14 dieser Publikationsreihe "Amtlicher Oberösterreichischer Wassergüteatlas" hat erstmals umfassend über Schwermetalle in oberösterreichischen Gewässern informiert.

Ermutigt und bestärkt durch die ausschließlich positiven Reaktionen haben die Autoren die Untersuchungen fortgesetzt, um so - gerade in belasteten Bereichen - die weitere Entwicklung verfolgen zu können.

Ich hoffe und wünsche, daß auch diese "Fortschreibung" ebenso großes Interesse findet und letztlich zur weitestgehenden Verminderung der anthropogenen Schwermetallbelastung in unseren Gewässern beiträgt.

Mit freundlichen Grüßen!



Ing. Hermann Reichl
Landesrat

Linz, 1989

Inhaltsverzeichnis

	Seite
<u>1. Einleitung</u>	7
<u>2. Methodik</u>	10
<u>3. Untersuchungsergebnisse</u>	13
3.1. Datendokumentation	13
3.2. Schwermetallgehalte der einzelnen Fließgewässer	26
3.2.1. <u>neue Daten</u>	26
1. Donau	26
3. Waldaist	27
4. Klausbach	27
5. Gutaubachl	27
6. Stampfenbach	27
12. Weißenbach	27
13. Achbach	27
14. Schwarzmoosbach	27
15. Rabenbach	27
16. Riedlbach	27
17. Hundstalbach	27
23. Reifenmühlbach	28
2. Feldaist	29
7. Ibmer Bach	33
8. Sauldorferbach	37
9. Mattig	41
10. Kühbach	28
11. Schwemmbach	45
12. Weißenbach	49
18. Riederbach	53
19. Rottenbach	57
20. Aschach und Dürre Aschach ...	61
21. Traun	69
22. Ager	73
24. Welser Grünbach	85

	Seite
25. Laudach	89
26. Krems	93
27. Teichl	97
28. Dambach	101
29. Pießling	105
30. Krumme Steyrling	109
 3.2.2. <u>Vergleich: alte Daten - neue Daten: Flüsse</u>	
8. Sauldorfer Bach	114
9. Mattig	115
11. Schwemmbach	119
18. Riederbach	123
20. Aschach	127
21. Traun	131
22. Ager	135
24. Welser Grünbach	137
25. Laudach	143
26. Krems	147
27. Teichl	151
30. Krumme Steyrling	155
 3.3. <u>Vergleich: alte Daten - neue Daten: Metalle</u>	
3.3.1. Cadmium	159
3.3.2. Chrom	162
3.3.3. Kupfer	163
3.3.4. Quecksilber	164
3.3.5. Nickel	165
3.3.6. Blei	166
3.3.7. Zink	167
 <u>4. Zusammenfassung</u>	170
 <u>5. Zitierte Literatur</u>	172

1. EINLEITUNG

Bereits 1985 wurde von der Weltgesundheitsorganisation die Messung des Metallgehaltes von Gewässersedimenten als wichtiges Überwachungsinstrument für die Beurteilung des Verschmutzungsgrades der aquatischen Umwelt und der zeitlichen und räumlichen Trends bezeichnet. Auf potentielle Gefahren für den Menschen durch die Mobilisierung von angereicherten Schwermetallen aus Flußsedimenten wurde ebenfalls hingewiesen (14). *)

Im Band 14 der Reihe "Amtlicher Oberösterreichischer Wassergüteatlas", erschienen 1987 (7), wurde erstmals umfassend über Schwermetallgehalte in Sedimenten oberösterreichischer Fließgewässer berichtet. Das Datenmaterial für diesen Band wurde 1984 bis 1986 erarbeitet. Anders als der mittlerweile erschienene Geochemische Atlas der Republik Österreich (10) waren diese Untersuchungen von Anfang an auf die durch menschliche Aktivitäten verursachte Erhöhung der Schwermetallgehalte in den Gewässern ausgerichtet.

Die Ergebnisse, aber auch das positive Echo aus Fachkreisen haben die Bearbeiter veranlaßt, die Untersuchungen, wenn auch stark eingeschränkt, 1987, 1988 und 1989 fortzusetzen. Diese neuen Untersuchungen hatten mehrere Ziele:

- Durch die Aufnahme einzelner, bisher nicht untersuchter kleinerer Gewässer, an denen mit Emittenten gerechnet werden muß, soll auch deren Einfluß auf das betroffene Gewässer festgestellt werden.
- Mehrfachuntersuchungen an bereits untersuchten Gewässern sollen Informationen über die Aussagekraft von Einzeluntersuchungen liefern.

- Wiederholte Messungen unterhalb von bekannten Emittenten sollen die Auswirkungen möglicher Änderungen der Emission auf das Gewässer aufzeigen. So kann beispielsweise auf das Ableiten von Abwasser mit bisher nicht bekannten Metallen geschlossen werden. Rückschlüsse auf wesentliche quantitative Änderungen der Emission sind ebenfalls möglich, sodaß auf diese Weise die Wirksamkeit von behördlichen Vorschreibungen und innerbetrieblichen Maßnahmen auf das Gewässer überprüft werden kann.

Der jetzt vorgelegte Band schließt unmittelbar an die oben zitierte Arbeit an. Die Methodik hat sich nicht wesentlich geändert. Die Daten wurden in derselben Weise bearbeitet. Auch wenn (oder gerade weil) für den Vergleich Daten aus diesem Band mitverwendet wurden, ist die Kenntnis des Bandes 14 der Reihe für den (kritischen) Leser sicherlich von Vorteil.

Der heutige Wissensstand in der Ökologie reicht aber keineswegs aus, um fachlich begründete "Sedimentqualitätskriterien" oder Grenzwerte festzulegen (2), wie sie in ähnlicher Weise seit 1987 etwa in Österreich für das Wasser eines Fließgewässers gelten (1). Vorschläge der Kommission der Europäischen Gemeinschaften (5) oder in den USA (11 in 2) orientieren sich durchwegs an aus allgemeinen Erfahrungen abgeleiteten Ansätzen und der kurzfristigen Praktikabilität.

Wieder bedanken wir uns bei allen Personen, die am Zustandekommen dieses Bandes in irgendeiner Form mitgewirkt haben.

- 9 -

Die Arbeit im Umweltschutz könnte insgesamt letztlich aber leichter geleistet werden, wenn sich in der heutigen Gesellschaft nach ODUM (4 in 9) die Einstellung durchsetzt, daß es ebenso viel Spaß macht und genauso wichtig ist, die Biosphäre zu reparieren und in Ordnung zu halten, wie das Radio oder das Familienauto.

*) Siehe zitierte Literatur, Kapitel 5.

2. METHODIK

Bei den schon untersuchten Gewässern wurden die Proben durchwegs an denselben Stellen entnommen. Die Zahl der Probenstellen wurde, besonders in Bereichen "ohne" oder mit geringer anthropogener Belastung eingeschränkt.

In Einzelfällen wurden zusätzliche Probenstellen in die Untersuchung miteinbezogen.

Für neu untersuchte Gewässer gelten die bereits in 7 dargestellten Grundsätze (Kapitel 6.3.1., Seite 53 und 54).

Die Art der Probenentnahme und der Probenvorbereitung sind gleich geblieben. Die Menge des aufgeschlossenen Sediments wurde erhöht:

Statt 100 mg wurden in den meisten Fällen 300 mg Trockensubstanz in 3 ml Königswasser ($\text{HNO}_3:\text{HCl} = 1:3$) aufgeschlossen, wodurch in sehr vielen Fällen, vor allem bei den Elementen Cr, Cu, Ni und Pb die Nachweisempfindlichkeit der Flammen-AAS ausreichend war und auf Untersuchungen mittels Graphitrohratomisierung verzichtet werden konnte. Lediglich Cadmium und fallweise auch Nickel mußten noch im Graphitrohr atomisiert werden.

Bei der Untersuchung von Quecksilber wurde wiederum die bereits bewährte Kaltdampftechnik mit Natriumborhydrid als Reduktionsmittel angewendet.

Ab Mitte 1987 wurden alle Untersuchungen mit einem neuen Atomabsorptions-Spektralphotometer der Firma Perkin-Elmer durchgeführt.

Die einzelnen Einheiten haben folgende Typenbezeichnungen:

- 11 -

AAS-Grundgerät: AAS-3030B
 Graphitrohreinheit: HGA 600
 Autosampler: AS 60
 Hydridsystem: MHS 20

Für die Flammen-Atomisierung wurde ein Luft/Acetylen-Brenner mit Prallkugel verwendet.

Das Labor der Gewässeraufsicht nahm 1988 an einem von der Österreichischen Gesellschaft für Mikrochemie und Analytische Chemie veranstalteten Ringversuch teil, wobei sich durchwegs eine gute bis sehr gute Übereinstimmung zeigte (siehe Tab. 1).

Elemente	Sollwert			Gefundener Wert
Cd	113	±	3	120
Cr	529	±	20	563
Cu	210	±	7	199
Hg	2,11	±	0,10	1,03 *
Ni	540	±	12	536
Pb	297	±	10	291
Zn	2150	±	175	2330

* Durch Probleme mit dem Amalgamzusatz zu niedrige Werte gefunden.

Tab. 1: Ergebnisse des Ringversuchs der Österreichischen Gesellschaft für Mikrochemie und Analytische Chemie

Versuche, Proben ohne vorherige Trocknung bei 105 ° C aufzuschließen, um allfällige Substanzverluste vor allem bei Quecksilber auszuschalten, erbrachten keinerlei signifikante Unterschiede zu Paralleluntersuchungen an getrockneten Proben. In der Folge wurde wieder auf den

bisher praktizierten Aufschluß getrockneter Proben übergegangen.

Zur Frage von menschlich tatsächlich unbeeinflußten, (z.B. vorzivilisatorischen) Proben siehe Kapitel 4.1. und 7.3.2. im Amtlichen Oberösterreichischen Wassergüteatlas, Band 14 (7).

Ergänzend dazu konnte an Sedimentproben aus dem Höllerersee, entnommen vom Institut für Limnologie der Österreichischen Akademie der Wissenschaften, Mondsee, der Schwermetallgehalt älterer Sedimente bestimmt werden. Altersbestimmung und mineralogische Analyse sind noch ausständig. Die obersten 4 cm Sediment sind seit 1973, die obersten 100 cm in den letzten 200 Jahren entstanden (mündliche Mitteilung R. SCHMIDT).

Tabelle 2 stellt die Schwermetallgehalte aus drei Schichten oberösterreichischen Hintergrundwerten unbelasteter Probenstellen (7) gegenüber.

	Höllerersee			ÖÖ. Hintergrund Wert
	0-7 cm	25-30 cm	50-55 cm	
Cadmium	0,34	0,14	0,32	0,53
Chrom	13,4	12,0	10,8	31
Kupfer	22,3	13,4	16,4	15
Quecksilber	0,12	0,07	0,13	0,24
Nickel	10,2	4,8	10,3	37
Blei	81	53	53	33
Zink	94	43	76	106

Tab. 2: Schwermetallgehalte in Sedimentproben des Höllerersees

3. UNTERSUCHUNGSERGEBNISSE

3.1. Datendokumentation

In diesem Kapitel sind sämtliche Daten der Untersuchung in Tabellen dokumentiert. Die Reihenfolge der Flüsse entspricht der in Tabelle 3. In Tabelle 4 sind die Metallkonzentrationen in mg/kg Trockensubstanz angegeben. Die Probenstellen sind fortlaufend (flußabwärts) numeriert, Flußkilometer und Koordinaten für den ÖÖ. Informationsraster sind jeweils angegeben. Ebenfalls angegeben ist das Datum der Untersuchung. Die Abbildung 1 zeigt auf einer Übersichtskarte die Probenstellen und untersuchten Gewässer.

1. Donau	16. Riedlbach
2. Feldaist ●	17. Hundstalbach
3. Waldaist	18. Riederbach ●
4. Klausbach	19. Rottenbach ●
5. Gutaubachl	20. Aschach ●
6. Stampfenbach	21. Traun ●
7. Ibmer Bach ●	22. Ager ●
8. Sauldorferbach ●	23. Reifenmühlbach
9. Mattig ●	24. Welser Grünbach ●
10. Kühbach	25. Laudach ●
11. Schwemmbach ●	26. Krems ●
12. Weißenbach ●	27. Teichl ●
13. Achbach	28. Dambach ●
14. Schwarzmoosbach	29. Pießling ●
15. Rabenbach	30. Krumme Steyriling ●

Tab. 3: Untersuchte Gewässer

● =

Ergebnisse sind graphisch dargestellt

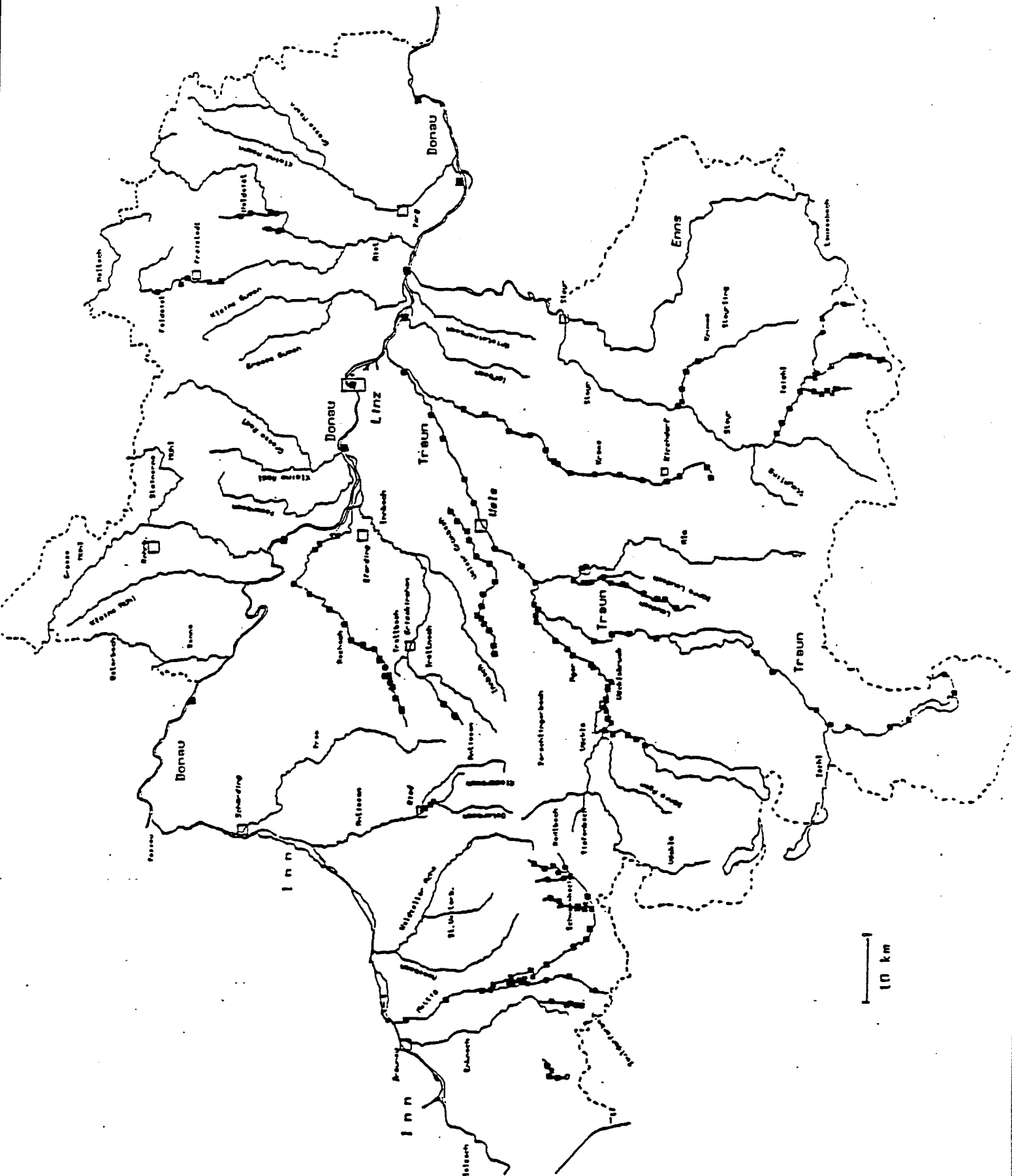


Abb. 1: Übersichtskarte mit Probenstellen

- 15 -

Tab. 4: Datendokumentation
Metallgehalte in mg/kg Trockensubstanz
weiteres siehe Text

Donau, 10.4.1989										
Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	2203.0 r	0.51	42.0	50.0	0.47	31.0	64.0	121	28000	375550
2	2160.0 r	0.36	19.0	65.0	0.28	37.0	80.0	169	51250	358550
3	2147.0 r	0.79	42.0	56.0	0.28	49.0	71.0	188	60600	353300
4	2135.2 r	0.44	48.0	49.0	0.24	43.0	91.0	161	70550	352500
5	2119.0 r	0.50	62.0	72.0	0.37	58.0	82.0	201	82200	346850
6	2111.0 l	0.63	35.0	72.0	0.63	61.0	112.0	342	87900	345250
7	2095.6 l	0.75	25.0	70.0	0.36	59.0	95.0	375	100750	337600
8	2080.7 l	0.64	29.0	66.0	0.56	56.0	117.0	335	113150	342500

Feldaist, 14.9.1987										
Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	40.100	0.74	101.0	15.0	0.15	13.0	30.0	245	85250	380600
2	34.800	0.95	90.0	26.0	0.00	13.0	36.0	260	87050	377250
3	33.600	1.40	120.0	30.0	0.00	26.0	44.0	296	87450	376400
4	29.300	1.15	90.0	70.0	1.10	16.0	85.0	470	86850	373330
5	26.700	0.50	84.0	34.0	0.52	9.0	49.0	301	87000	371650

Waldaist, 14.2.1989										
Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	16.900	0.48	14.0	20.0	0.08	18.0	33.0	153	96850	364700
2	16.000	0.92	40.0	18.0	0.12	20.0	36.0	112	96600	363850

- 16 -

Klausbach, 14.2.1989

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	0.400	0.79	980.0	37.0	0.23	26.0	51.0	228	94450	363600
2	0.100	0.89	792.0	37.0	0.34	24.0	57.0	200	94650	363250

Gutaubachl, 14.2.1989

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	0.800	0.45	183.0	24.0	0.13	12.0	34.0	121	94900	365000

Stampfenbach, 14.2.1989

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	4.000	0.58	9.7	15.0	0.10	12.0	35.0	104	97450	368850
2	2.400	0.59	18.0	16.0	0.08	19.0	32.0	122	96950	367500

Ibmer Bach, 17.9.1987

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	3.800	0.65	2318.0	48.0	ausg.	24.0	59.0	451	-25590	326420
2	3.500	0.75	2619.0	75.0	ausg.	21.0	70.0	427	-25780	326270
3	2.800	0.95	1794.0	42.0	ausg.	6.0	44.0	134	-26370	325780
4	1.800	0.85	917.0	28.0	ausg.	27.0	46.0	200	-27160	326130
5	0.200	0.80	914.0	33.0	ausg.	32.0	47.0	215	-27350	325000

- 17 -

Sauldorferbach, 13.2.1989

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	6.400	0.46	162.0	22.0	0.14	26.0	29.0	77	-17900	321900
2	6.100	0.74	3630.0	42.0	0.19	32.0	50.0	199	-17850	322200
3	5.400	0.63	1056.0	95.0	0.17	24.0	39.0	203	-17550	322850
4	4.300	0.38	247.0	33.0	0.08	32.0	22.0	111	-17450	323300
5	2.700	0.45	209.0	28.0	0.09	28.0	34.0	101	-17100	325700

Mattig, 27.6.1988

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	34.100	0.20	28.0	25.0	0.85	20.0	11.0	408	-15700	319625
2	29.100	0.20	31.0	21.0	0.58	20.0	11.0	130	-13650	323250
3	25.100	0.25	35.0	28.0	0.34	21.0	14.0	143	-14025	326500
4	22.100	0.20	44.0	23.0	1.10	20.0	17.0	132	-14650	329200
5	16.400	0.37	545.0	23.0	0.49	21.0	6.0	186	-15400	334300
6	15.200	0.61	206.0	27.0	0.47	22.0	30.0	227	-15300	335500
7	8.700	0.28	144.0	22.0	0.41	24.0	22.0	158	-16525	340550
8	1.900	0.26	230.0	13.0	0.25	19.0	37.0	152	-19375	346125

Kühbach und Zubringer* zum Kühbach, 14.11.1988

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	4.700	0.34	24.0	32.0	0.16	13.0	34.0	77	-13650	328450
2	3.400	1.19	139.0	70.0	0.56	21.0	112.0	226	-13700	329650
* 3	3.250	3.24	12488.0	139.0	0.98	23.0	157.0	1249	-13950	329750
4	3.250	1.55	451.0	72.0	1.56	16.0	152.0	277	-14000	329750
5	2.950	1.65	2084.0	109.0	1.39	37.0	142.0	316	-14300	329950
6	1.600	1.88	2967.0	150.0	1.50	44.0	147.0	410	-14600	331250
7	1.000	0.55	102.0	48.0	0.50	30.0	37.0	158	-14650	331800

- 18 -

Schwemmbach, 17.9.1987

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	24.500	3.66	88.0	30.0	0.00	40.0	92.0	364	- 2200	320450
2	23.300	4.10	74.0	47.0	0.00	36.0	564.0	392	- 3500	320070
3	20.000	2.56	77.0	45.0	0.00	38.0	473.0	351	- 6400	319800
4	17.500	1.78	93.0	27.0	0.00	30.0	344.0	259	- 8400	320800
5	14.800	1.33	115.0	37.0	0.00	26.0	168.0	214	- 9300	322600
6	9.500	2.14	100.0	19.0	0.00	9.0	186.0	323	-11750	326400
7	6.500	0.64	72.0	29.0	0.00	25.0	63.0	121	-12650	328750
8	3.700	0.97	103.0	23.0	0.00	28.0	94.0	193	-13500	331400
9	0.050	1.00	86.0	34.0	0.00	31.0	90.0	198	-14750	334250

Schwemmbach, 28.2.1989

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	29.000	1.26	35.0	8.5	0.25	37.0	59.0	156	1200	323050
2	24.500	1.67	45.0	29.0	0.29	46.0	100.0	175	- 2200	320450

Weissenbach, 17.9.1987

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	4.200	1.66	85.0	31.0	0.00	35.0	75.0	182	- 2880	324420
2	1.800	2.37	89.0	36.0	0.00	40.0	94.0	249	- 3130	322080
3	0.500	0.91	49.0	36.0	0.00	16.0	1399.0	143	- 2930	320890

Weissenbach, 28.2.1989

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	4.400	1.28	37.0	13.0	0.25	50.0	41.0	141	- 2750	324500
2	2.400	1.42	38.0	15.0	0.24	57.0	58.0	152	- 3100	322700
3	0.100	0.20	46.0	17.0	0.26	39.0	1280.0	76	- 2930	320890

- 19 -

Achbach, 28.2.1989

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	1.300	1.08	46.0	28.0	0.26	68.0	49.0	156	- 2950	325800
2	0.100	3.86	32.0	23.0	0.31	87.0	76.0	380	- 2820	324650

Schwarzmoosbach, 28.2.1989

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	2.600	1.20	46.0	15.0	0.28	61.0	72.0	231	700	326180
2	0.300	1.54	36.0	14.0	0.28	58.0	64.0	225	1200	324000

Rabenbach, 28.2.1989

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	0.100	1.74	44.0	14.0	0.20	53.0	65.0	175	1550	323750

Riedlbach, 28.2.1989

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	4.900	0.66	41.0	14.0	0.23	46.0	73.0	84	3020	328200
2	3.100	1.07	41.0	15.0	0.22	52.0	81.0	123	2220	326650
3	1.000	2.05	36.0	9.1	0.22	37.0	79.0	153	1650	324700

Hundstalbach, 28.2.1989

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	0.200	1.92	38.0	6.7	0.27	37.0	87.0	155	2420	325950

- 20 -

Riederbach, 14.11.1988

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	1.300	0.94	48.0	48.0	0.61	33.0	39.0	244	11100	342900
2	1.000	1.05	53.0	70.0	1.36	44.0	52.0	244	10850	343150
3	0.400	0.41	37.0	32.0	0.18	35.0	35.0	186	10370	343500
4	0.200	0.72	55.0	35.0	0.18	35.0	28.0	245	10150	343550

Rottenbach, 27.6.1988

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	7.400	0.03	54.0	15.0	0.08	19.0	10.0	102	24070	339070
2	7.200	0.47	133.0	18.0	0.25	24.0	0.0	291	24360	339260
3	5.000	0.36	81.0	12.0	0.24	28.0	22.0	267	25930	340740

Aschach, 13.10.1987

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	16.800	0.15	41.0	19.0	0.09	55.0	12.0	92	25000	346525
2	14.800	0.23	59.0	25.0	0.08	56.0	14.0	151	26825	347200
3	12.900	0.18	39.0	20.0	0.07	41.0	12.0	106	28425	347825
4	11.900	0.37	53.0	21.0	0.08	53.0	10.0	133	29075	348200
5	11.600	0.26	739.0	47.0	0.32	58.0	25.0	213	29450	348250
6	11.000	0.21	504.0	28.0	0.16	57.0	17.0	162	29950	348350
7	10.800	0.42	878.0	51.0	0.33	63.0	27.0	242	30200	348375
8	9.500	0.55	902.0	21.0	0.27	32.0	22.0	251	31300	347750
9	7.400	0.50	1353.0	17.0	0.52	30.0	27.0	277	32300	349600
10	5.300	0.48	1280.0	51.0	0.21	53.0	21.0	248	33500	350400
11	2.450	0.54	1353.0	20.0	0.36	34.0	12.0	238	34125	352000
12	0.000	0.65	1250.0	42.0	0.29	48.0	23.0	236	35275	353650
13	27.300	0.64	659.0	17.0	0.19	28.0	21.0	209	37600	354500
14	24.100	0.48	589.0	14.0	0.30	15.0	20.0	190	39725	356625
15	18.700	0.57	253.0	36.0	0.30	55.0	15.0	178	41650	359350
16	13.000	0.90	358.0	24.0	0.72	31.0	9.0	236	40050	361500
17	8.100	0.58	217.0	31.0	0.19	84.0	16.0	159	47800	358550
18	5.600	0.31	199.0	34.0	0.16	48.0	17.0	146	48800	357850
19	0.000	0.81	349.0	18.0	0.20	21.0	17.0	171	51050	355500

- 21 -

Aschach, 20.10.1988

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	16.600	0.05	74.0	17.0	0.29	34.0	14.0	134	25300	346600
2	11.900	0.16	108.0	26.0	0.42	38.0	21.0	211	29075	348200
3	11.600	0.10	1697.0	39.0	0.58	36.0	28.0	268	29450	348250
4	10.800	0.12	1175.0	54.0	0.87	26.0	45.0	350	30200	348375
5	7.400	0.20	903.0	112.0	0.92	28.0	35.0	356	32300	349600
6	2.500	0.08	697.0	40.0	0.48	29.0	23.0	270	34125	352000
7	0.000	0.07	1186.0	32.0	0.48	35.0	19.0	215	35275	353650
8	24.100	0.07	259.0	27.0	0.40	30.0	19.0	172	39725	356625
9	18.700	0.12	203.0	25.0	0.58	29.0	18.0	188	41650	359350
10	5.600	0.10	258.0	28.0	0.54	29.0	18.0	195	48800	357850

Traun, 7. und 8.11.1988

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	130.800	2.22	24.0	27.0	0.12	17.0	41.0	177	29150	269600
2	127.100	1.21	21.0	38.0	0.14	15.0	42.0	214	26500	268250
3	118.000	0.72	48.0	36.0	0.07	47.0	30.0	178	22450	274800
4	114.300	0.58	33.0	29.0	0.05	25.0	17.0	140	21700	277500
5	107.200	0.59	32.0	27.0	0.04	24.0	25.0	111	21770	283400
6	103.500	0.39	18.0	29.0	0.23	16.0	29.0	106	22250	285900
7	100.000	0.37	21.0	27.0	0.10	21.0	21.0	97	24400	287750
8	90.600	0.37	22.0	20.0	0.07	24.0	18.0	89	29900	294100
9	86.700	0.54	21.0	19.0	0.07	20.0	16.0	103	32400	296400
10	71.000	0.41	16.0	12.0	0.03	14.0	12.0	43	34600	310550
11	66.100	0.82	28.0	34.0	0.11	25.0	70.0	239	35300	314450
12	63.500	0.72	17.0	33.0	0.07	19.0	49.0	140	35600	316900
13	60.000	0.68	25.0	45.0	0.12	15.0	44.0	153	34500	319400
14	48.500	0.63	32.0	88.0	0.09	27.0	138.0	268	39250	327300
15	47.200	1.32	41.0	126.0	0.10	22.0	51.0	3996	40050	327900
16	42.200	0.79	39.0	38.0	0.09	19.0	24.0	1953	43400	328000
17	39.500	0.61	28.0	27.0	0.06	9.0	12.0	634	45600	329600
18	34.700	0.80	29.0	34.0	0.10	32.0	25.0	4042	48050	333350
19	27.300	0.73	23.0	27.0	0.07	11.0	16.0	3021	54750	336300
20	23.400	0.80	34.0	28.0	0.05	15.0	14.0	1815	58150	337600
21	16.700	0.66	33.0	25.0	0.07	17.0	14.0	1888	64100	340550
22	12.800	0.58	21.0	27.0	0.05	21.0	11.0	1395	67500	342150
23	4.700	1.20	44.0	40.0	0.08	21.0	38.0	2164	73750	345950

Ager, 29.9.1987

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	34.800	0.76	19.0	34.0	0.13	6.0	69.0	173	19600	312250
2	32.900	0.99	25.0	39.0	0.06	11.0	70.0	208	20550	313500
3	31.000	0.40	64.0	30.0	0.12	34.0	34.0	131	21200	314750
4	28.300	1.88	69.0	70.0	8.80	76.0	60.0	26900	21250	316875
5	26.700	3.12	90.0	108.0	2.00	46.0	60.0	35800	21900	318050
6	23.400	1.38	63.0	69.0	0.78	33.0	60.0	18900	23650	317600
7	21.950	1.41	124.0	49.0	0.63	35.0	52.0	28000	24700	317800
8	20.000	1.03	105.0	62.0	0.61	33.0	70.0	17000	26400	317800
9	17.500	1.54	123.0	73.0	0.50	32.0	60.0	22000	27750	317550
10	16.400	1.33	145.0	82.0	0.64	28.0	41.0	29200	28850	317050
11	12.500	0.57	48.0	46.0	2.07	36.0	34.0	7000	31000	319600
12	9.000	0.53	78.0	38.0	0.21	36.0	27.0	3200	32675	322450
13	5.700	0.57	93.0	37.0	0.24	32.0	32.0	3400	34800	324850
14	0.850	1.15	84.0	39.0	0.16	37.0	28.0	3890	38400	327650

Ager, 24.10.1988

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	32.900	0.09	25.0	153.0	0.36	13.0	37.0	237	20550	313500
2	31.000	0.05	68.0	45.0	0.54	30.0	30.0	442	21200	314750
3	28.300	0.34	80.0	61.0	1.19	30.0	67.0	30900	21250	316875
4	25.000	0.66	131.0	68.0	1.15	40.0	33.0	98350	22950	317100
5	21.300	0.13	60.0	63.0	0.34	16.0	33.0	16500	25250	318050
6	20.200	0.13	55.0	72.0	0.38	18.0	52.0	14000	26200	317800
7	17.200	0.18	76.0	70.0	0.61	25.0	74.0	13780	28100	317500
8	12.000	0.13	65.0	48.0	0.39	21.0	42.0	16100	31350	319850
9	7.900	0.13	59.0	41.0	0.54	28.0	39.0	4800	33550	323200
10	1.500	0.20	89.0	58.0	0.39	26.0	40.0	13800	37550	327600

Ager, 16.1.1989

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	32.900	0.32	21.0	32.0	0.06	16.0	67.0	208	20550	313500
2	31.000	0.39	49.0	43.0	0.10	34.0	47.0	140	21200	314750
3	28.300	1.75	80.0	57.0	0.92	32.0	71.0	29200	21250	316875
4	21.200	1.02	87.0	70.0	0.62	32.0	78.0	22500	25250	318050
5	17.200	0.72	69.0	45.0	0.19	28.0	52.0	8420	28100	317500
6	8.100	0.60	60.0	40.0	0.18	28.0	46.0	5350	33550	323200
7	0.900	0.59	65.0	40.0	0.18	30.0	42.0	6520	38400	327650

Reifenmühlbach, 7.3.1989

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	1.800	0.31	28.0	18.0	0.07	3.0	39.0	52	44450	320450
2	1.500	0.34	38.0	28.0	0.14	11.0	66.0	488	44350	320650

Welser Grünbach, 12.1.1988

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	26.600	0.32	106.0	16.0	0.05	30.0	9.5	150	33025	333525
2	25.300	0.37	112.0	17.0	0.03	37.0	13.0	111	34100	333650
3	22.700	0.22	116.0	15.0	0.03	37.0	12.0	102	36400	334225
4	21.400	0.24	67.0	12.0	0.05	23.0	6.5	82	37300	334850
5	20.800	0.37	91.0	16.0	0.05	29.0	8.9	131	37550	335325
6	20.000	0.35	82.0	14.0	0.05	27.0	12.0	125	38200	335650
7	18.400	0.42	197.0	25.0	0.05	31.0	12.0	169	39600	335225
8	16.400	0.28	208.0	19.0	0.08	34.0	9.8	124	41550	334800
9	13.800	0.23	119.0	14.0	0.04	26.0	6.3	85	43200	333150
10	10.400	0.28	191.0	16.0	0.11	36.0	12.0	97	45750	334150
11	7.900	0.20	116.0	15.0	0.03	30.0	7.5	90	46950	335950
12	4.900	0.20	103.0	17.0	0.03	27.0	6.5	90	49400	336975
13	2.600	0.39	160.0	19.0	0.05	42.0	14.0	108	50075	337750
14	0.800	0.41	182.0	22.0	0.05	41.0	15.0	125	50230	339000
15	0.000	0.43	168.0	24.0	0.07	47.0	16.0	149	50300	338950

Laudach, 7.3.1989

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	18.100	0.38	60.0	28.0	0.14	31.0	28.0	74	39000	307750
2	16.300	0.39	61.0	28.0	0.17	28.0	28.0	78	40250	309250
3	14.800	0.36	59.0	28.0	0.15	28.0	33.0	82	40200	310450
4	12.400	0.37	60.0	30.0	0.17	25.0	30.0	93	41200	312250
5	9.400	0.38	67.0	32.0	0.14	23.0	43.0	88	42470	314800
6	9.200	0.61	81.0	156.0	0.27	35.0	47.0	224	42500	314950
7	7.200	0.47	60.0	47.0	0.19	28.0	39.0	133	42950	317000
8	5.000	0.33	54.0	33.0	0.11	23.0	31.0	97	53550	318550
9	3.700	0.26	76.0	46.0	0.17	28.0	42.0	118	43200	319750
10	3.400	0.43	70.0	51.0	0.44	26.0	47.0	153	43050	320000
11	2.400	0.37	73.0	37.0	0.24	31.0	33.0	123	42900	320800
12	0.400	0.33	68.0	29.0	0.13	22.0	29.0	101	43500	322450

- 24 -

Krems, 22.9.1987

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	63.000	0.41	22.0	10.0	0.10	27.0	45.0	87	58000	302600
2	61.000	0.39	23.0	20.0	0.10	27.0	62.0	116	59550	303200
3	56.300	0.22	18.0	32.0	0.12	19.0	49.0	191	58250	307025
4	53.800	0.48	32.0	37.0	0.34	28.0	79.0	209	57500	308825
5	49.000	0.28	29.0	26.0	0.25	27.0	33.0	137	57775	312275
6	44.100	0.21	36.0	25.0	0.13	32.0	27.0	128	58200	315550
7	39.800	0.33	29.0	29.0	0.20	27.0	43.0	132	58700	319100
8	35.400	0.17	22.0	23.0	0.12	25.0	25.0	111	58900	322550
9	33.200	0.33	29.0	45.0	0.46	32.0	55.0	161	59700	324300
10	32.400	0.42	24.0	48.0	0.52	32.0	58.0	132	60025	324850
11	29.100	0.18	23.0	33.0	0.17	16.0	32.0	148	62275	326050
12	24.700	0.18	27.0	24.0	0.13	28.0	35.0	127	64150	328350
13	21.000	0.16	29.0	28.0	0.22	37.0	60.0	152	65075	331225
14	16.300	0.15	30.0	26.0	0.16	35.0	46.0	138	67050	334550
15	12.000	0.28	23.0	24.0	0.16	23.0	31.0	143	67850	337725
16	7.800	1.31	35.0	32.0	0.22	33.0	87.0	175	67850	337725

Teichl, 20.10.1987

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	27.200	0.23	89.0	11.0	0.13	18.0	13.0	101	74500	277450
2	26.600	0.53	86.0	11.0	0.08	26.0	17.0	265	74950	278000
3	24.900	0.34	51.0	35.0	0.10	73.0	23.0	156	75425	280000
4	23.600	0.50	90.0	232.0	0.21	411.0	40.0	276	75425	281250
5	23.200	0.34	129.0	212.0	0.17	593.0	25.0	256	75350	281400
6	22.100	0.52	188.0	145.0	0.19	185.0	18.0	262	75150	282450
7	18.700	0.50	214.0	405.0	0.25	199.0	22.0	292	74050	285350
8	15.100	0.31	108.0	115.0	0.08	262.0	15.0	156	72200	287700
9	10.200	0.38	207.0	49.0	0.29	135.0	65.0	179	70350	289850
10	6.300	0.20	104.0	44.0	0.17	173.0	18.0	111	67400	291350
11	3.700	0.25	99.0	48.0	0.12	177.0	15.0	126	65650	292200
12	1.100	0.19	105.0	48.0	0.14	160.0	16.0	125	63750	293200

- 25 -

Dambach, 20.10.1987

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	16.000	0.10	78.0	16.0	0.04	23.0	13.0	66	83100	283400
2	11.200	0.24	96.0	9.0	0.06	20.0	15.0	107	81000	286600
3	8.800	0.36	66.0	19.0	0.24	23.0	11.0	152	78950	286450
4	1.300	0.23	143.0	39.0	0.19	72.0	18.0	157	73100	287400
5	0.050	0.32	136.0	33.0	0.26	58.0	11.0	150	72350	287750

Plessling, 13.2.1989

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	6.300	1.31	37.0	26.0	0.13	44.0	54.0	103	70700	284550
2	6.000	1.13	57.0	86.0	0.15	61.0	496.0	173	70700	284800
3	5.400	1.10	59.0	58.0	0.13	124.0	174.0	228	70550	285300
4	4.500	0.68	210.0	32.0	0.14	378.0	83.0	103	70100	286000
5	3.200	0.67	111.0	29.0	0.11	228.0	95.0	119	69800	286800
6	1.300	0.46	124.0	22.0	0.09	262.0	49.0	98	70450	287900

Krumme Steyrling, 14.9.1987

Nr	km	Cd	Cr	Cu	Hg	Ni	Pb	Zn	x-Koord	y-Koord
1	9.200	0.33	43.0	21.0	0.18	20.0	21.0	92	74600	304300
2	6.600	0.22	40.0	13.0	0.09	16.0	15.0	76	73400	306000
3	3.300	0.30	47.0	19.0	0.08	24.0	24.0	77	70800	306600
4	1.200	1.83	57.0	53.0	0.07	27.0	46.0	112	69070	306650
5	0.200	0.96	78.0	52.0	0.09	25.0	53.0	175	68200	306800

3.2. Schwermetallgehalte der einzelnen Fließgewässer

Die graphische Darstellung in Histogramm-Form soll den Verlauf der Schwermetallgehalte entlang der Fließstrecke zeigen. Ortsangaben, mögliche und bekannte Schwermetalleinleiter sind angegeben und können in vielen Fällen Veränderungen erklären. Eine Kurzbeschreibung ergänzt die graphische Darstellung.

Bei Gewässern, die erstmals oder bei denen nur stichprobenartig (nach)untersucht wurde; wird auf eine Graphik verzichtet. Diese Fälle werden im Text entweder vor der Besprechung der graphischen Darstellungen oder an anderer Stelle des Kapitels 3 berücksichtigt.

Folgende Abkürzungen werden im Kapitel 3.2. verwendet:

KA	=	Kläranlage
KW	=	Kraftwerk
OK	=	Ortskanalisation
RHV	=	Reinholdungsverband
li	=	linksufrig
re	=	rechtsufrig

Die nach den Gewässernamen in Klammer angegebene Nummer entspricht der Nummer in der ersten Veröffentlichung (7).

1. Donau (1 und 2)

Die am 10. April 1989 an insgesamt 8 Stellen gemessenen Schwermetallgehalte bewegen sich in den für die Donau bekannten Bereichen (7 und auch 8).

3. Waldaist (15)

4. Klausbach (-)

5. Gutaubachl (-)

6. Stampfenbach (-)

Im Gutaubachl und in der Folge im Klausbach - dieser mündet bei km 11,6 in die Waldaist - zeigen deutlich erhöhte Chromgehalte den Einfluß von Gerbereiabwasser (Fa.J. Pöll Ges.m.b.H.), das über die kommunale Kläranlage abgeleitet wird.

12. Weißbach (-)

13. Achbach (-)

14. Schwarzmoosbach (-)

15. Rabenbach (-)

16. Riedlbach (-)

17. Hundstalbach (-)

Die auffälligen Cadmium- und Zinkwerte werden in Kapitel 3.3.1. und 3.3.7. besprochen.

10. Kühbach (-)

In den Kühbach mündet das über eine betriebseigene Kläranlage geführte Abwasser der Gerberei Fa. W.Vogl & Co. GmbH. Im einmündenden Graben wurde mit 12488 mg Chrom/kg Trockensubstanz ein bisher unbekannter Spitzenwert gemessen. Ob der schon im Vergleich zum oberösterreichischen Hintergrundwert höhere Chromgehalt mit "Altlasten" zusammenhängt, ist offen.

23. Reifenmühlbach (43.1.)

Die Probenstelle 2 liegt unterhalb einer Abwassereinleitung der Fa. P.Lössl GmbH., Feuerverzinkerei, Vorchdorf. Die deutlich erhöhte Zinkkonzentration liegt in der bekannten Größenordnung (7).

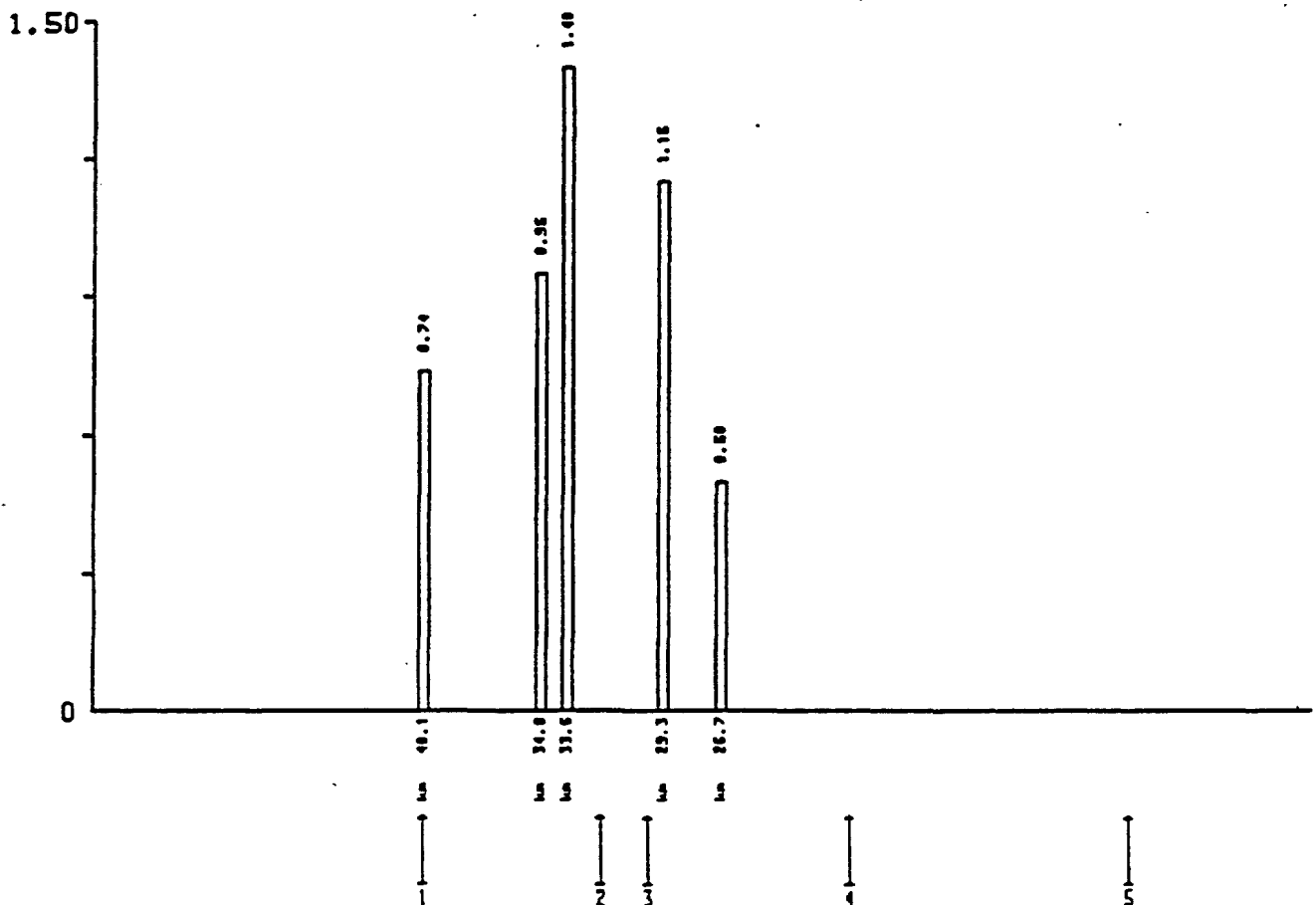
2. Feldaist (14.)

Die Kupfer-, Quecksilber-, Blei- und Zinkwerte steigen im Raum Freistadt deutlich an. Die Chromwerte liegen über den bisher bekannten Werten (im Jahr 1984 max. 45 mg/kg Trockensubstanz). Die anderen Metallgehalte sind nicht auffällig anders. (Auf einen eigenen graphischen Vergleich wird verzichtet, da die Probenstellen anders gewählt wurden.)

1	km 40,0	KA Rainbach i.M.
2	km 32,0	Freistadt
3	km 29,9	KA Freistadt
4	km 20,8	Kefermarkt
5	km 8,2	Pregarten

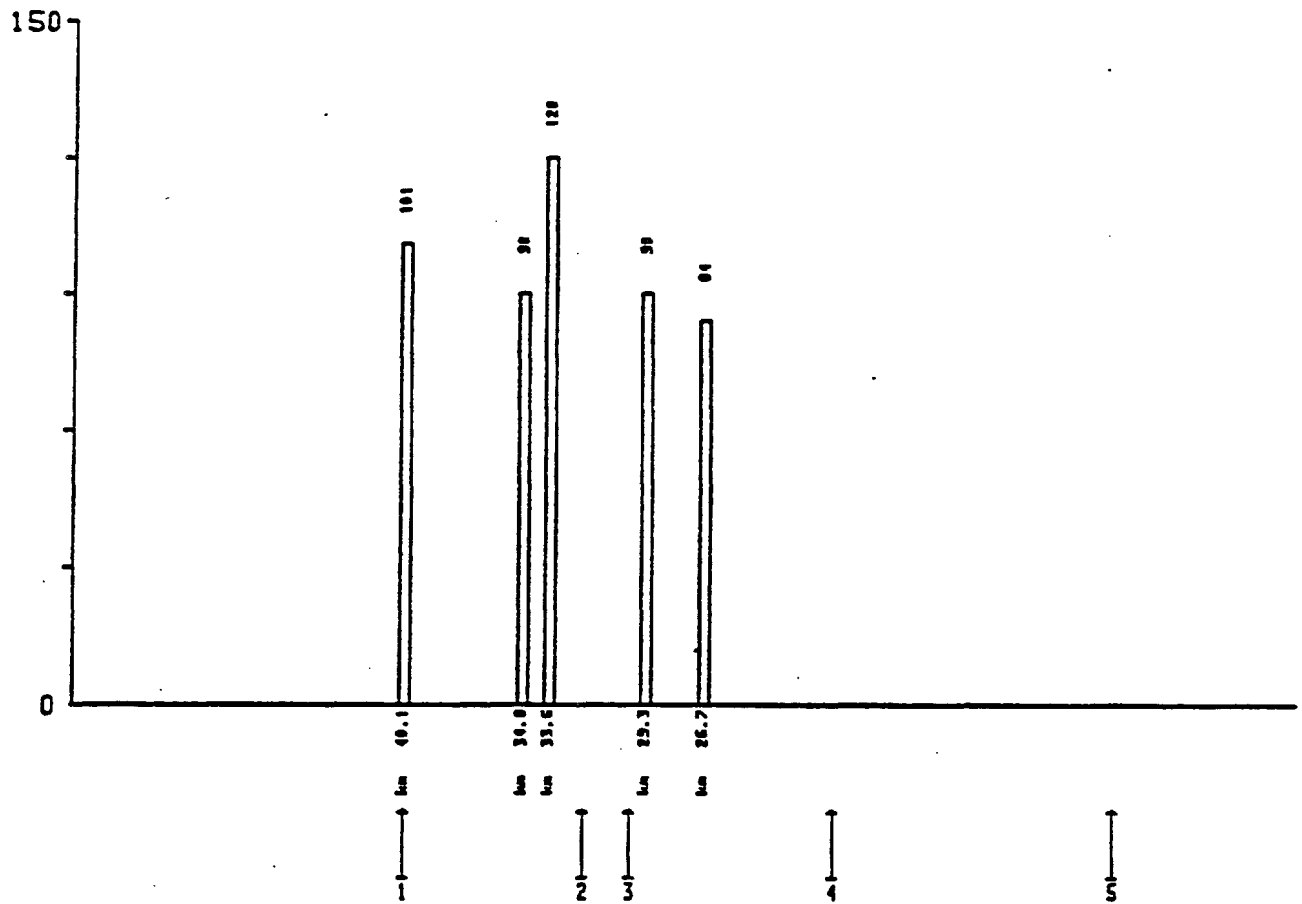
Cadmium (mg/kg TS)

Feldaist, 14.9.1987



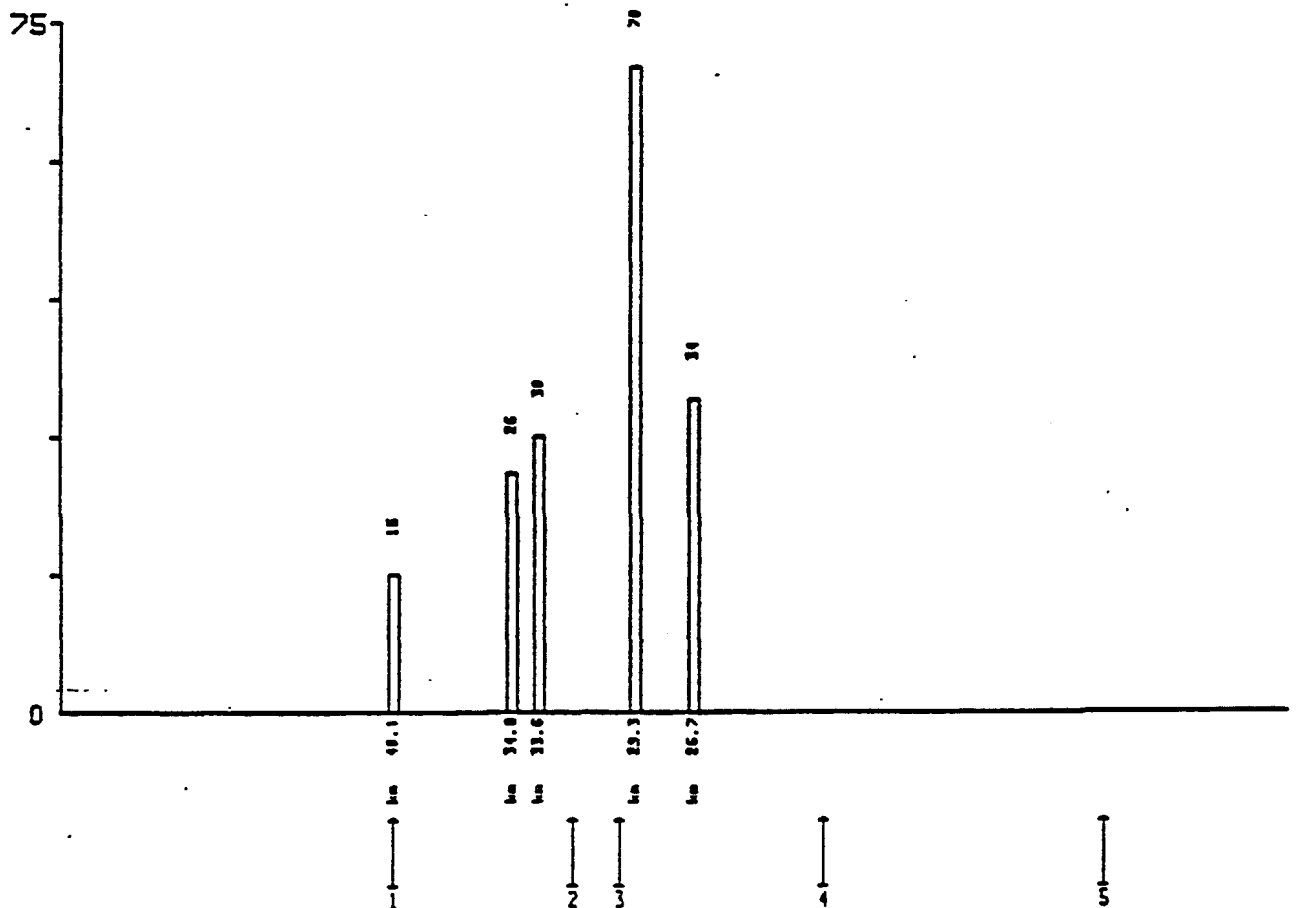
Chrom (mg/kg TS)

Feldaist, 14.9.1987



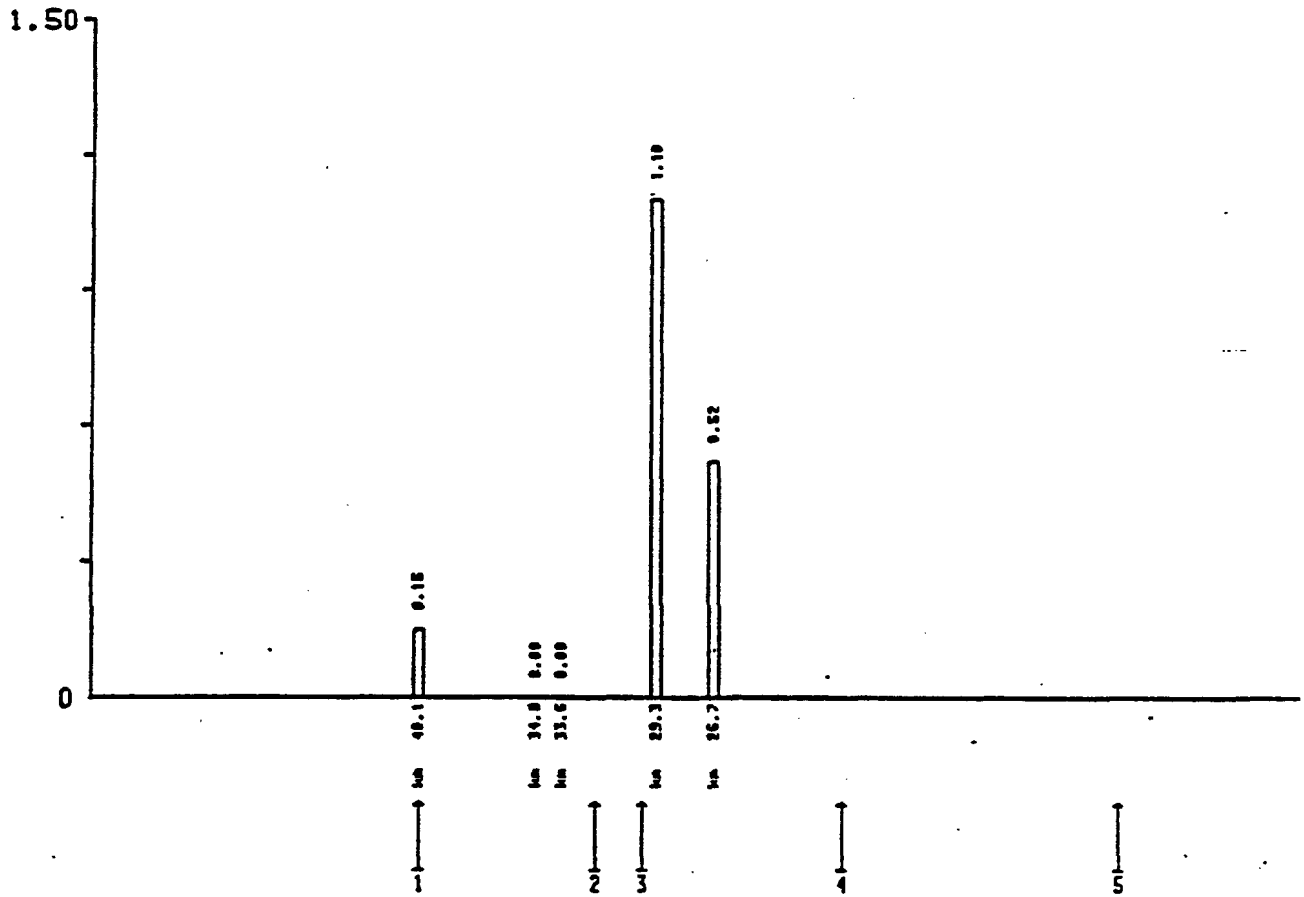
Kupfer (mg/kg TS)

Feldaist, 14.9.1987



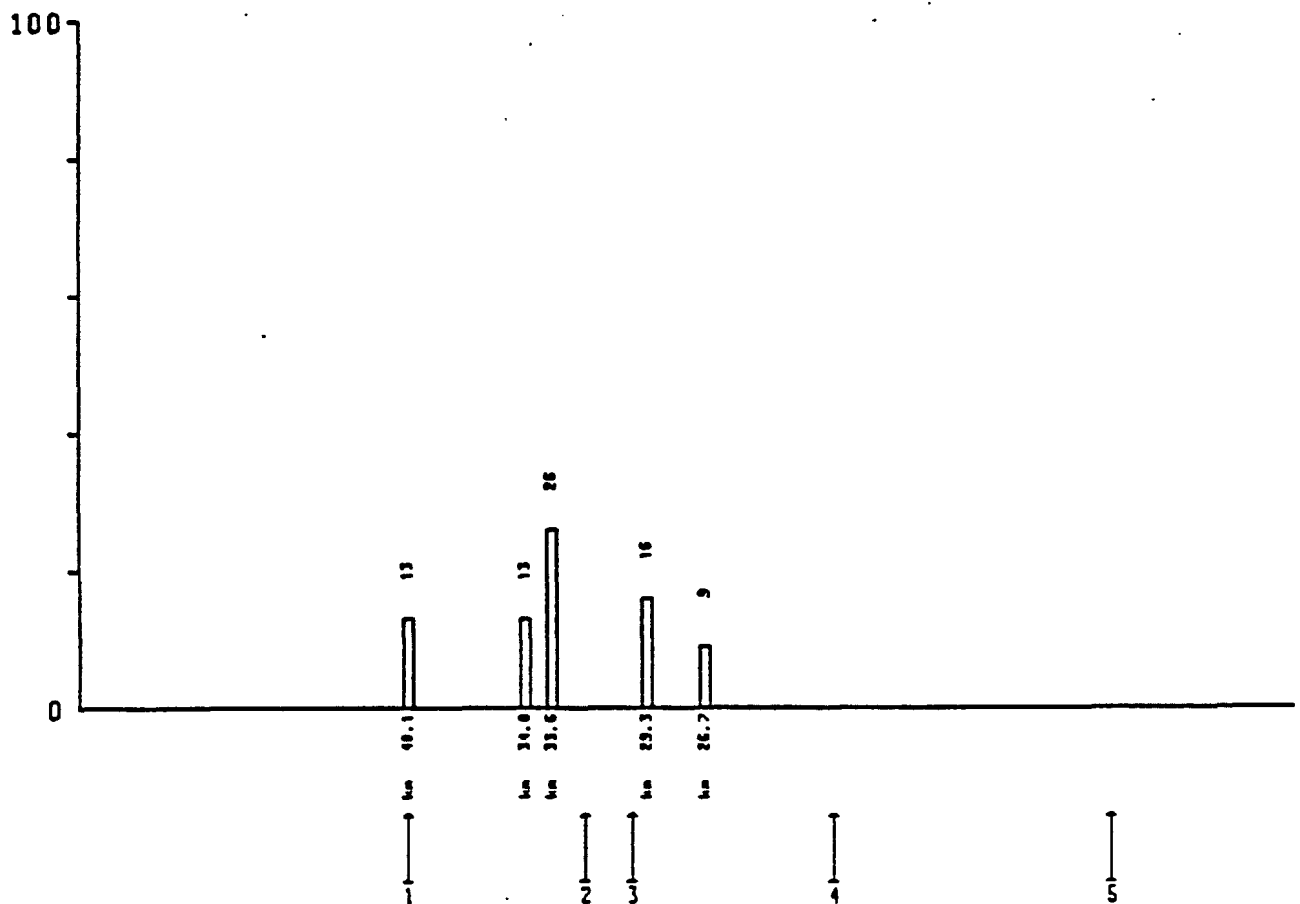
Quecksilber (mg/kg TS)

Feldaist, 14.9.1987



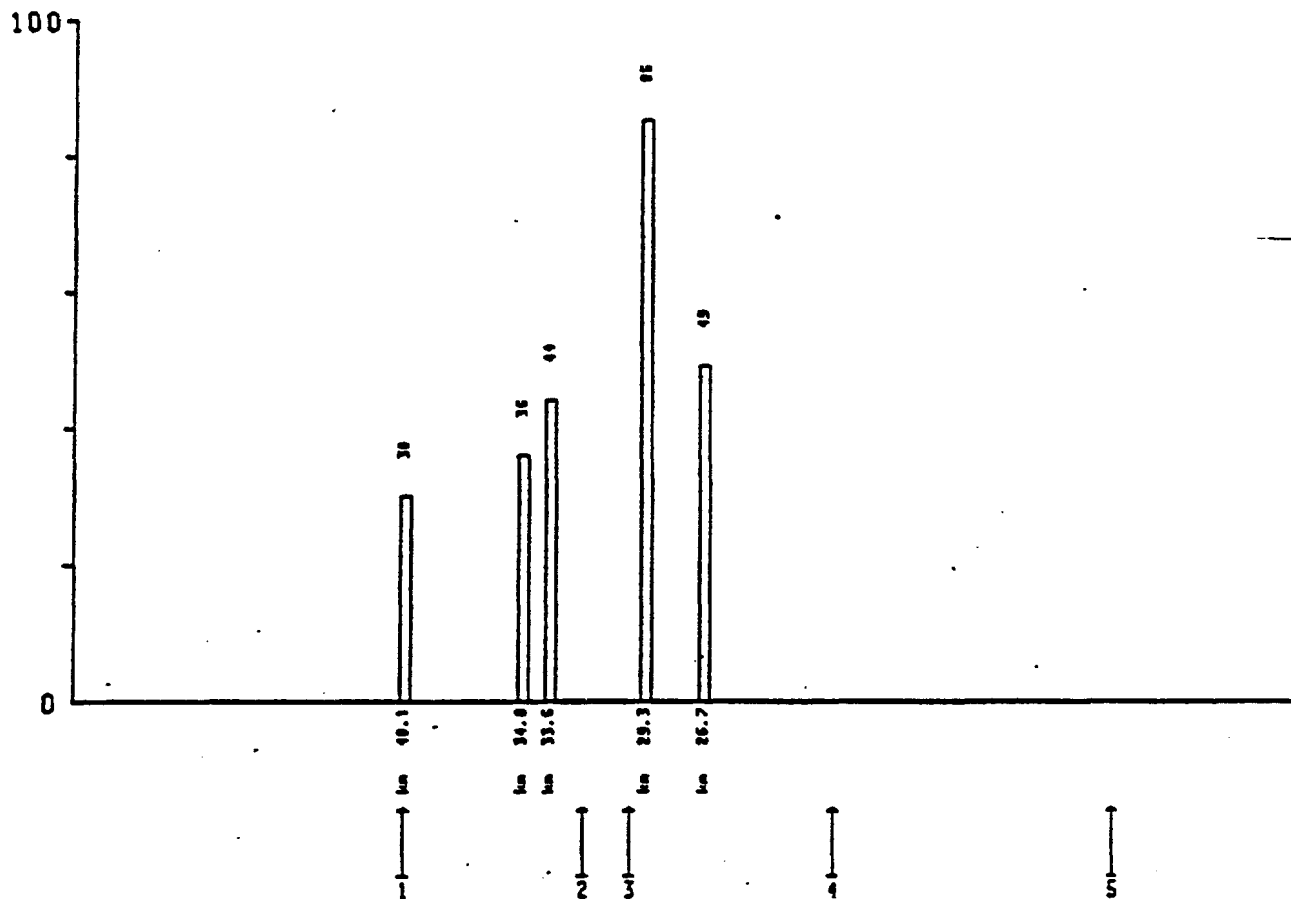
Nickel (mg/kg TS)

Feldaist, 14.9.1987



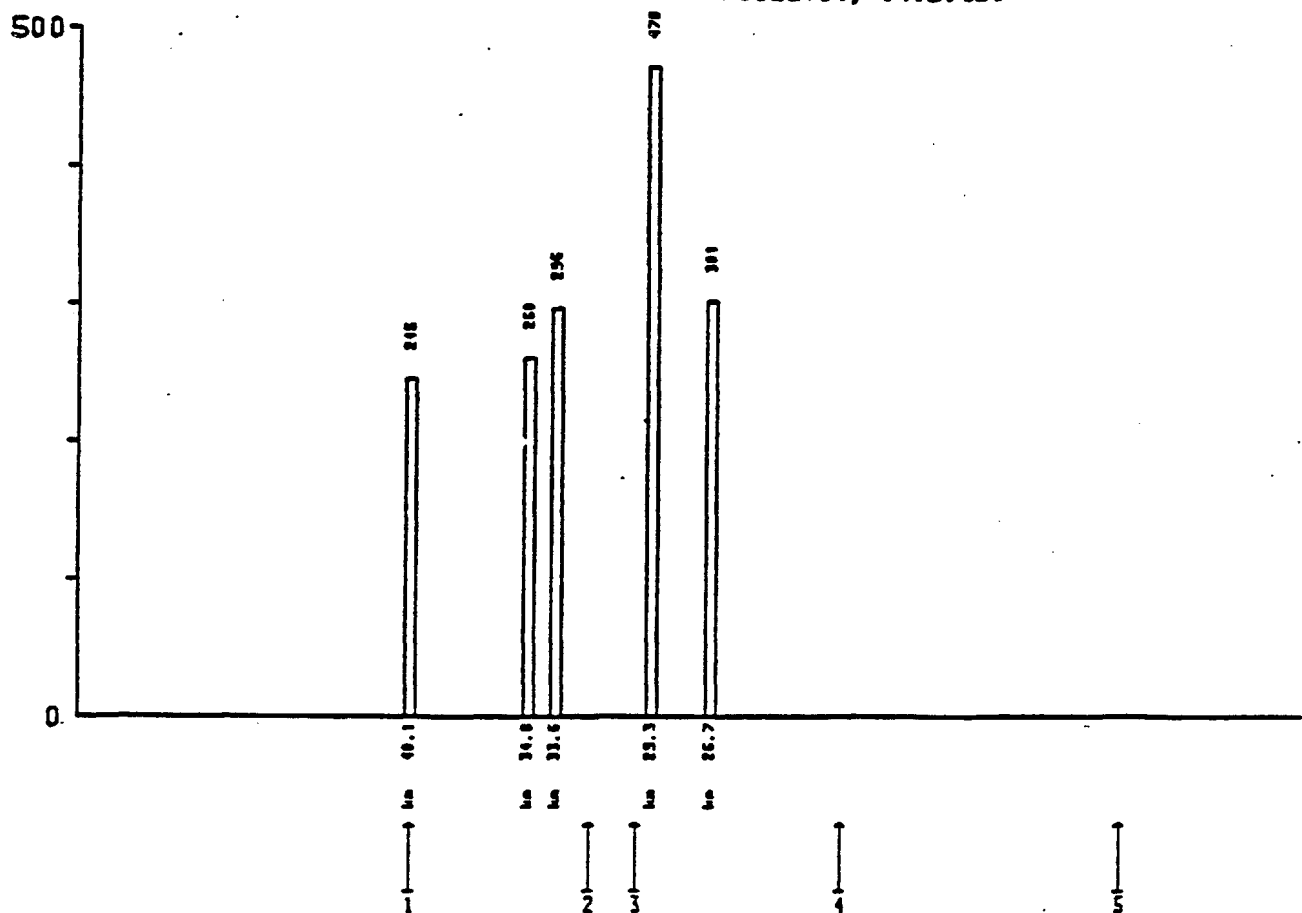
Blei (mg/kg TS)

Feldaist, 14.9.1987



Zink (mg/kg TS)

Feldaist, 14.9.1987



7. Ibmer Bach (-)

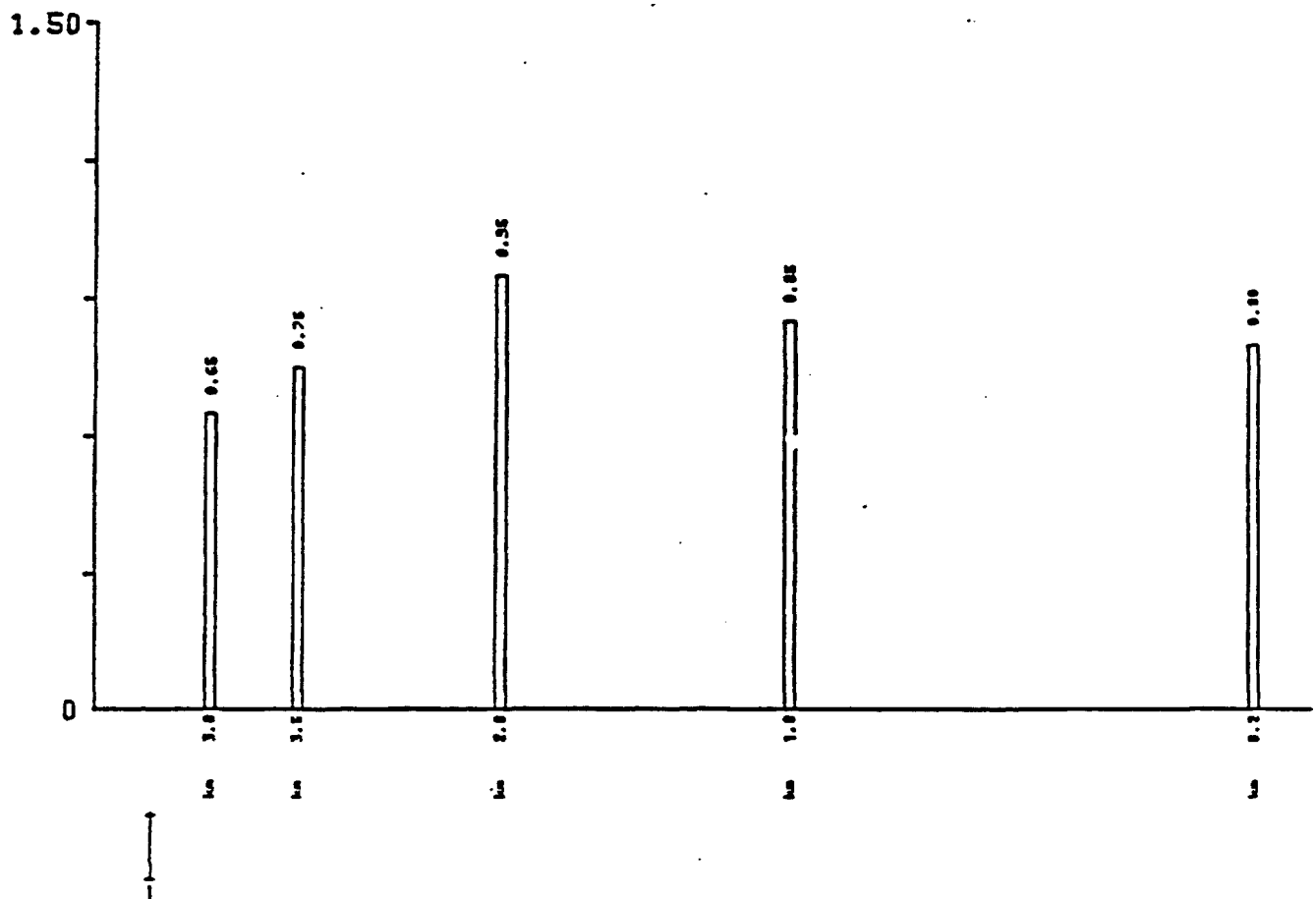
Auffällig ist der hohe Chromgehalt schon bei km 3,8. 200 m vor dem Seeleitensee liegt der Gehalt immer noch über 900 mg/kg Trockensubstanz. Ebenfalls anthropogen beeinflusst sind die Kupfer-, Blei- und Zinkwerte (kommunales Abwasser).

Zumindest bei Wasserführungen unter Mittelwasser rinnt der Ibmer Bach über ein Umleitungsgerinne in die Moosache ab und nicht in den See.

1 km 4,0 Gerberei, Fa. Stöger

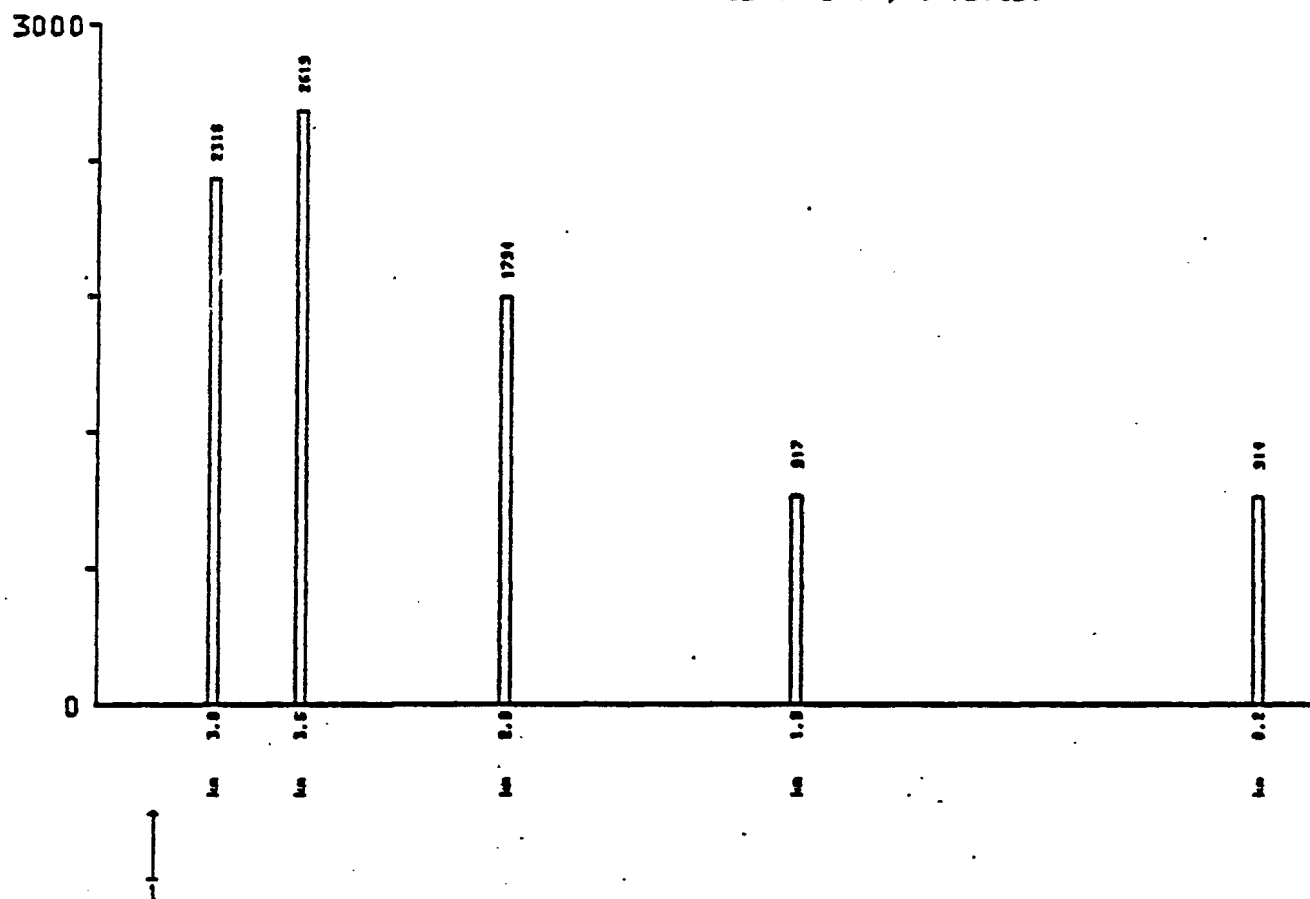
Cadmium (mg/kg TS)

Ibmer Bach, 17.9.1987



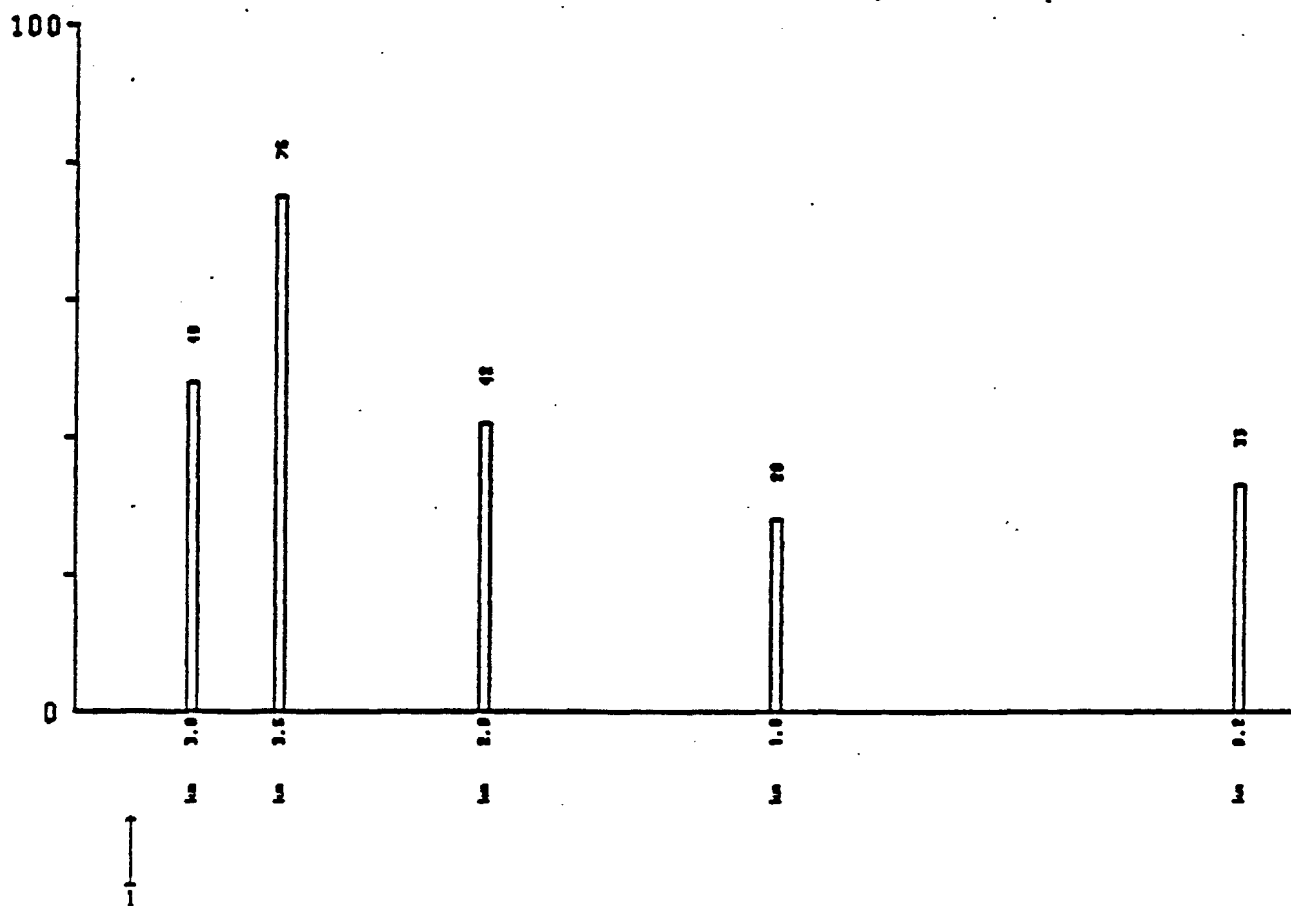
Chrom (mg/kg TS)

Ibmer Bach, 17.9.1987

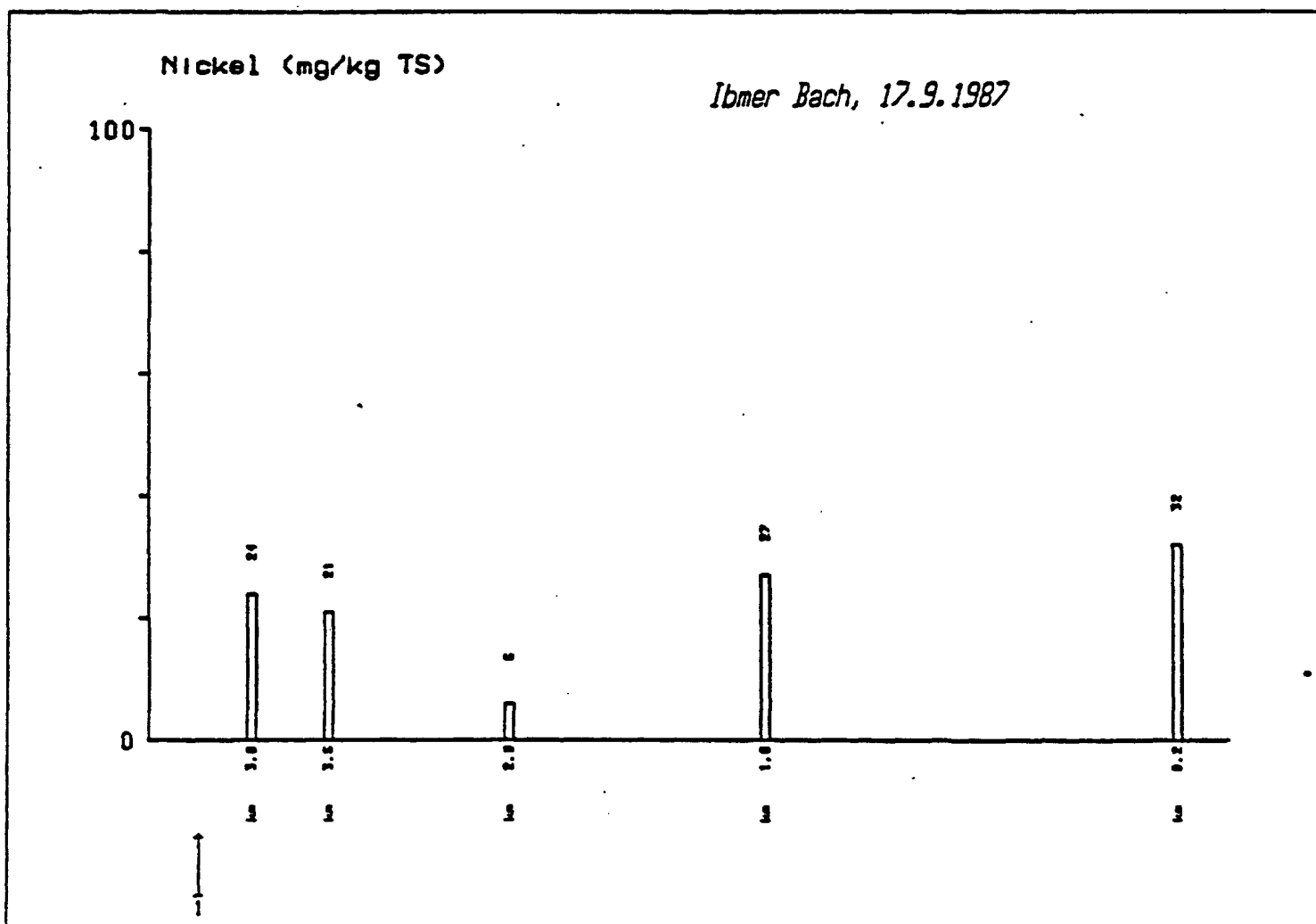


Kupfer (mg/kg TS)

Ibmer Bach, 17.9.1987

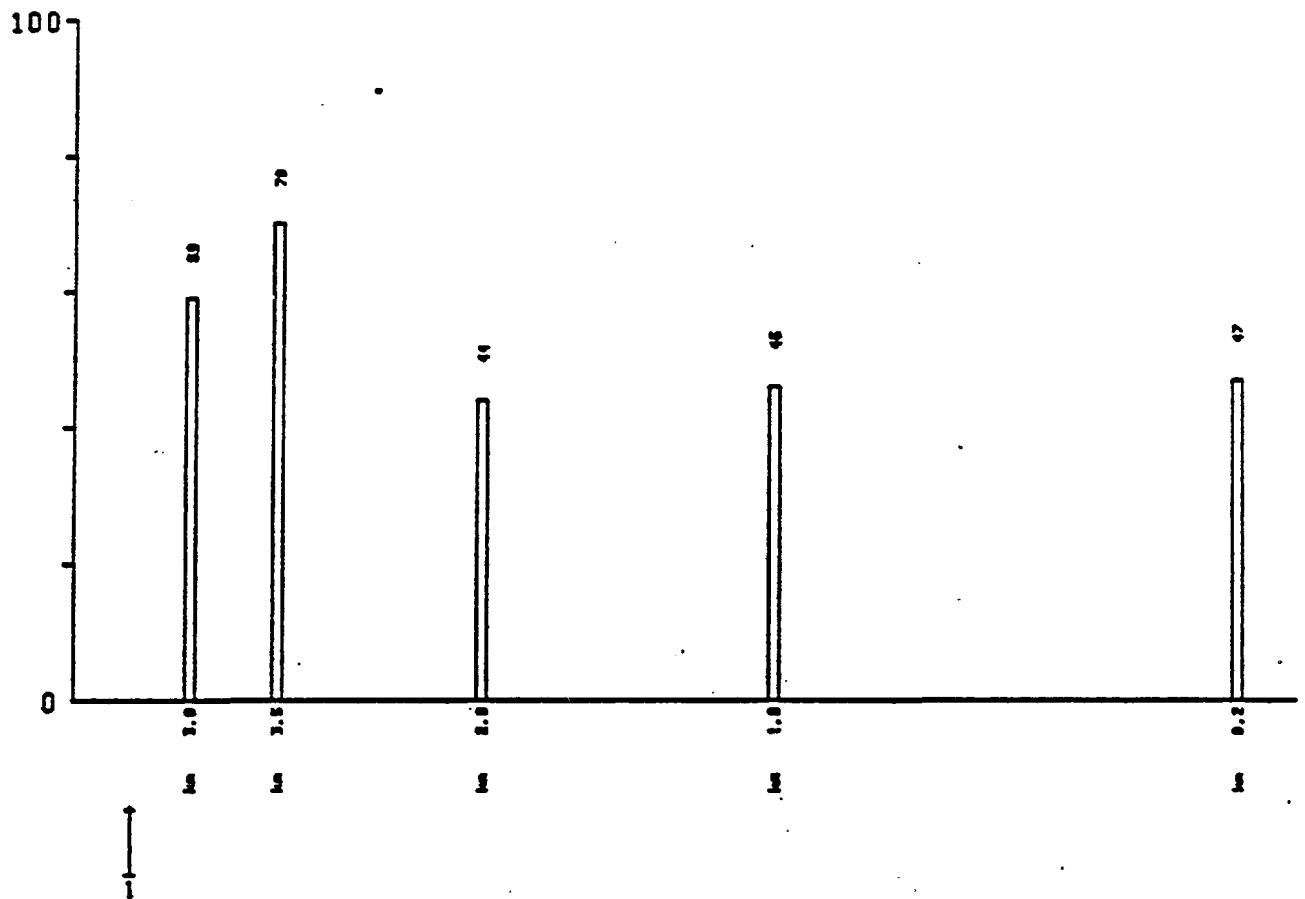


- 35 -



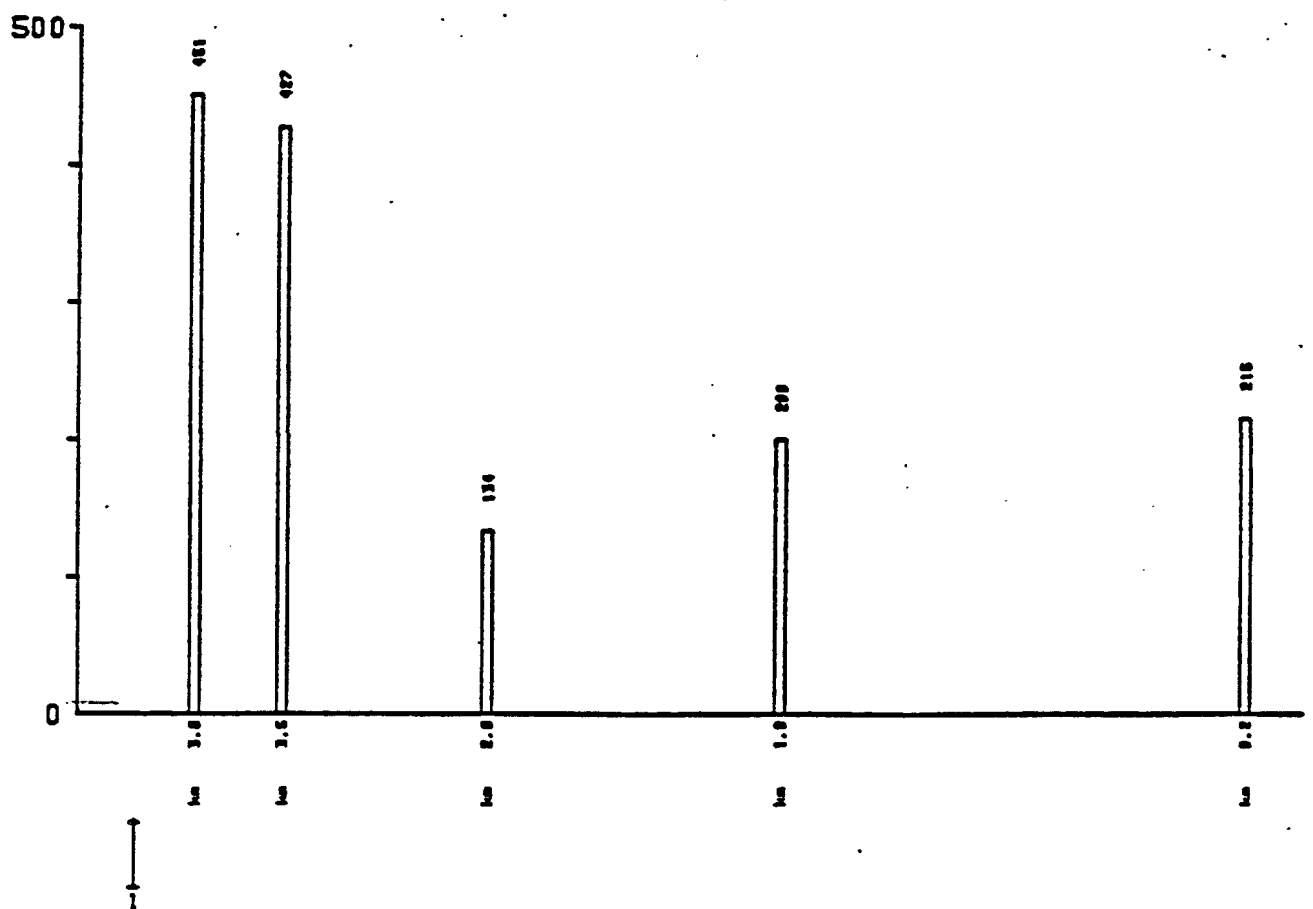
Blei (mg/kg TS)

Ibmer Bach, 17.9.1987



Zink (mg/kg TS)

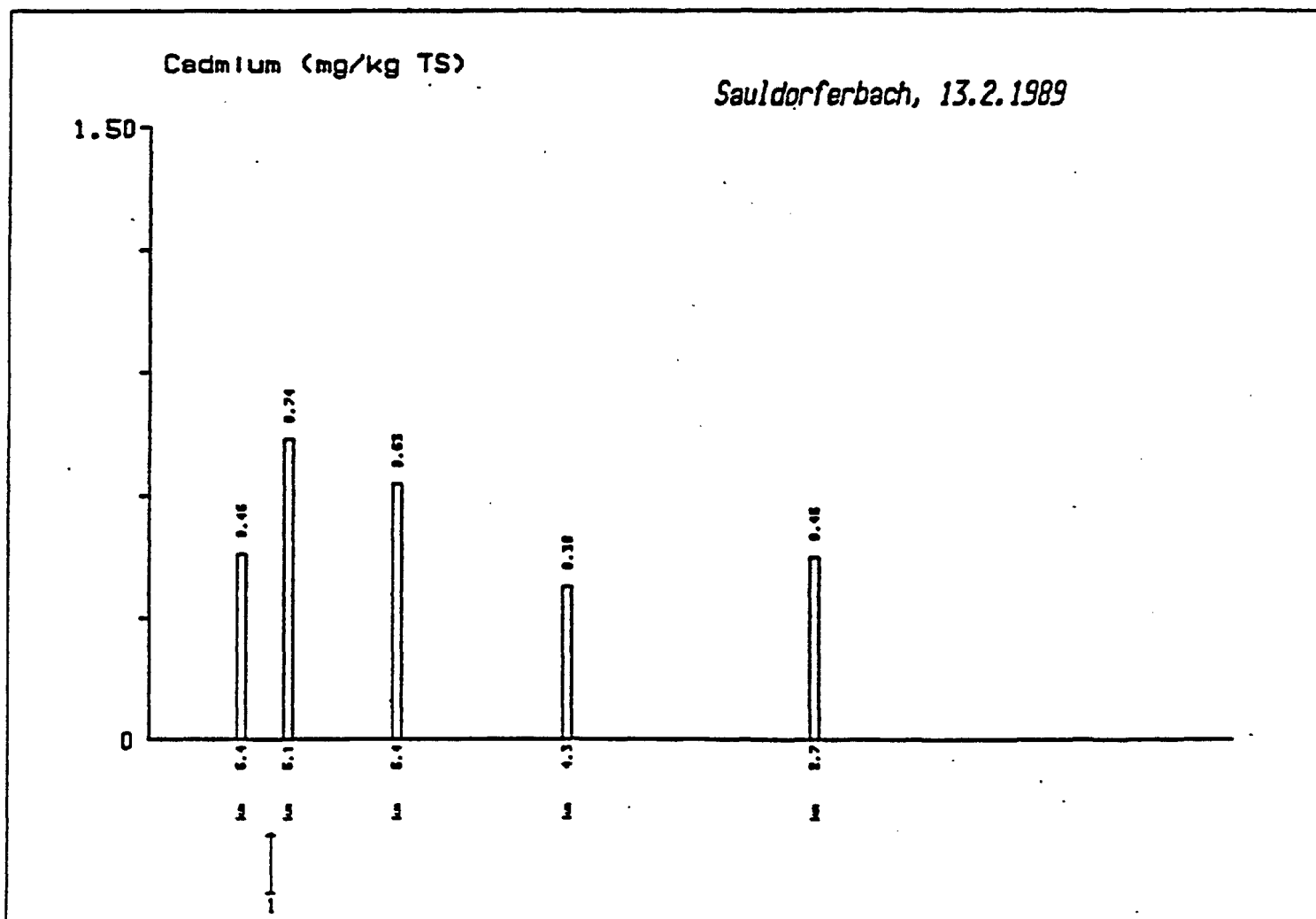
Ibmer Bach, 17.9.1987



8. Sauldorferbach (22.)

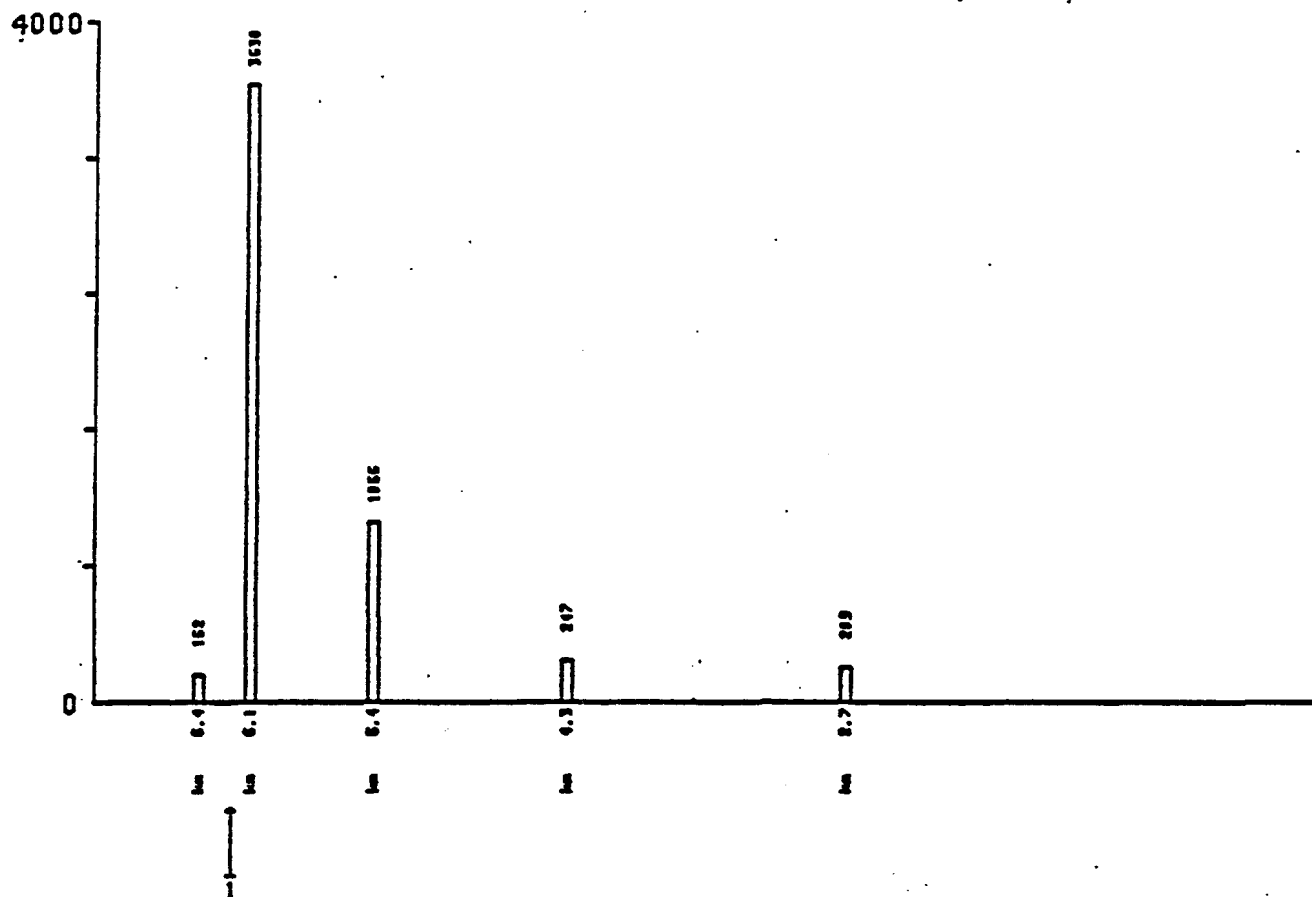
Der Verlauf der Metallgehalte ist durch die drastische Zunahme der Chromgehalte unterhalb von Sauldorf gekennzeichnet. Der Wert bei km 6,4 liegt weit über dem natürlichen, oberösterreichischen Hintergrundwert von 31 mg Cr/kg Trockensubstanz und ist deutlich höher als alle Werte von "unbelasteten" Probenstellen (7). Höhere Kupfergehalte unterhalb von Gerbereien sind bekannt (7).

1 km 6,2 Gerberei Fa. Berger, Sauldorf



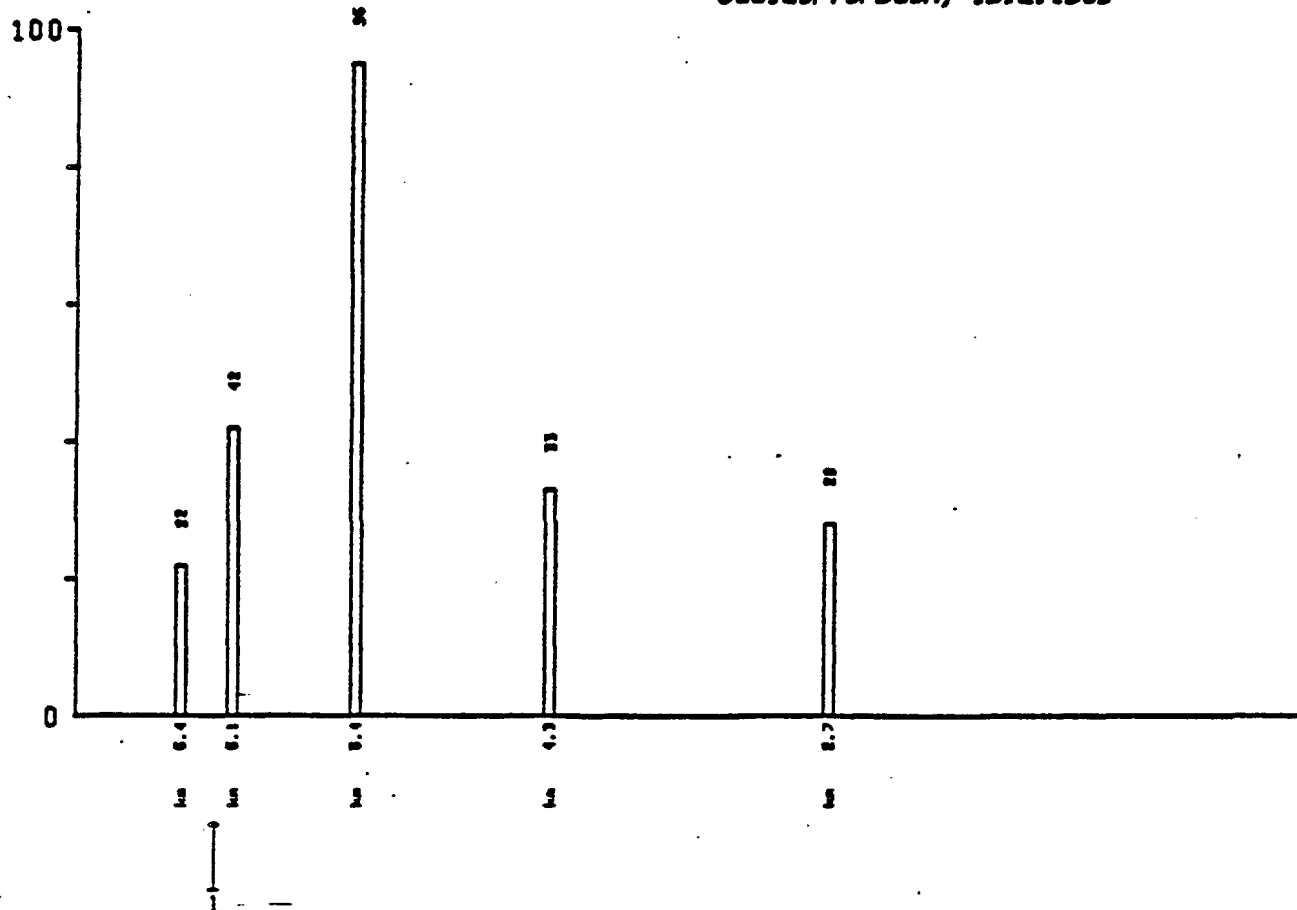
Chrom (mg/kg TS)

Sauldorferbach, 13.2.1989



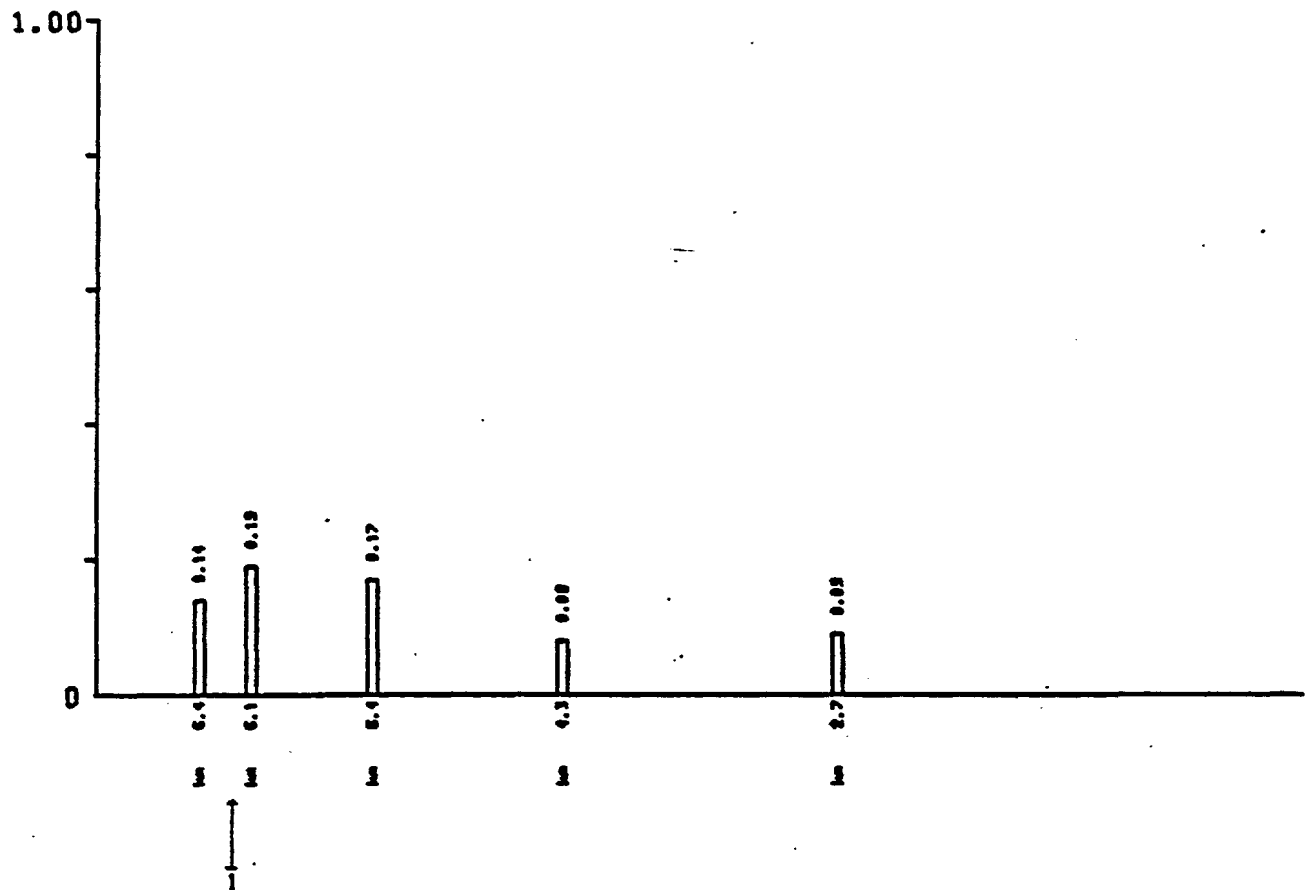
Kupfer (mg/kg TS)

Sauldorferbach, 13.2.1989



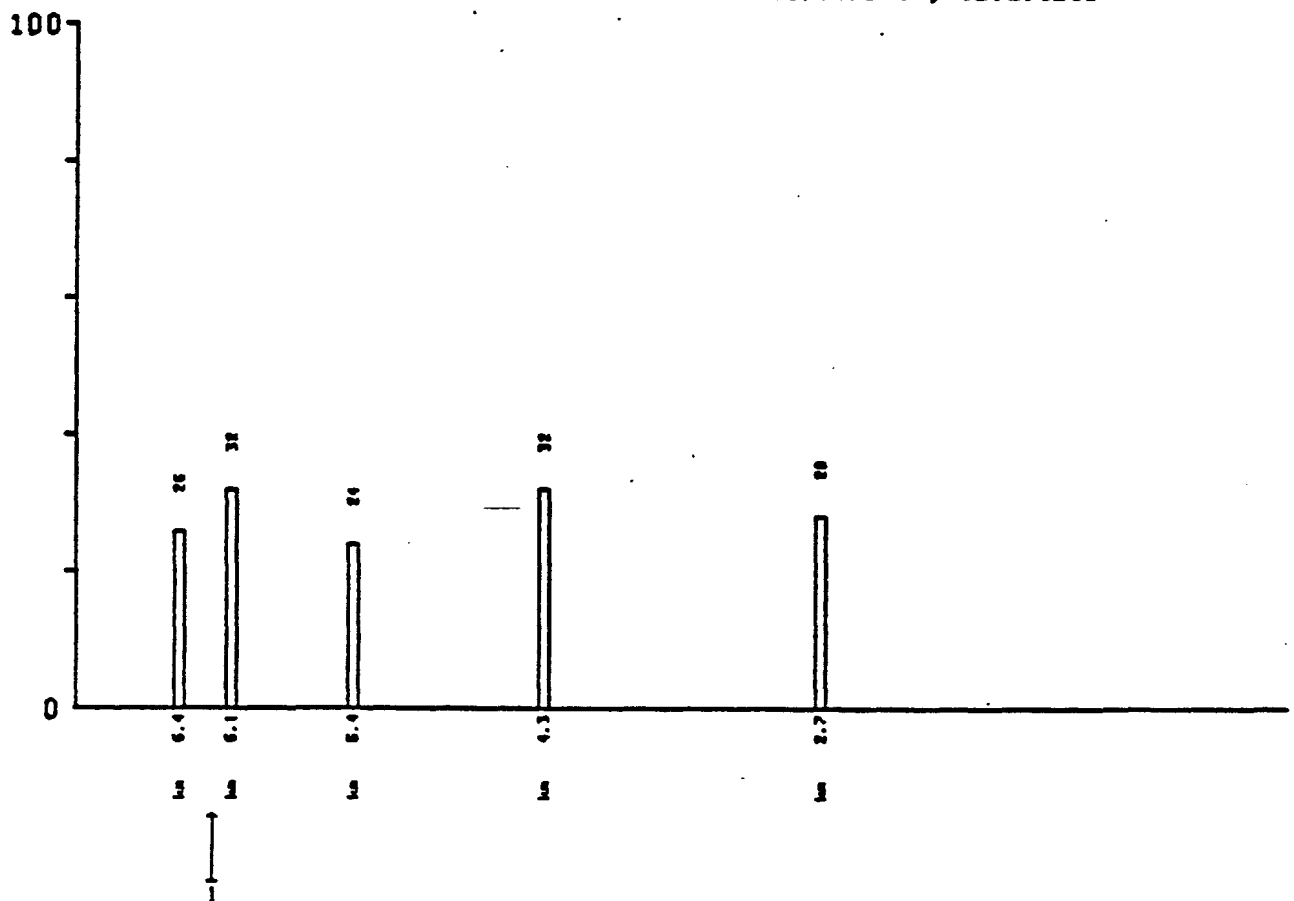
Quecksilber (mg/kg TS)

Sauldorferbach, 13.2.1989



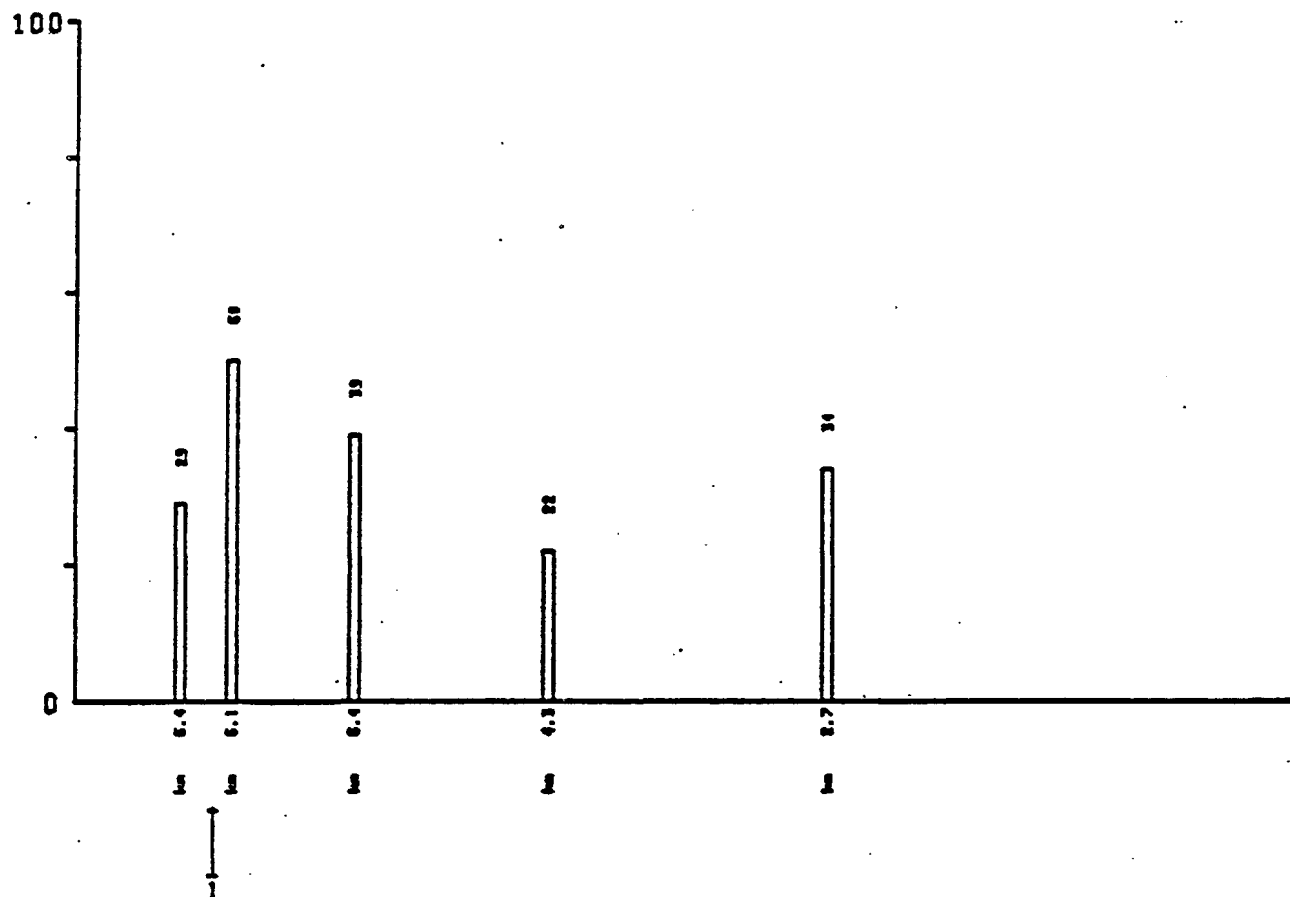
Nickel (mg/kg TS)

Sauldorferbach, 13.2.1989



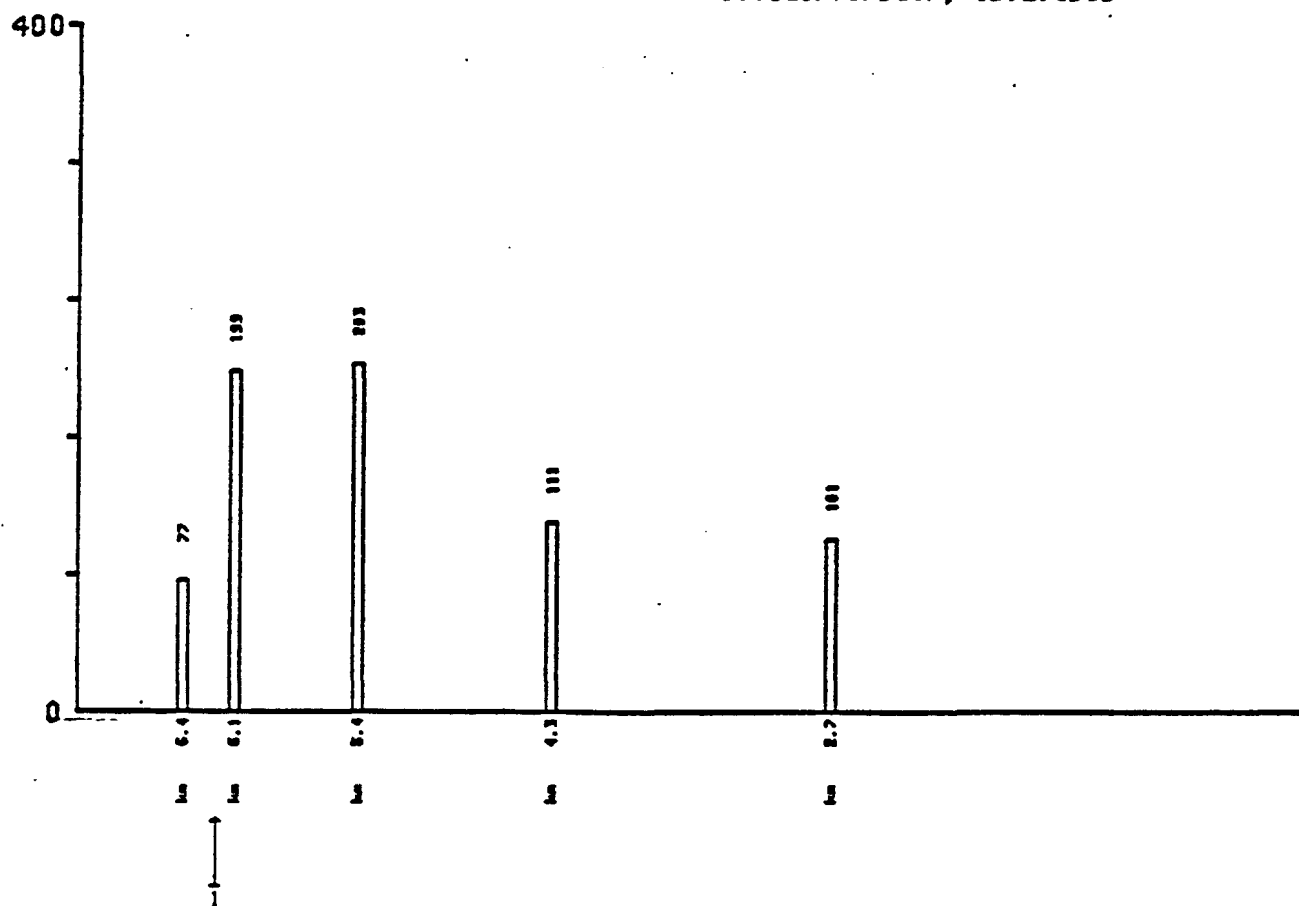
Blei (mg/kg TS)

Sauldorferbach, 13.2.1989



Zink (mg/kg TS)

Sauldorferbach, 13.2.1989



9. Mattig (23.)

Der drastische Chromanstieg unterhalb der Kühbach-Mündung ist bekannt (7). In den Kühbach rinnt das Abwasser aus der Kläranlage der Gerberei Vogl (siehe Kapitel 3.2., Punkt 10).

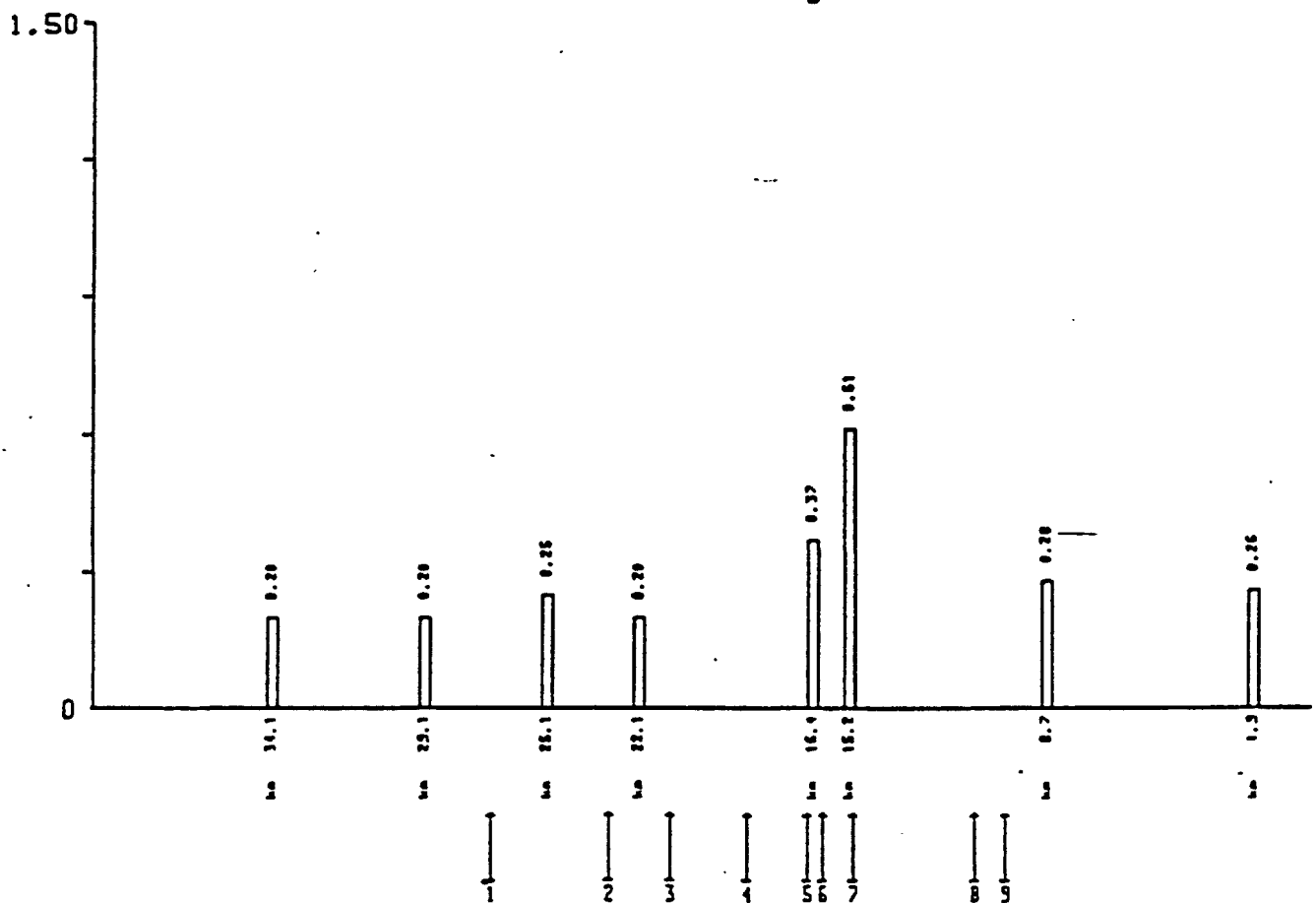
Die Fa. Metallwaren-Galvanowerk Ges.m.b.H. ist mittlerweile an die kommunale Kläranlage, die ebenfalls am Kühbach liegt, angeschlossen.

1 km 26,9 Pfaffstätt
 2 km 23,0- Mattighofen
 3 km 21,0
 4 km 18,5 Mündung Kühbach (Gerberei Fa. Vogl)

5 km 16,5 Mündung Schwemmbach
 6 km 16,0- Helpfau-Uttendorf
 7 km 15,0
 8 km 11,0- Mauerkirchen
 9 km 10,0

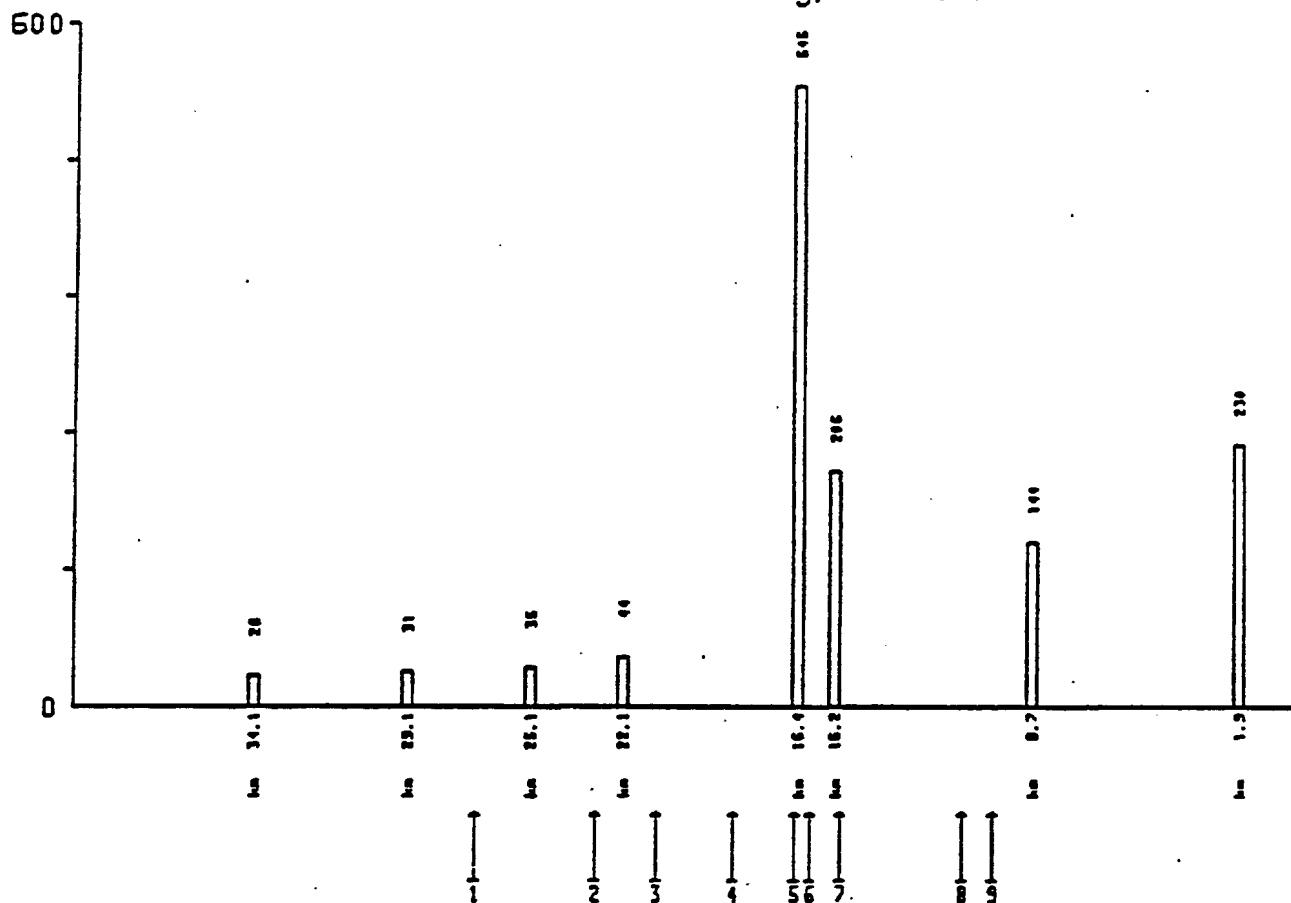
Cadmium (mg/kg TS)

Mattig, 27.6.1988



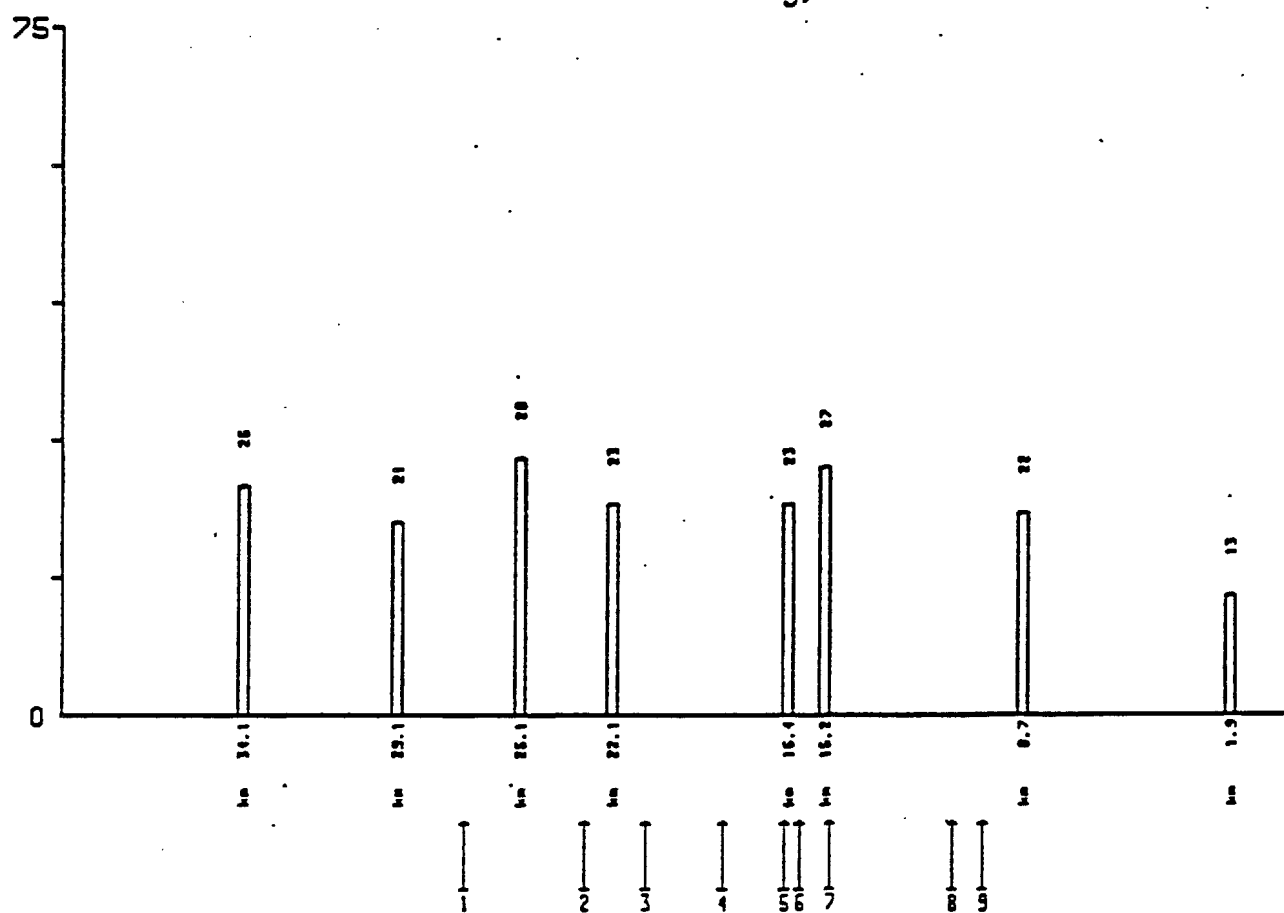
Chrom (mg/kg TS)

Mattig, 27.6.1988



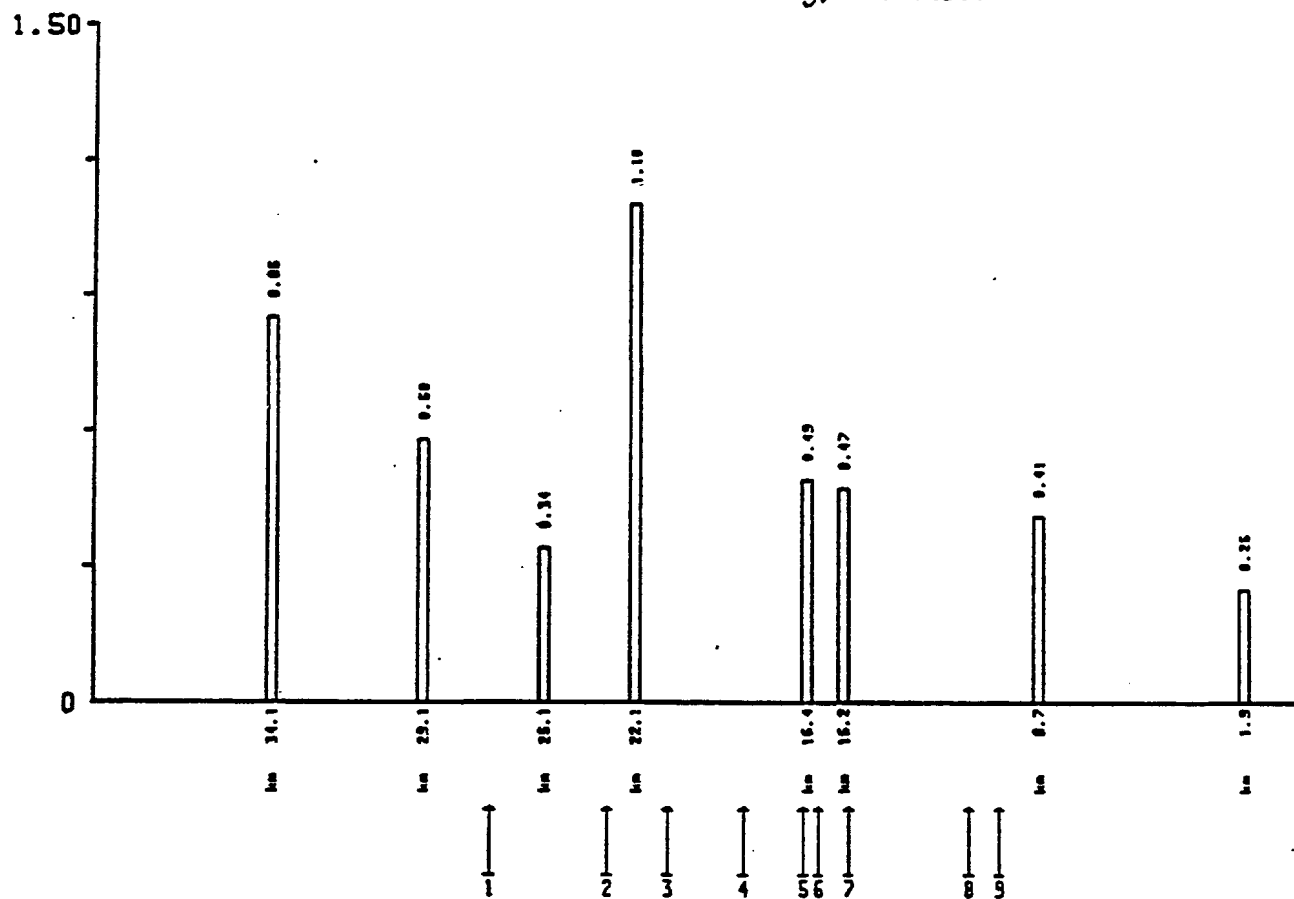
Kupfer (mg/kg TS)

Mattig, 27.6.1988



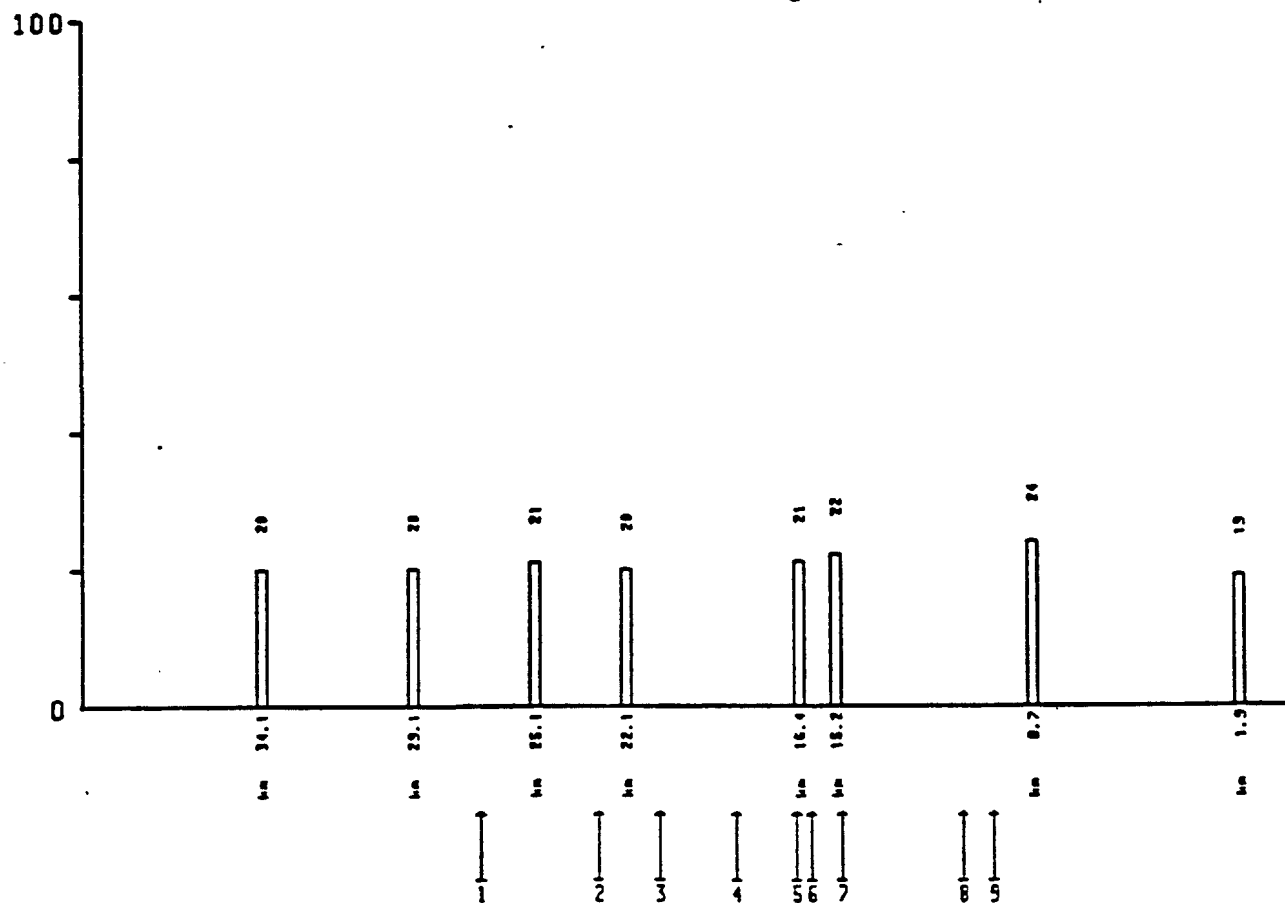
Quecksilber (mg/kg TS)

Mattig, 27.6.1988



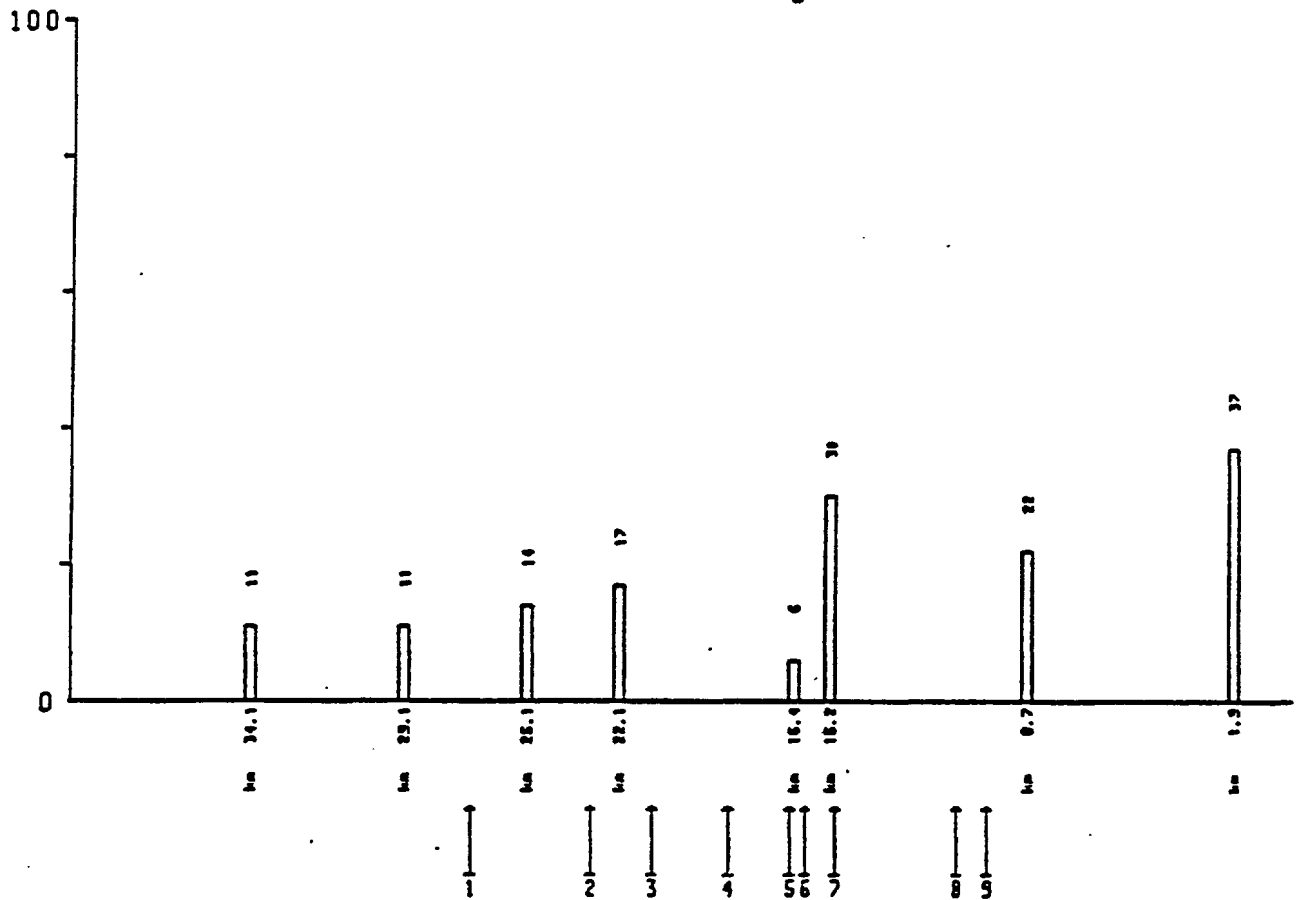
Nickel (mg/kg TS)

Mattig, 27.6.1988



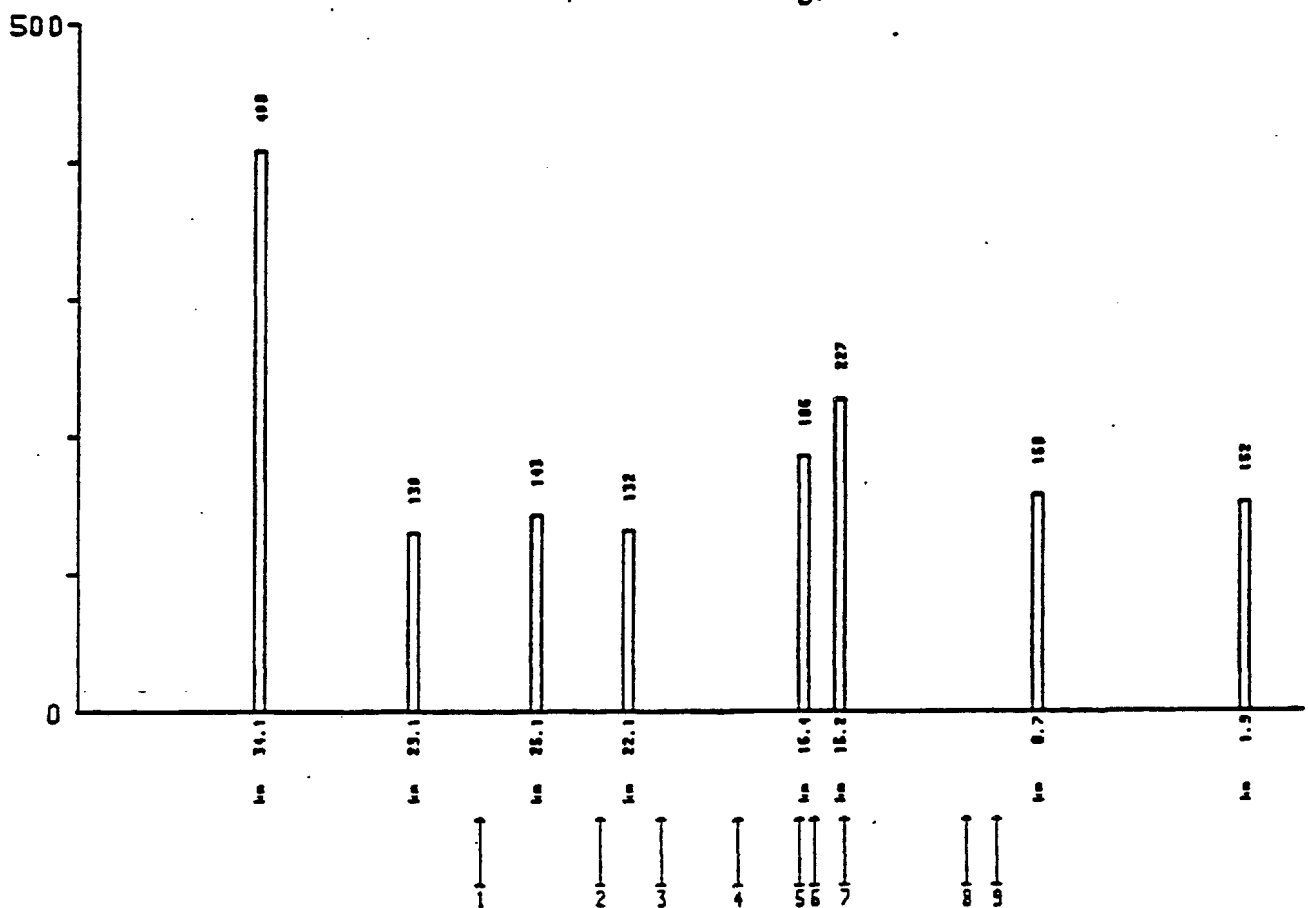
Blei (mg/kg TS)

Mattig, 27.6.1988



Zink (mg/kg TS)

Mattig, 27.6.1988



11. Schwemmbach (24.)

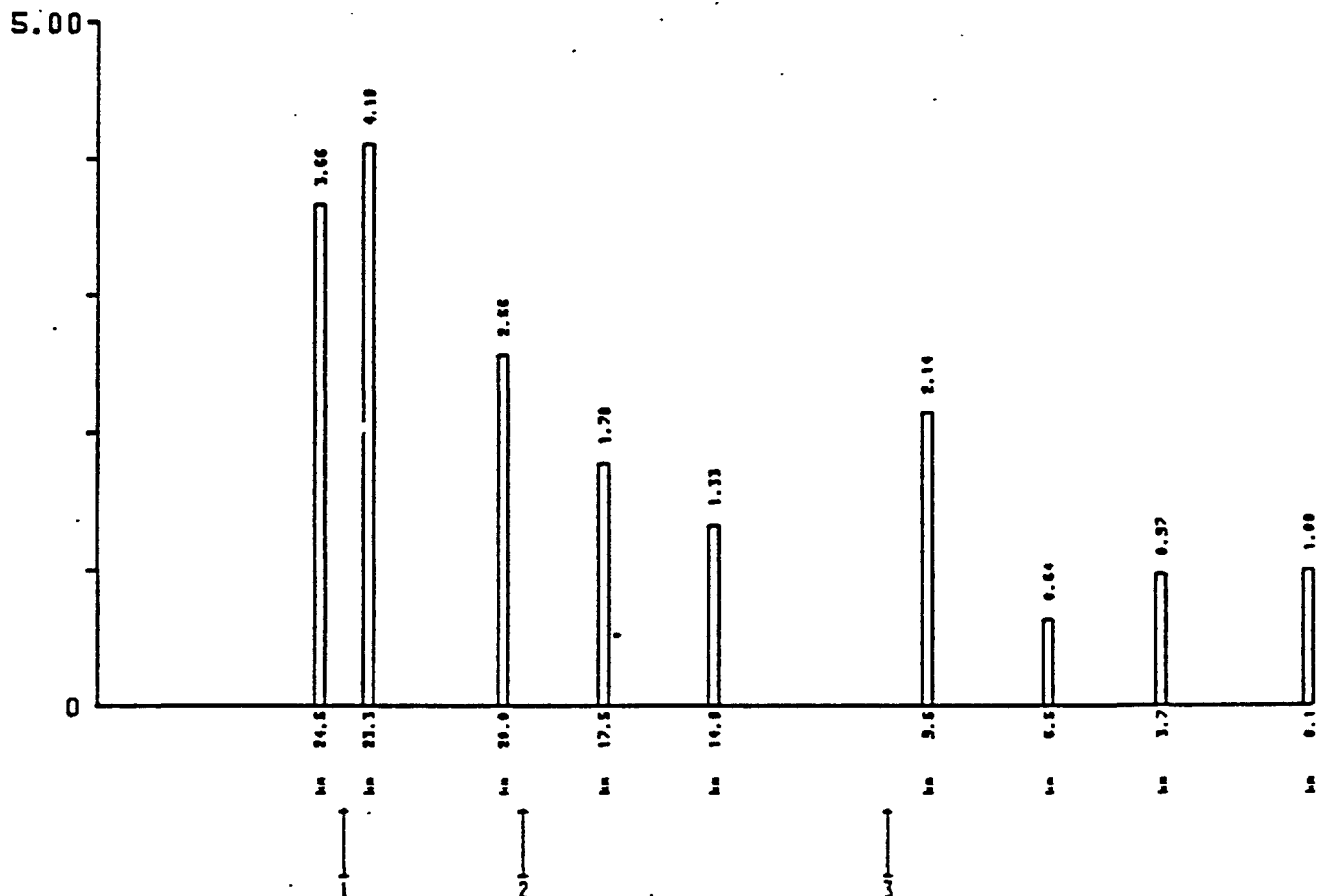
Die im Oberlauf hohen Cadmiumgehalte nehmen im Verlauf der Fließstrecke ab. Ähnlich verhält es sich mit den Zinkwerten, zumindest im Oberlauf.

Unterhalb der Mündung des Weißenbaches steigt der Blei-gehalt auf weit über 500 mg Blei/kg Trockensubstanz (siehe auch Weißenbach).

- | | | |
|---|---------|---|
| 1 | km 23,9 | Mündung Weißenbach (Glashütte Fa. Riedel) |
| 2 | km 19,5 | Friedburg |
| 3 | km 10,5 | Munderfing |

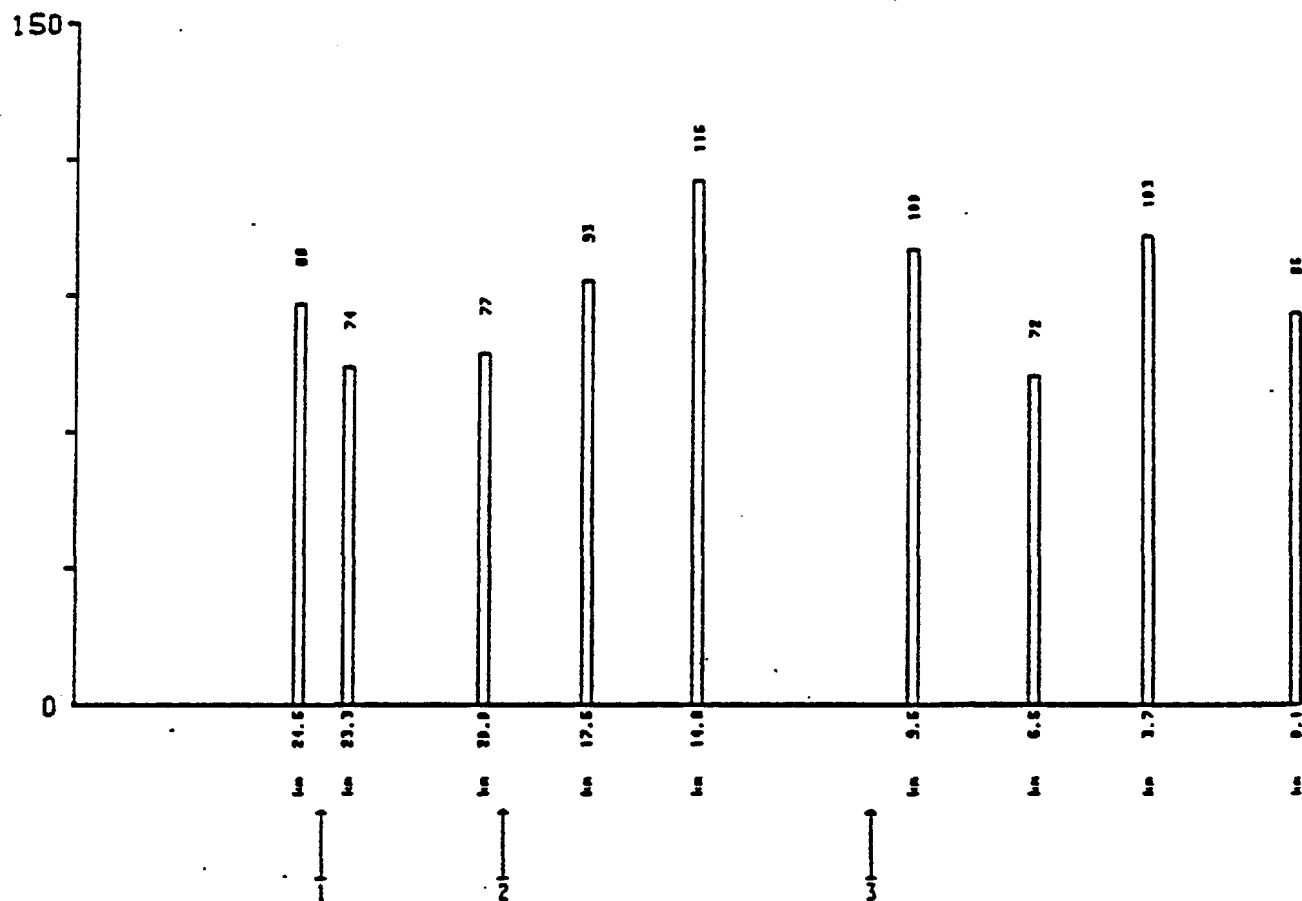
Cadmium (mg/kg TS)

Schwemmbach, 17.9.1987



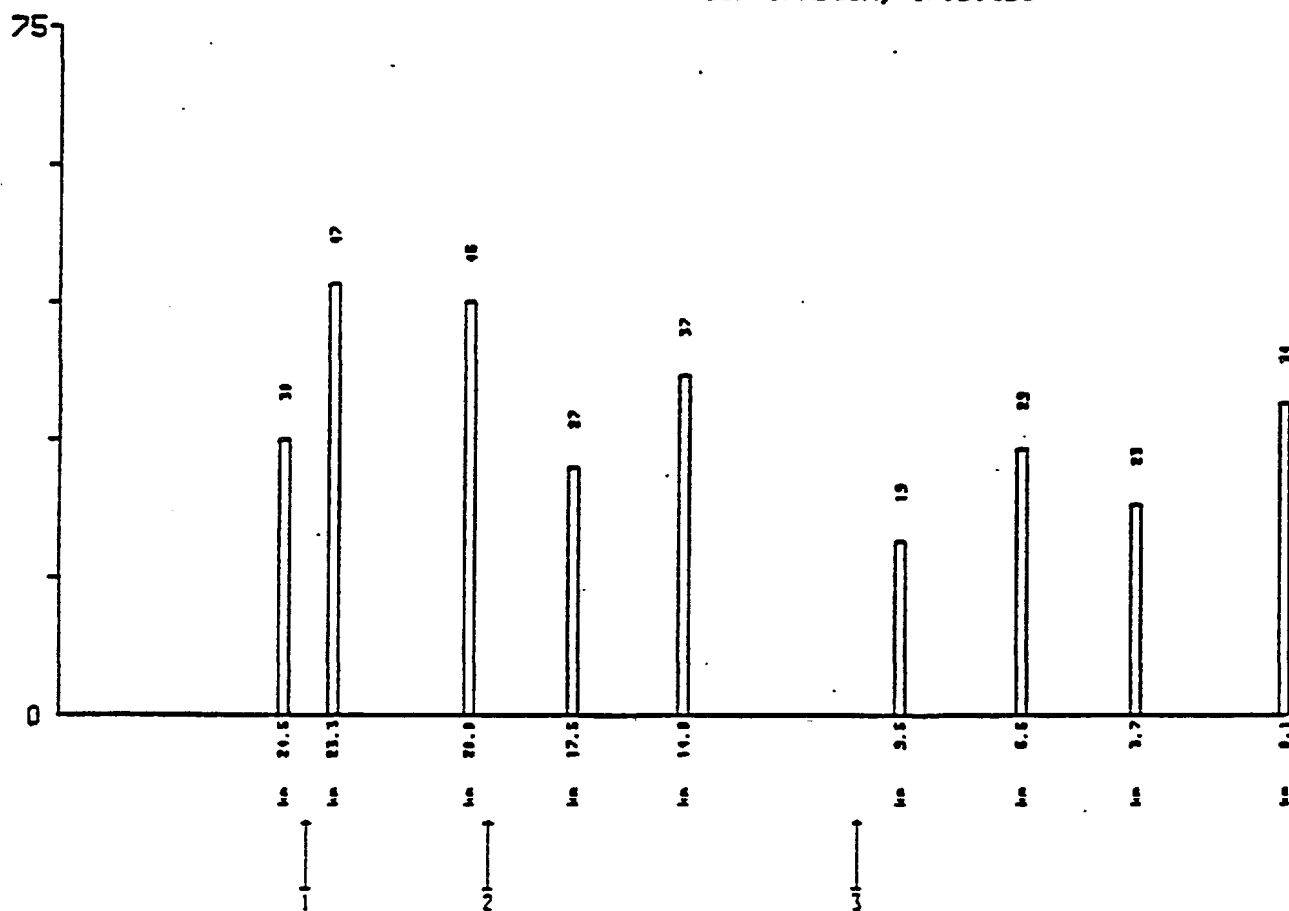
Chrom (mg/kg TS)

Schwemmbach, 17.9.1987



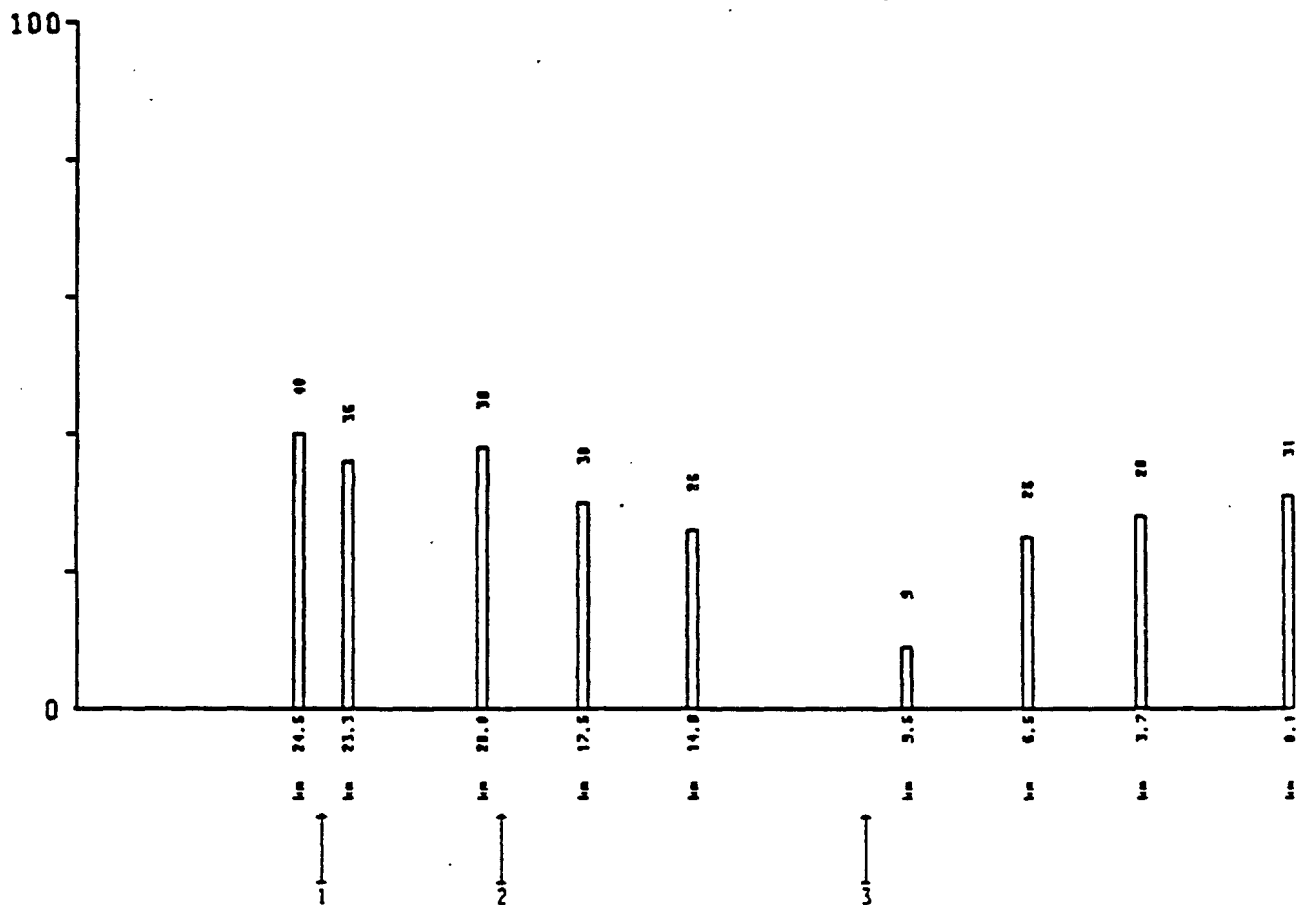
Kupfer (mg/kg TS)

Schwemmbach, 17.9.1987



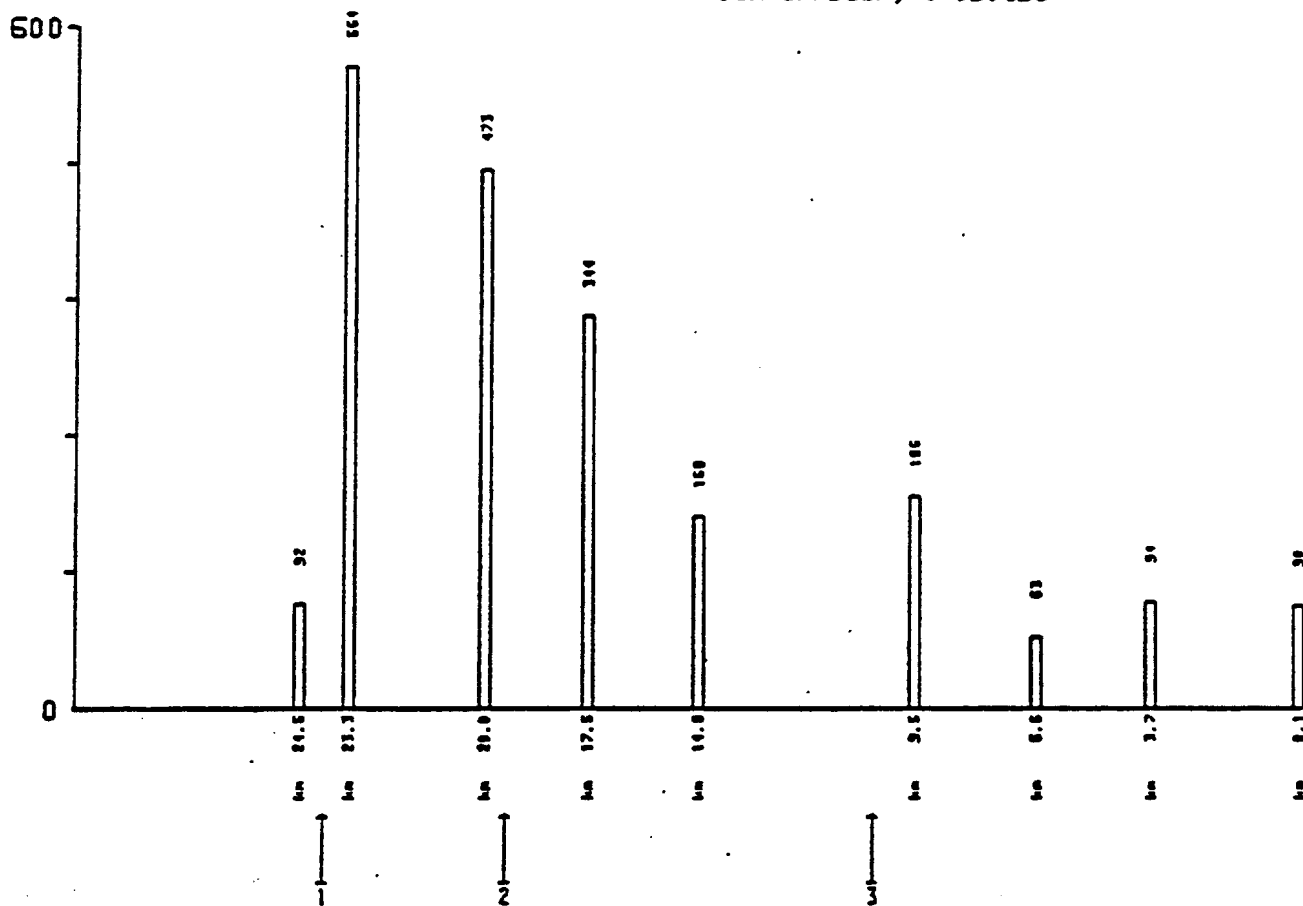
Nickel (mg/kg TS)

Schwemmbach, 17.9.1987



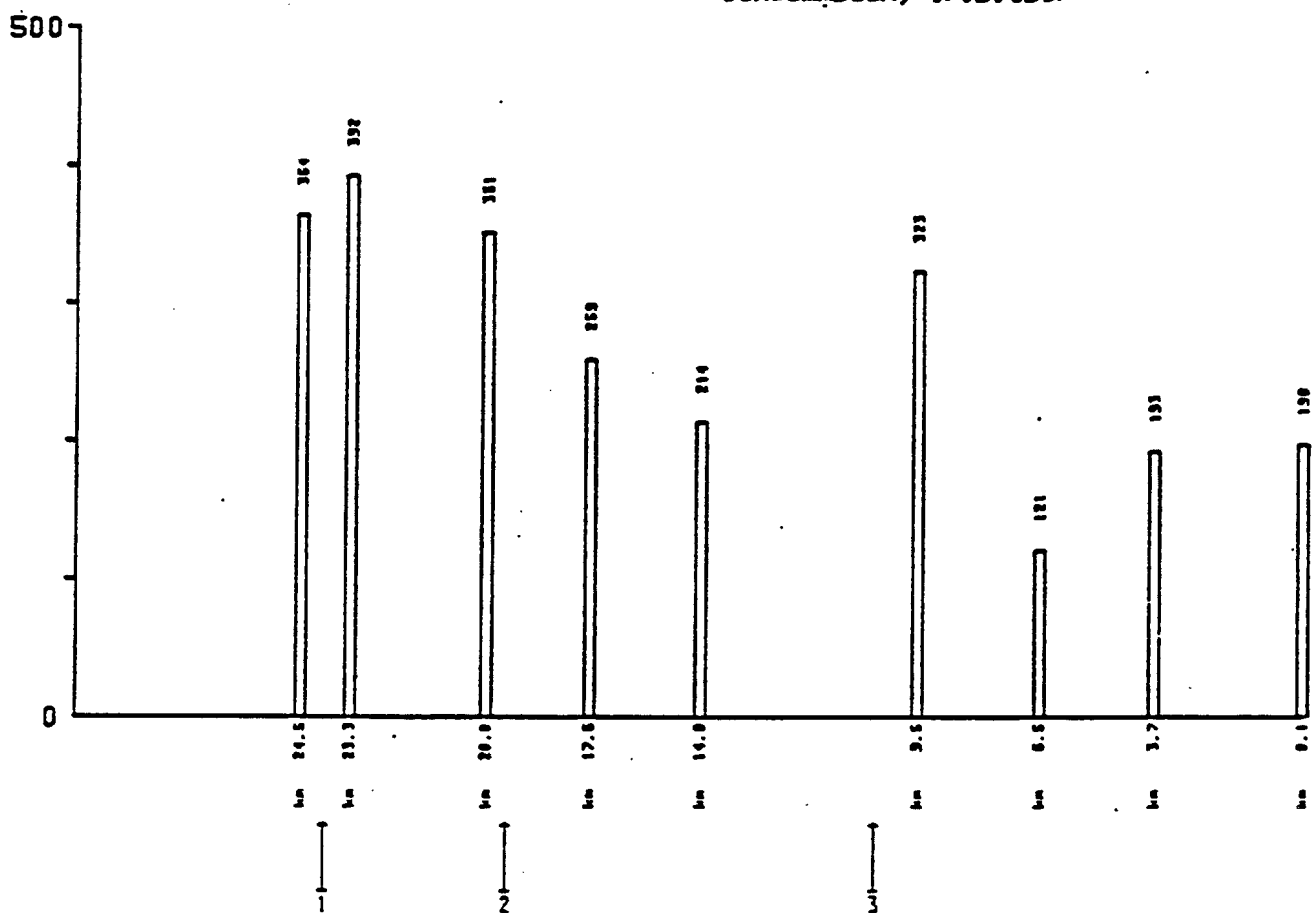
Blei (mg/kg TS)

Schwemmbach, 17.9.1987



Zink (mg/kg TS)

Schwemmbach, 17.9.1987



12. Weissenbach (-)

Für unbeeinflusste Probenstellen vergleichsweise hohe Werte erreicht das Cadmium, aber auch Zink.

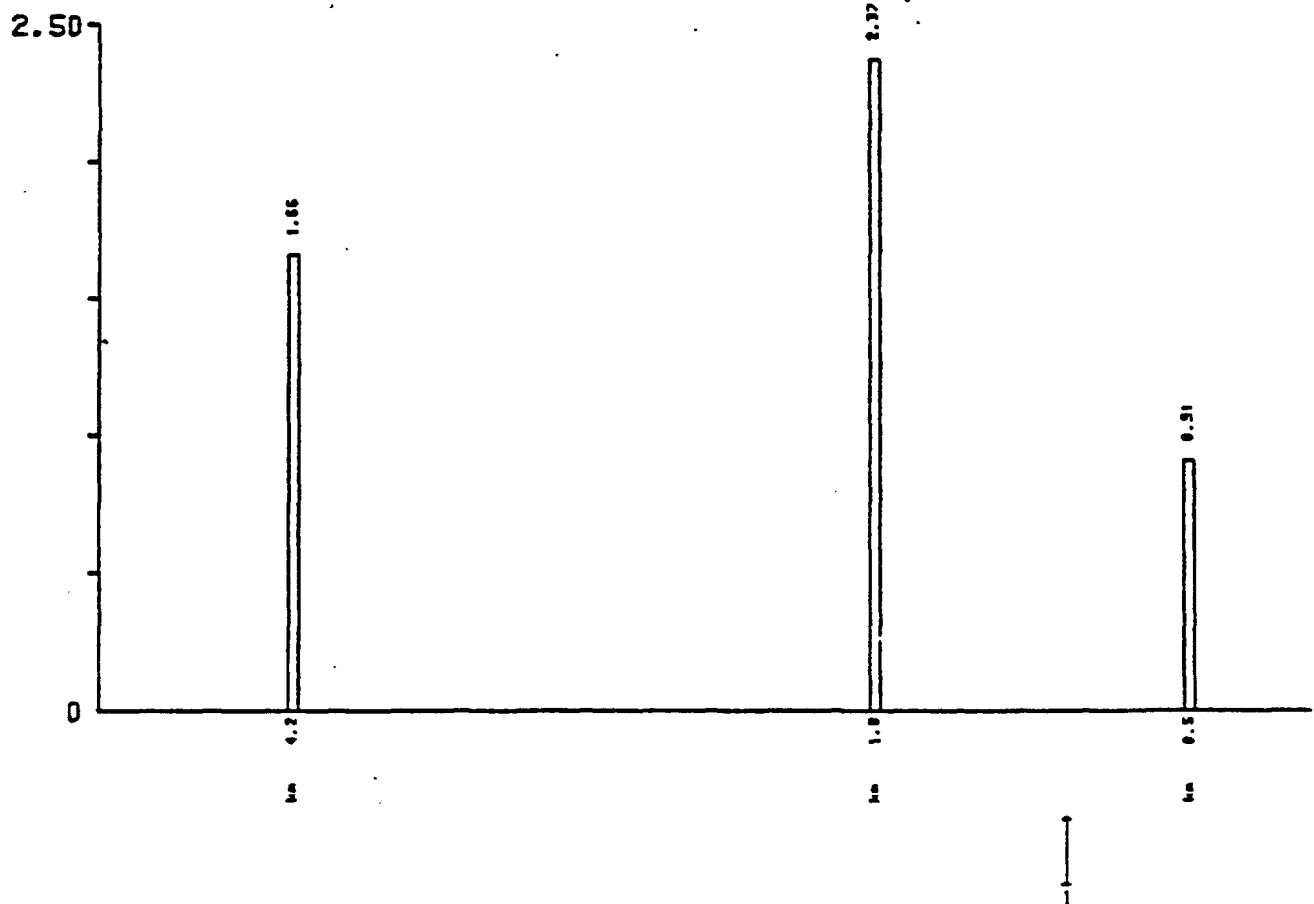
Die Probenstelle mit dem Spitzenwert von 1399 mg Blei/kg Trockensubstanz liegt unterhalb der Glasfabrik, Firma Riedel in Schneegattern. Hier gelangt offensichtlich Abwasser mit Schleifstaub in den Weissenbach.

Ein Sanierungsprojekt, das eine wesentliche Verbesserung bringt, liegt mittlerweile vor.

1 km 1,0 Glasfabrik, Fa. Riedel

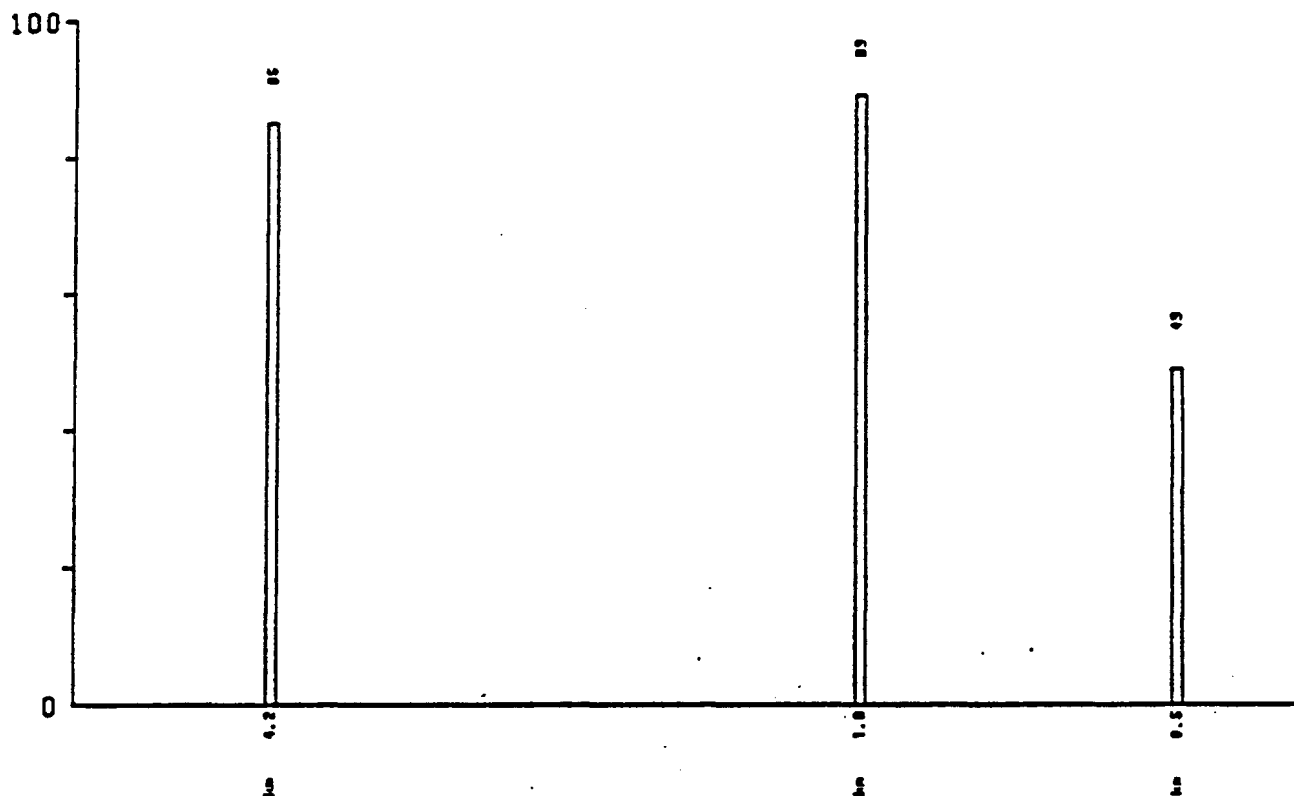
Cadmium (mg/kg TS)

Weissenbach, 17.9.1987



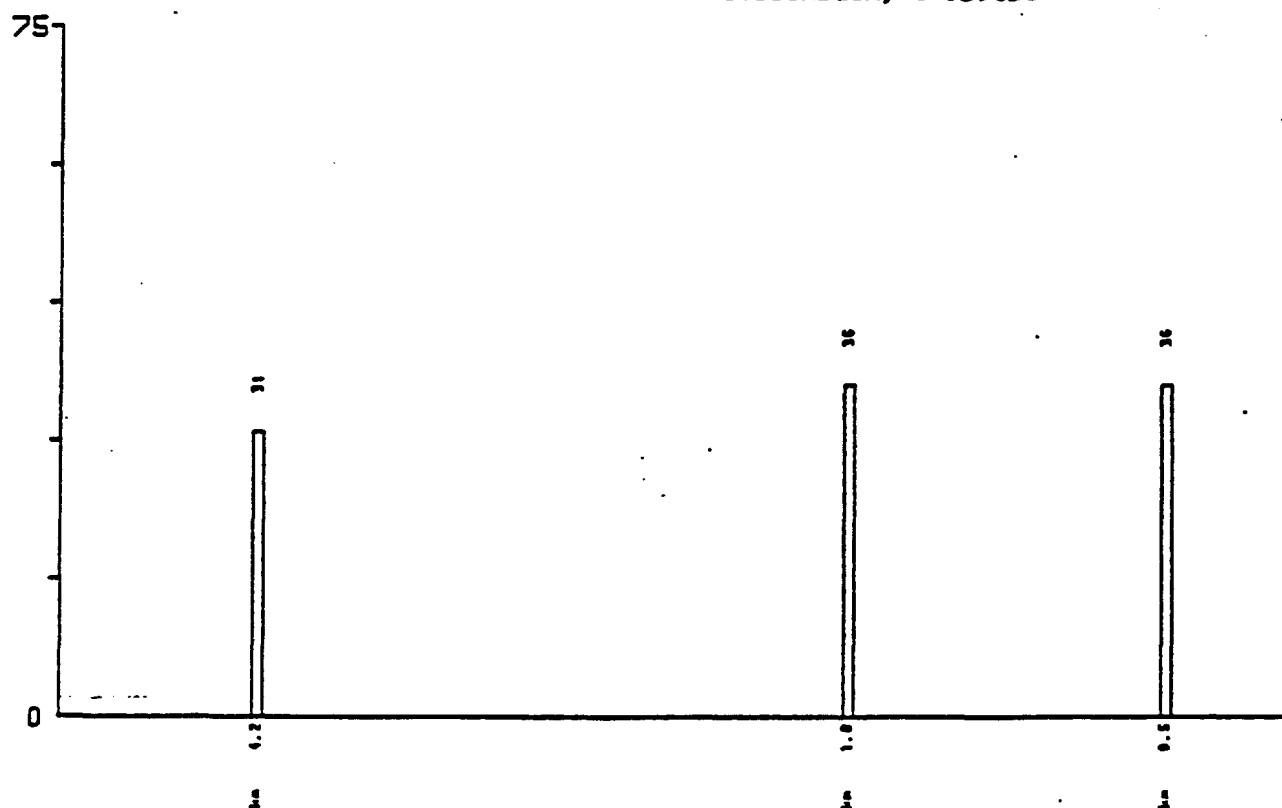
Chrom (mg/kg TS)

Weissenbach, 17.9.1987



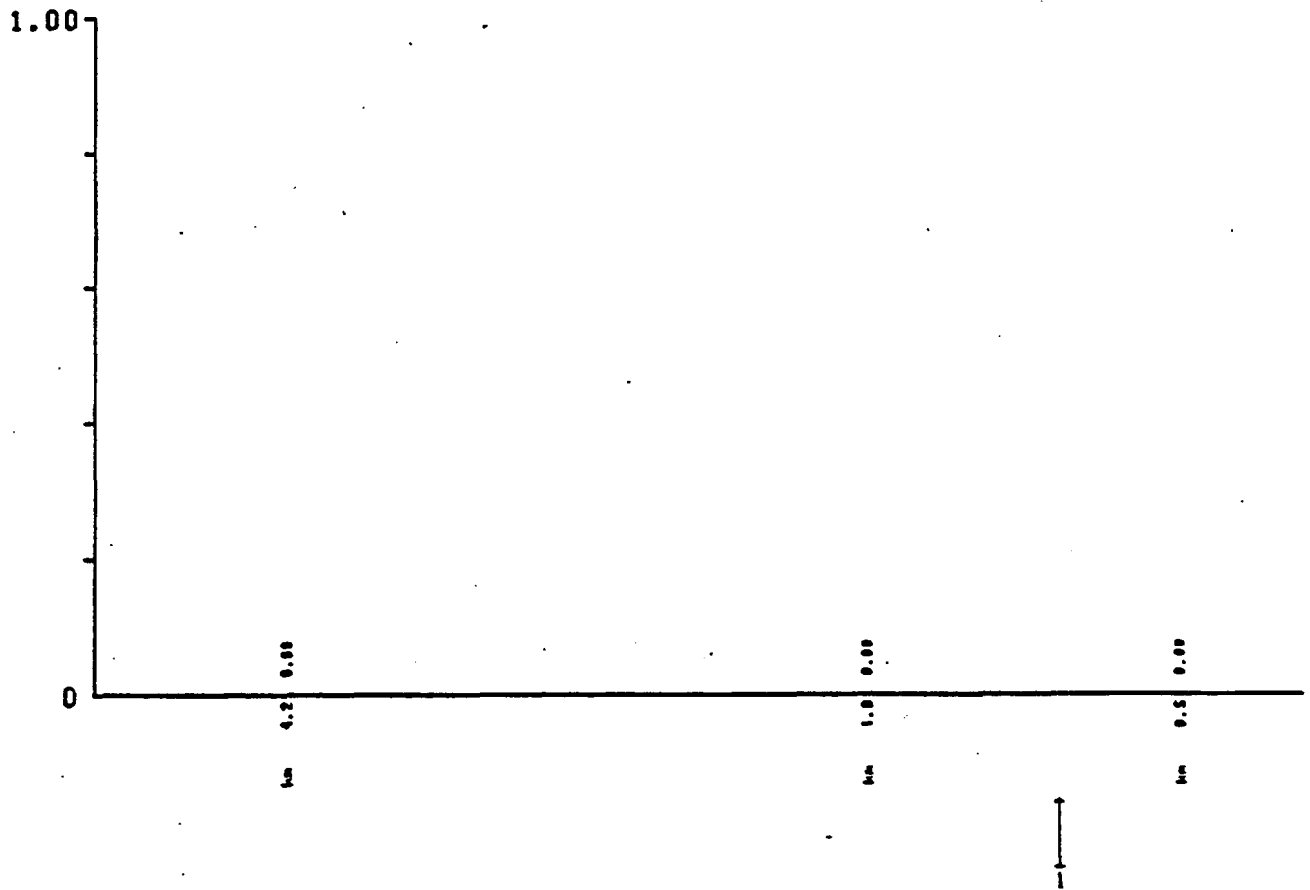
Kupfer (mg/kg TS)

Weissenbach, 17.9.1987



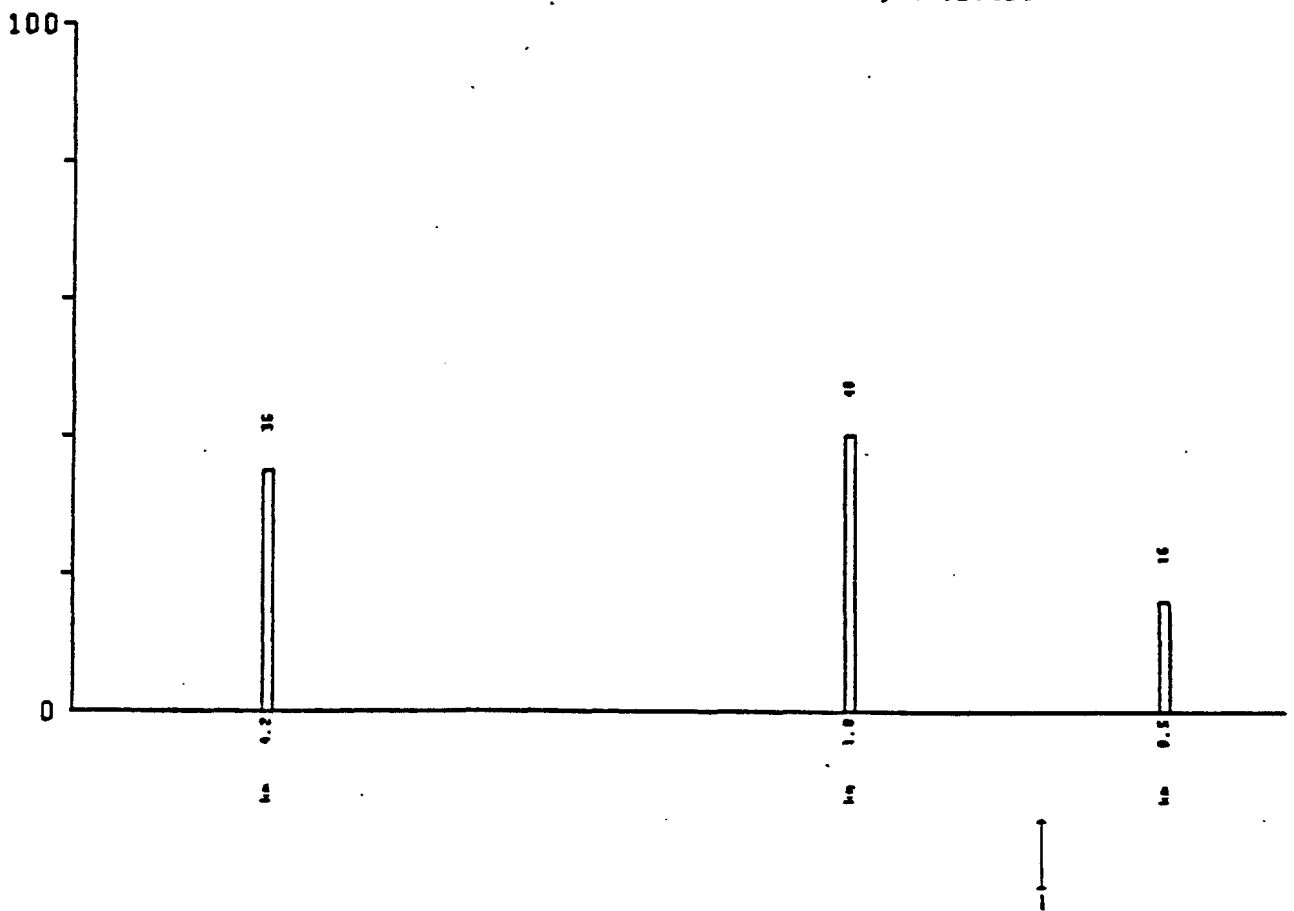
Quecksilber (mg/kg TS)

Weissenbach, 17.9.1987



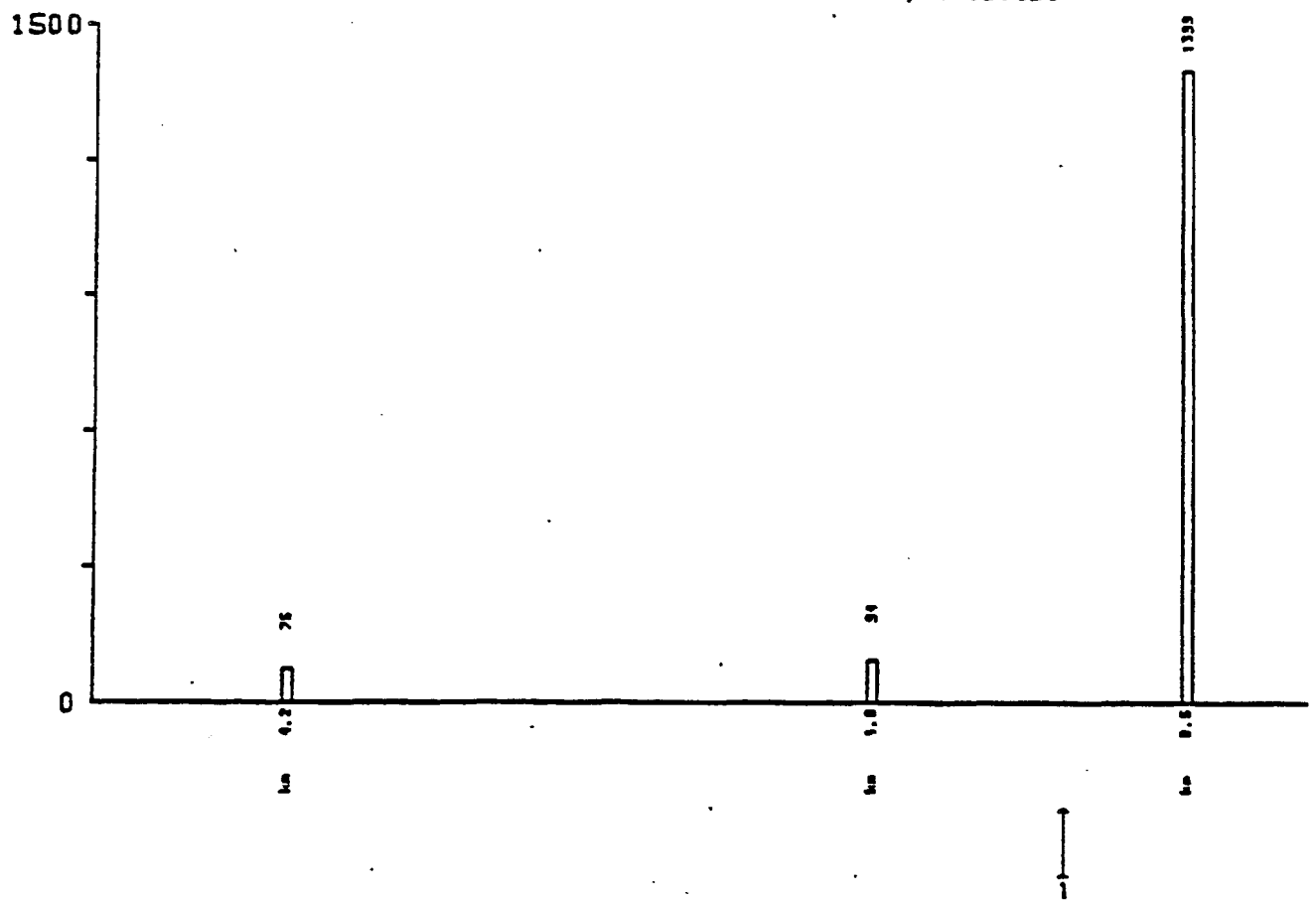
Nickel (mg/kg TS)

Weissenbach, 17.9.1987



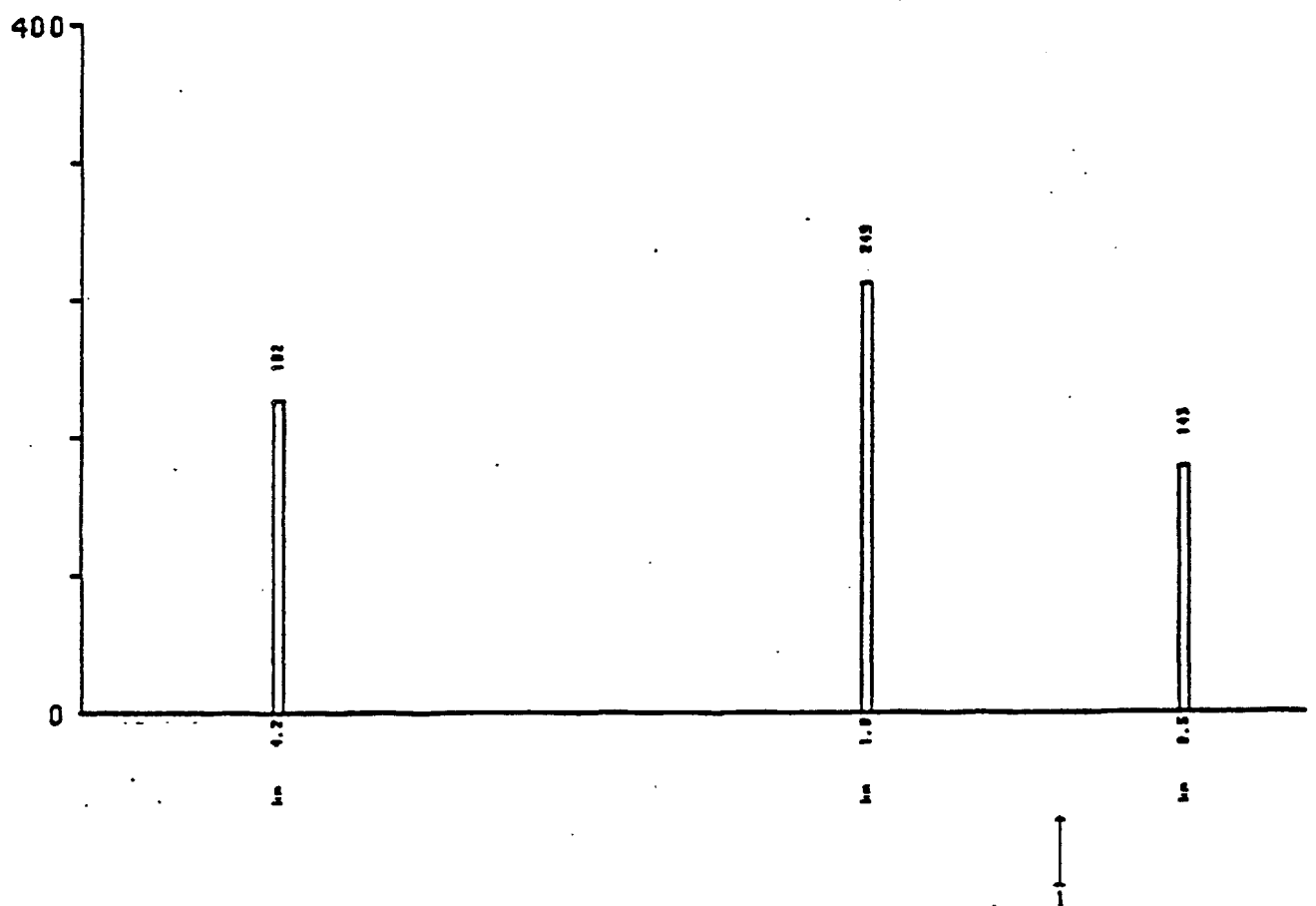
Blei (mg/kg TS)

Weissenbach, 17.9.1987



Zink (mg/kg TS)

Weissenbach, 17.9.1987



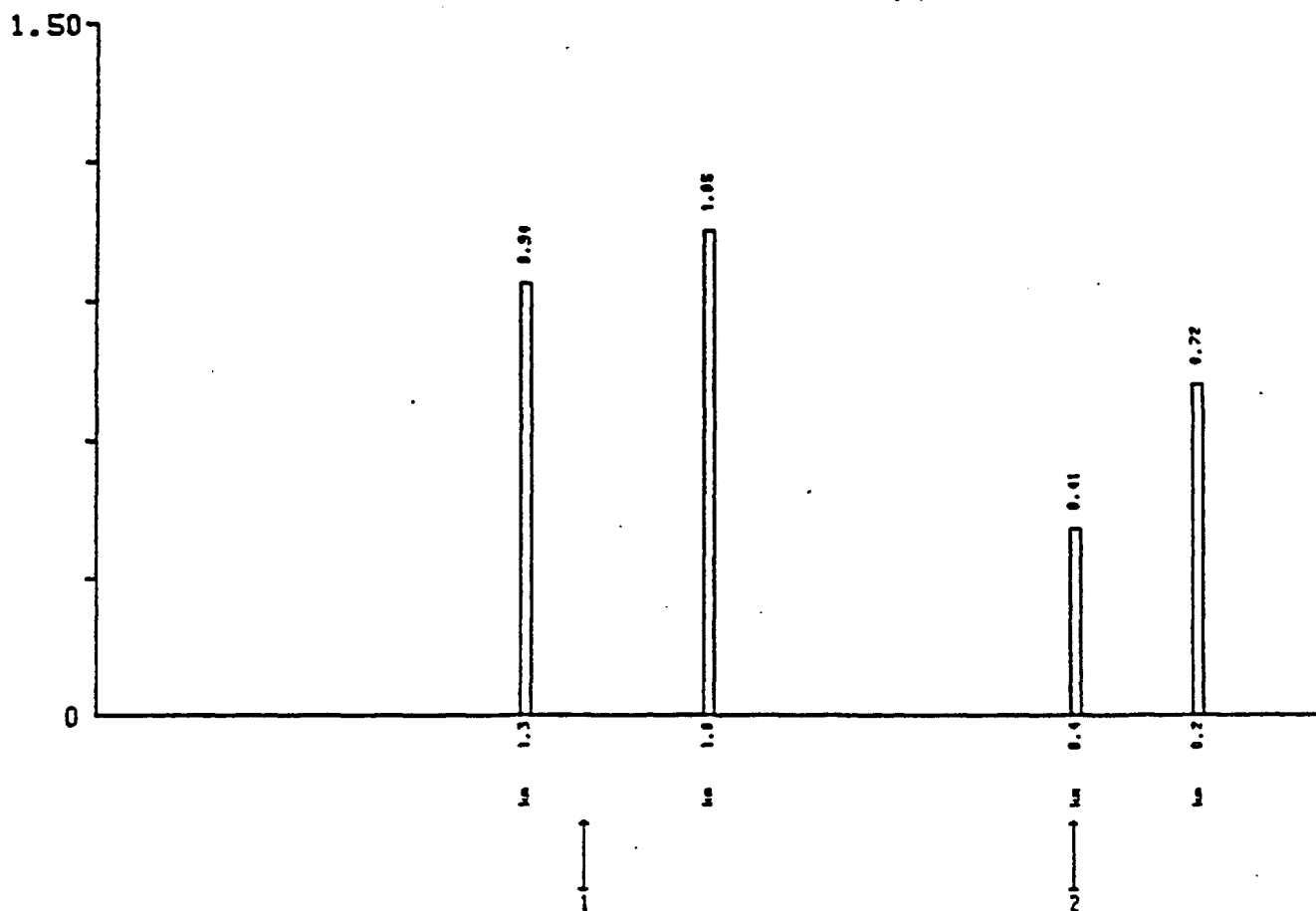
18. Riederbach (29.)

Die Metallgehalte entlang der Fließstrecke ändern sich nicht allzu auffällig, abgesehen vielleicht von Quecksilber.

- 1 km 1,2 KA Ried i. Innkr.
2 km 0,4 Galvanobetrieb, Fa. Hinterleitner

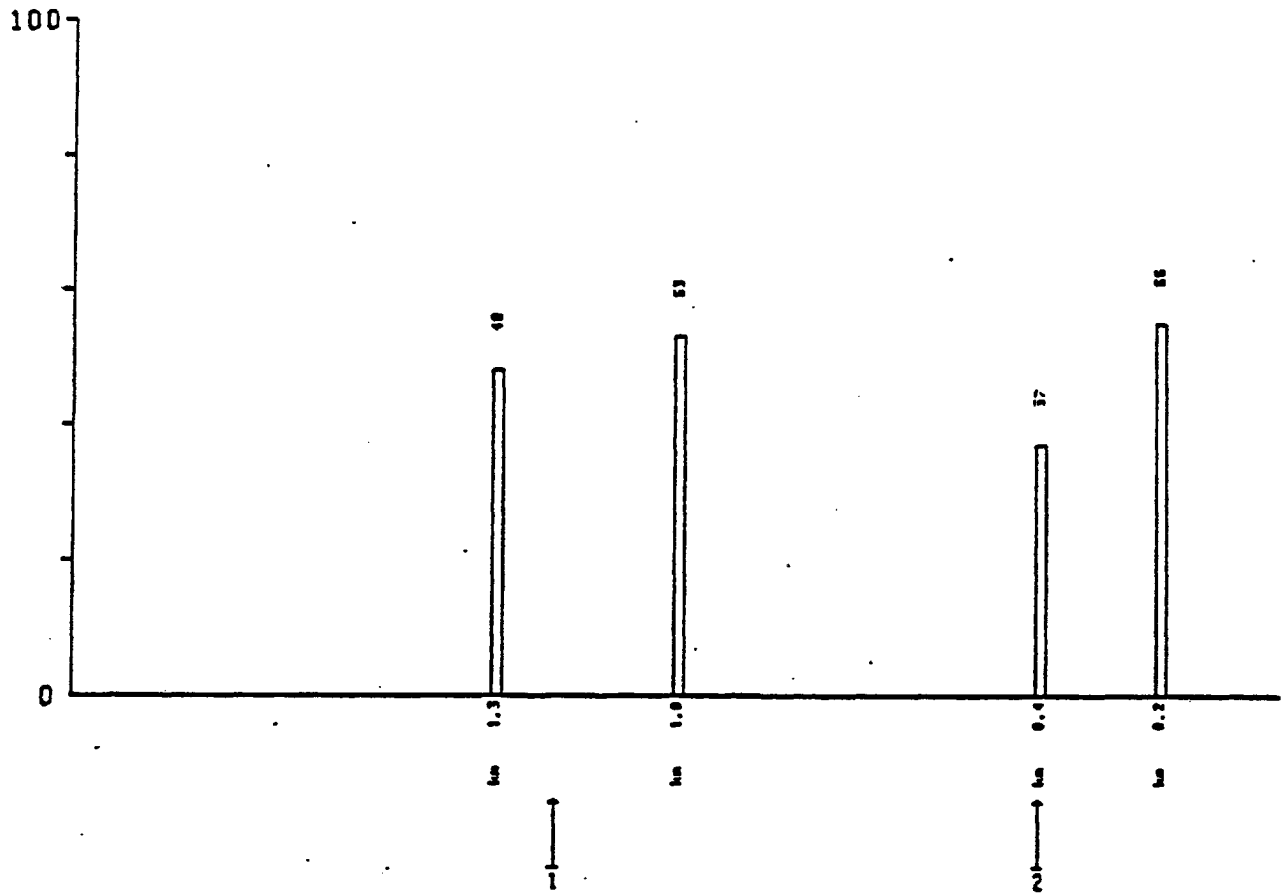
Cadmium (mg/kg TS)

Riederbach, 14.11.1988



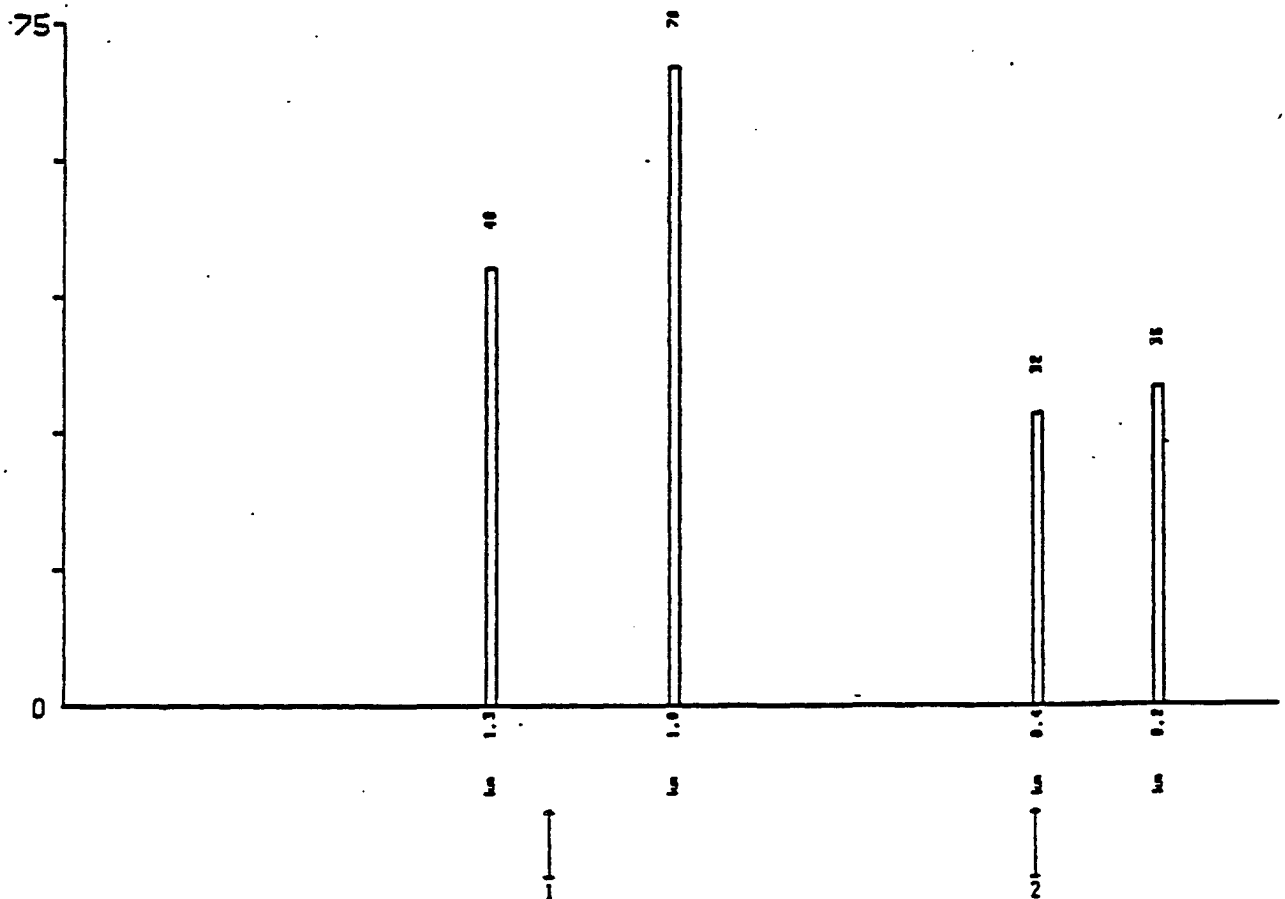
Chrom (mg/kg TS)

Riederbach, 14.11.1988



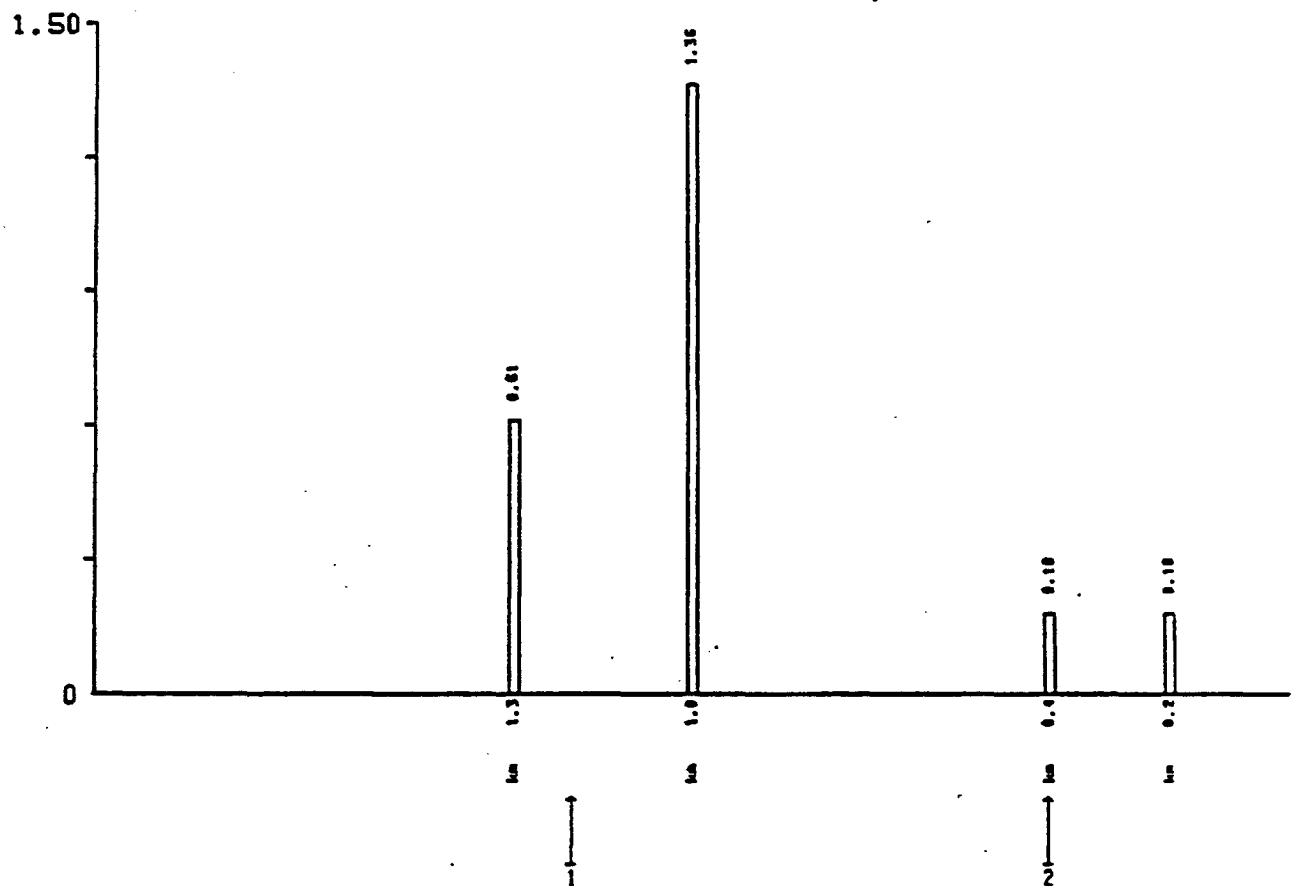
Kupfer (mg/kg TS)

Riederbach, 14.11.1988



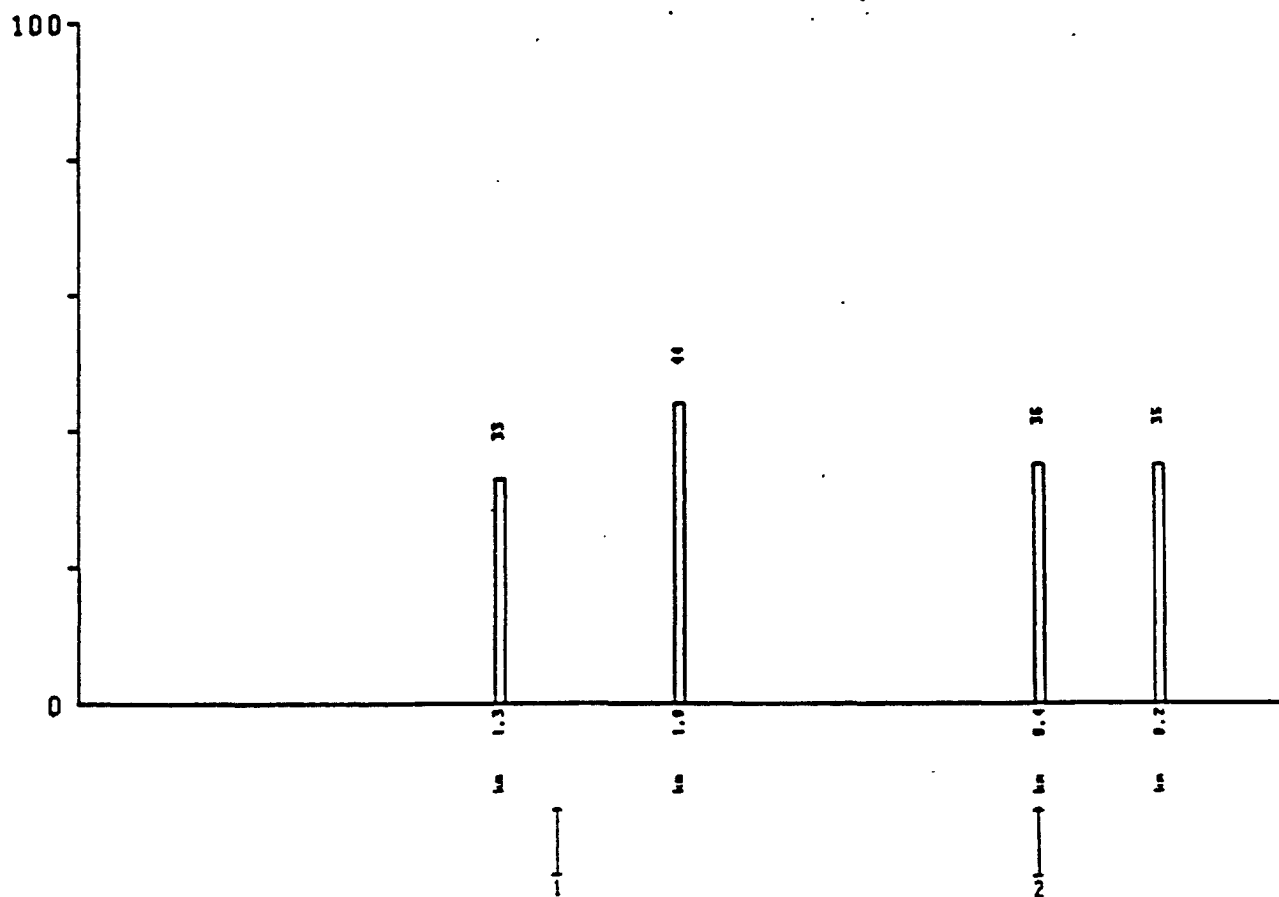
Quecksilber (mg/kg TS)

Riederbach, 14.11.1988



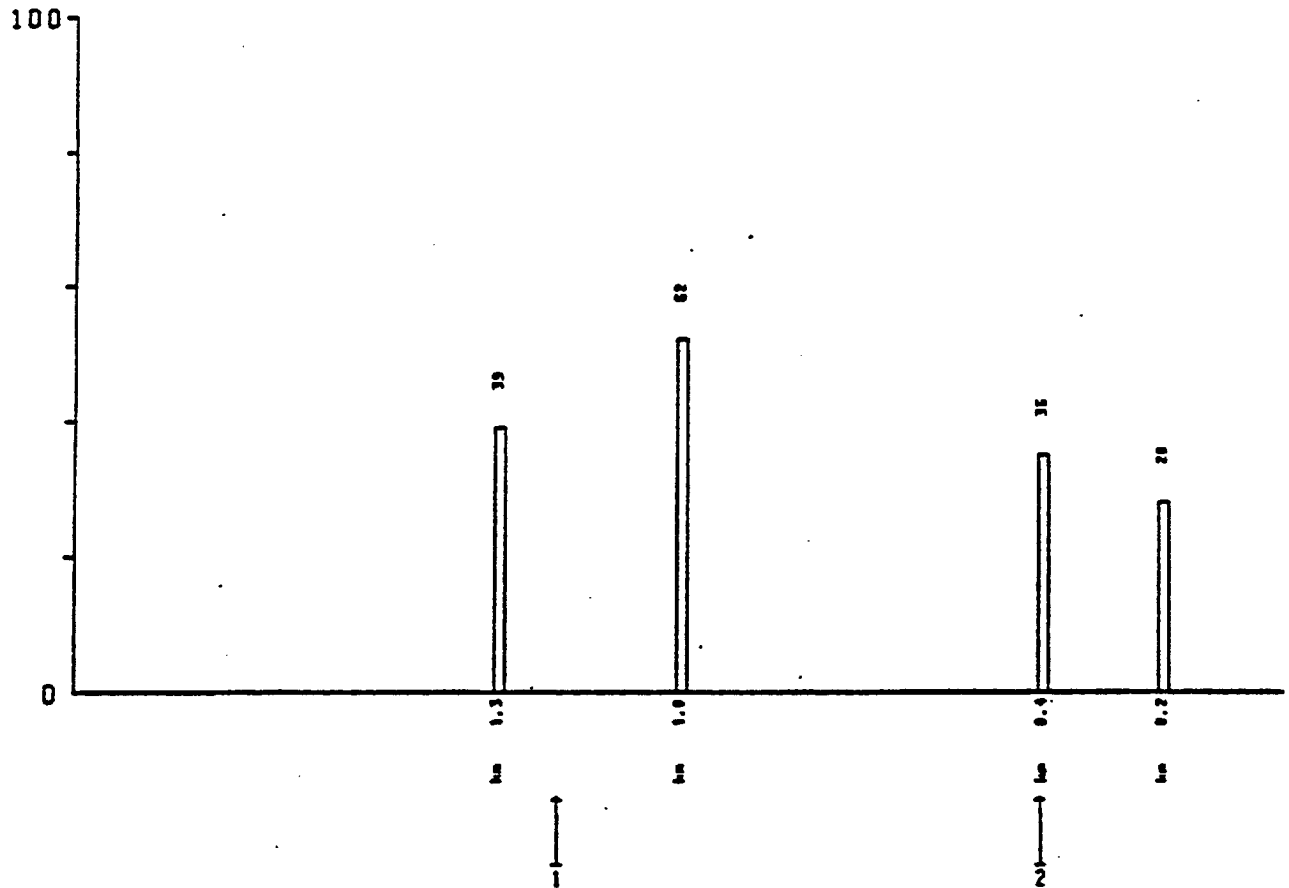
Nickel (mg/kg TS)

Riederbach, 14.11.1988



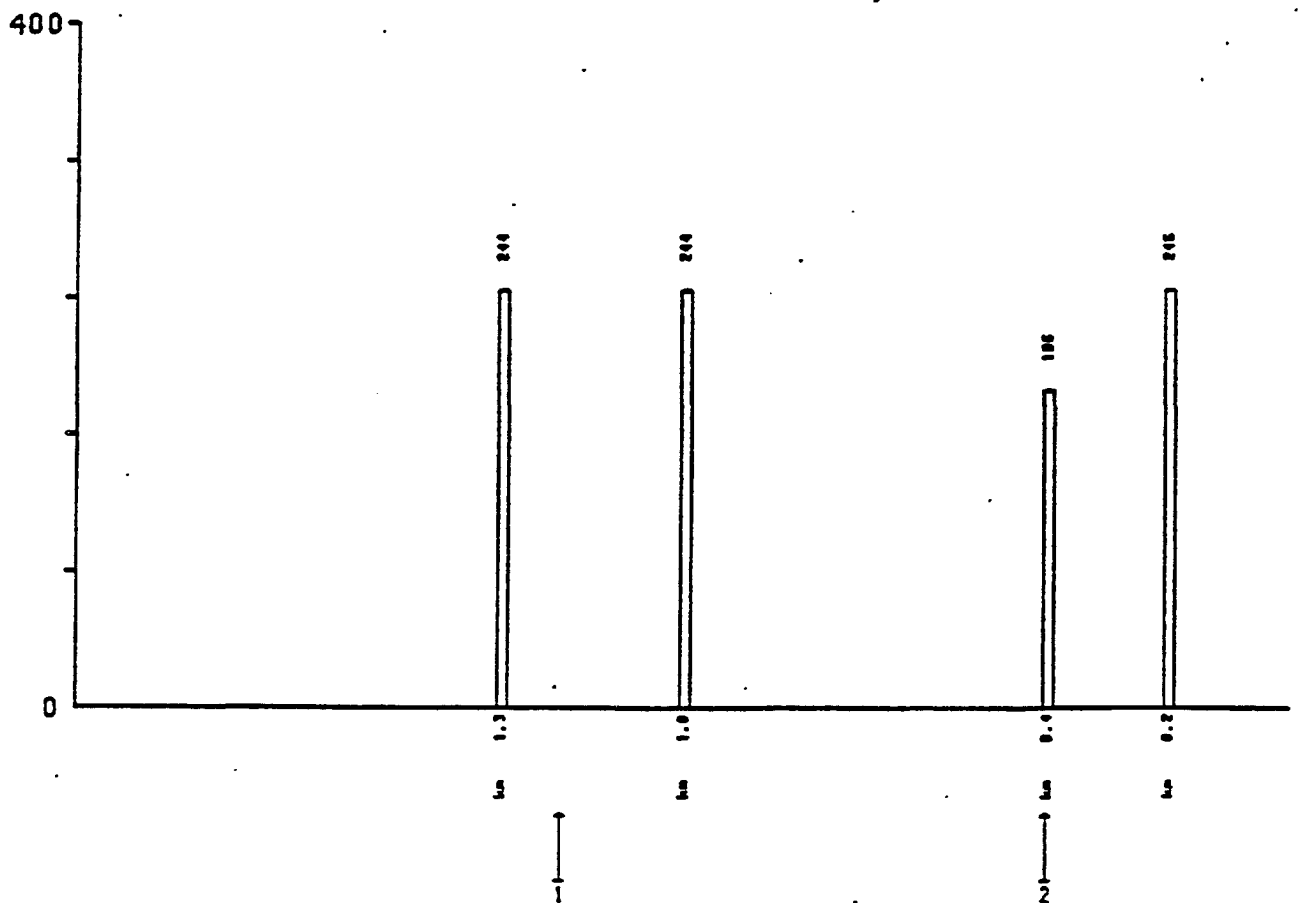
Blei (mg/kg TS)

Riederbach, 14.11.1988



Zink (mg/kg TS)

Riederbach, 14.11.1988



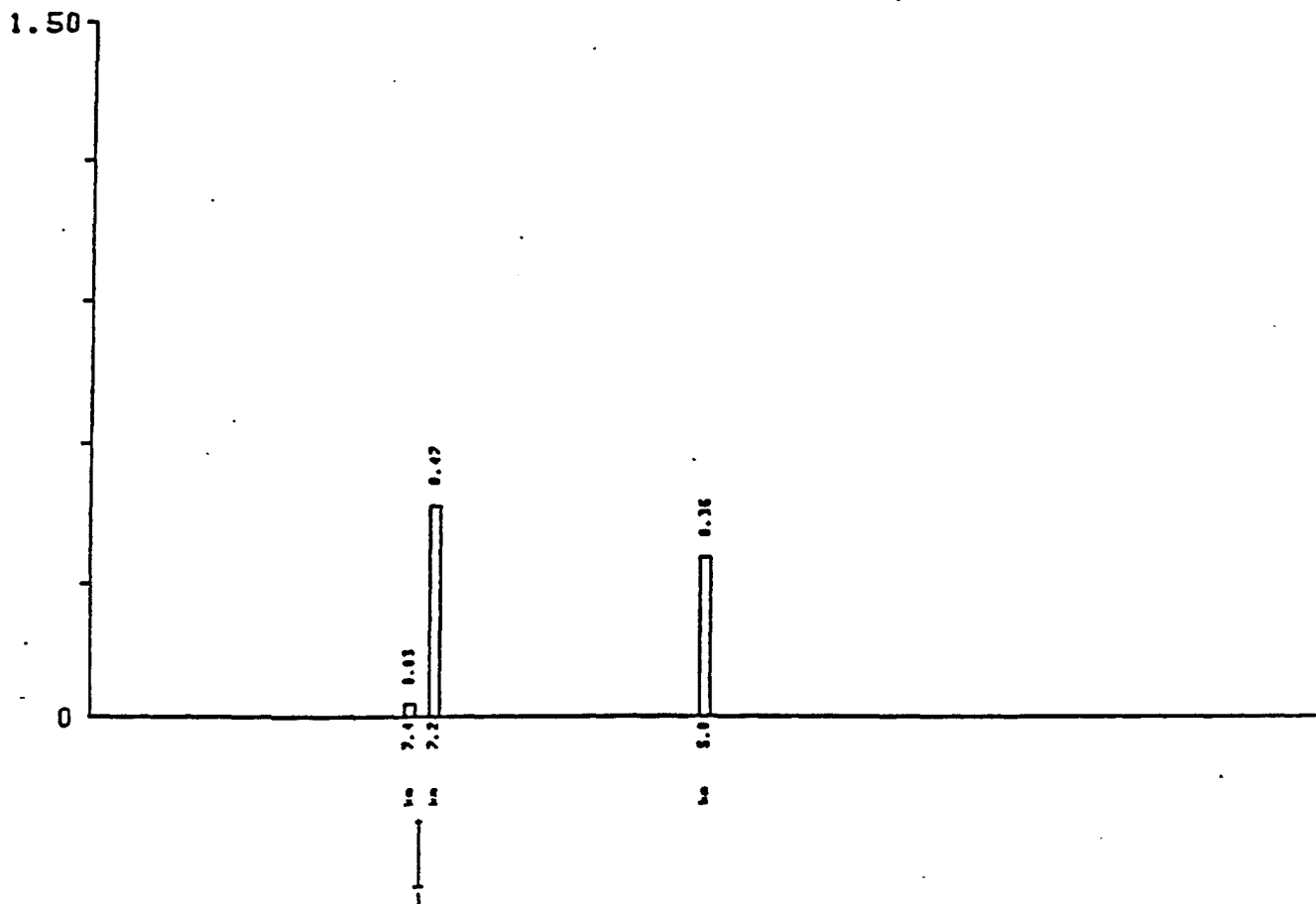
19. Rottenbach (-)

Die Metallgehalte unterhalb der Kläranlage liegen durchwegs über den Werten oberhalb. Als Chromemittent ist eine Gerberei anzusehen.

1 km 7,3 KA Haag/H. (mit Gerberei, Fa. Wolfbauer)

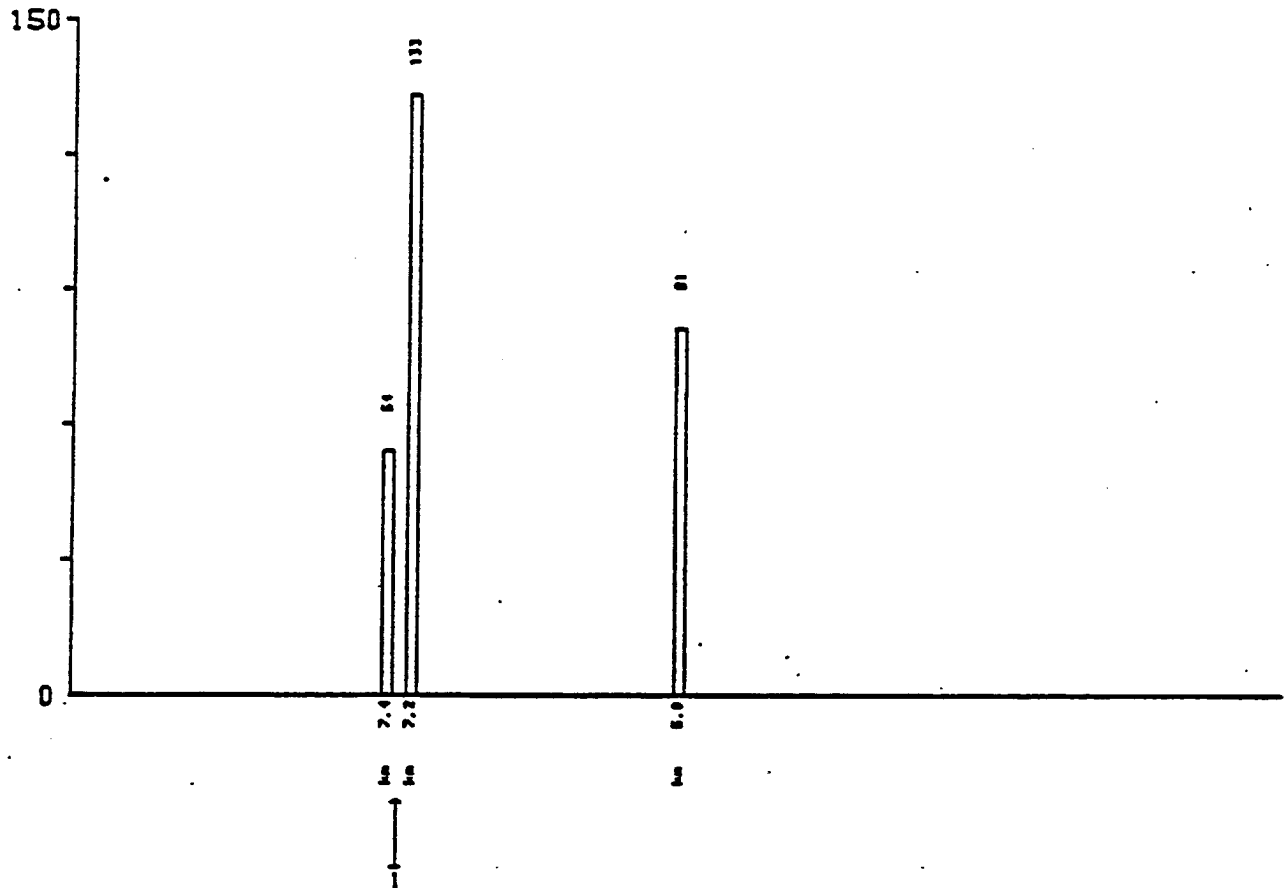
Cadmium (mg/kg TS)

Rottenbach, 27.6.1988



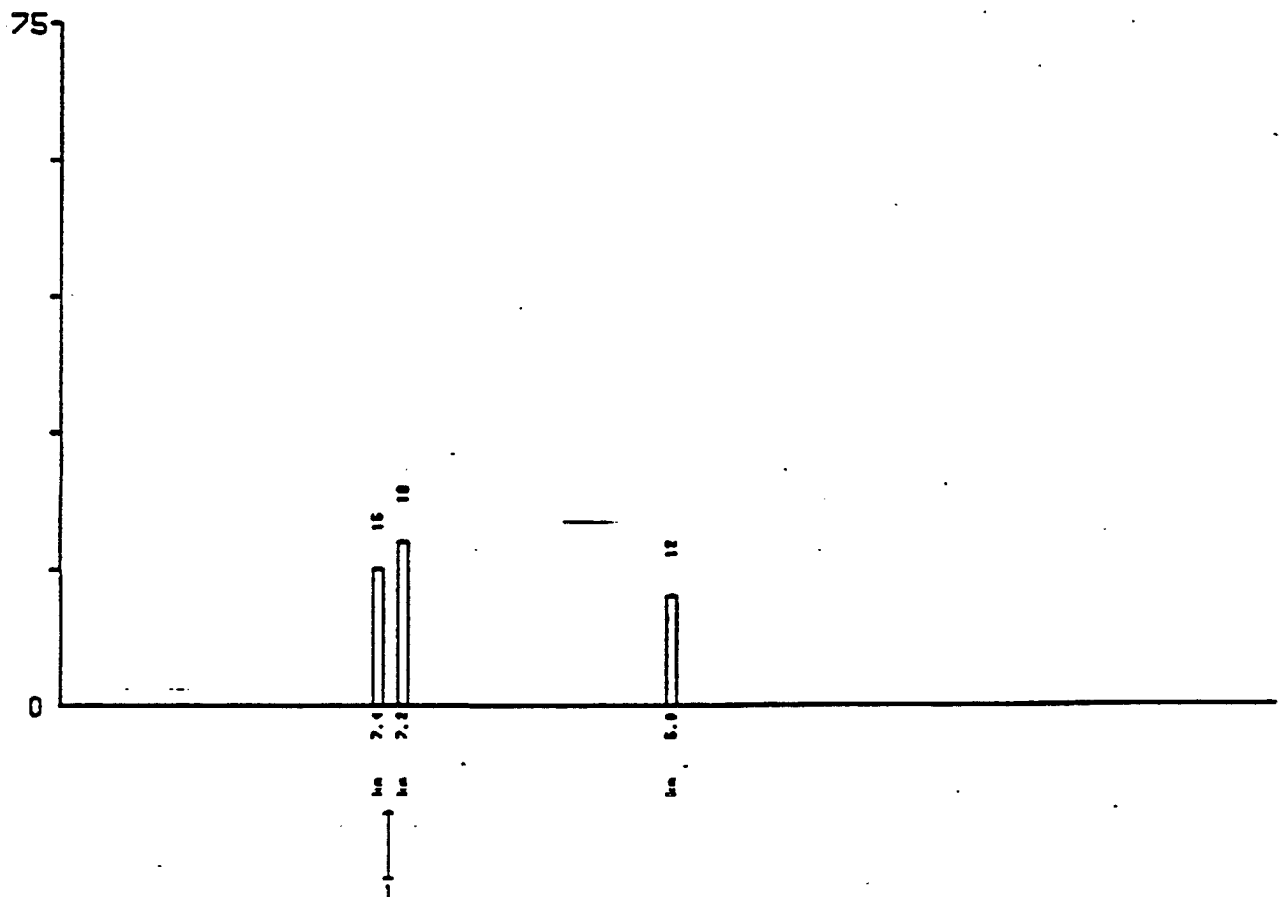
Chrom (mg/kg TS)

Rottenbach, 27.6.1988



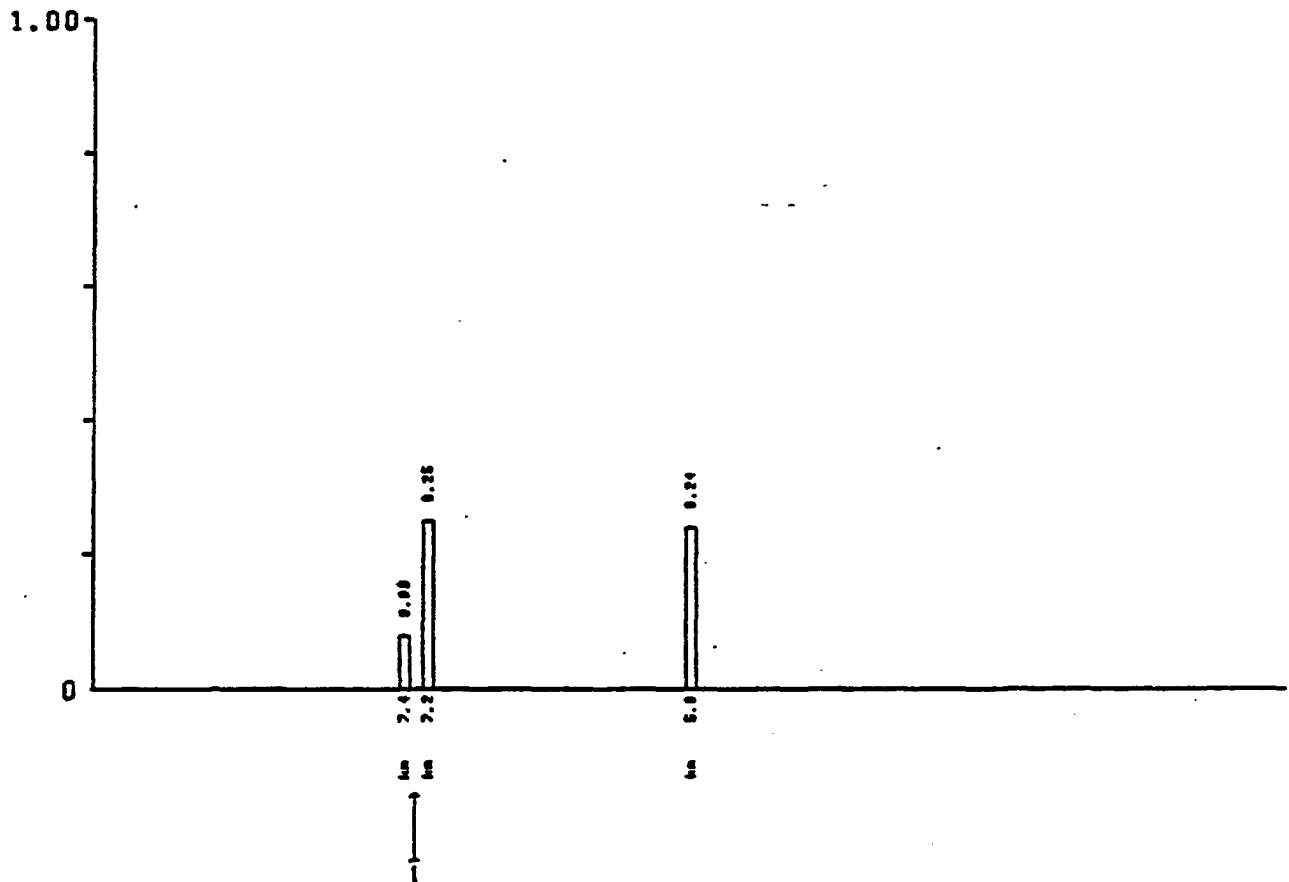
Kupfer (mg/kg TS)

Rottenbach, 27.6.1988



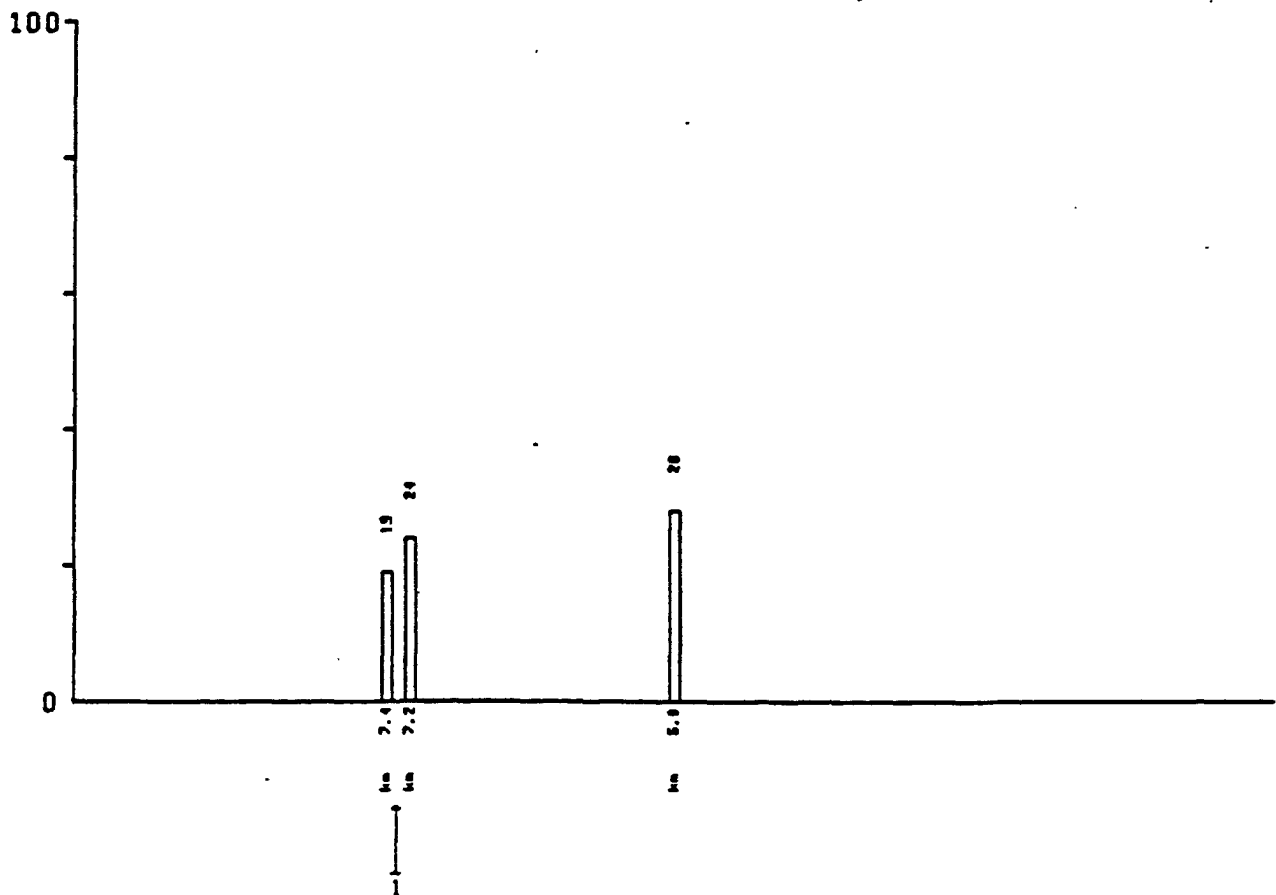
Quecksilber (mg/kg TS)

Rottenbach, 27.6.1988



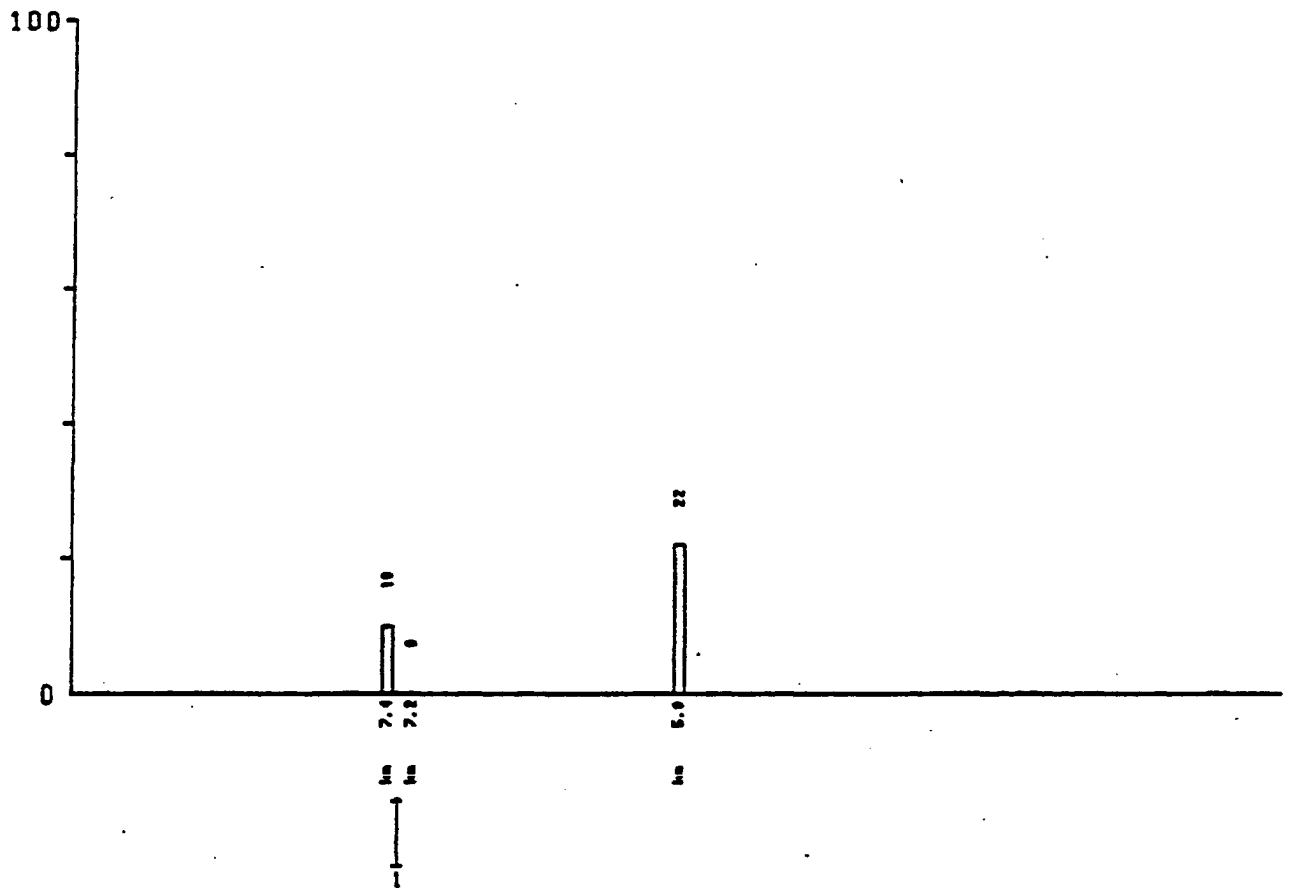
Nickel (mg/kg TS)

Rottenbach, 27.6.1988



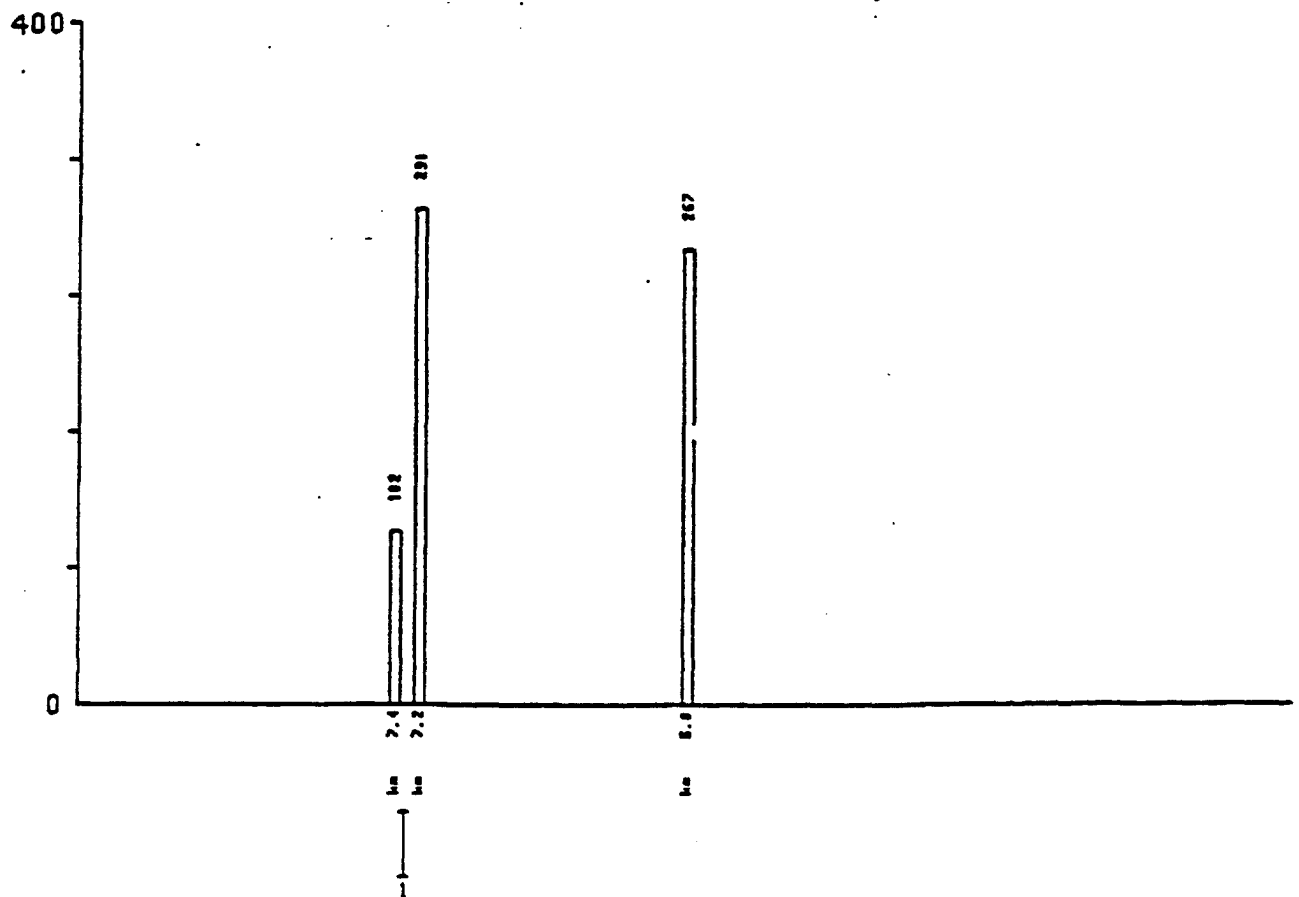
Blei (mg/kg TS)

Rottenbach, 27.6.1988



Zink (mg/kg TS)

Rottenbach, 27.6.1988



20. Aschach - und Dürre Aschach (34.)

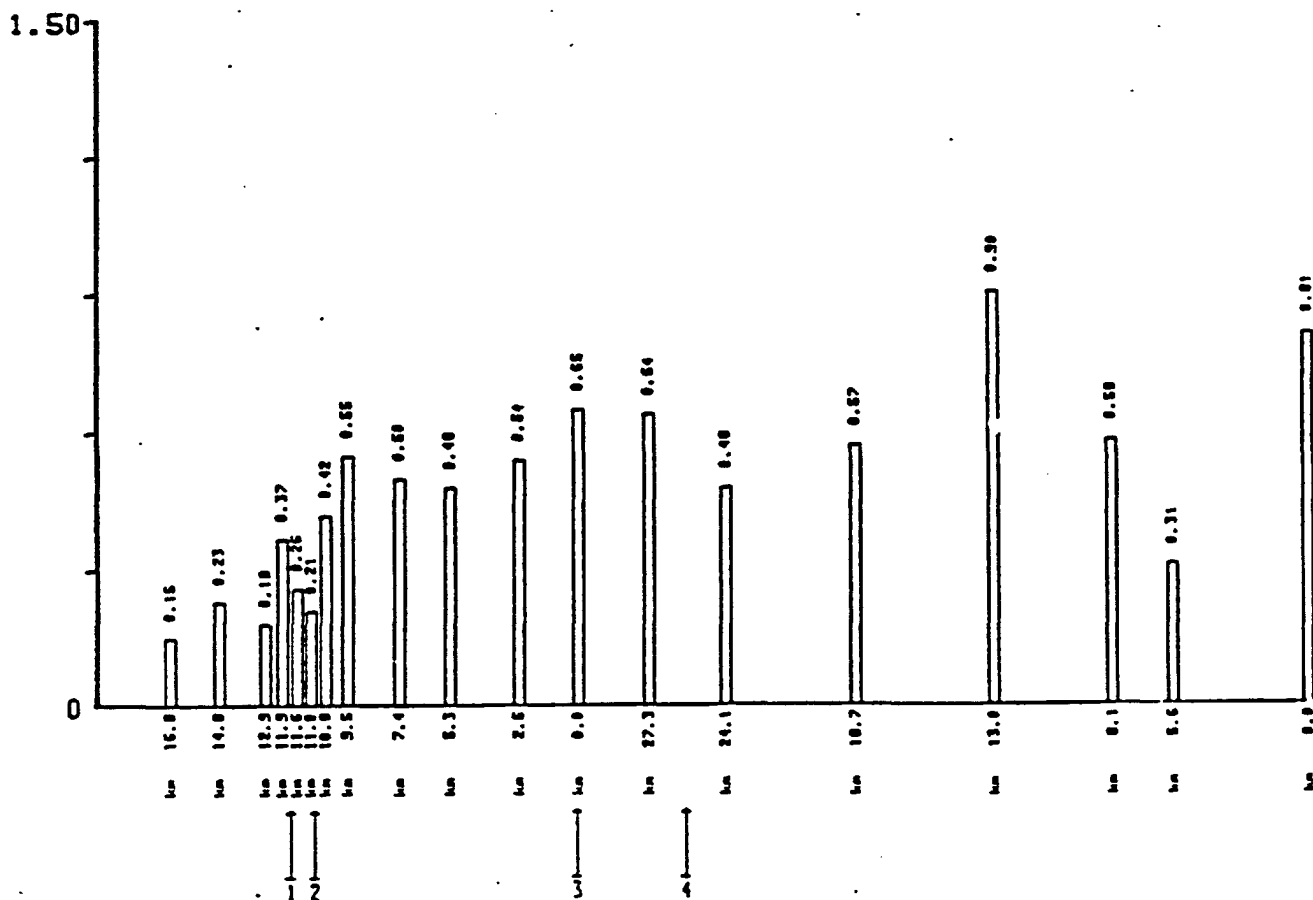
Die Dürre Aschach (Probenstelle km 16,8 - km 0,0) wird gemeinsam mit der eigentlichen Aschach (Probenstelle km 27,3 - km 0,0) dargestellt und besprochen.

Während der Verlauf der Zinkkonzentrationen sicher durch kommunales Abwasser bestimmt wird, steht der deutliche Chromanstieg in Zusammenhang mit der Gerberei.

- 1 km 11,8 Gerberei Fa.Wurm, Neumarkt
- 2 km 10,9 KA Neumarkt-Kallham
- 3 km 0,3 Zusammenfluß Dürre Aschach mit Fauler Aschach
- 4 km 25,7 KA Waizenkirchen

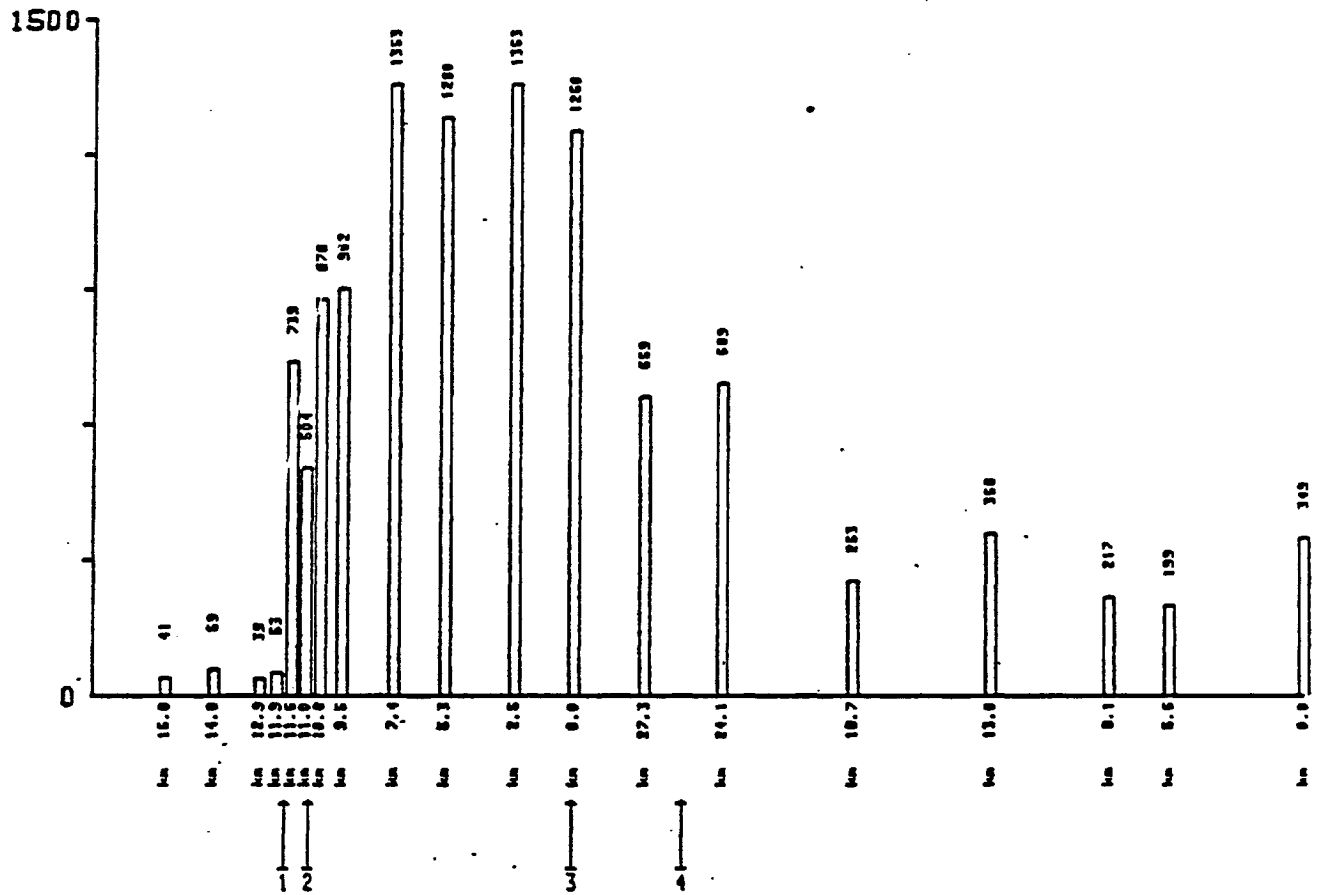
Cadmium (mg/kg TS)

Aschach, 13.10.1987



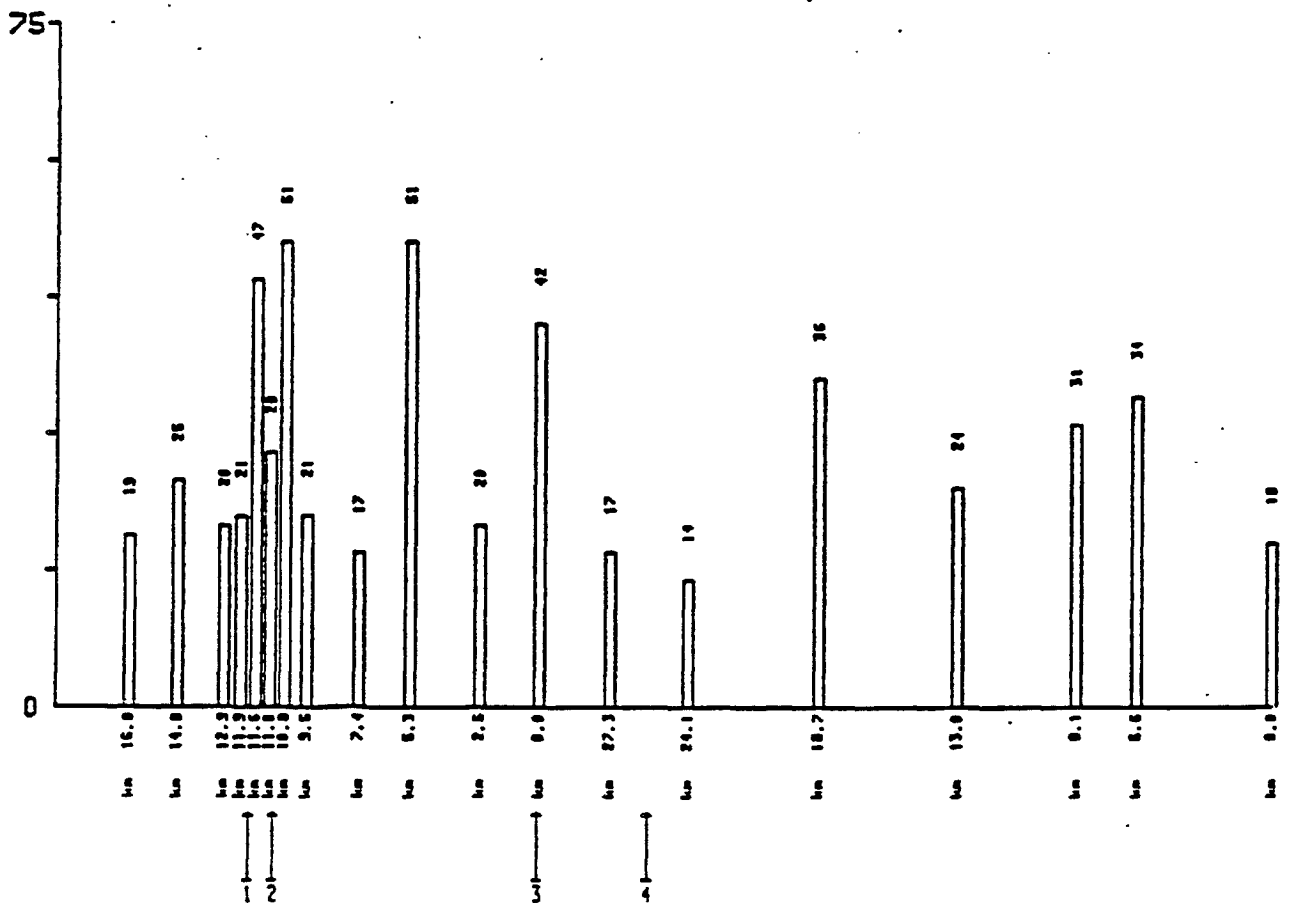
Chrom (mg/kg TS)

Aschach, 13.10.1987



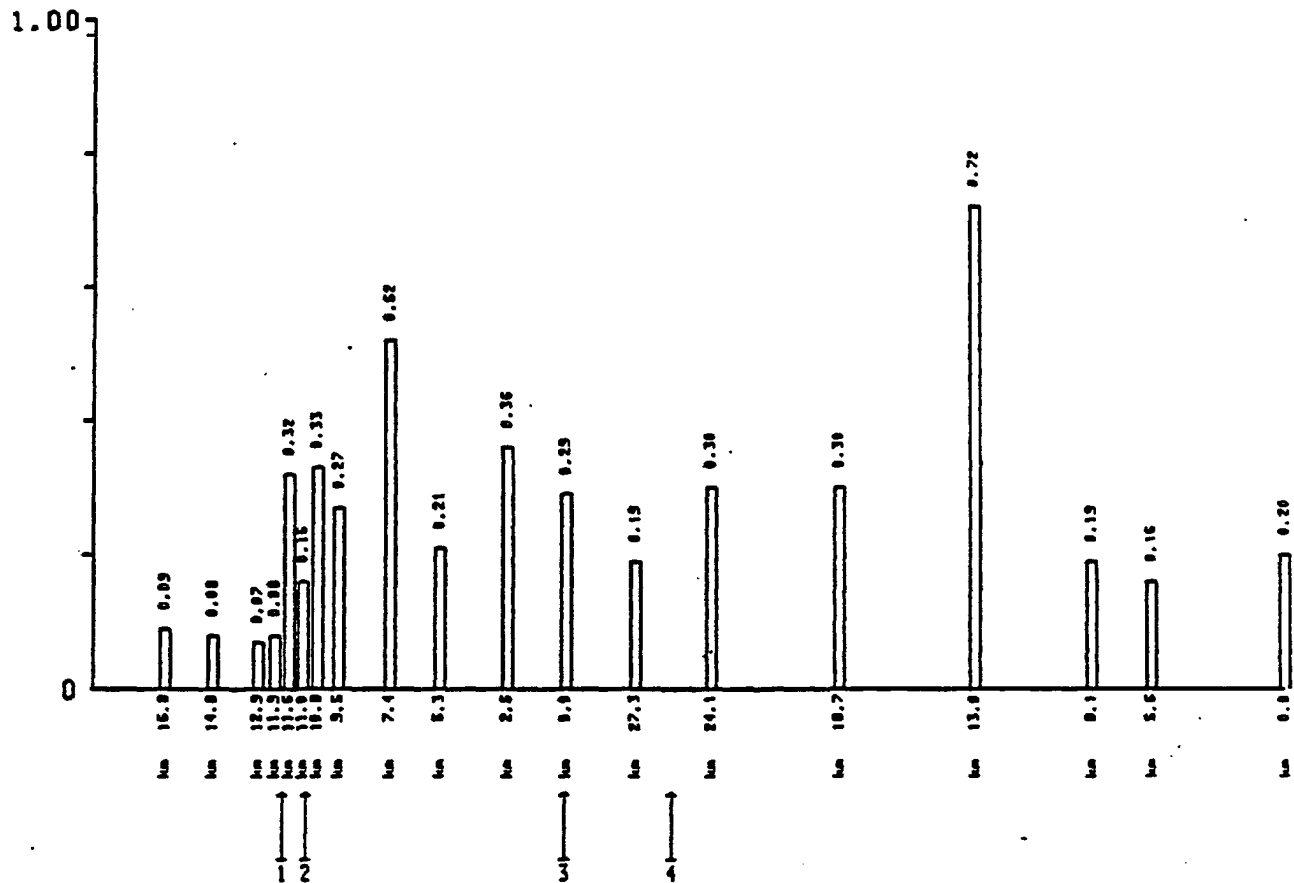
Kupfer (mg/kg TS)

Aschach, 13.10.1987



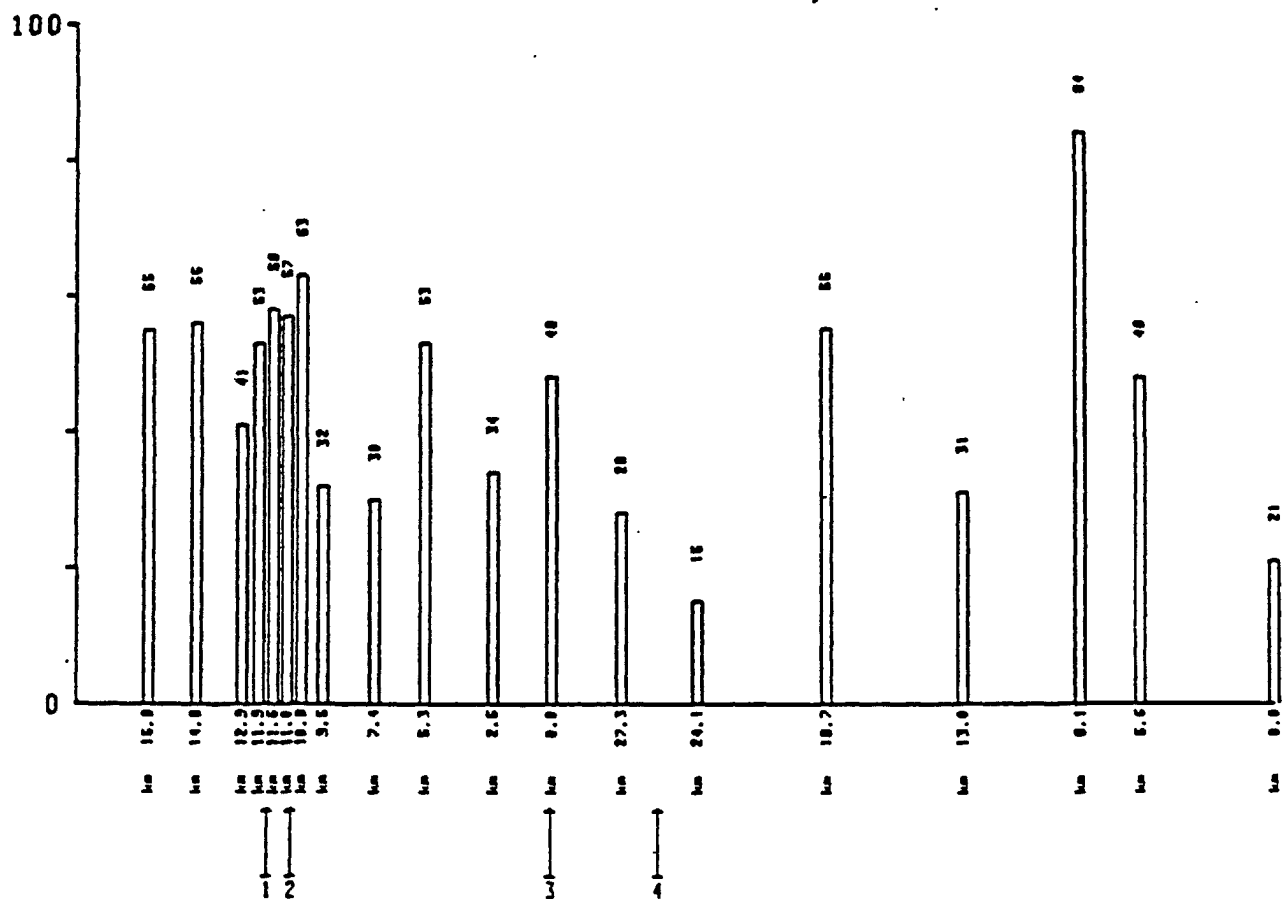
Quecksilber (mg/kg TS)

Aschach, 13.10.1987



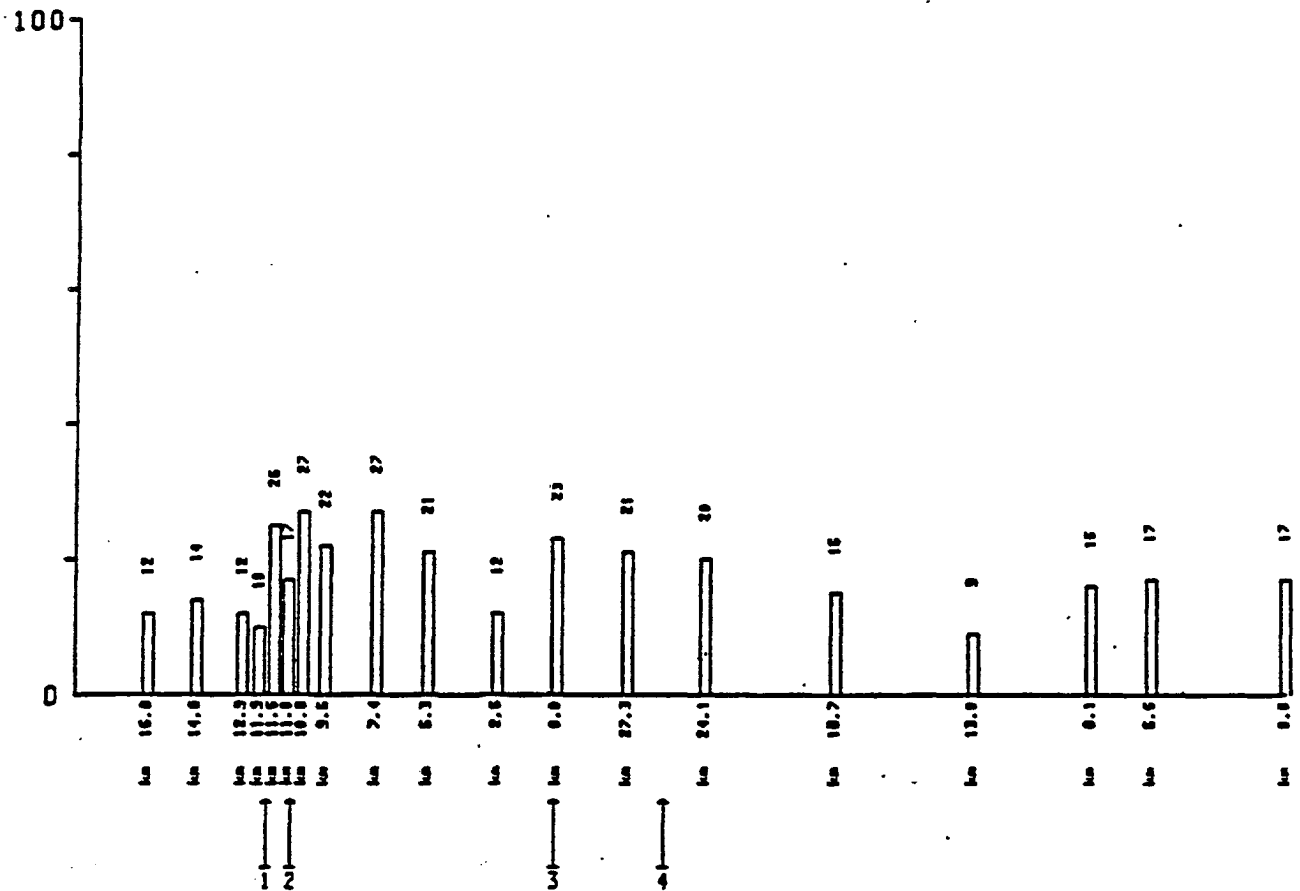
Nickel (mg/kg TS)

Aschach, 13.10.1987



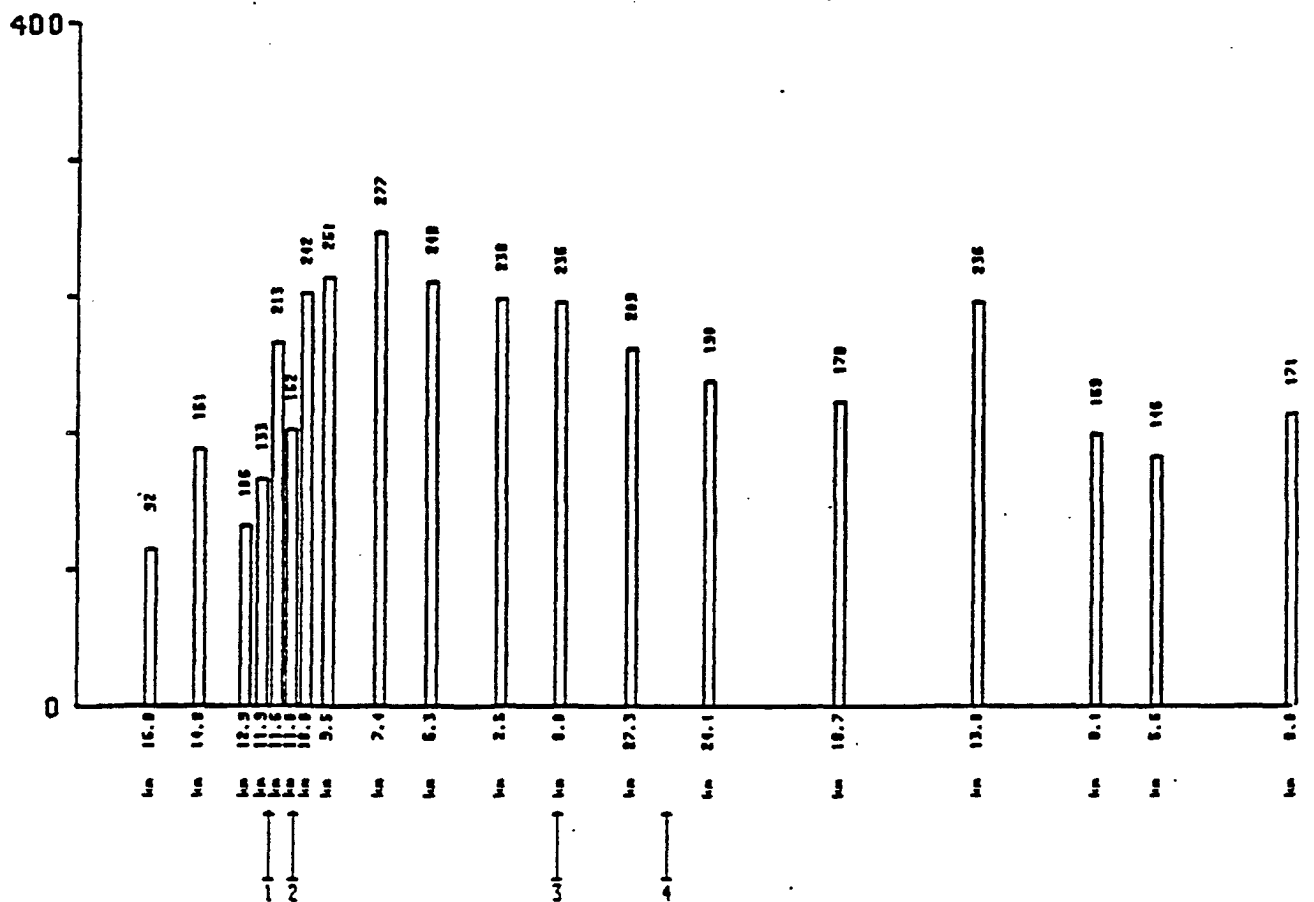
Blei (mg/kg TS)

Aschach, 13.10.1987



Zink (mg/kg TS)

Aschach, 13.10.1987



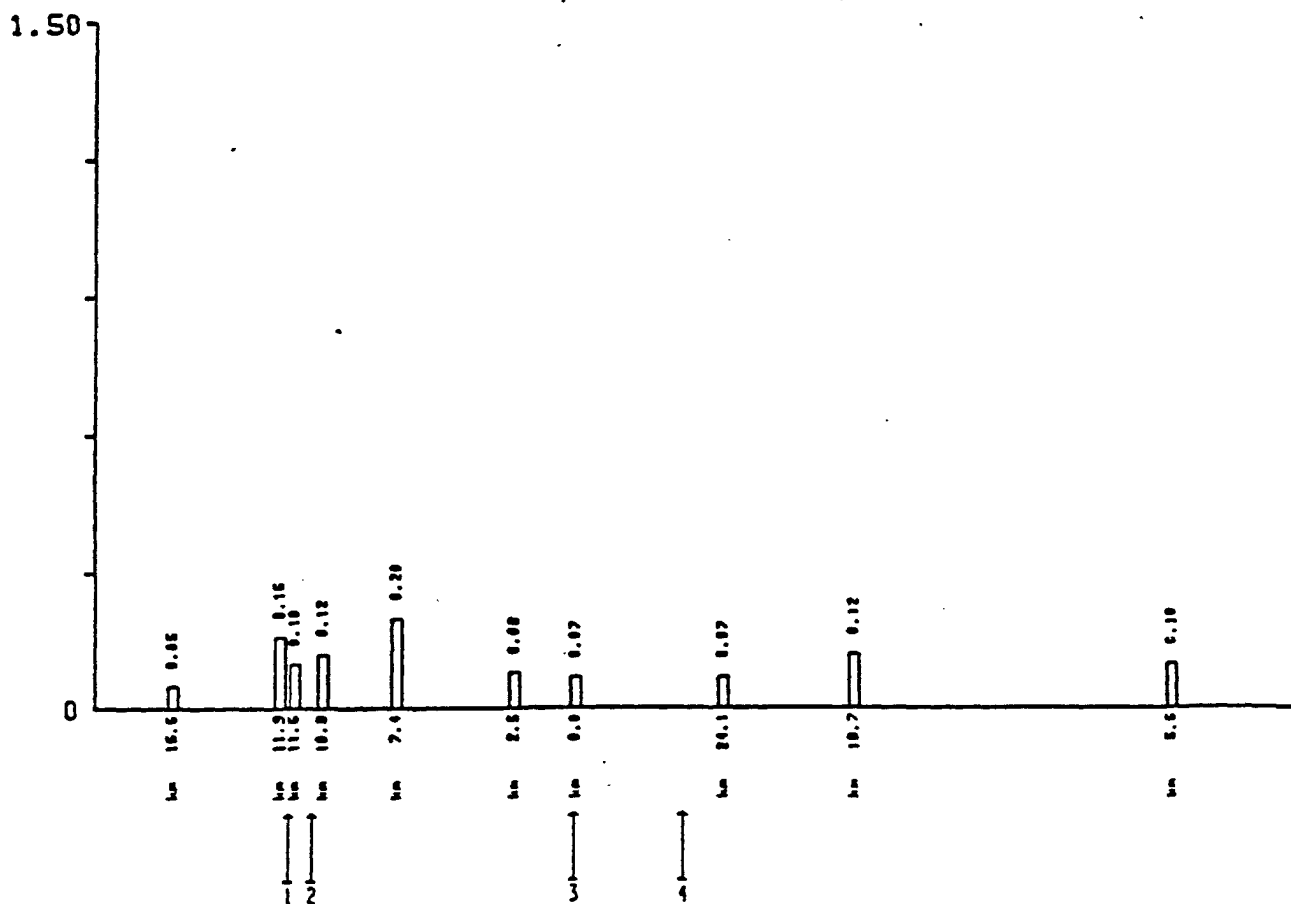
20. Aschach (34.)

Der Wechsel der Konzentrationen entlang der Fließstrecke entspricht dem bekannten Verlauf.

- 1 km 11,8 Gerberei Fa.Wurm, Neumarkt
- 2 km 10,9 KA Neumarkt-Kallham
- 3 km 0,3 Zusammenfluß Dürre Aschach mit Fauler Aschach
- 4 km 25,7 KA Waizenkirchen

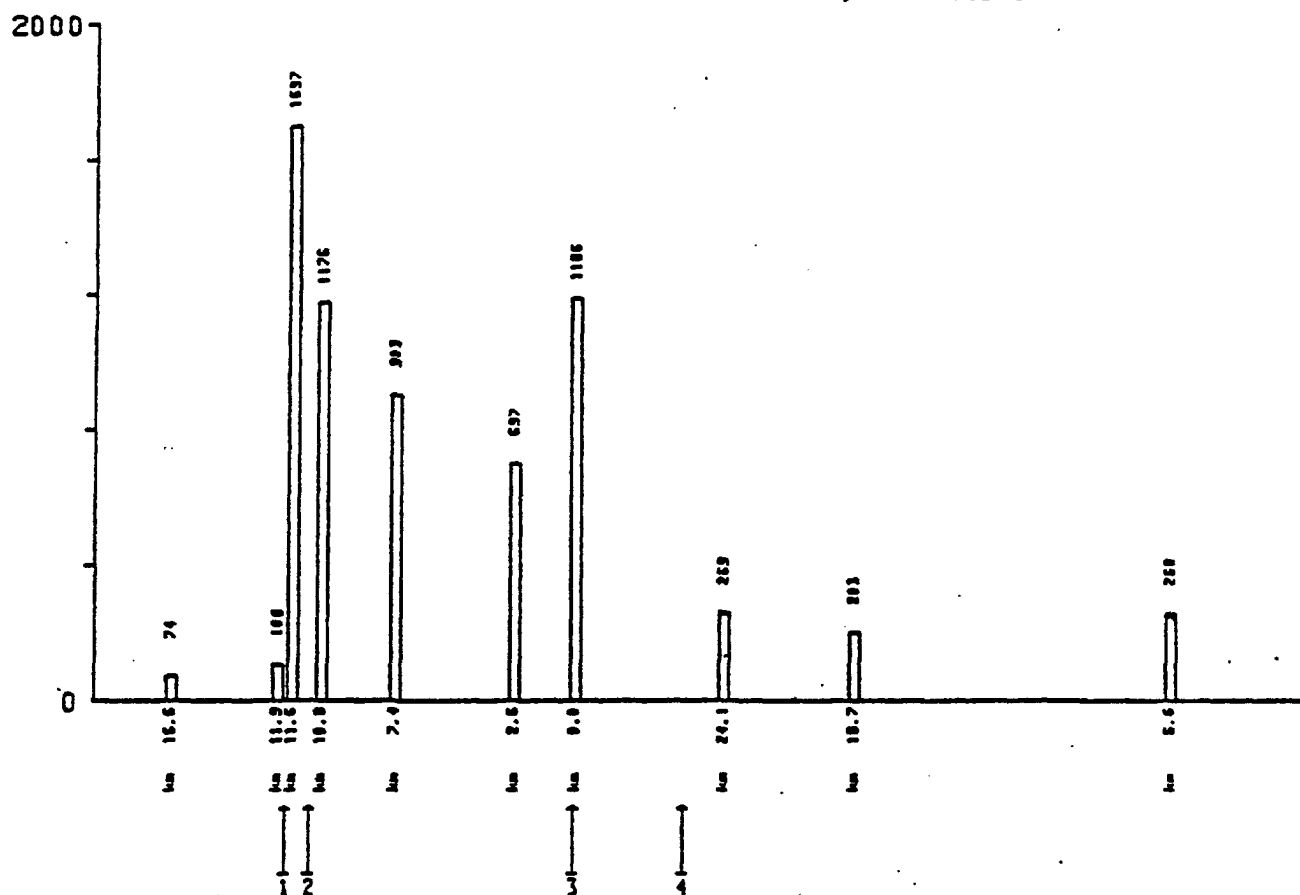
Cadmium (mg/kg TS)

Aschach, 20.10.1988



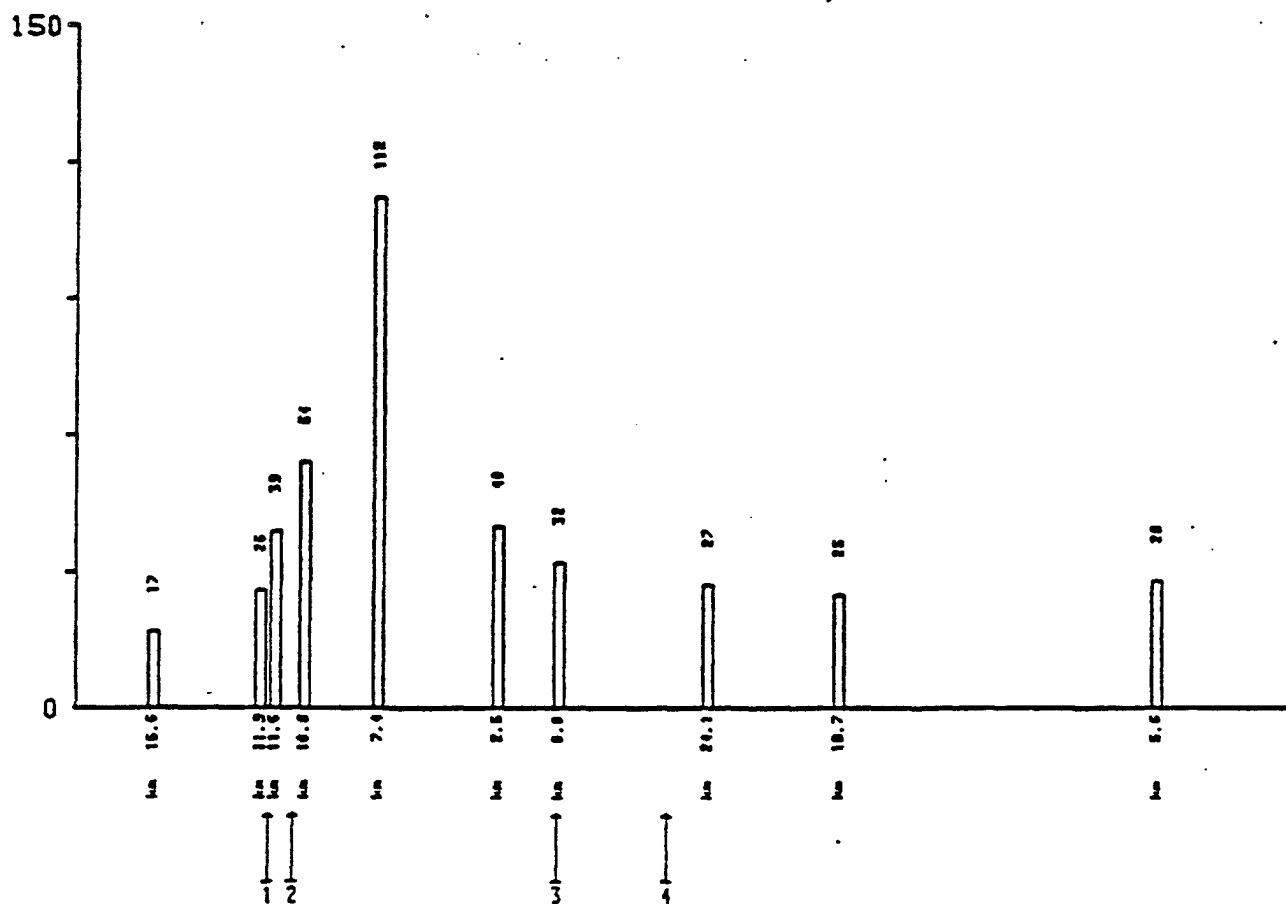
Chrom (mg/kg TS)

Aschach, 20.10.1988



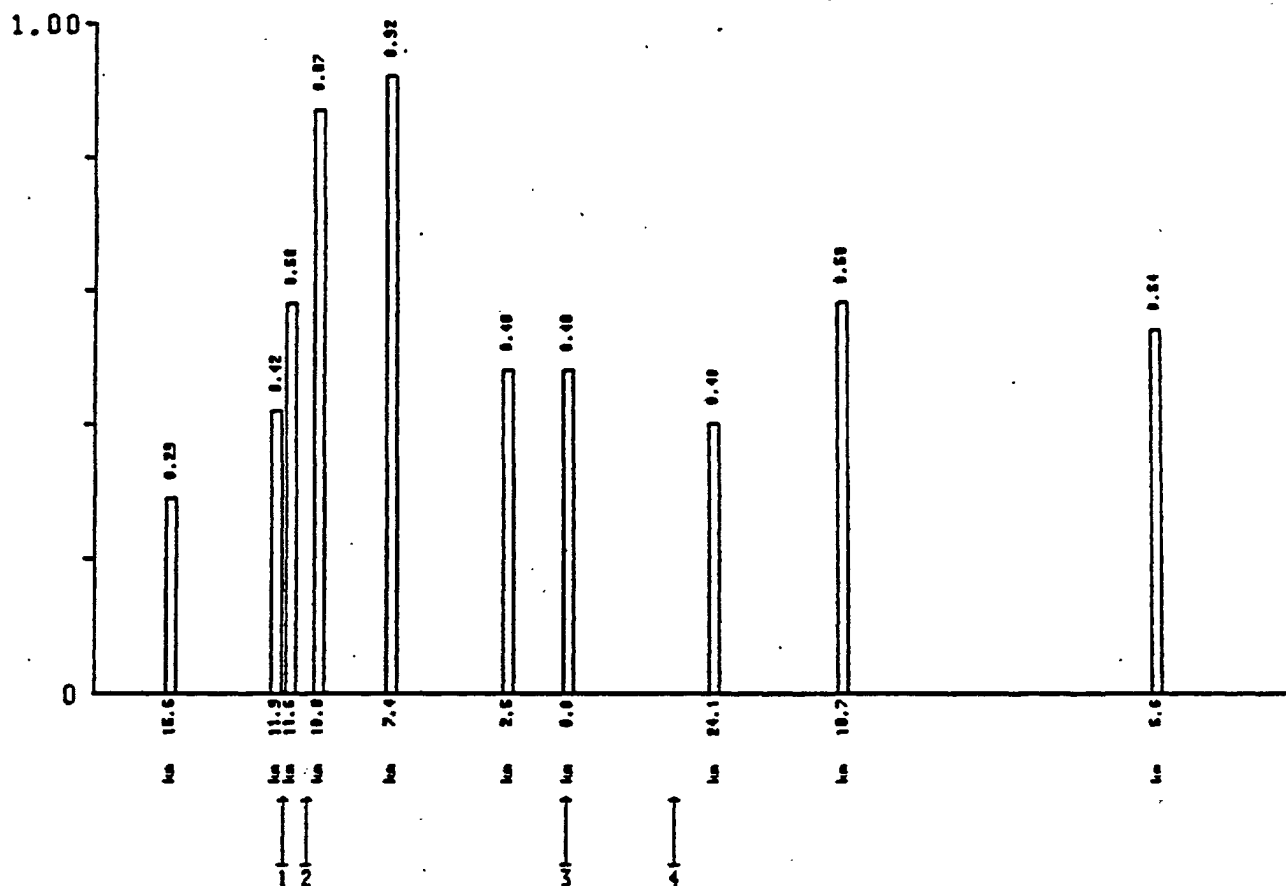
Kupfer (mg/kg TS)

Aschach, 20.10.1988



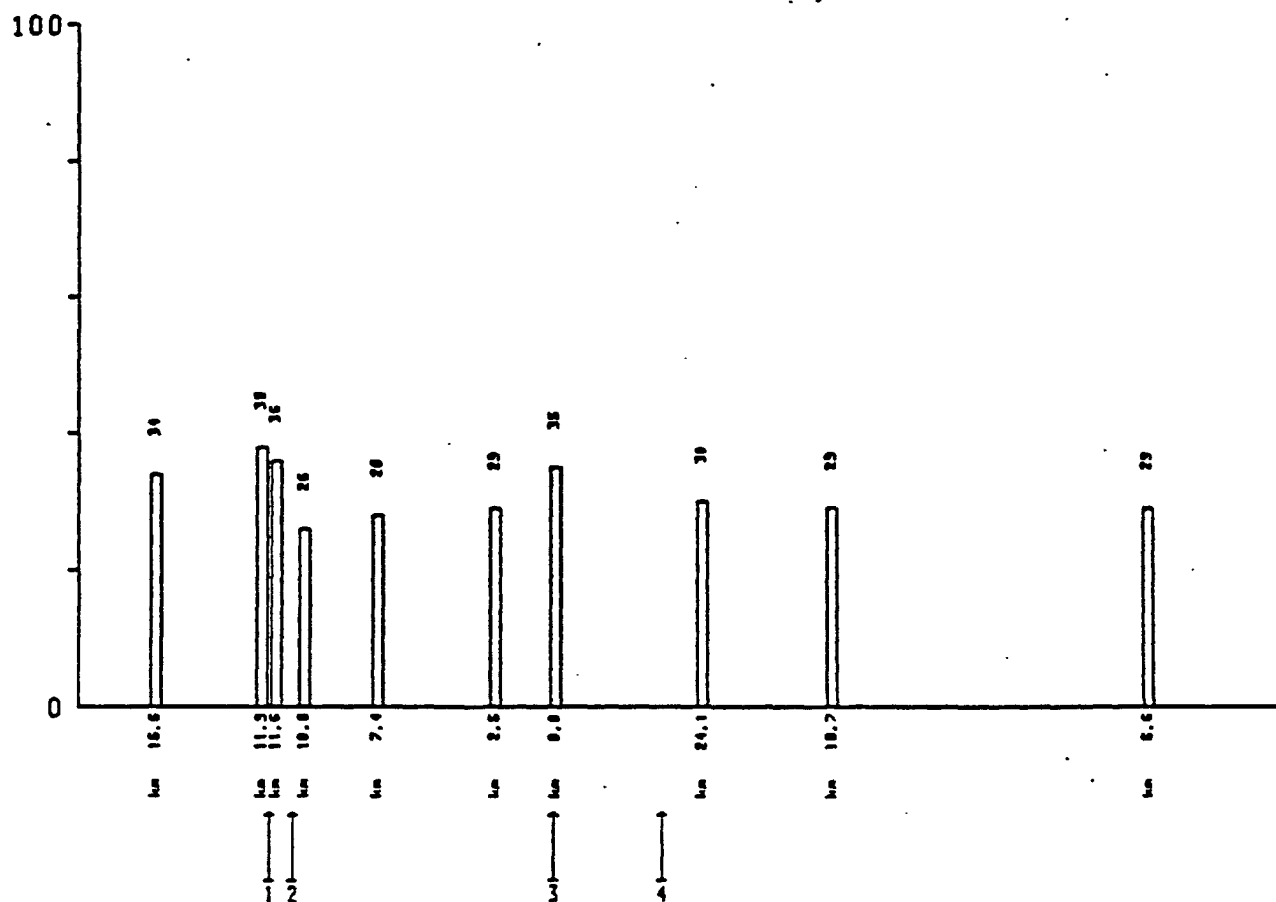
Quecksilber (mg/kg TS)

Aschach, 20.10.1988



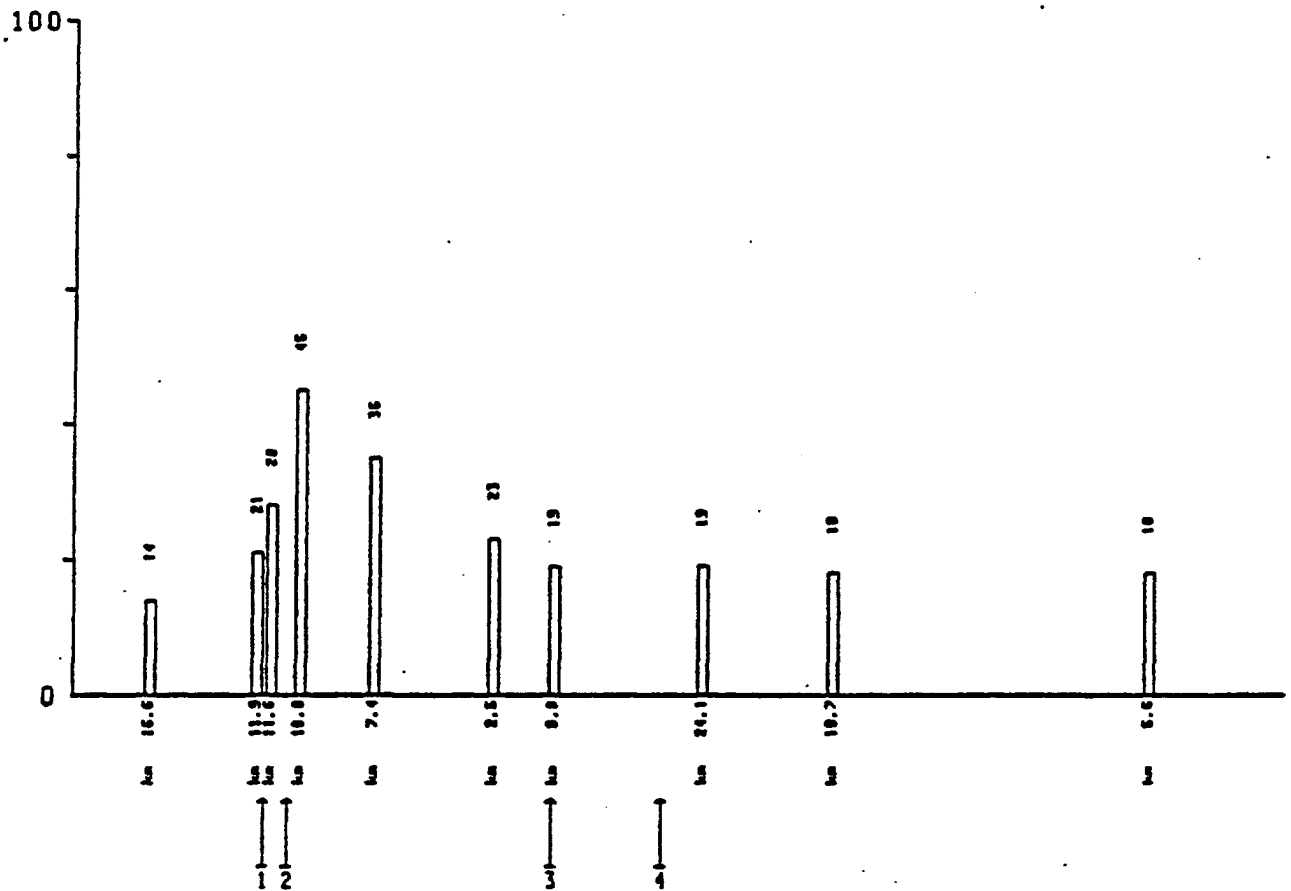
Nickel (mg/kg TS)

Aschach, 20.10.1988



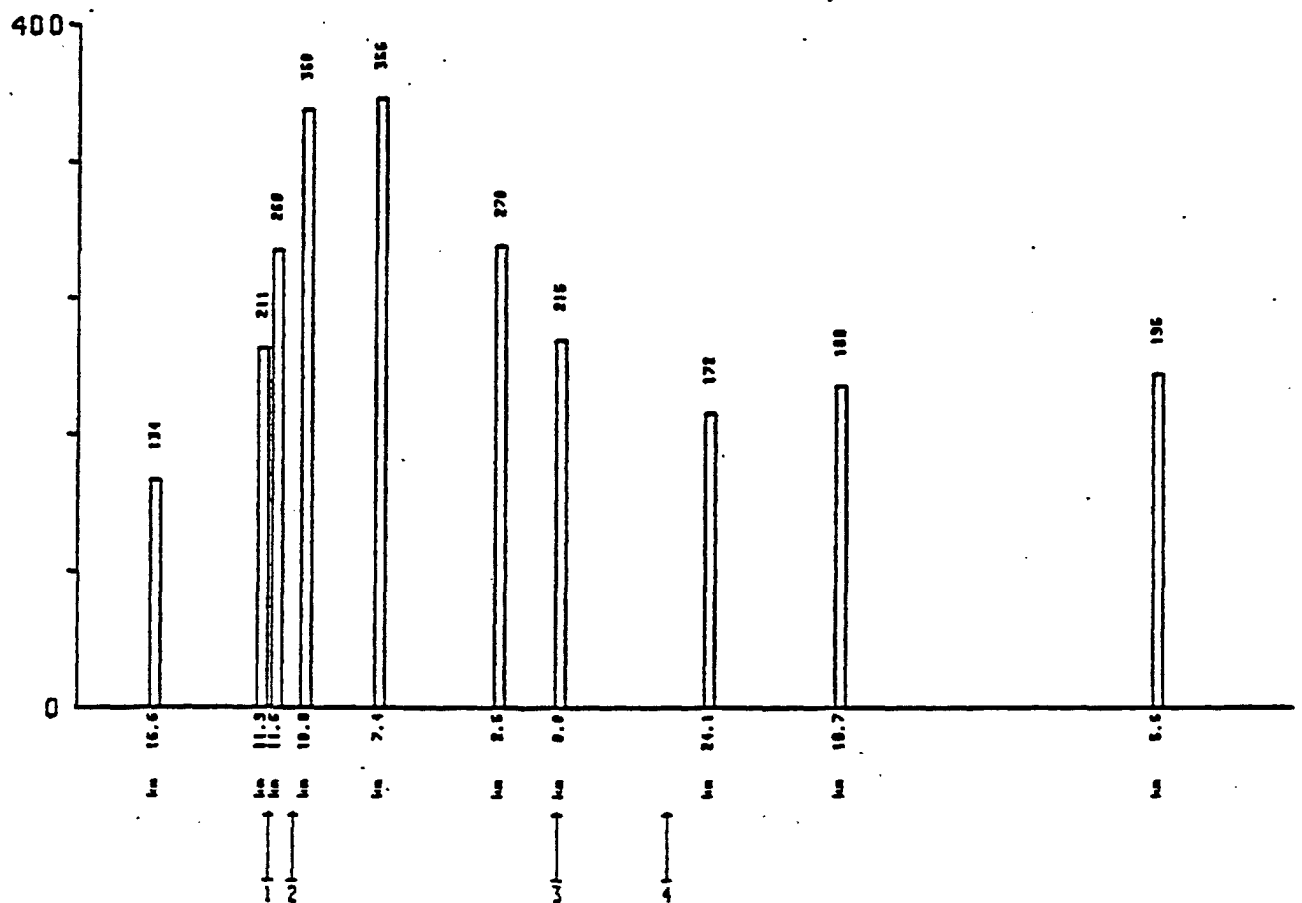
Blei (mg/kg TS)

Aschach, 20.10.1988



Zink (mg/kg TS)

Aschach, 20.10.1988



21. Traun (35.)

Auffällig sind die höheren Cadmiumwerte oberhalb des Hallstättersees, deren Ursache außerhalb des Landes Oberösterreich liegen kann.

Weiters fallen für Oberösterreich hohe Kupferwerte im Bereich von Stadl-Paura auf.

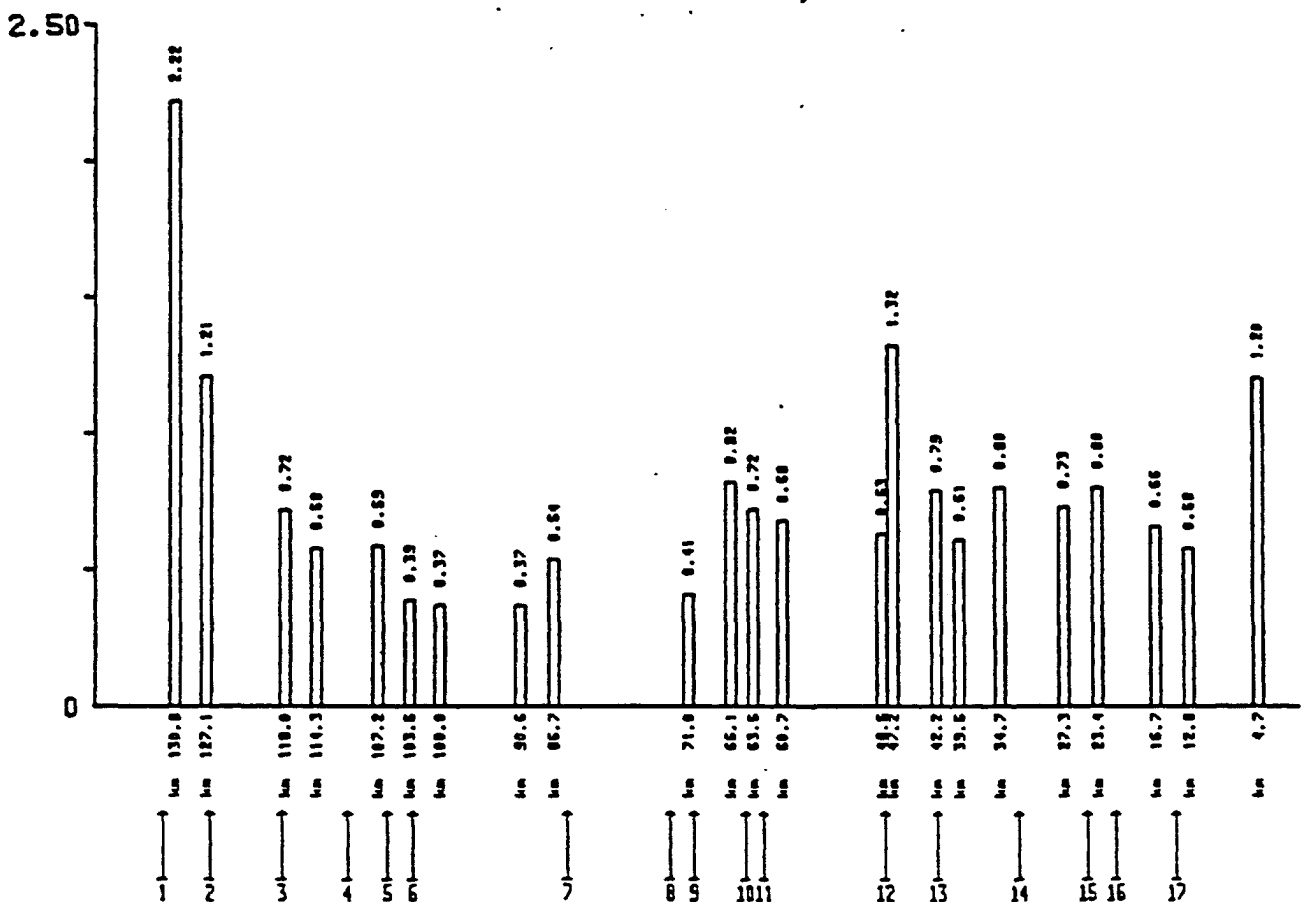
Die Bleiwerte liegen ebenfalls über dem Durchschnitt der Traun.

Gravierend wirkt sich die Zinkbelastung der Ager auf den Zinkgehalt in der Traun aus.

1 km	132,0	Landesgrenze	9 km	70,3	KA Traunsee Nord
2 km	126,5-	Hallstättersee	10 km	64,3	Papierfabrik Laakirchen
3 km	118,2		11 km	62,1	Papierfabrik Steyrermühl
4 km	110,5	KA Bad Goisern	12 km	48,0	Mündung Ager
5 km	106,0-	Bad Ischl	13 km	42,0	Mündung Alm
6 km	103,0		14 km	32,5-	Stau KW Marchtrenk
7 km	85,0-	Traunsee	15 km	24,5	
8 km	73,0		16 km	21,2	KA Wels
			17 km	14,2	KW Traun-Pucking

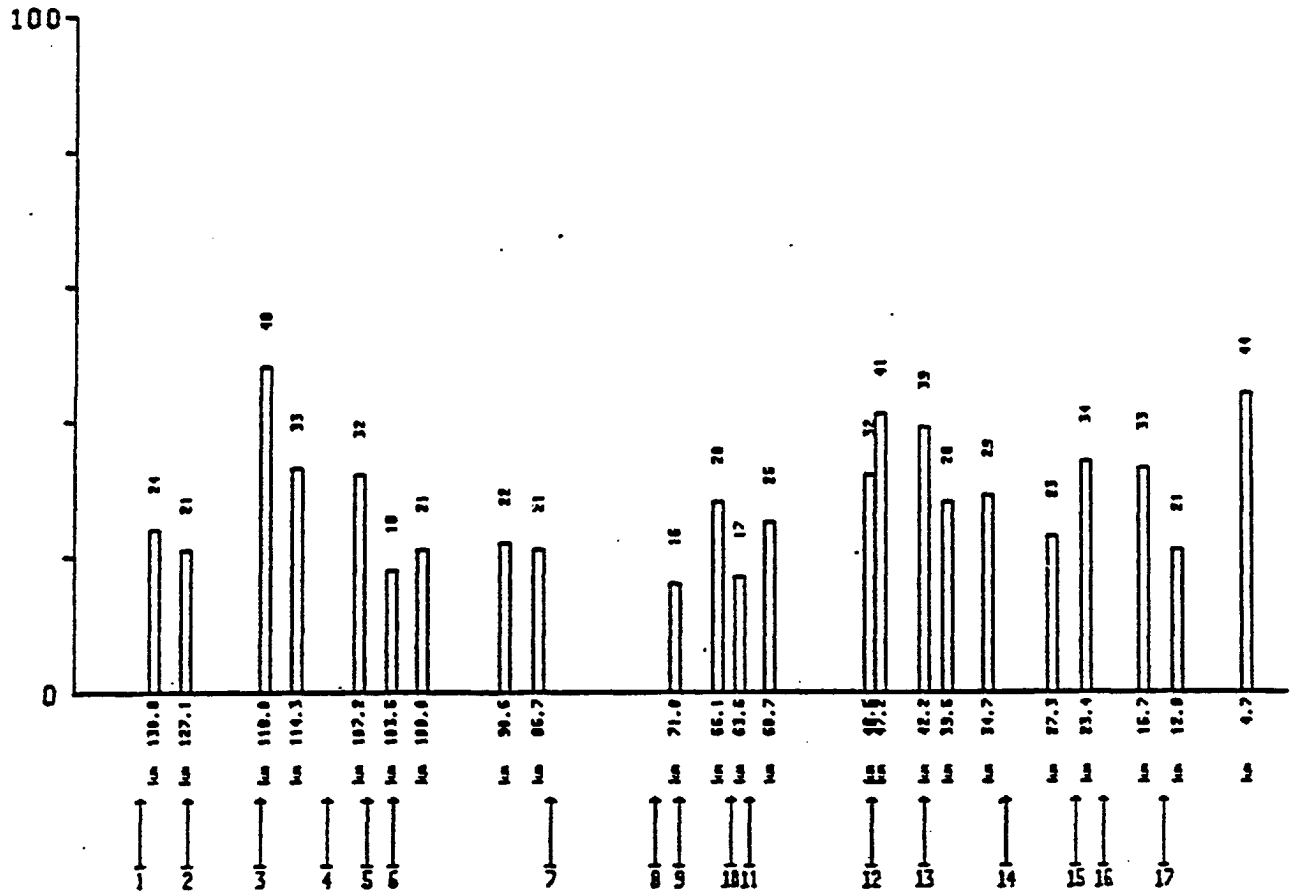
Cadmium (mg/kg TS)

Traun, 7. und 8.11.1988



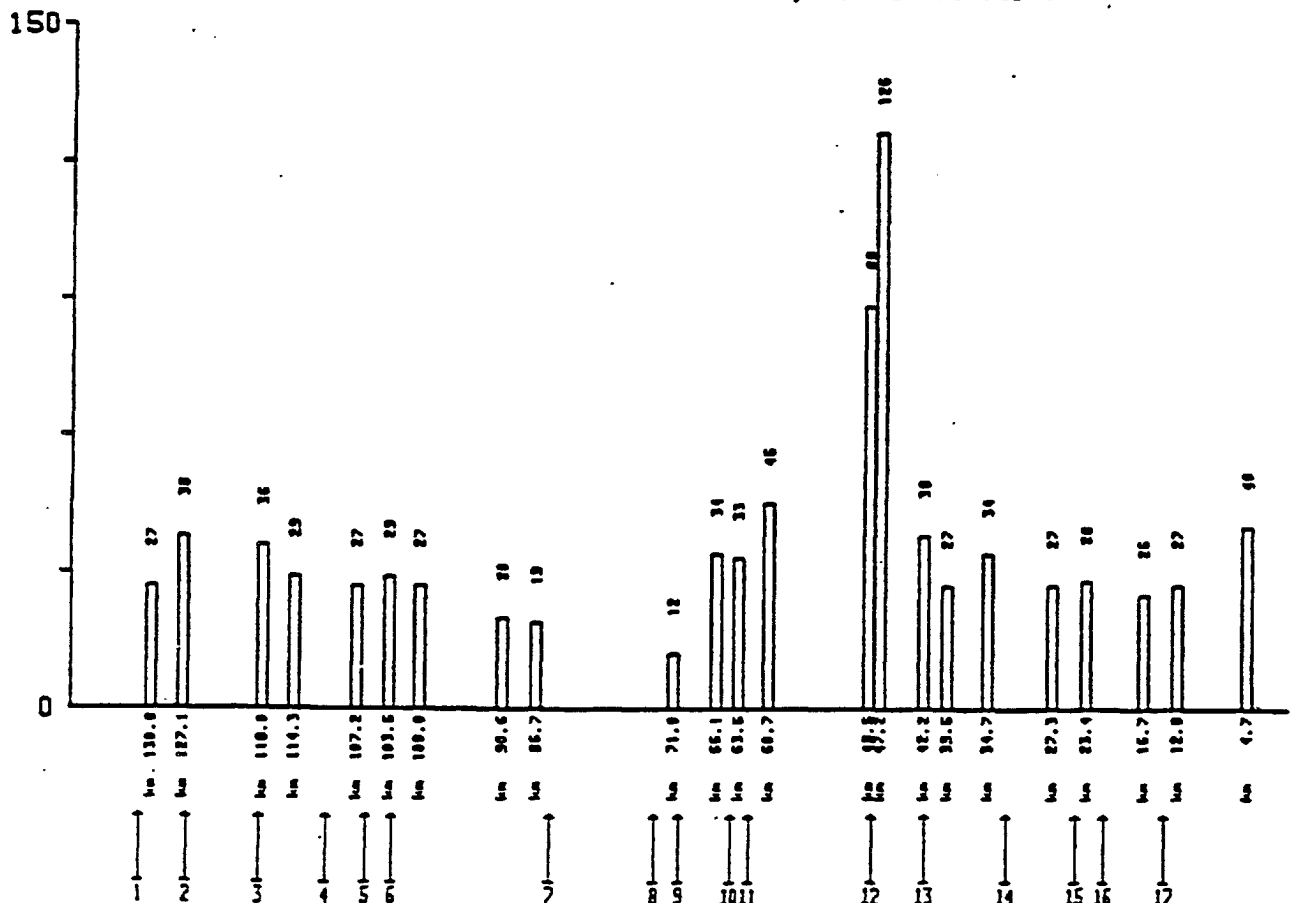
Chrom (mg/kg TS)

Traun, 7. und 8.11.1988



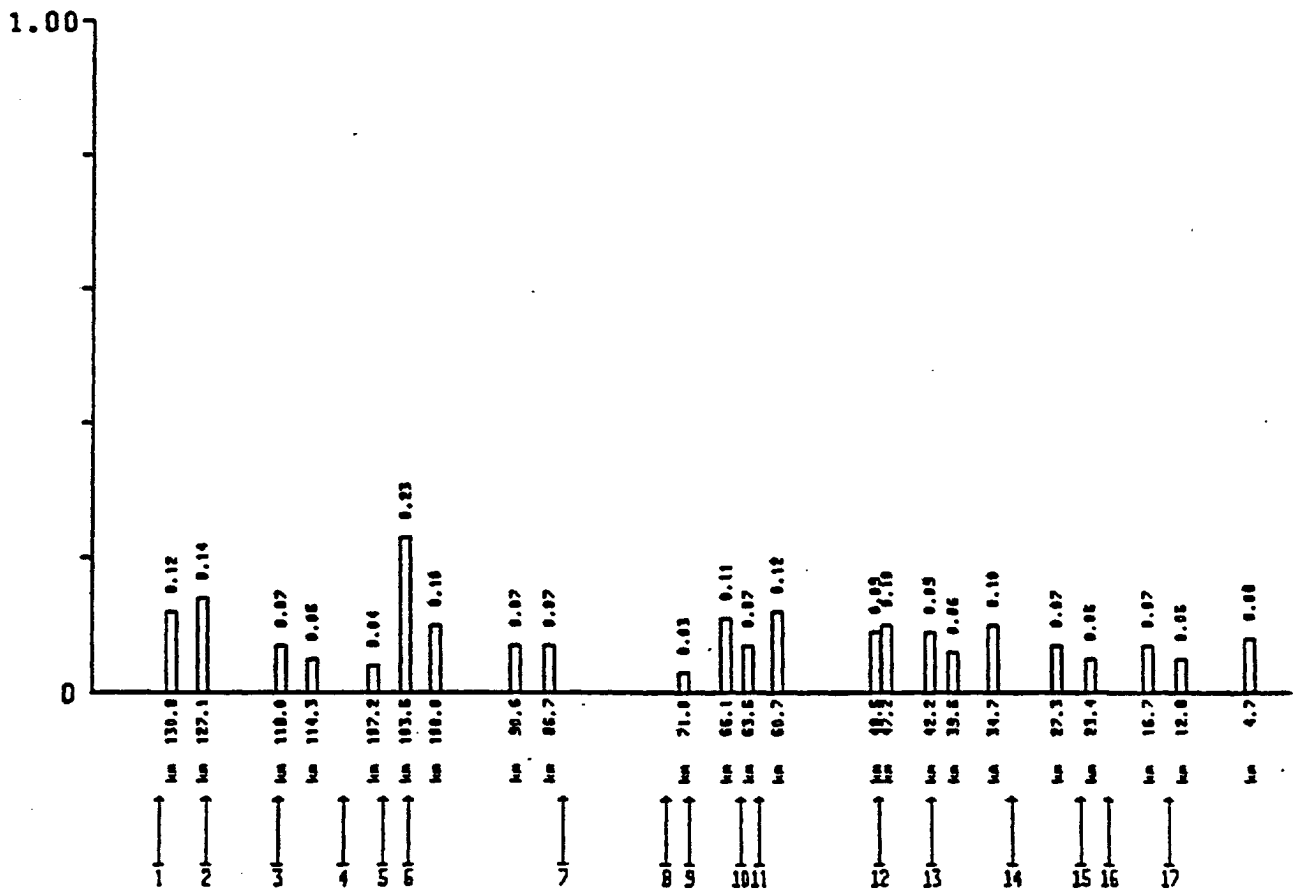
Kupfer (mg/kg TS)

Traun, 7. und 8.11.1988



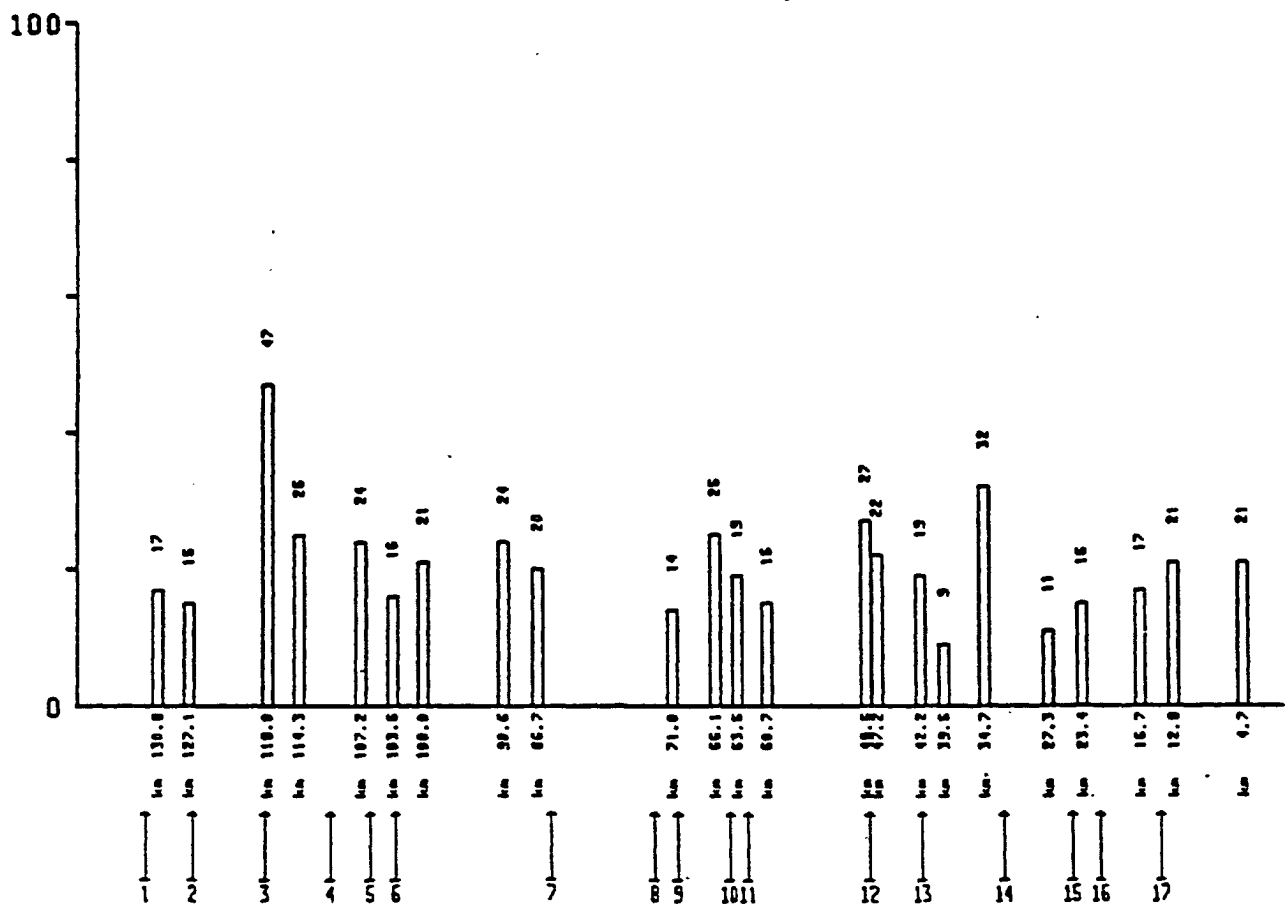
Quecksilber (mg/kg TS)

Traun, 7. und 8.11.1988



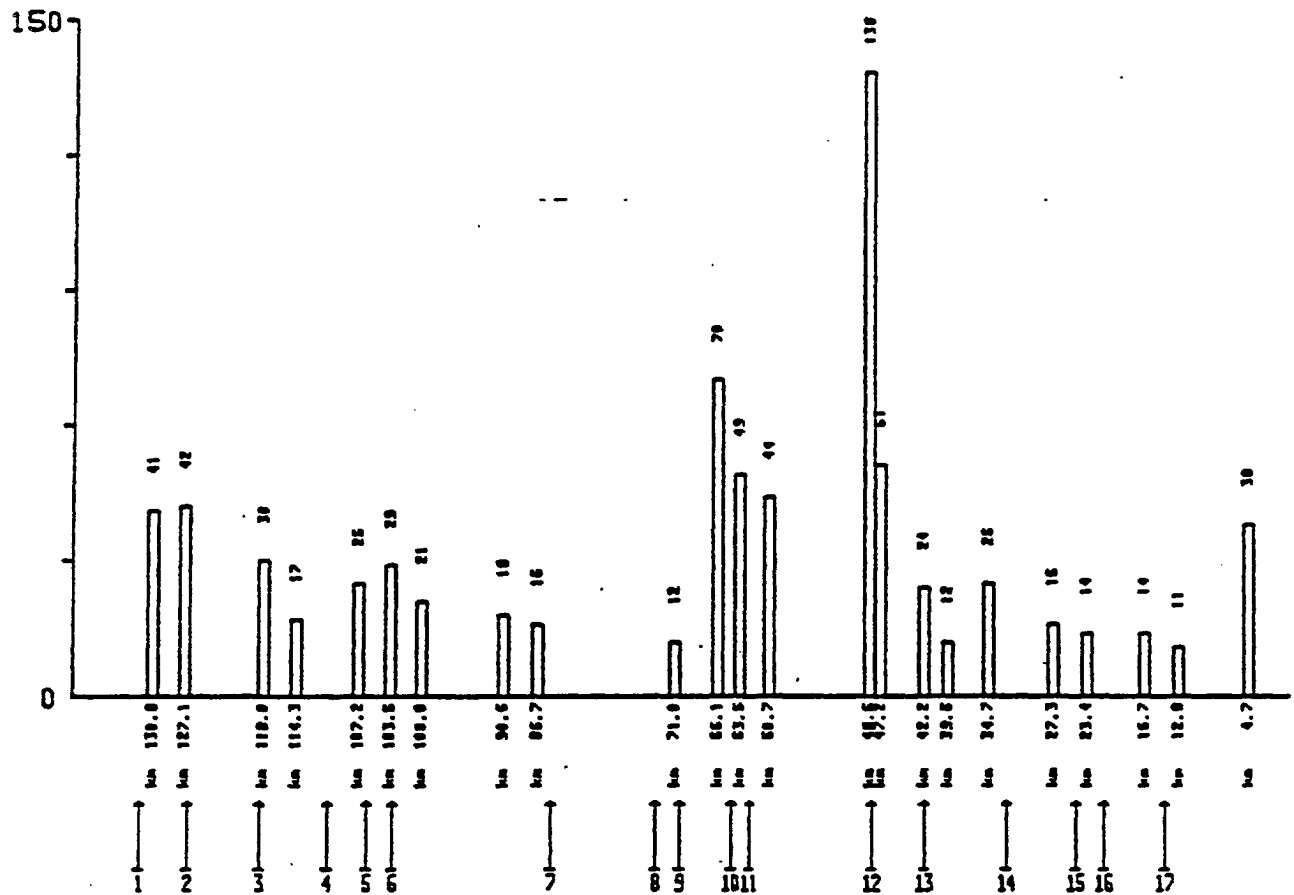
Nickel (mg/kg TS)

Traun, 7. und 8.11.1988



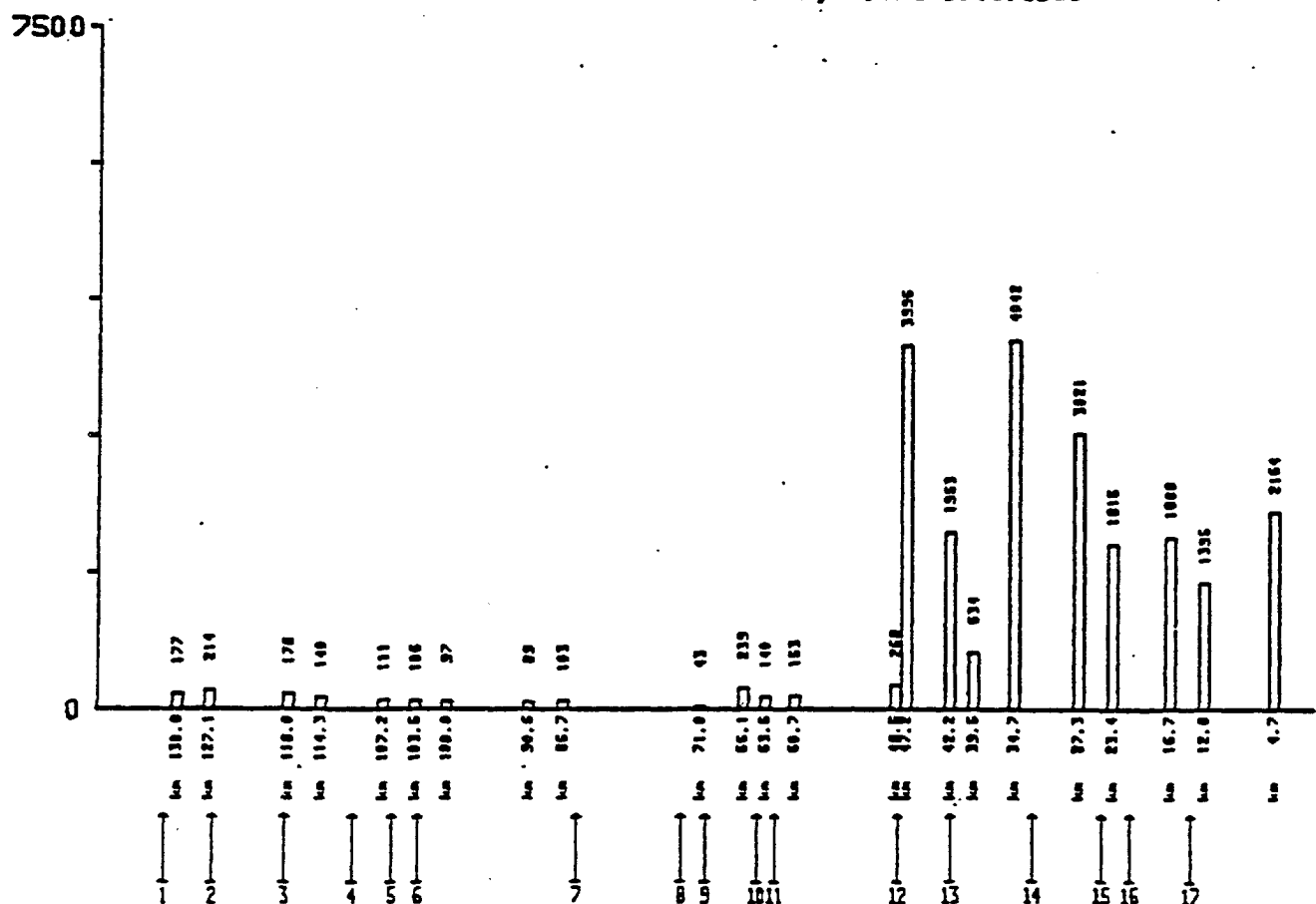
Blei (mg/kg TS)

Traun, 7. und 8.11.1988



Zink (mg/kg TS)

Traun, 7. und 8.11.1988



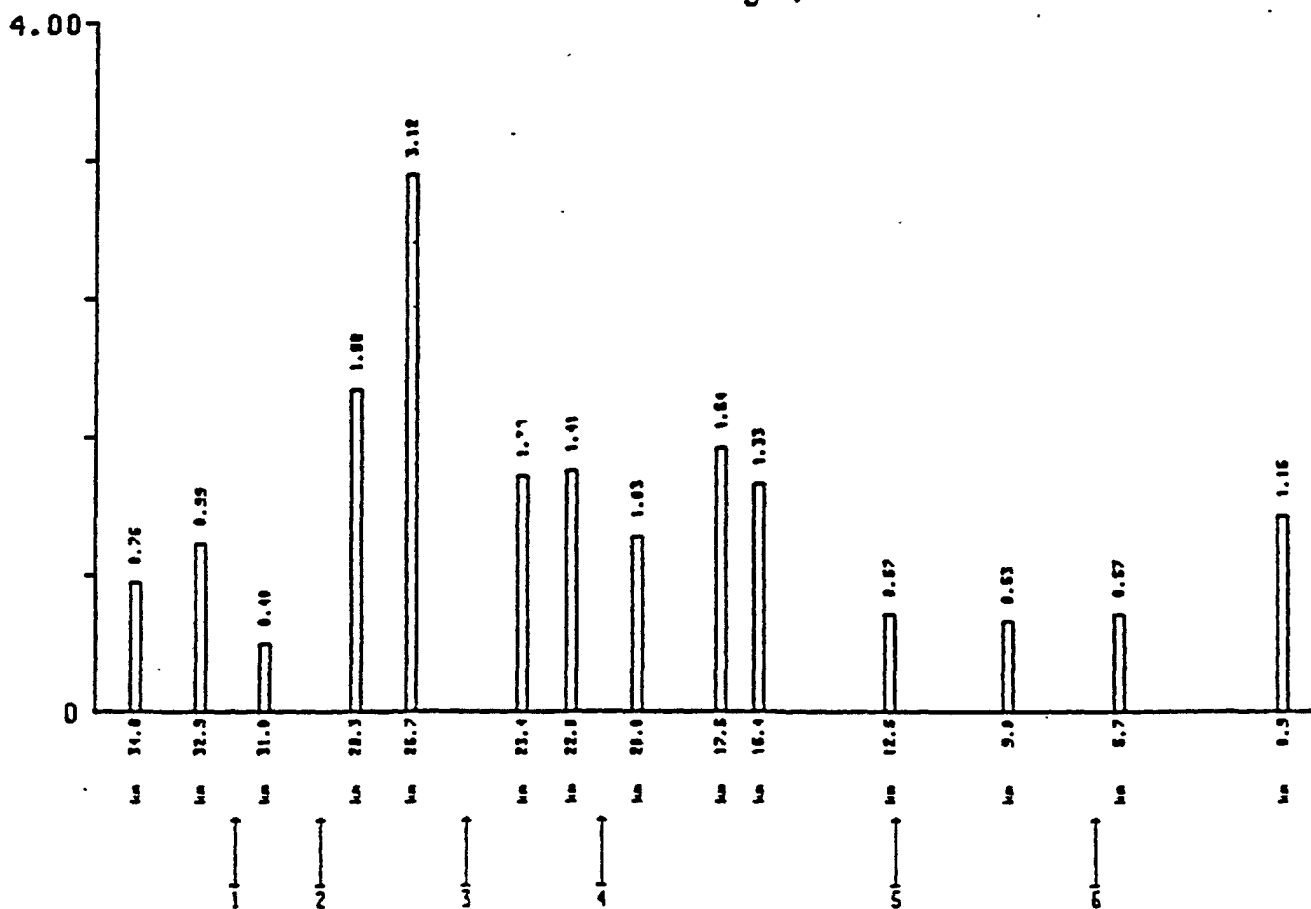
22. Ager (37.)

Auffällig sind die unterhalb von Position 2 höheren Werte bei einigen Metallen, insbesondere Cadmium, Quecksilber und Nickel. Der massive Zinkanstieg ist auf Abwasser aus der Viskosefaserproduktion (unterhalb Position 2) zurückzuführen.

- | | | |
|---|----------|-----------------------------------|
| 1 | km 31,8 | KA RHV Attersee |
| 2 | km 29,3 | Chemiefaser Lenzing AG. (Viskose) |
| 3 | km 25,0- | Vöcklabruck |
| 4 | km 21,2 | Mündung Vöckla |
| 5 | km 12,3 | Mündung Weißenbach |
| 6 | km 6,4 | KA Schwanenstadt |

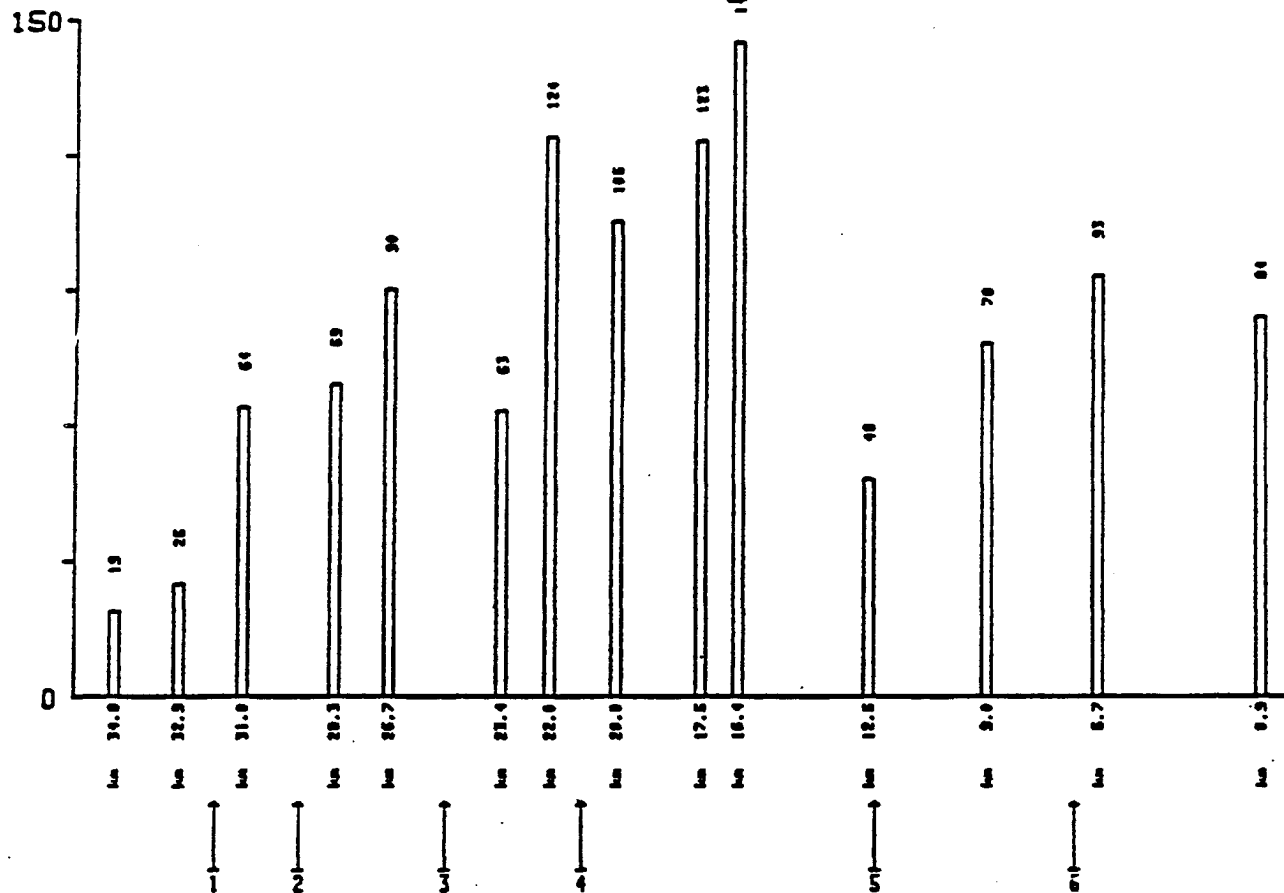
Cadmium (mg/kg TS)

Ager, 29.9.1987



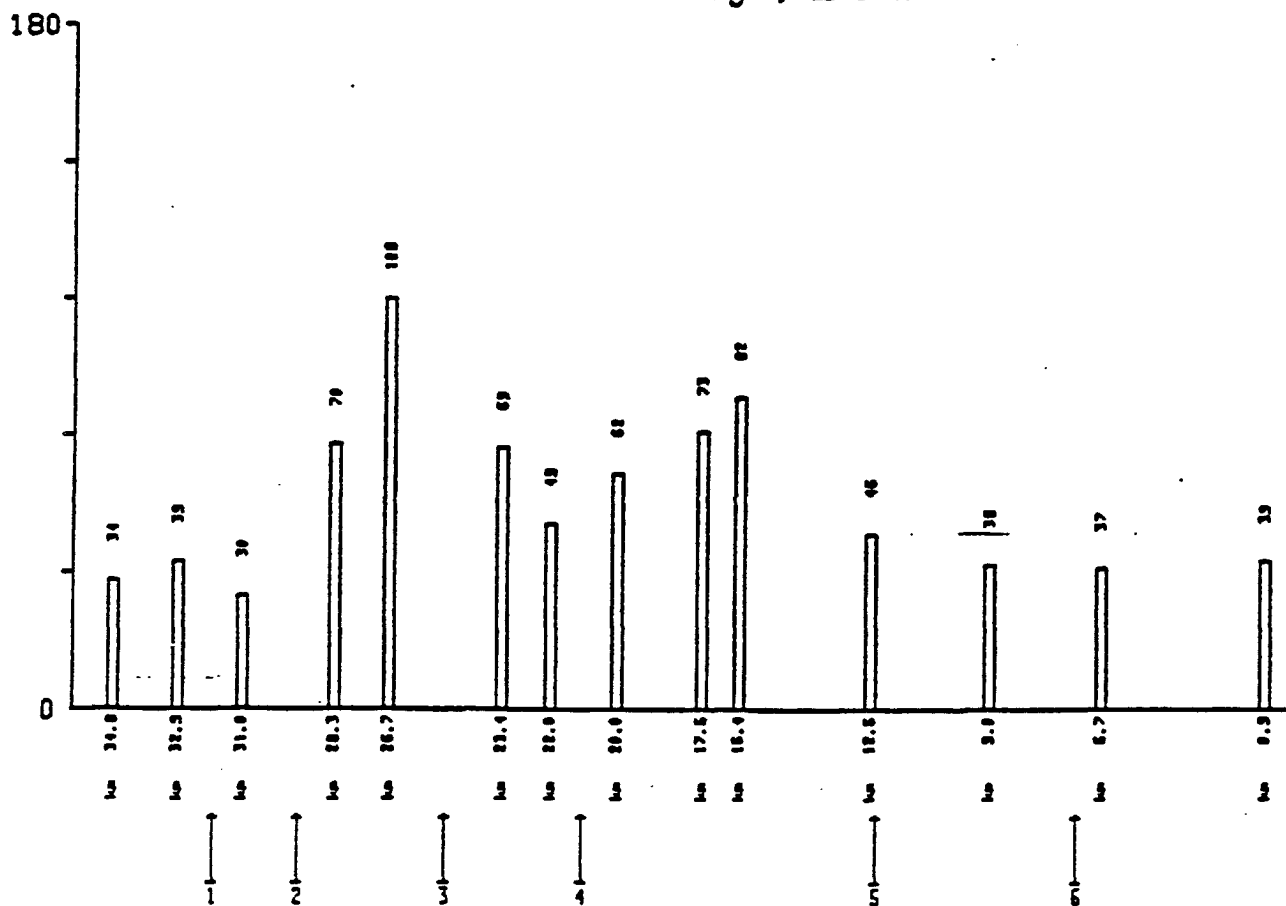
Chrom (mg/kg TS)

Ager, 29.9.1987



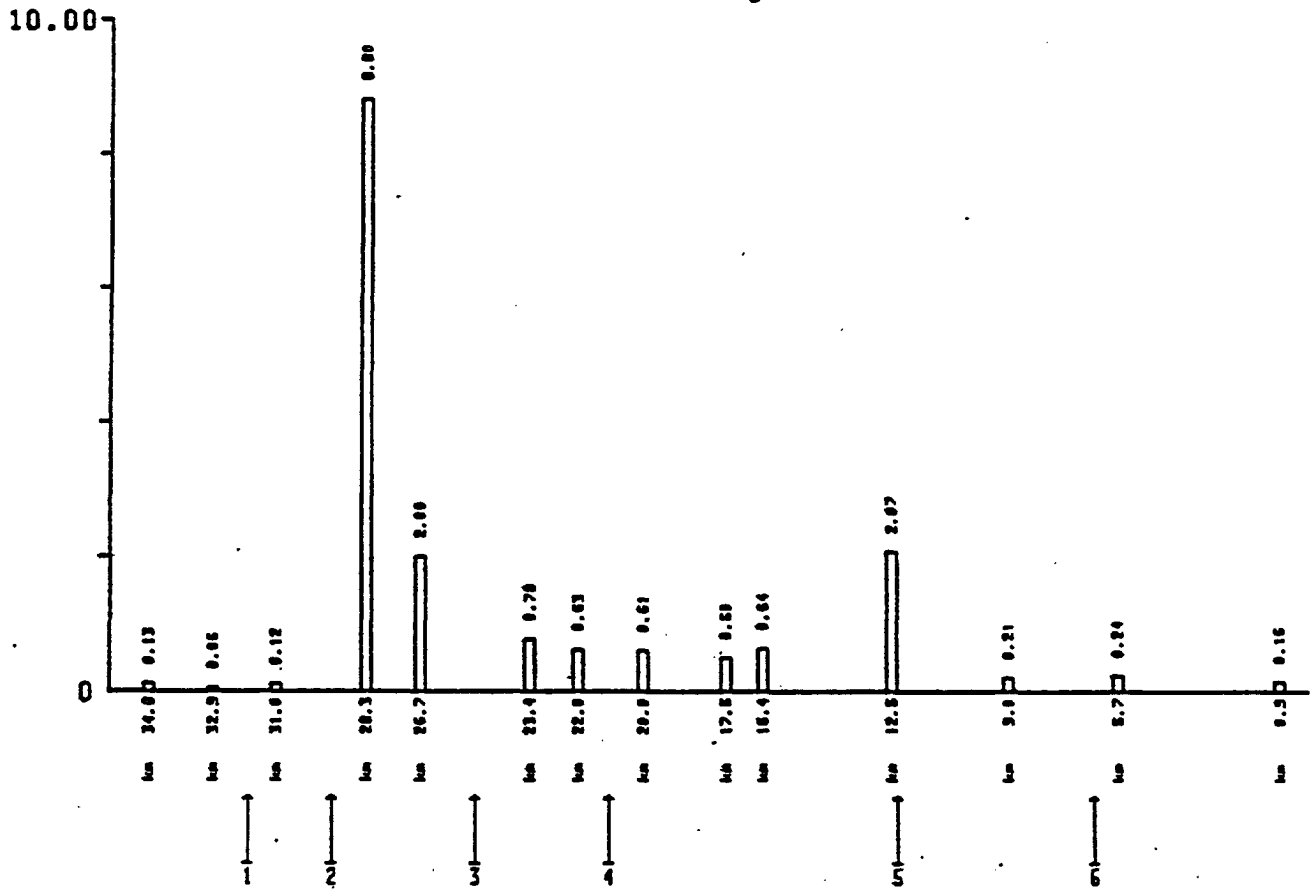
Kupfer (mg/kg TS)

Ager, 29.9.1987



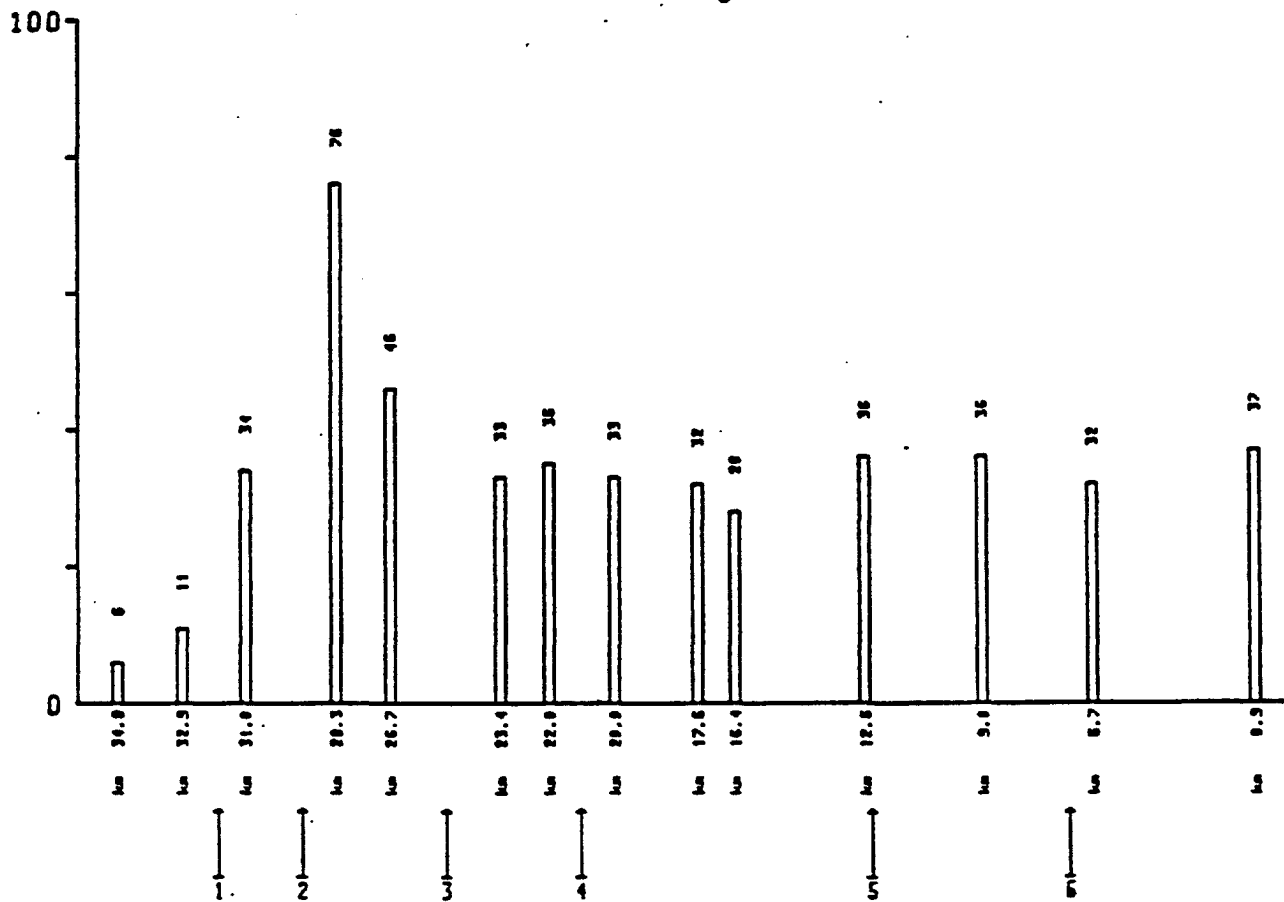
Quecksilber (mg/kg TS)

Ager, 29.9.1987



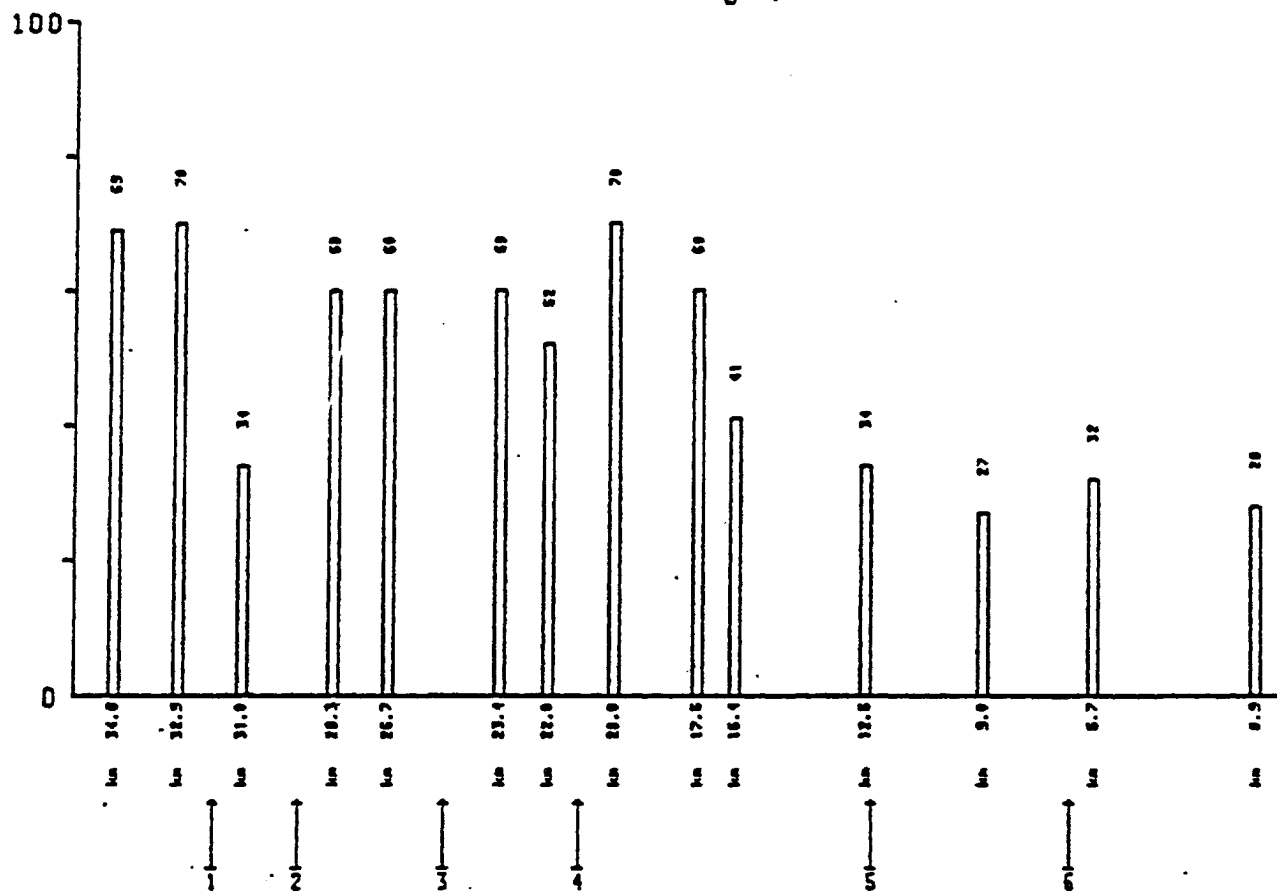
Nickel (mg/kg TS)

Ager, 29.9.1987



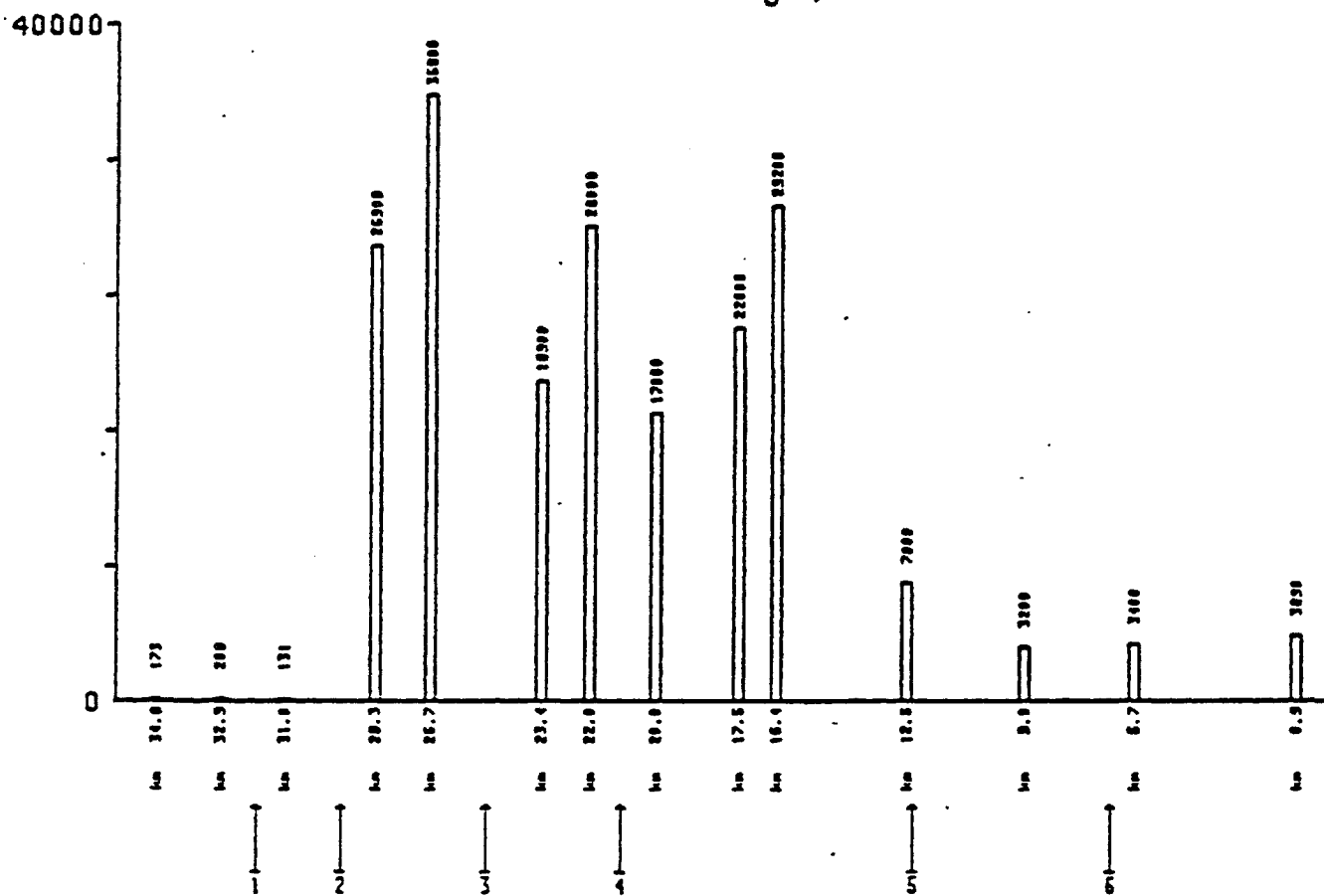
Blei (mg/kg TS)

Ager, 29.9.1987



Zink (mg/kg TS)

Ager, 29.9.1987



22. Ager (37.)

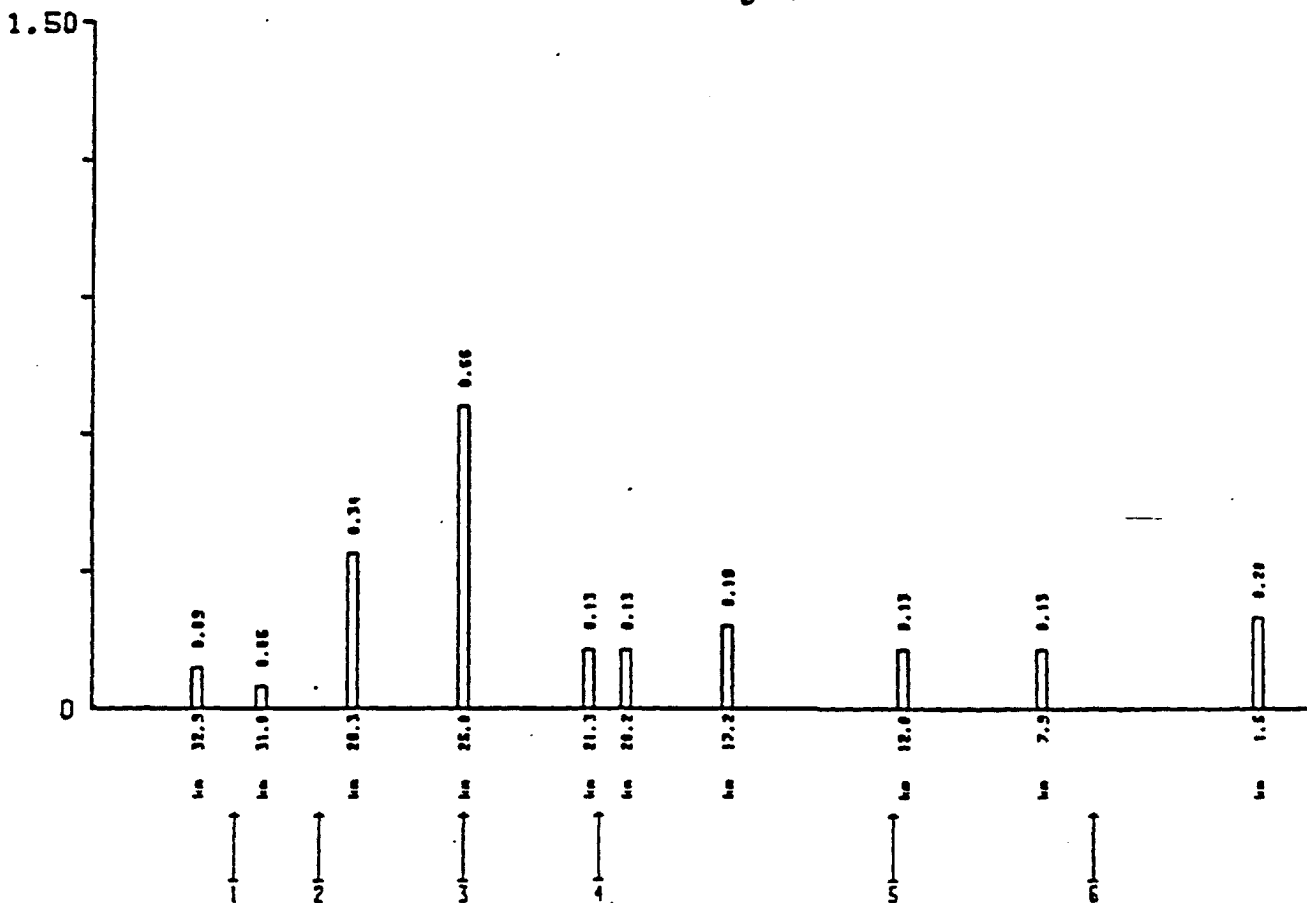
Auffällig sind unterhalb von Position 2 höhere Gehalte an Cadmium und Quecksilber. Ein Grund für den hohen Kupferwert bei km 32,9 ist nicht bekannt.

Der Zinkgehalt bei km 25,0 ist mit über 98 g/kg Trockensubstanz ein bisher nirgends gemessener Spitzenwert.

- | | | |
|---|----------|-----------------------------------|
| 1 | km 31,8 | KA RHV Attersee |
| 2 | km 29,3 | Chemiefaser Lenzing AG. (Viskose) |
| 3 | km 25,0- | Vöcklabruck |
| 4 | km 21,2 | Mündung Vöckla |
| 5 | km 12,3 | Mündung Weißenbach |
| 6 | km 6,4 | KA Schwanenstadt |

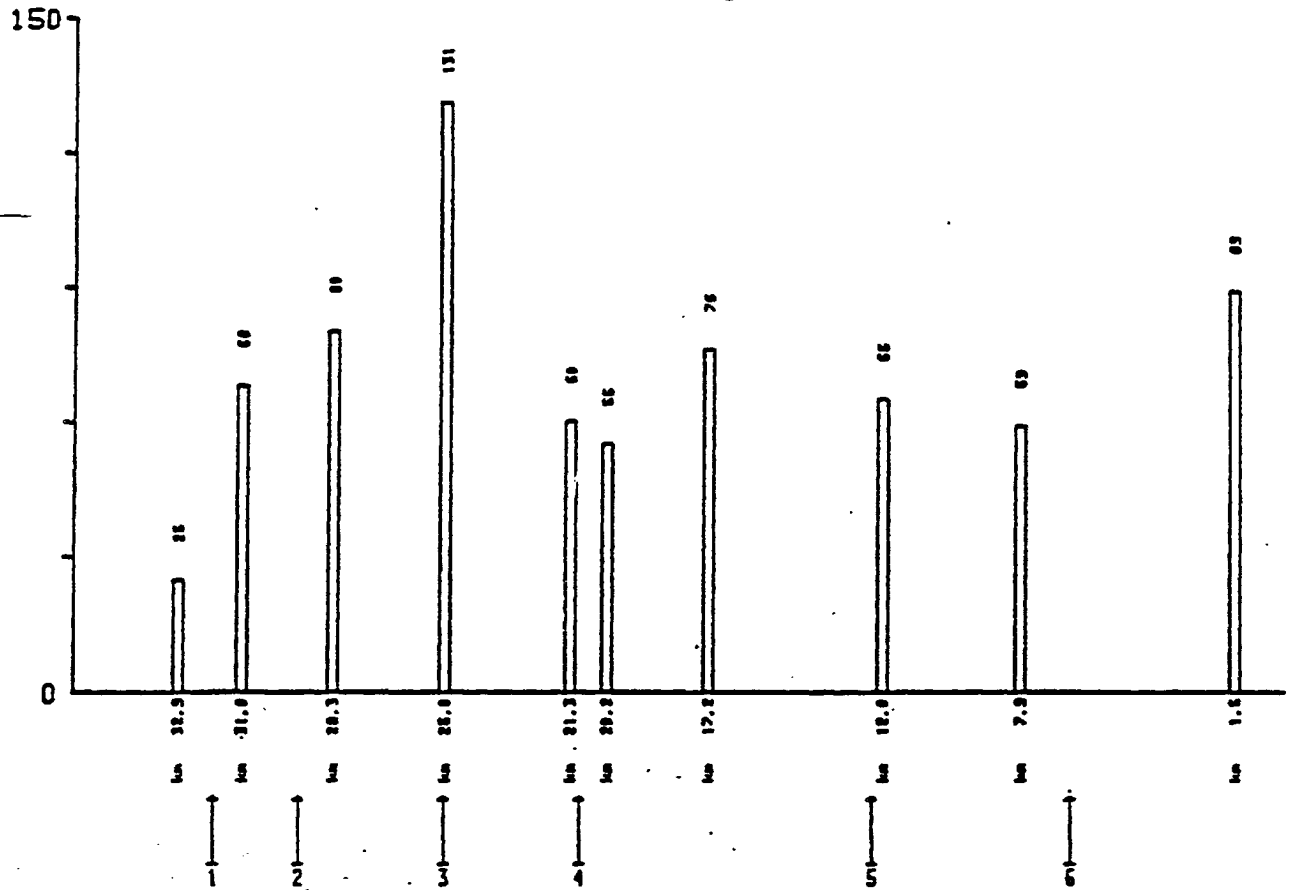
Cadmium (mg/kg TS)

Ager, 24.10.1988



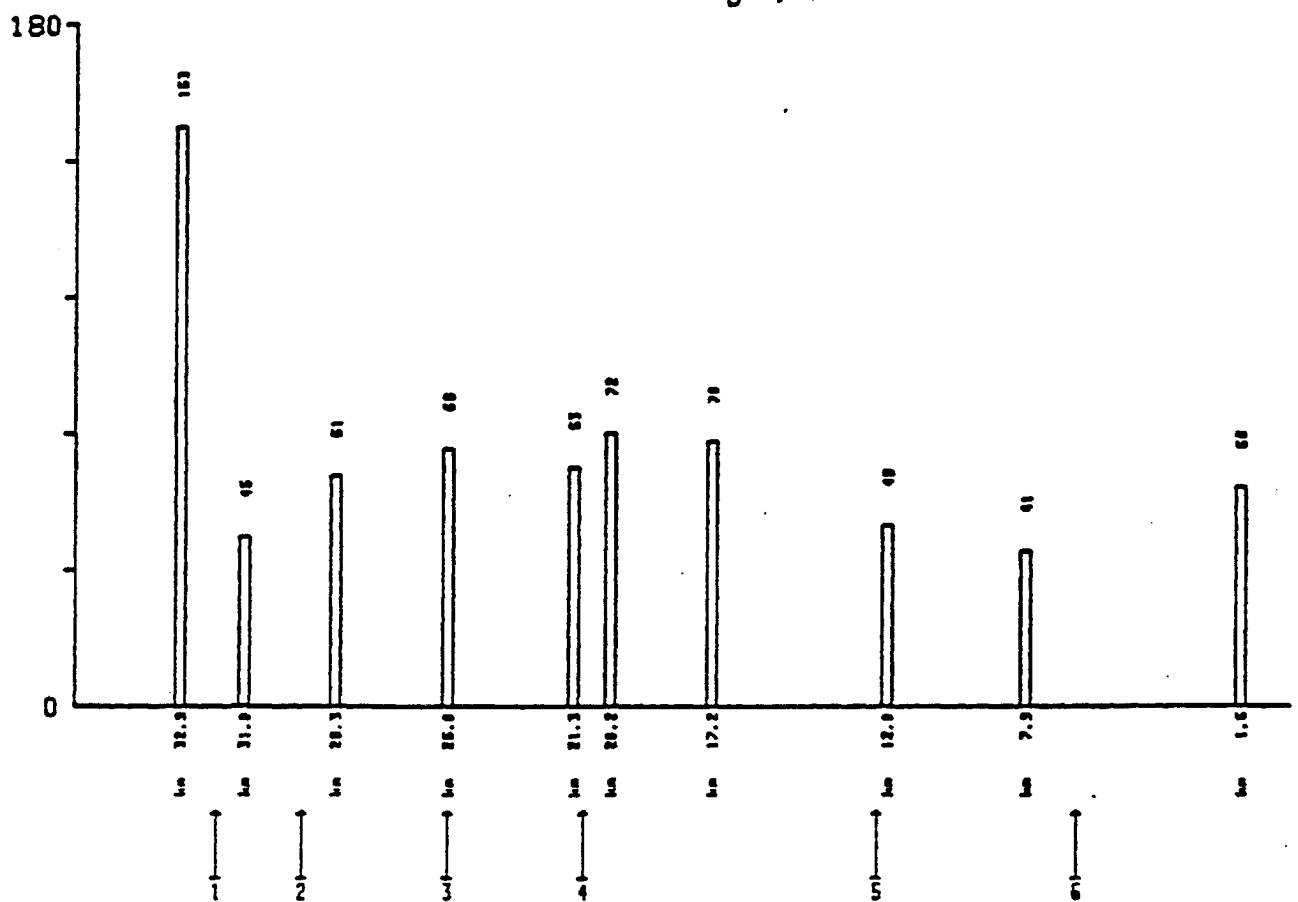
Chrom (mg/kg TS)

Ager, 24.10.1988



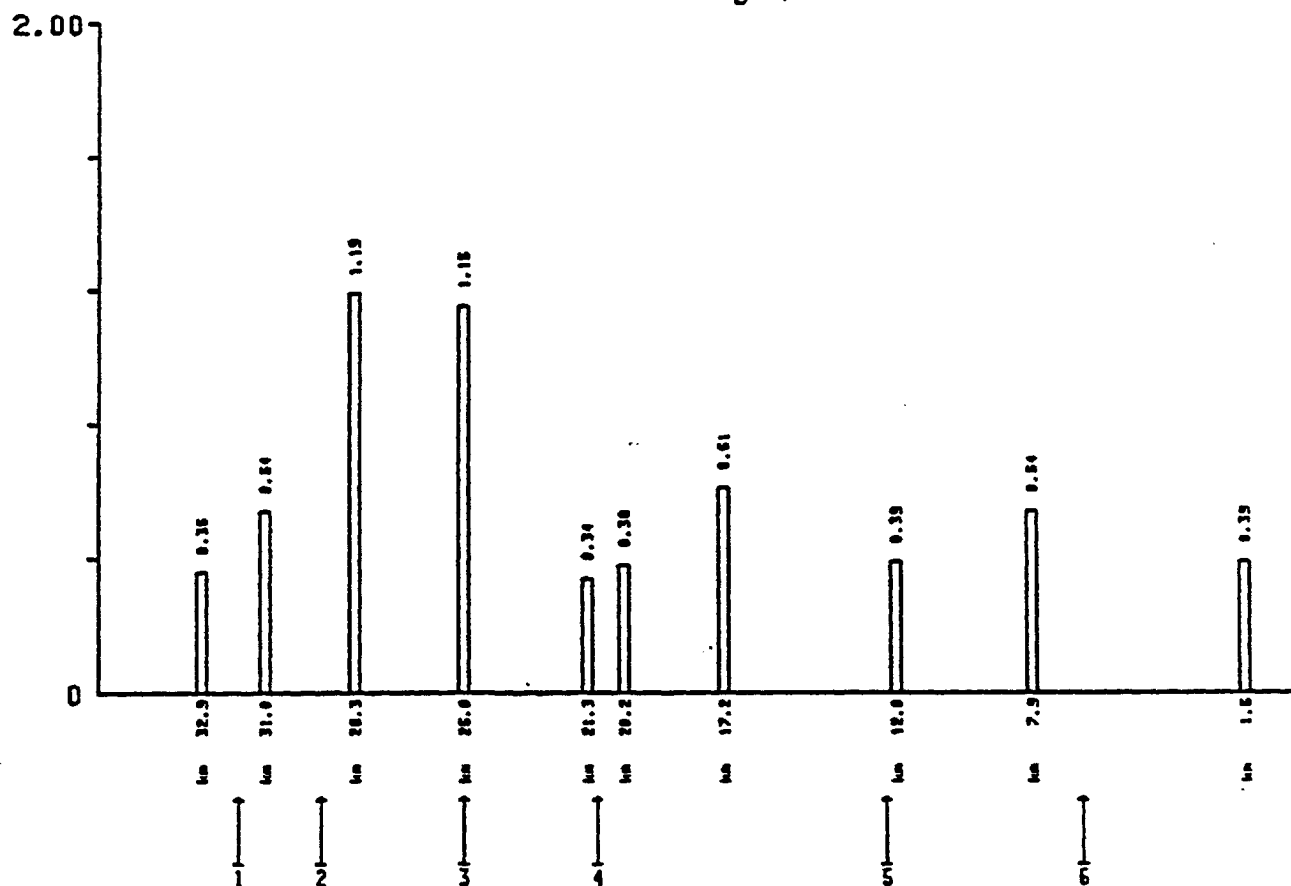
Kupfer (mg/kg TS)

Ager, 24.10.1988



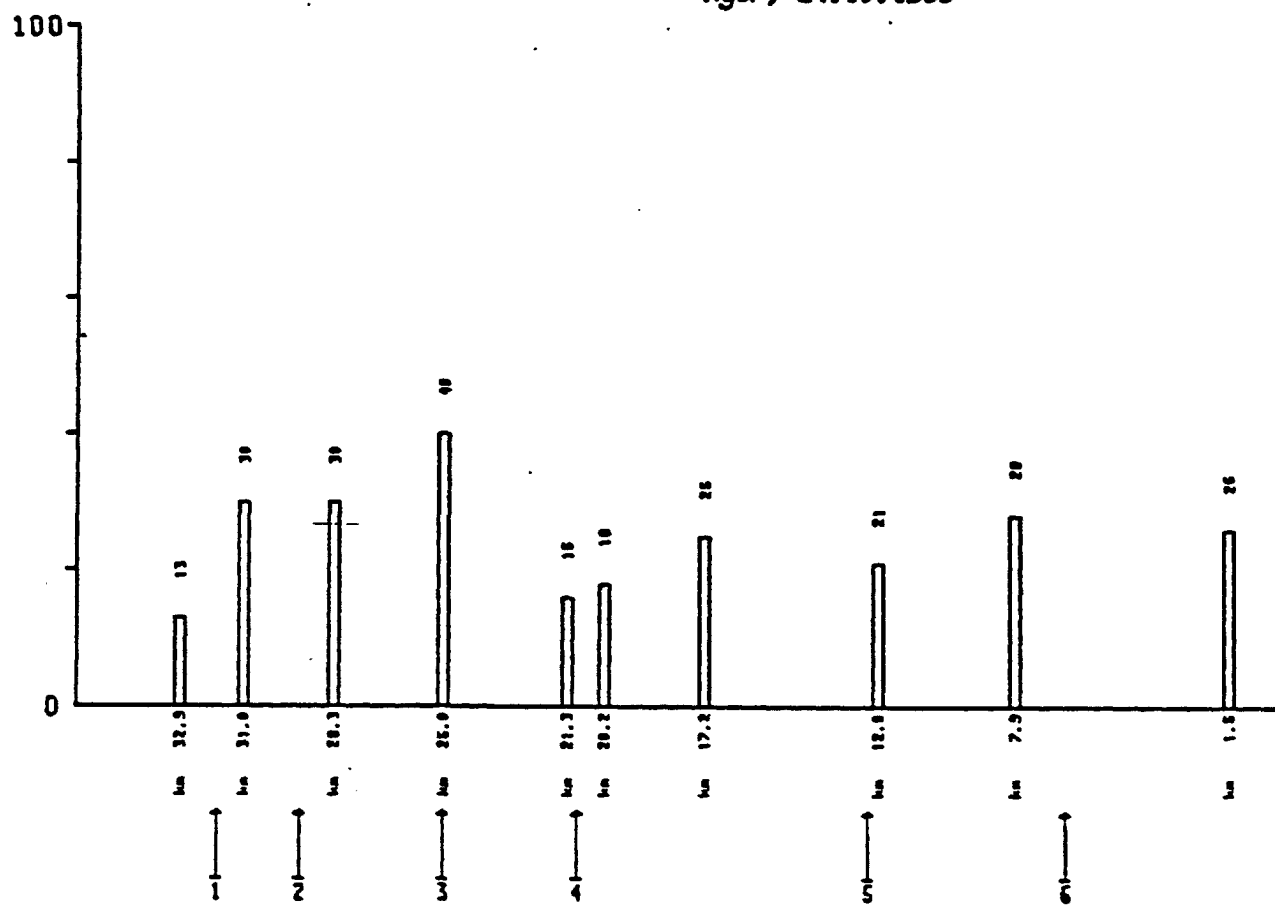
Quecksilber (mg/kg TS)

Ager, 24.10.1988



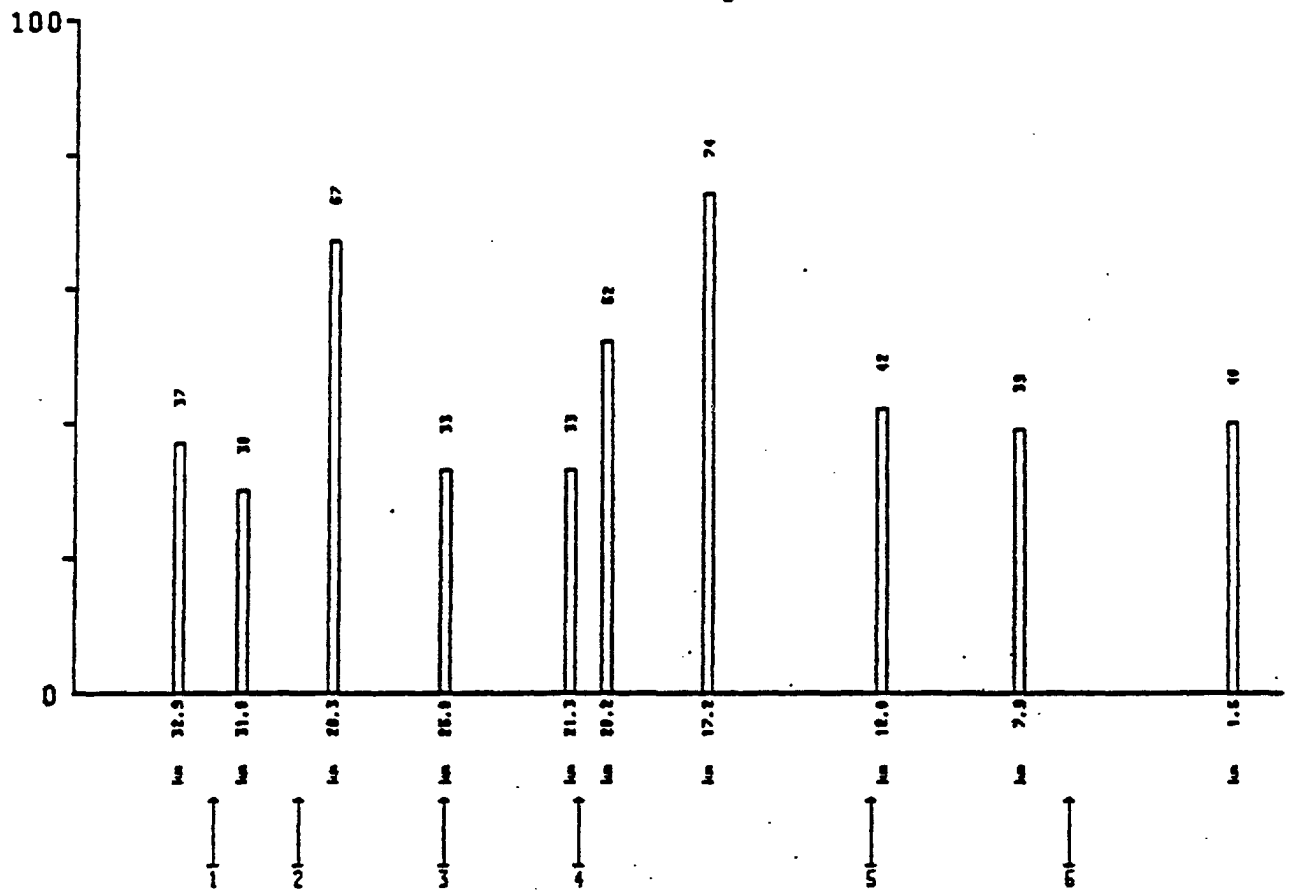
Nickel (mg/kg TS)

Ager, 24.10.1988



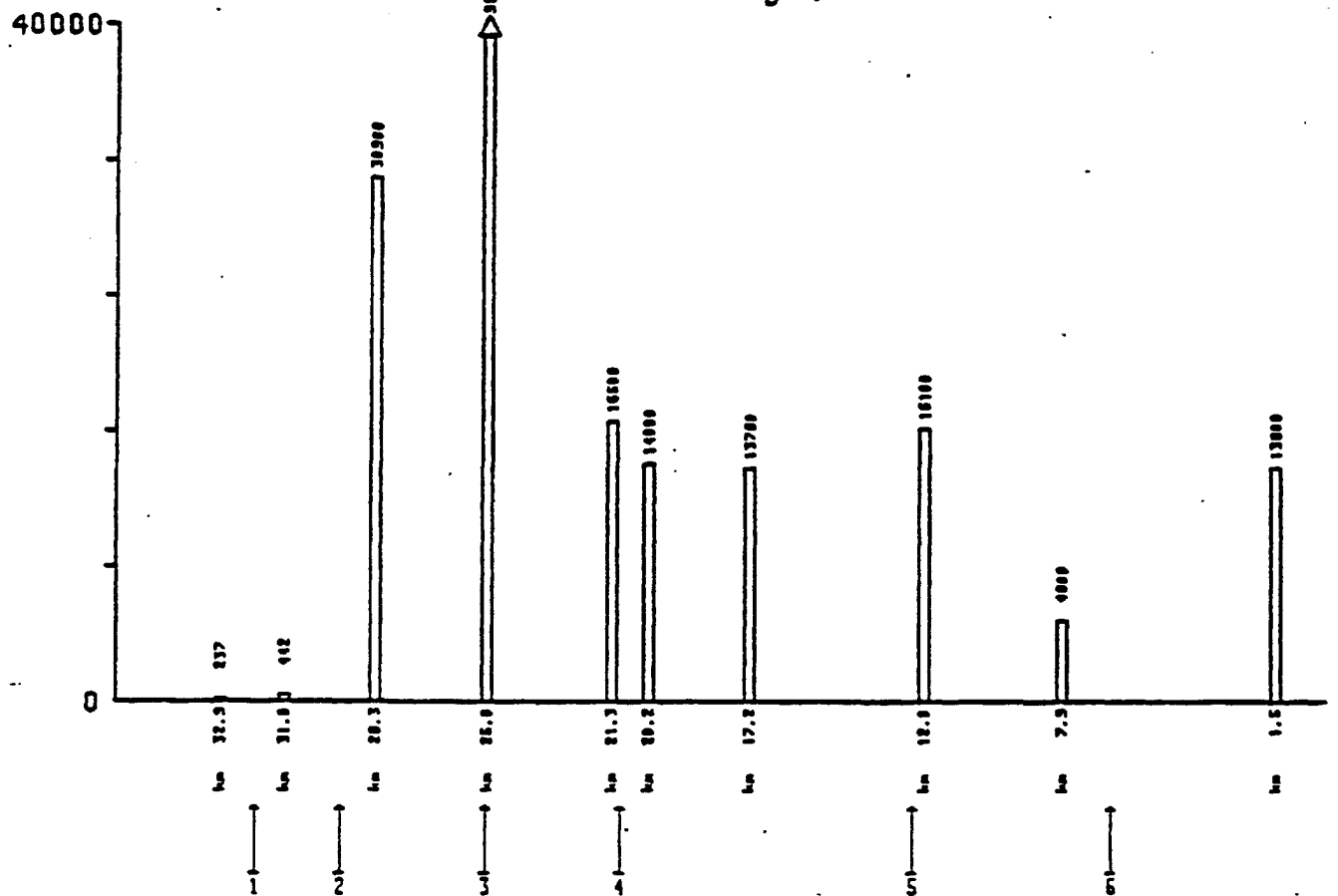
Blei (mg/kg TS)

Ager, 24.10.1988



Zink (mg/kg TS)

Ager, 24.10.1988



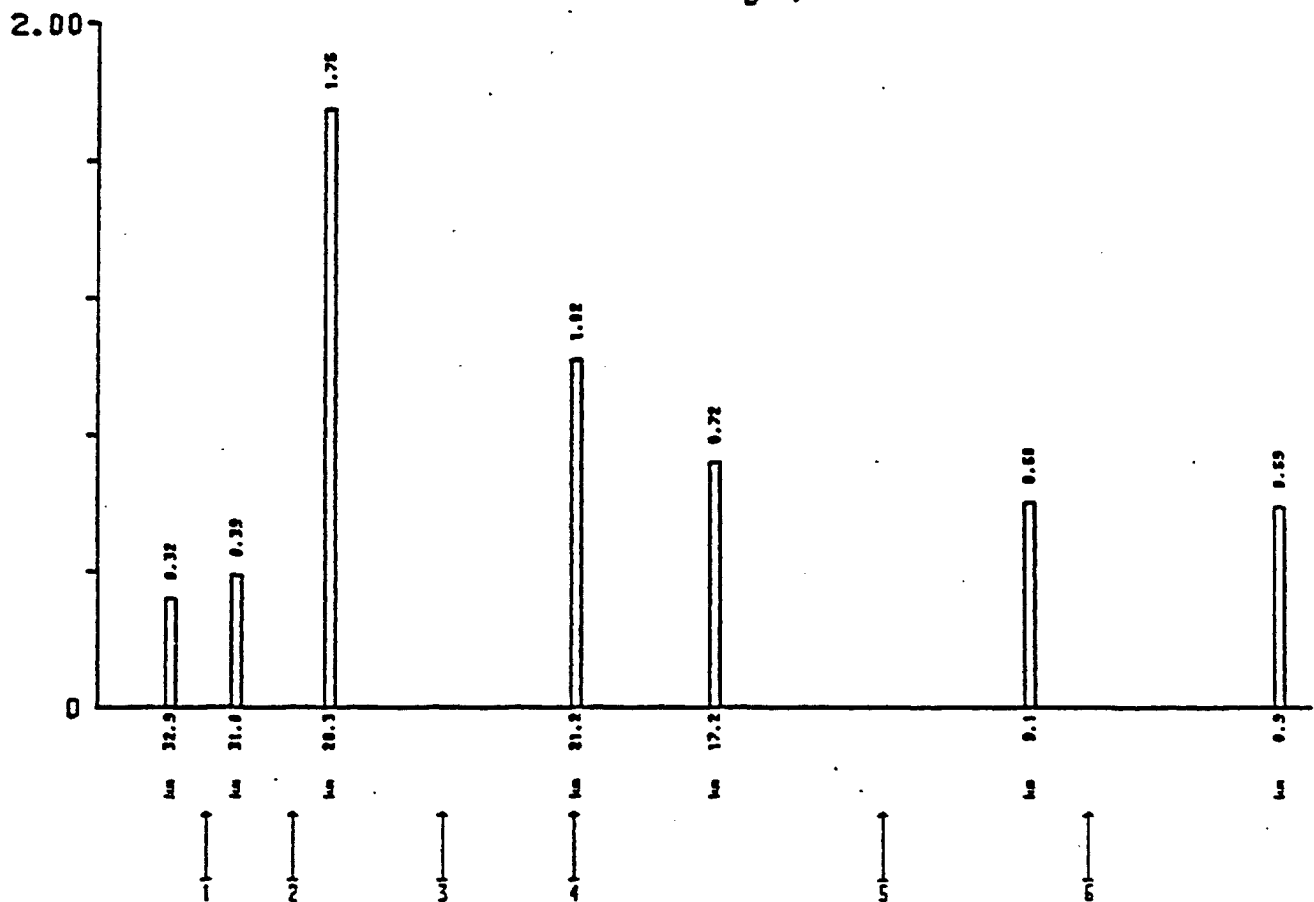
22. Ager (34.)

Auffällig sind unterhalb von Position 2 höhere Gehalte an Cadmium, Chrom, Kupfer und Quecksilber (!) und die massive Zinkbelastung durch Abwasser aus der Viskosefaserproduktion.

1	km 31,8	KA RHV Attersee
2	km 29,3	Chemiefaser Lenzing AG. (Viskose)
3	km 25,0-	Vöcklabruck
4	km 21,2	Mündung Vöckla
5	km 12,3	Mündung Weißenbach
6	km 6,4	KA Schwanenstadt

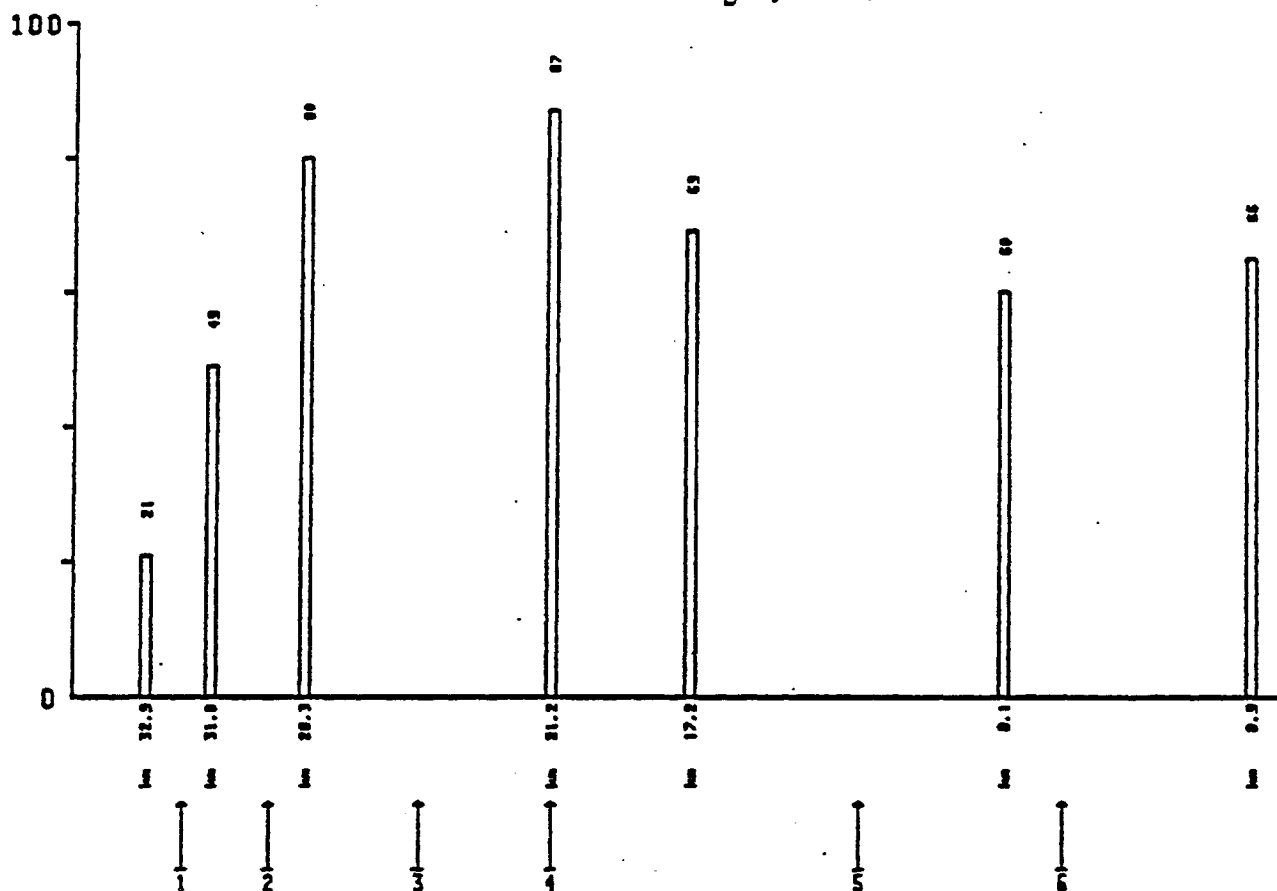
Cadmium (mg/kg TS)

Ager, 16.1.1989



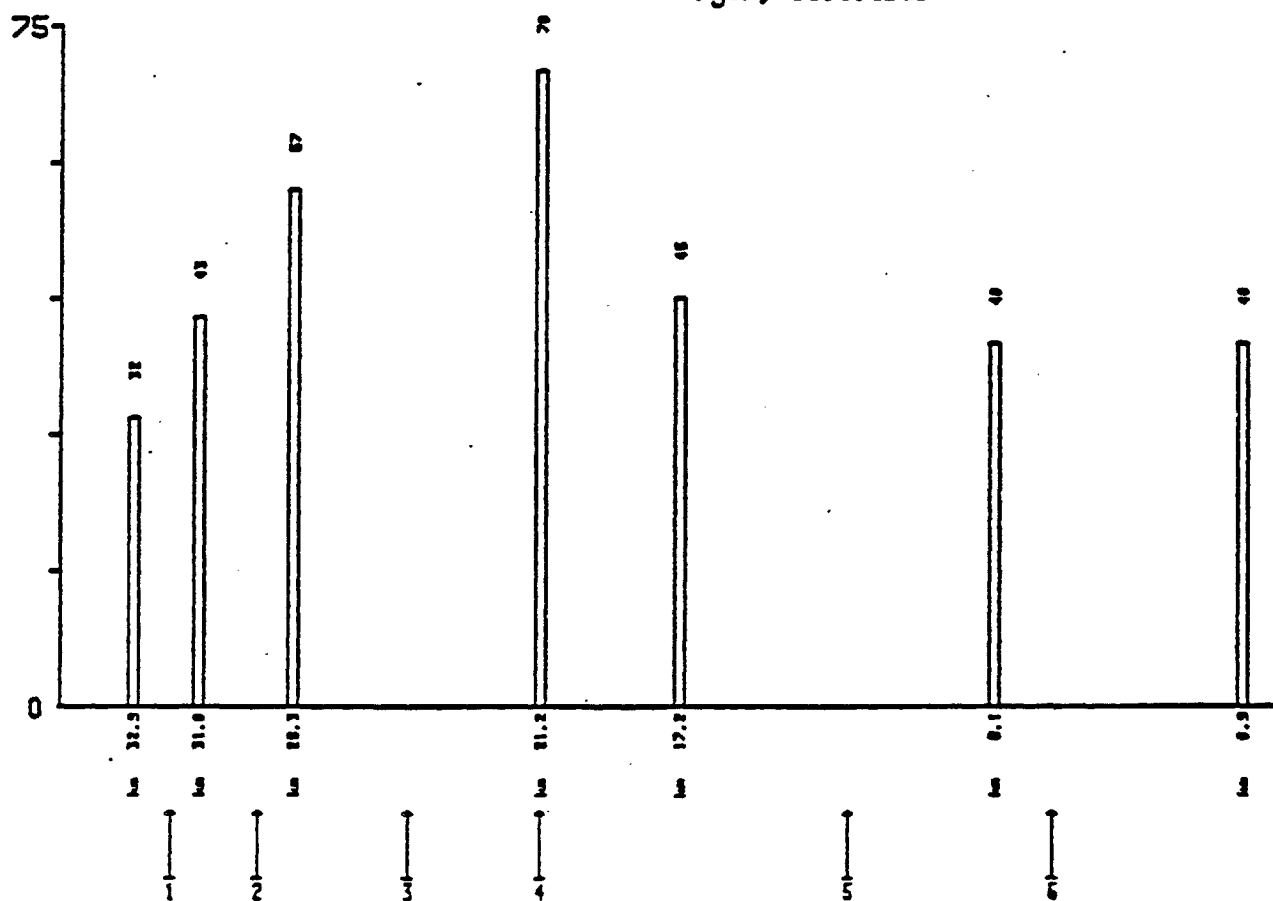
Chrom (mg/kg TS)

Ager, 16.1.1989



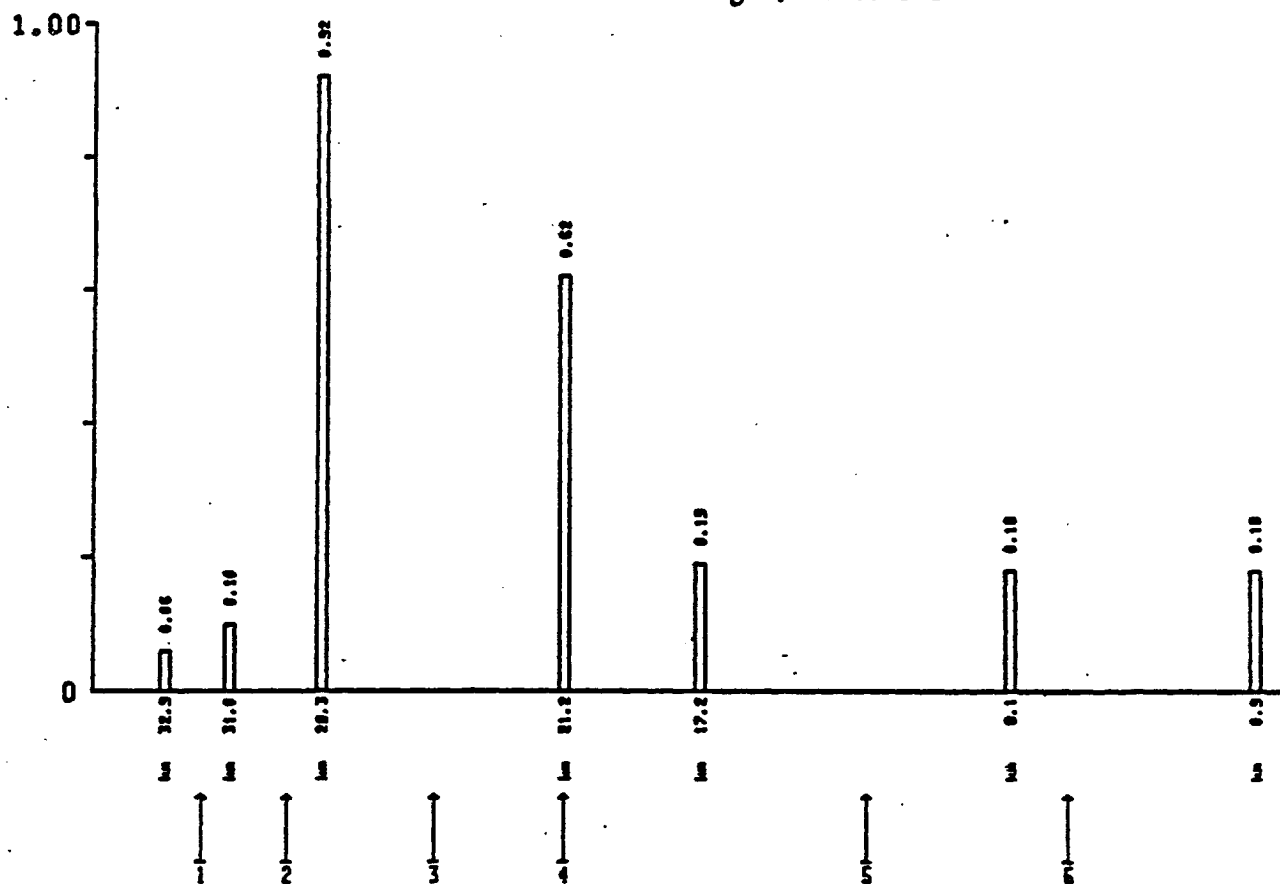
Kupfer (mg/kg TS)

Ager, 16.1.1989



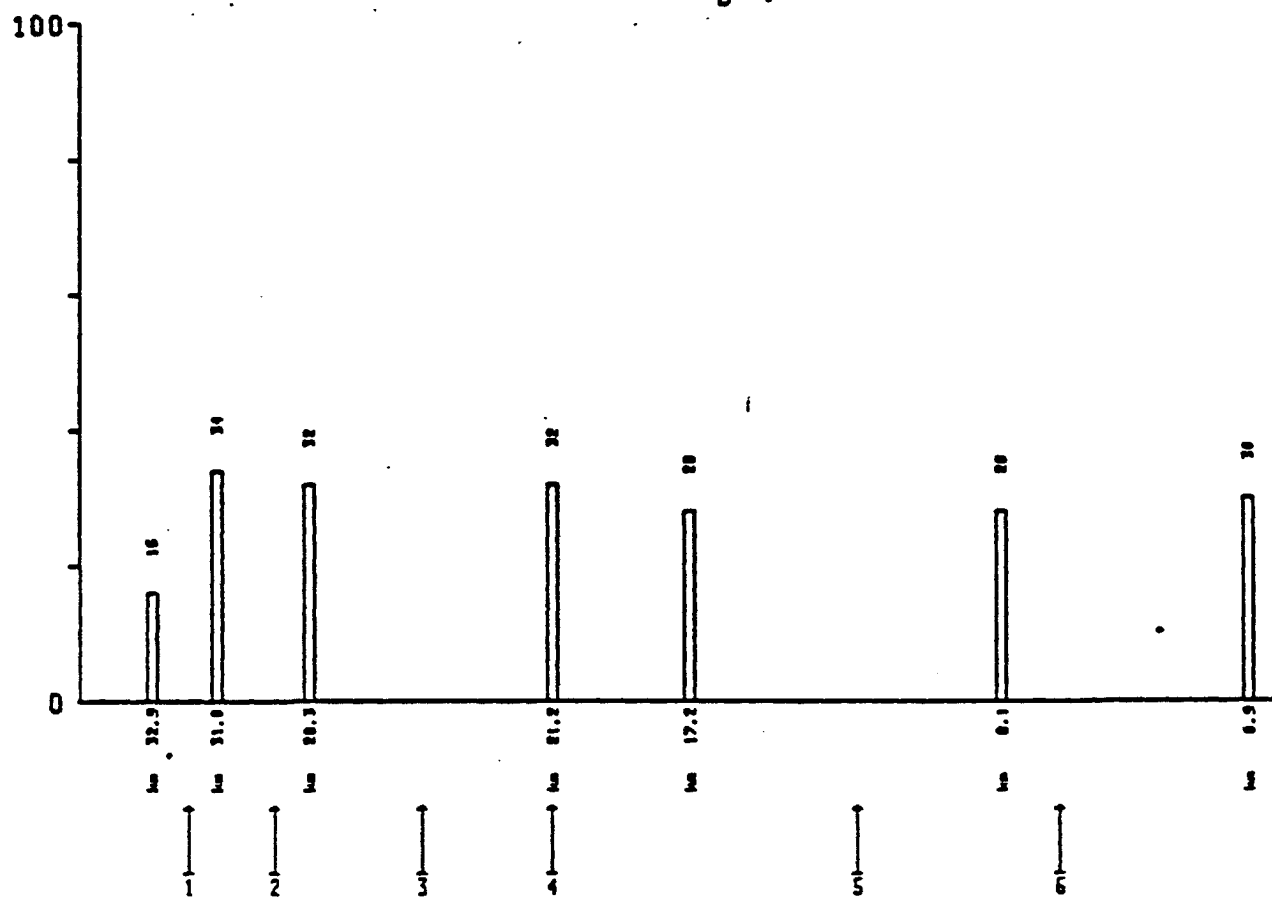
Quecksilber (mg/kg TS)

Ager, 16.1.1989



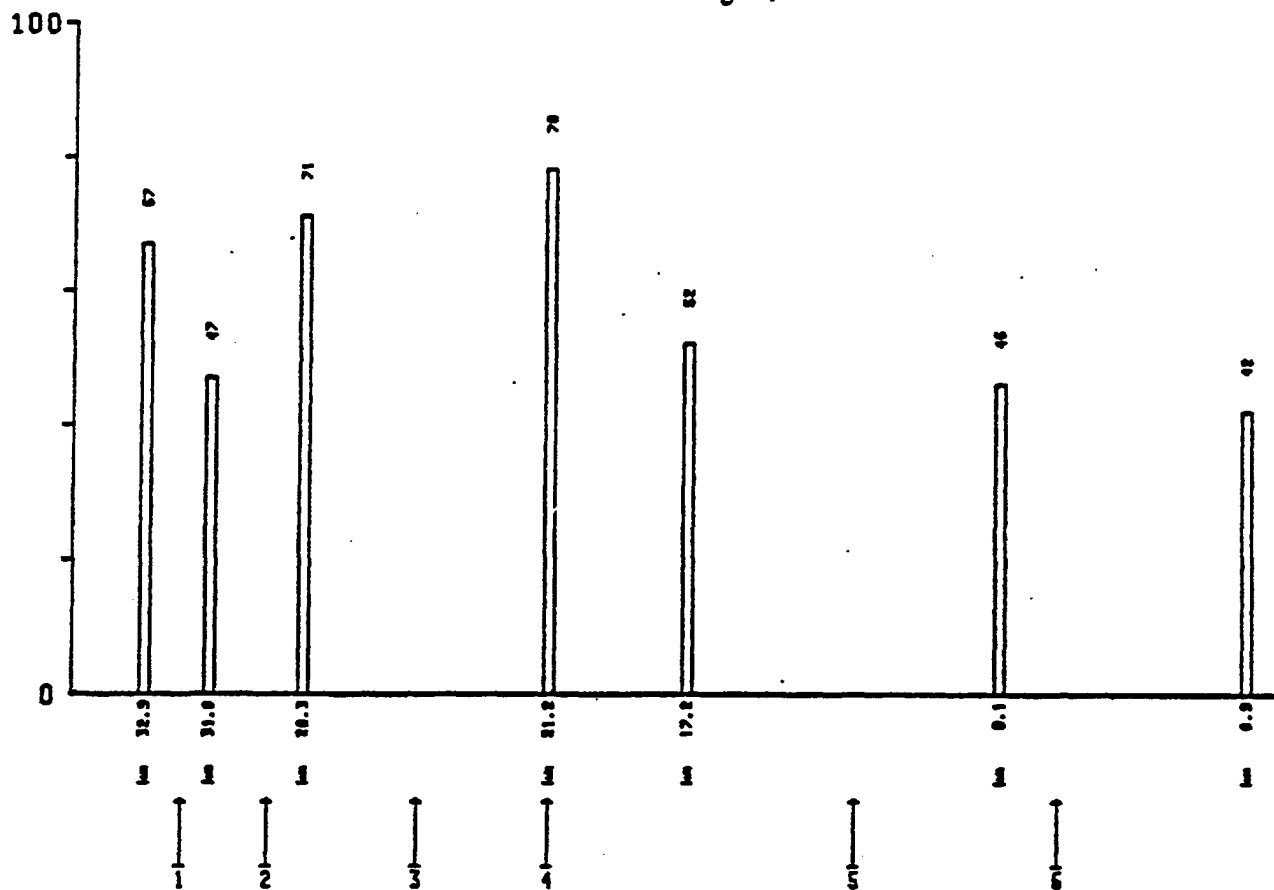
Nickel (mg/kg TS)

Ager, 16.1.1989



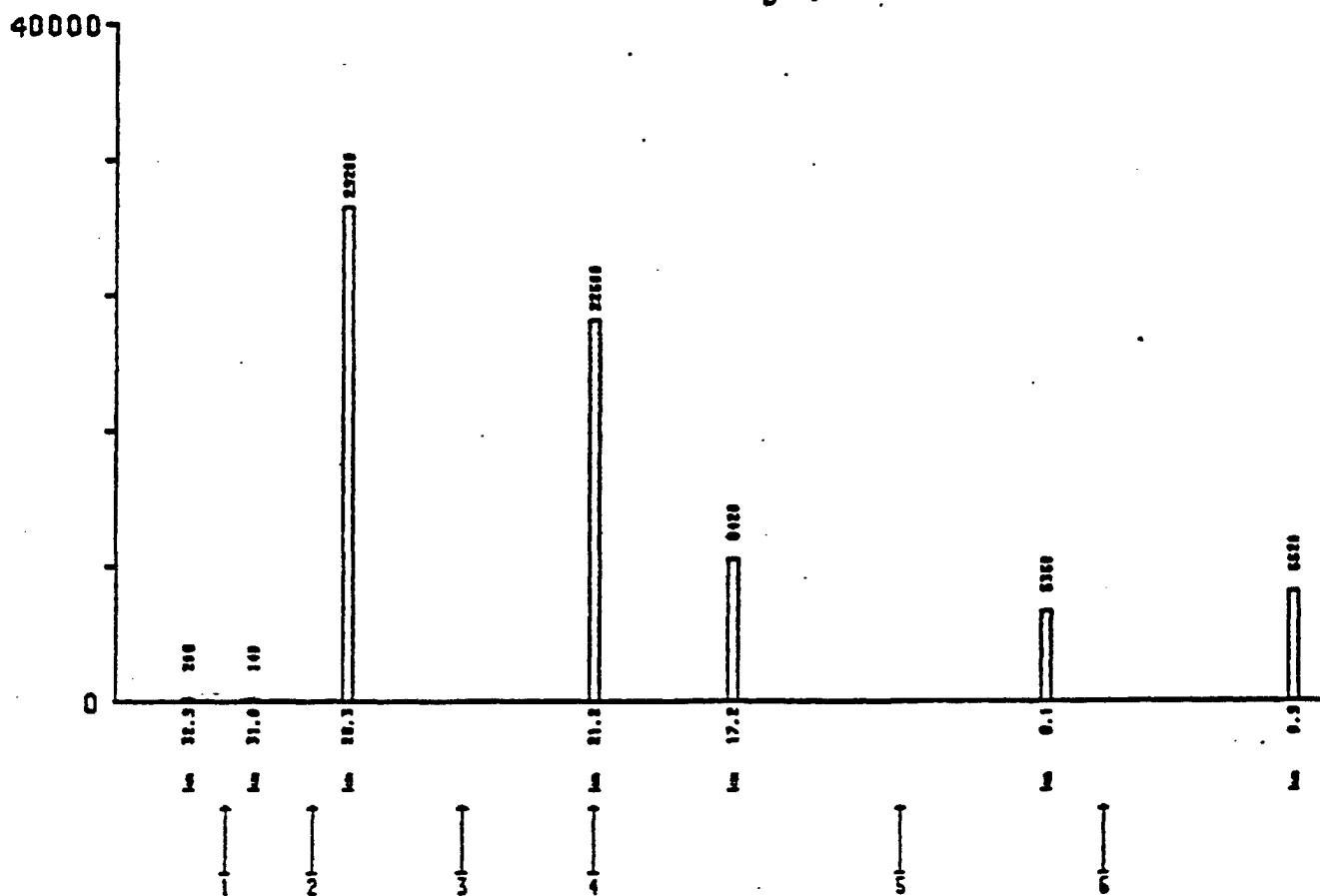
Blei (mg/kg TS)

Ager, 16.1.1989



Zink (mg/kg TS)

Ager, 16.1.1989



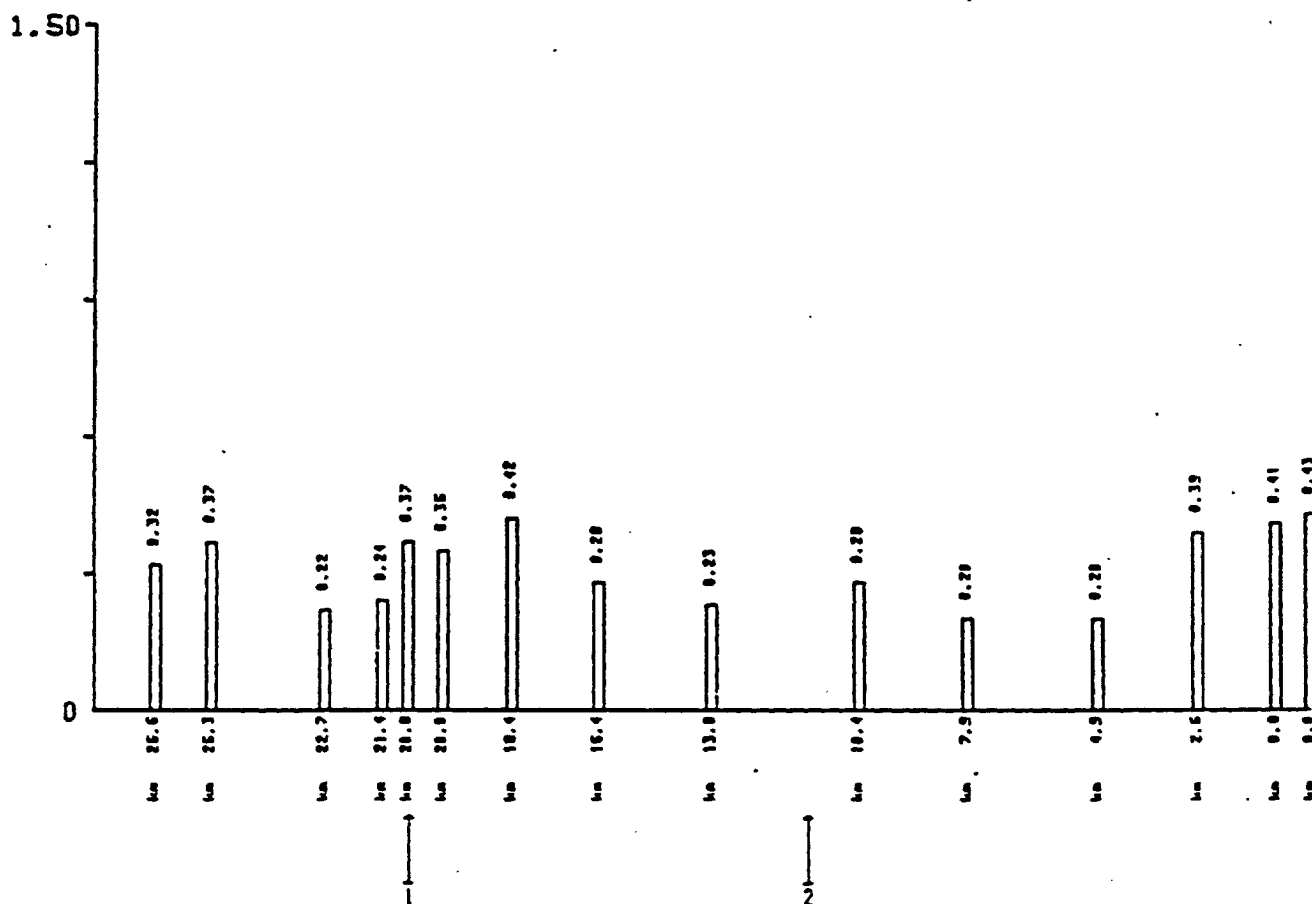
24. Welser Grünbach (46.)

Höhere Chromwerte unterhalb von Position 2, ehemaliger Standort der mittlerweile ausgesiedelten Gerberei, Firma Kainz, zeigen noch immer die vorhandene "Altlast".

- 1 km 20,7 Offenhausen
2 km 11,5 Günskirchen

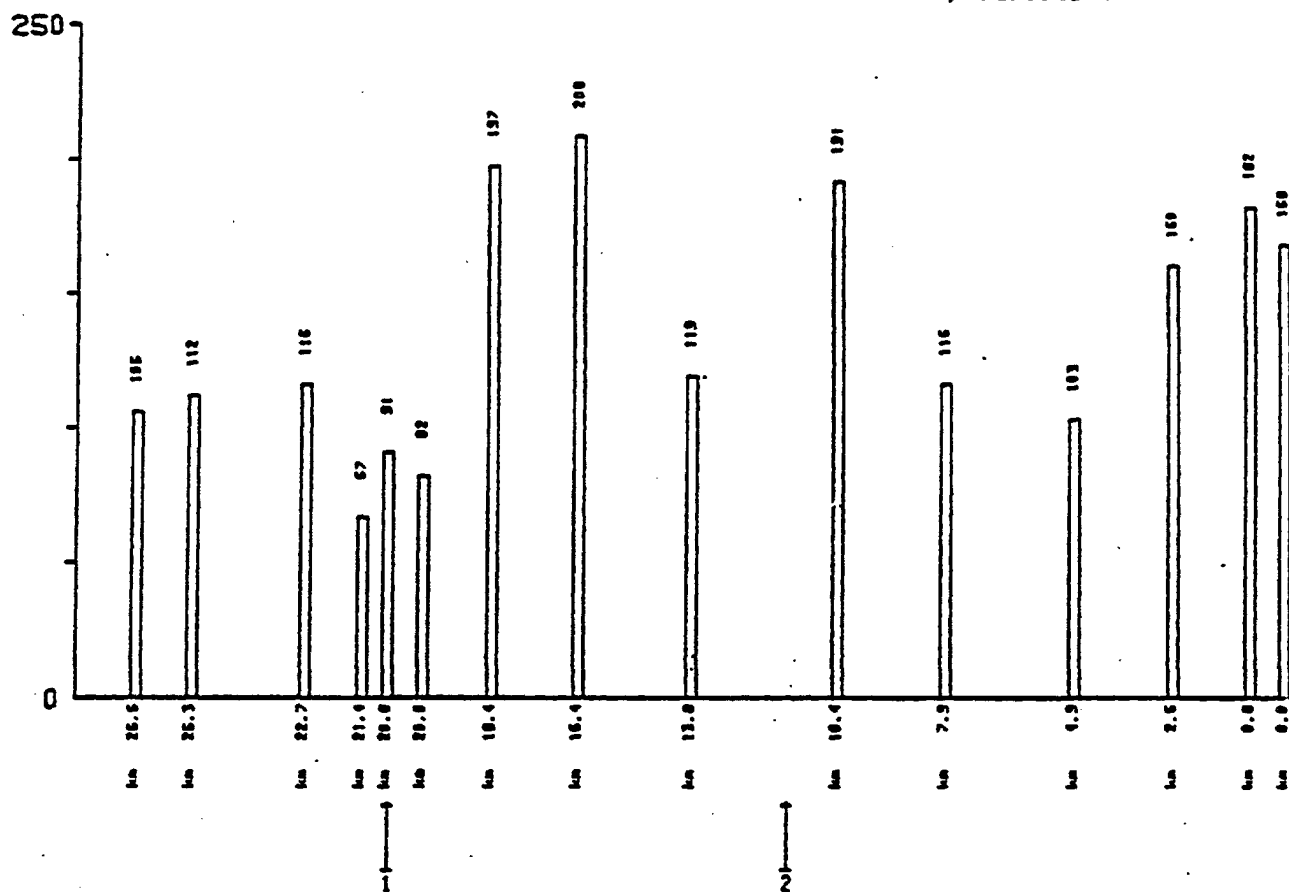
Cadmium (mg/kg TS)

Welser Grünbach, 12.1.1988



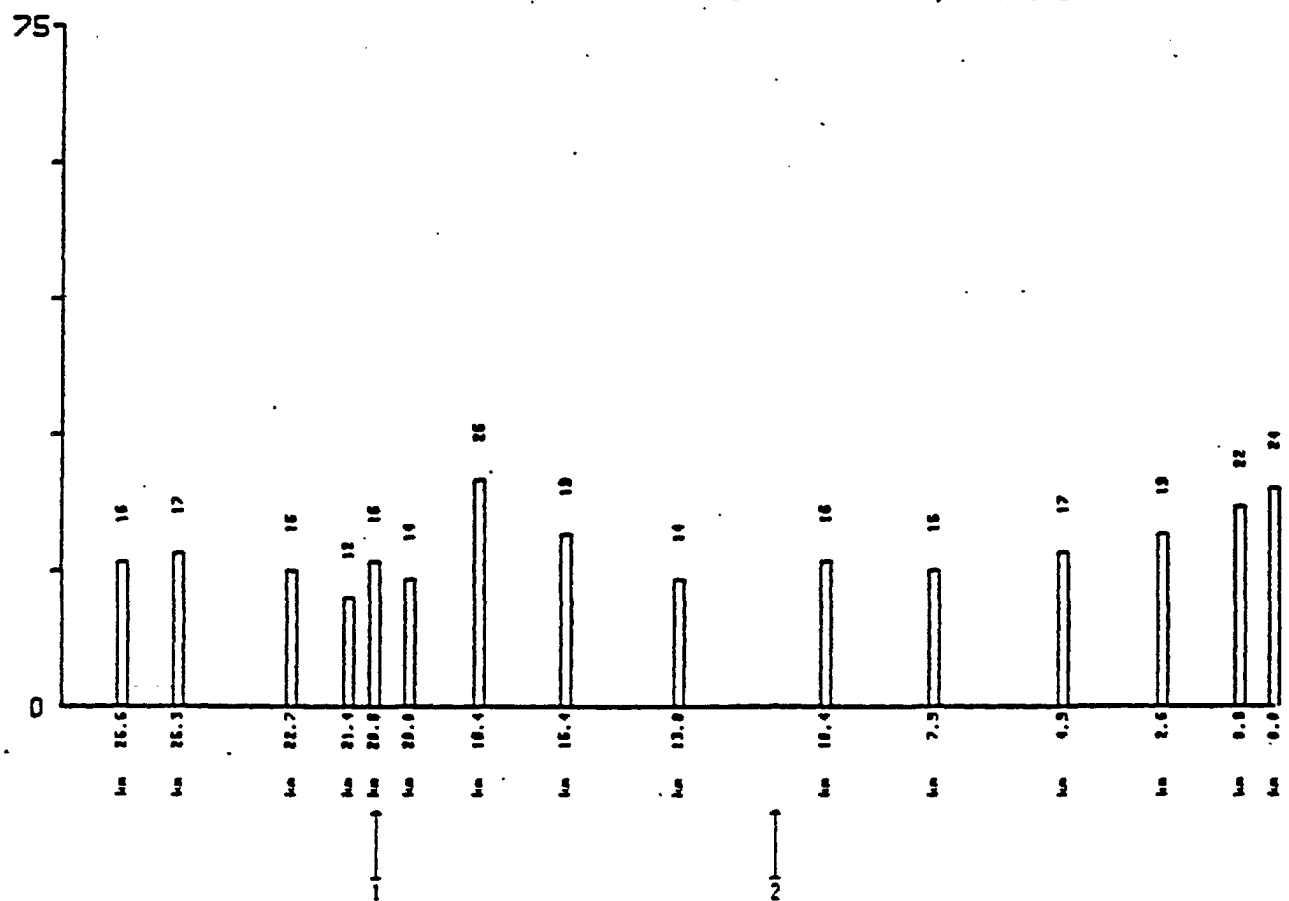
Chrom (mg/kg TS)

Welser Grünbach, 12.1.1988



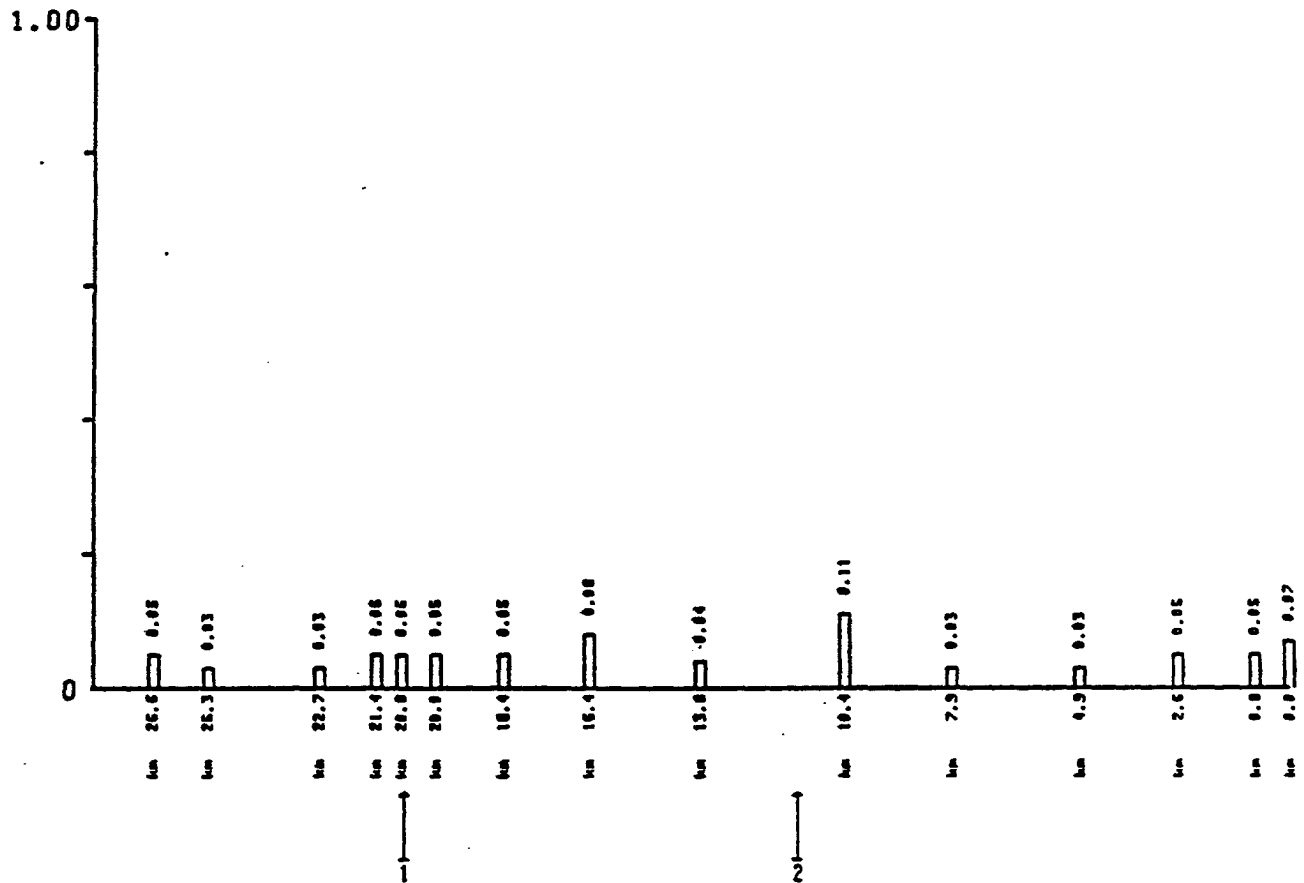
Kupfer (mg/kg TS)

Welser Grünbach, 12.1.1988



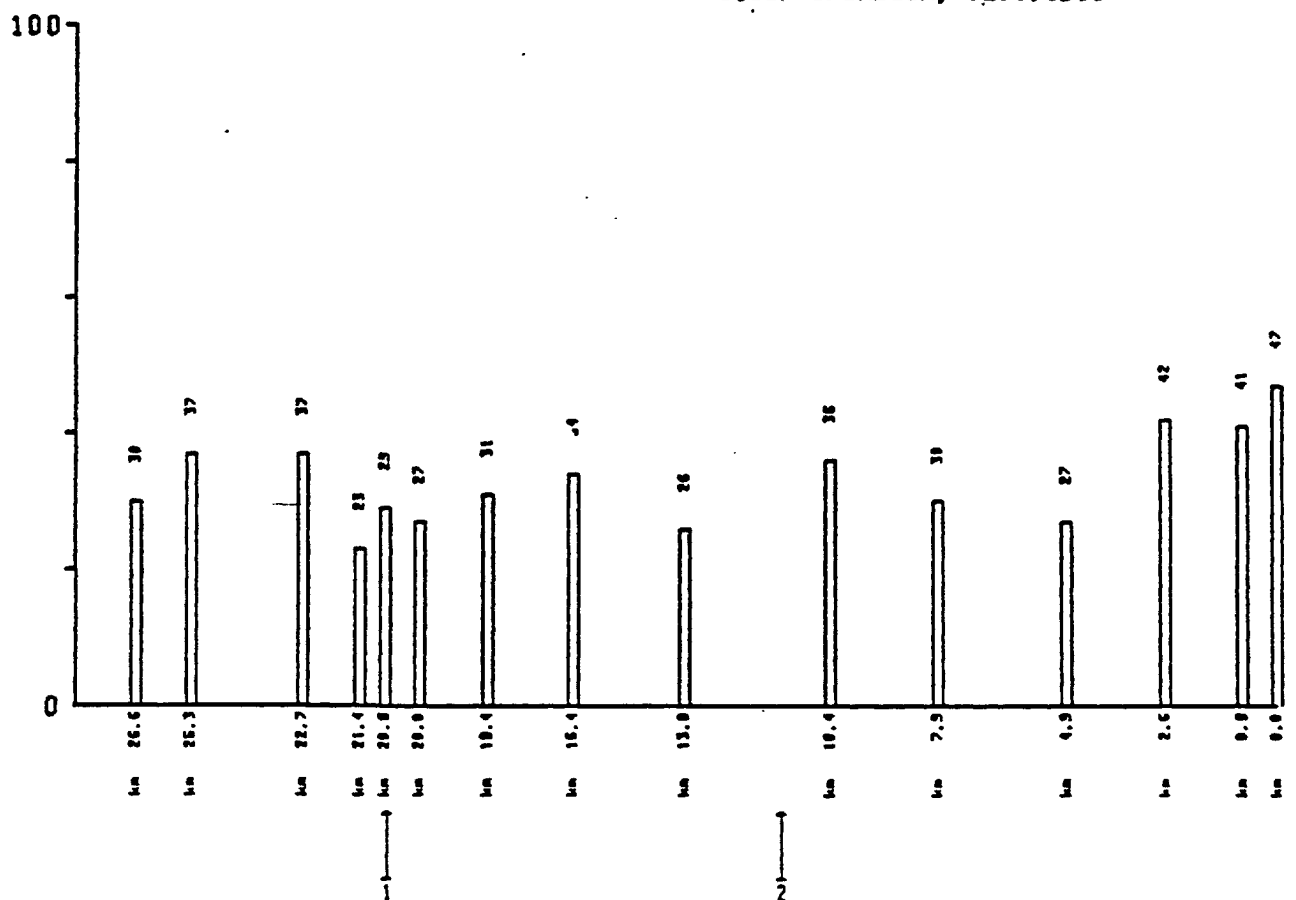
Quecksilber (mg/kg TS)

Welser Grünbach, 12.1.1988



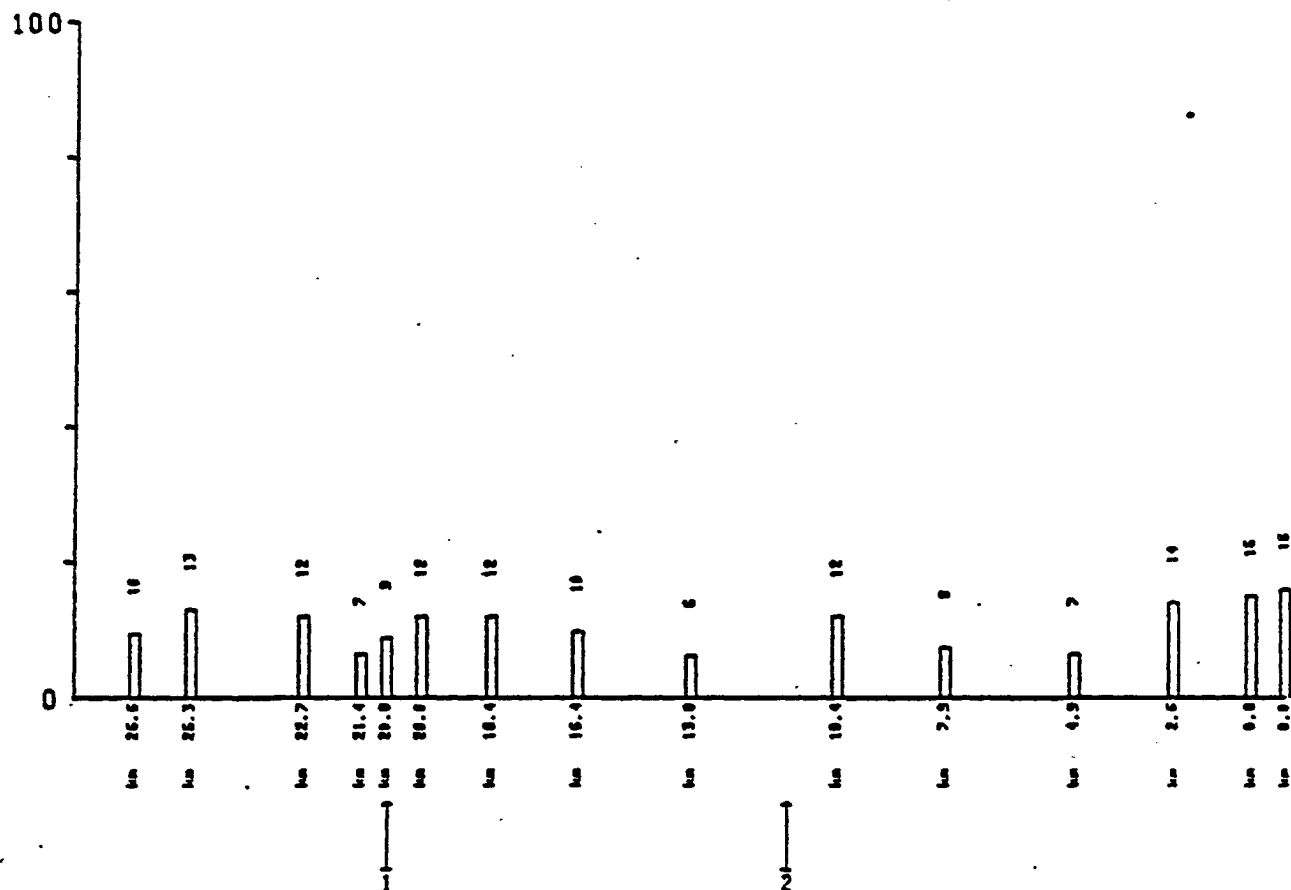
Nickel (mg/kg TS)

Welser Grünbach, 12.1.1988



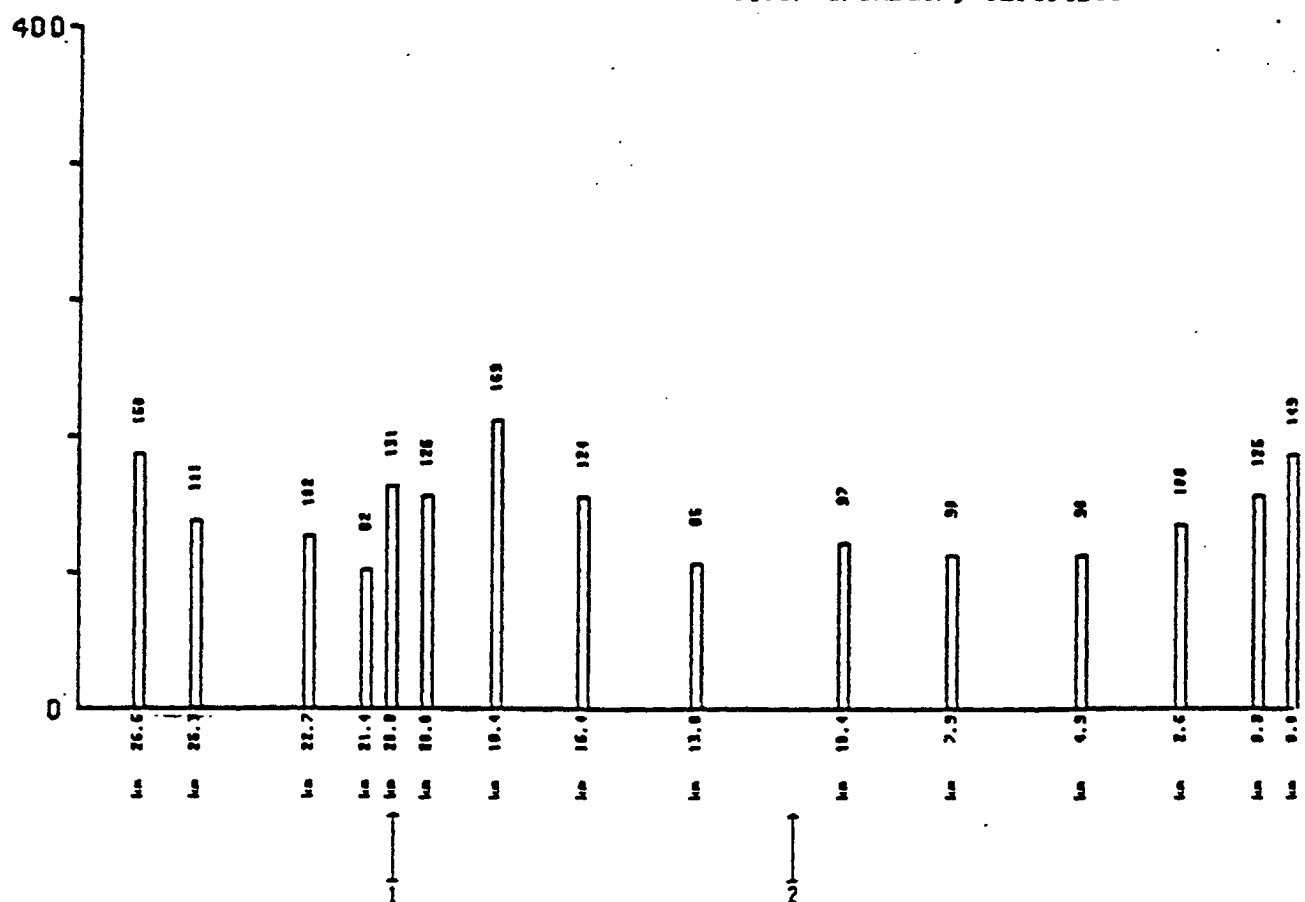
Blei (mg/kg TS)

Welser Grünbach, 12.1.1988



Zink (mg/kg TS)

Welser Grünbach, 12.1.1988



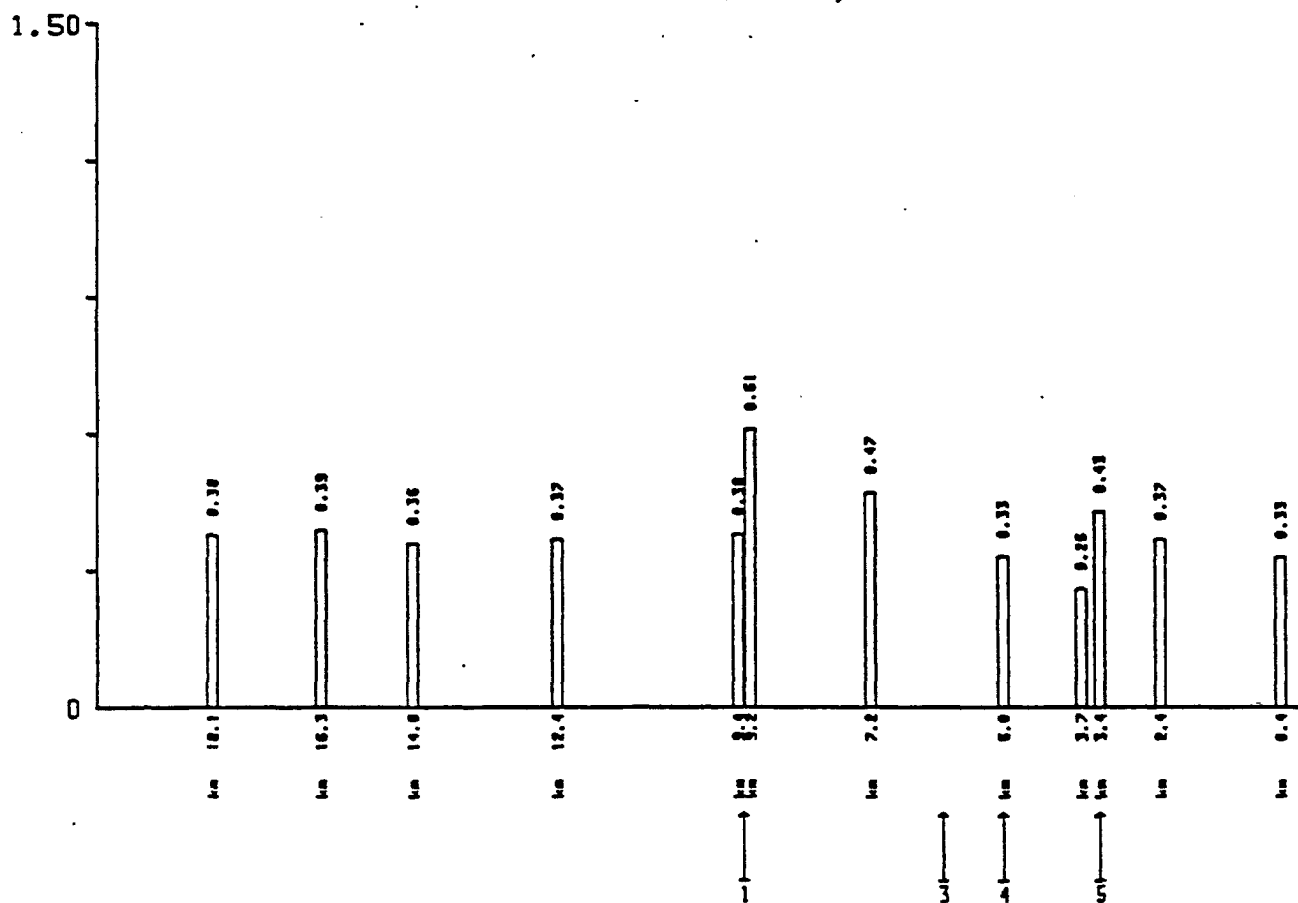
25. Laudach (44.)

Auffällig sind deutlich höhere Kupfer- und Zinkwerte unterhalb der (mechanischen) Kläranlage Kirchham.

- 1 km 9,3 KA Kirchham
 3 km 6,0- Vorchdorf
 4 km 5,0
 5 km 3,4 KA Vorchdorf

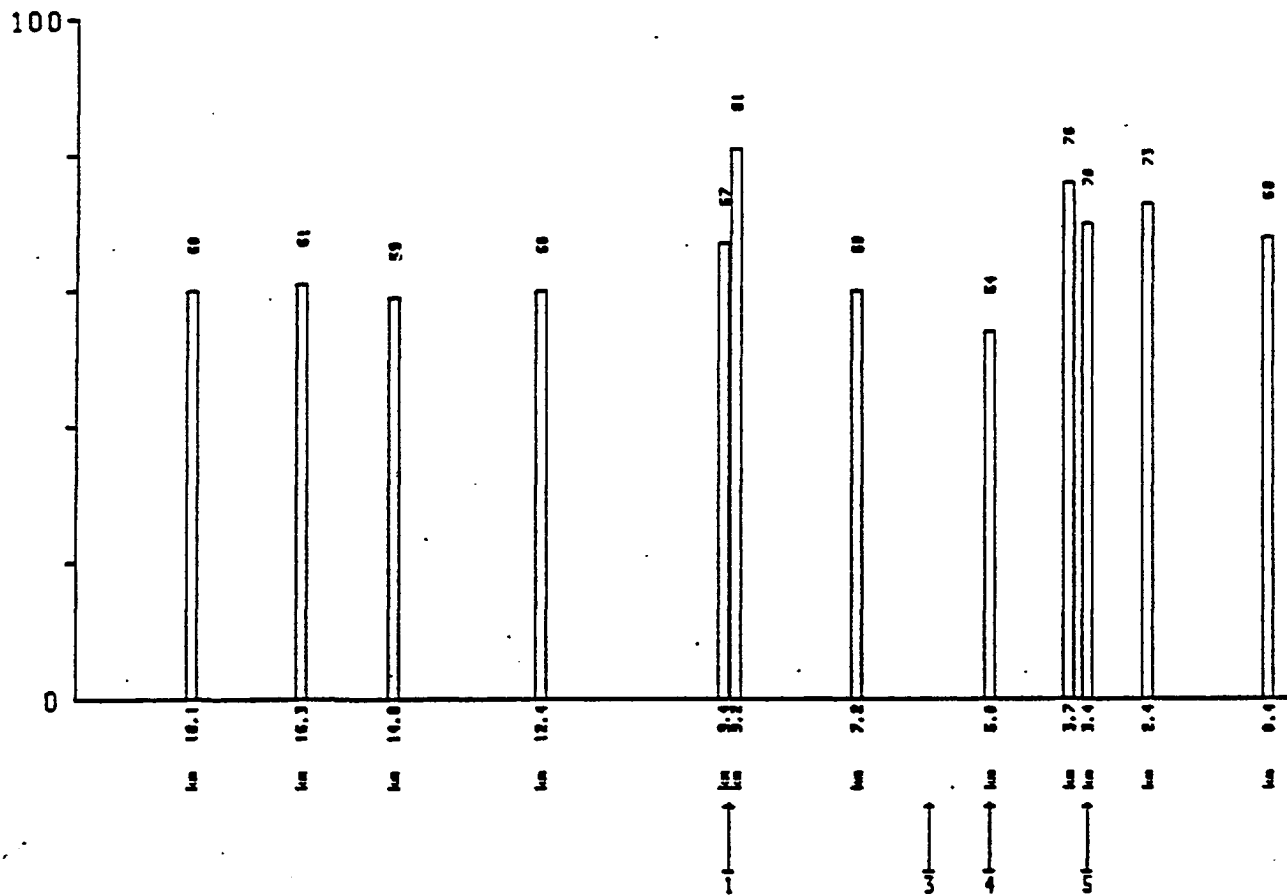
Cadmium (mg/kg TS)

Laudach, 7.3.1989



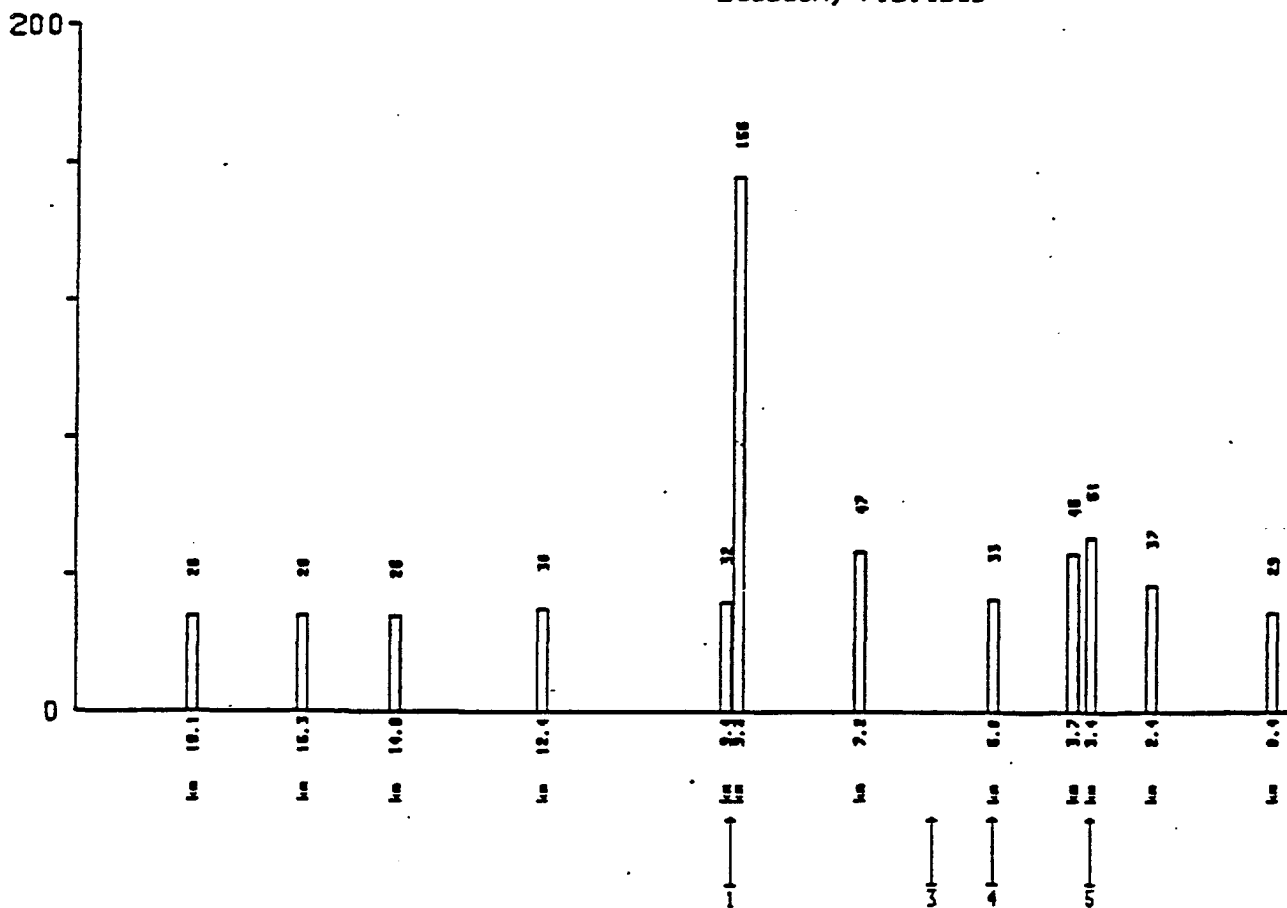
Chrom (mg/kg TS)

Laudach, 7.3.1989



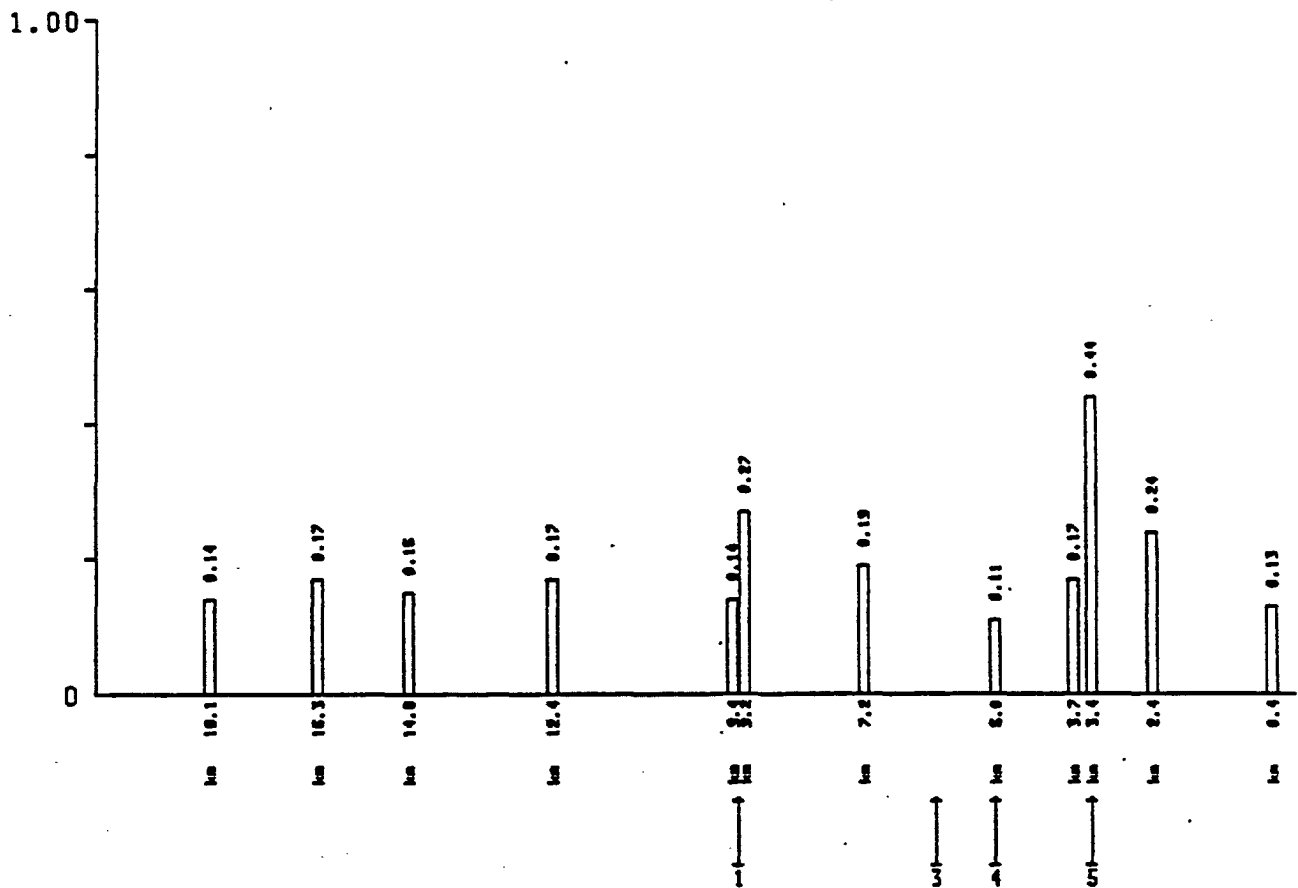
Kupfer (mg/kg TS)

Laudach, 7.3.1989



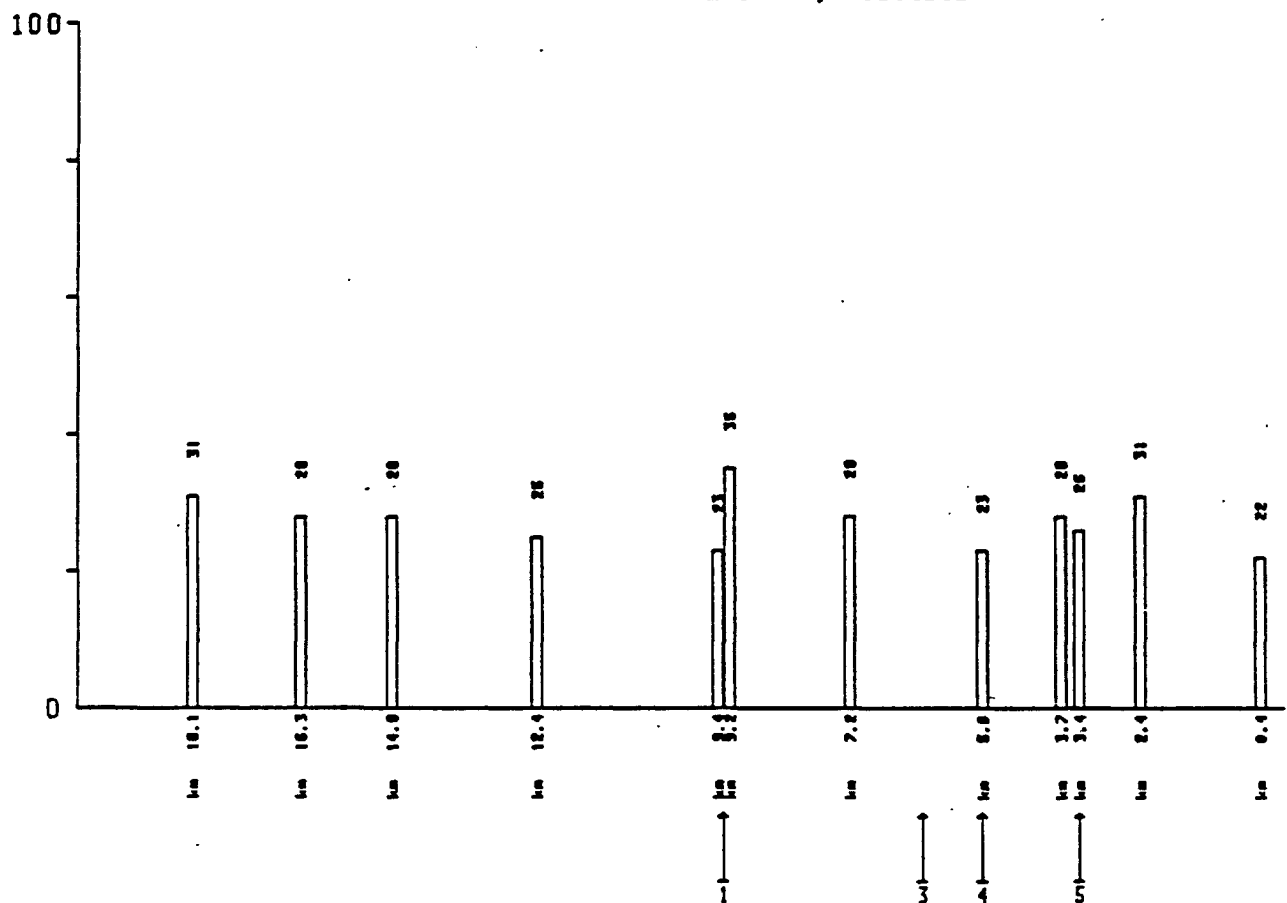
Quecksilber (mg/kg TS)

Laudach, 7.3.1989



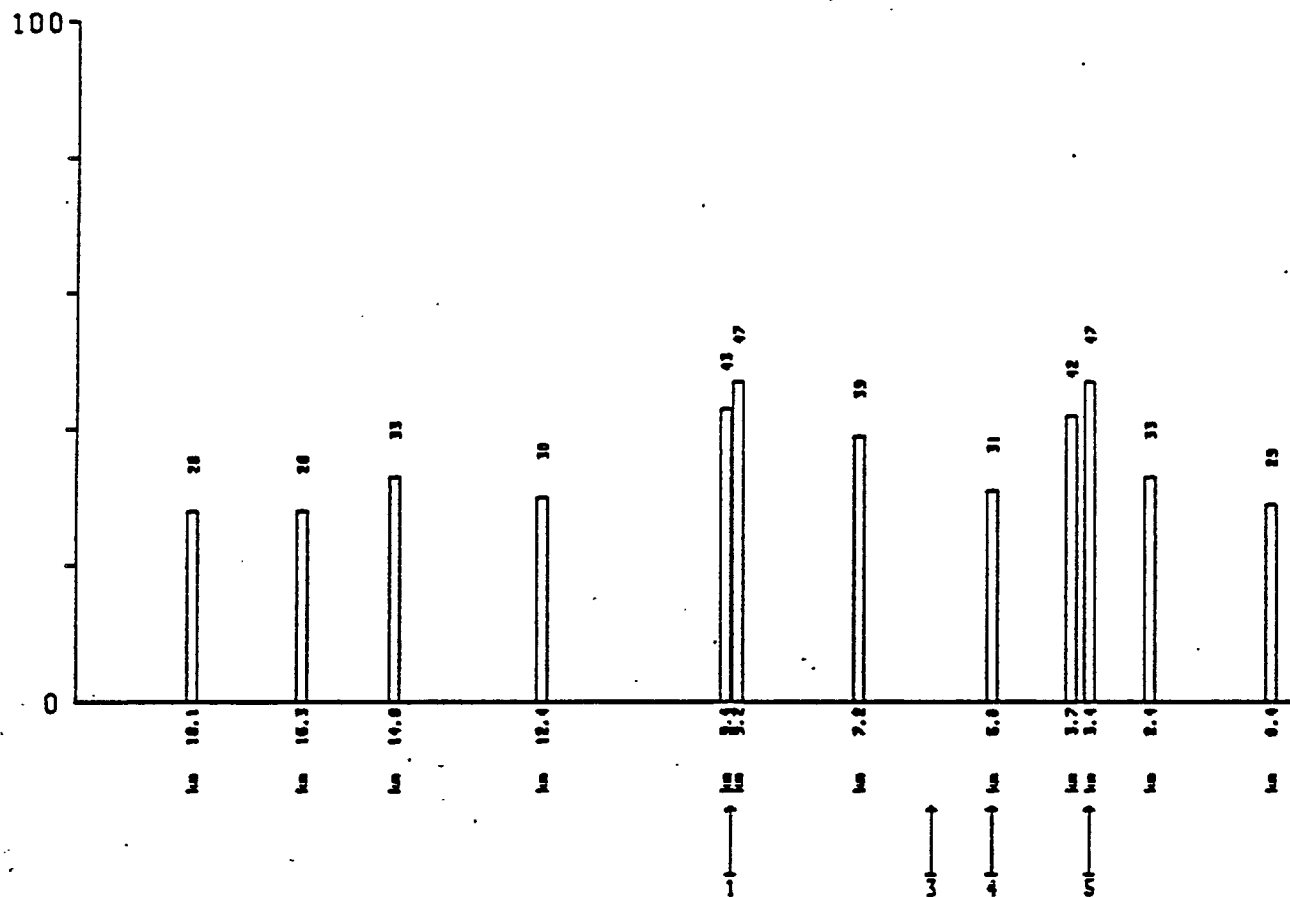
Nickel (mg/kg TS)

Laudach, 7.3.1989



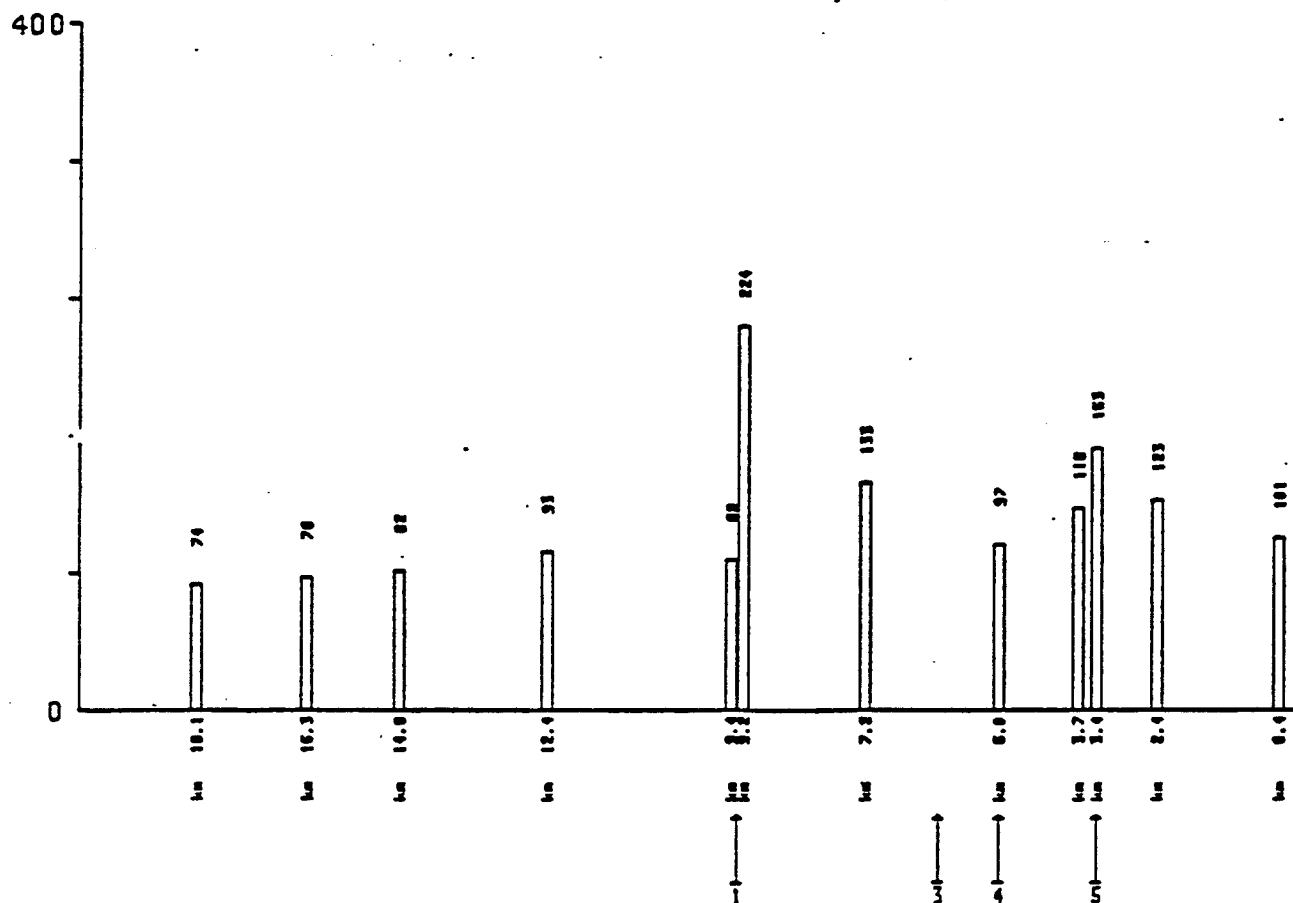
Blei (mg/kg TS)

Laudach, 7.3.1989



Zink (mg/kg TS)

Laudach, 7.3.1989



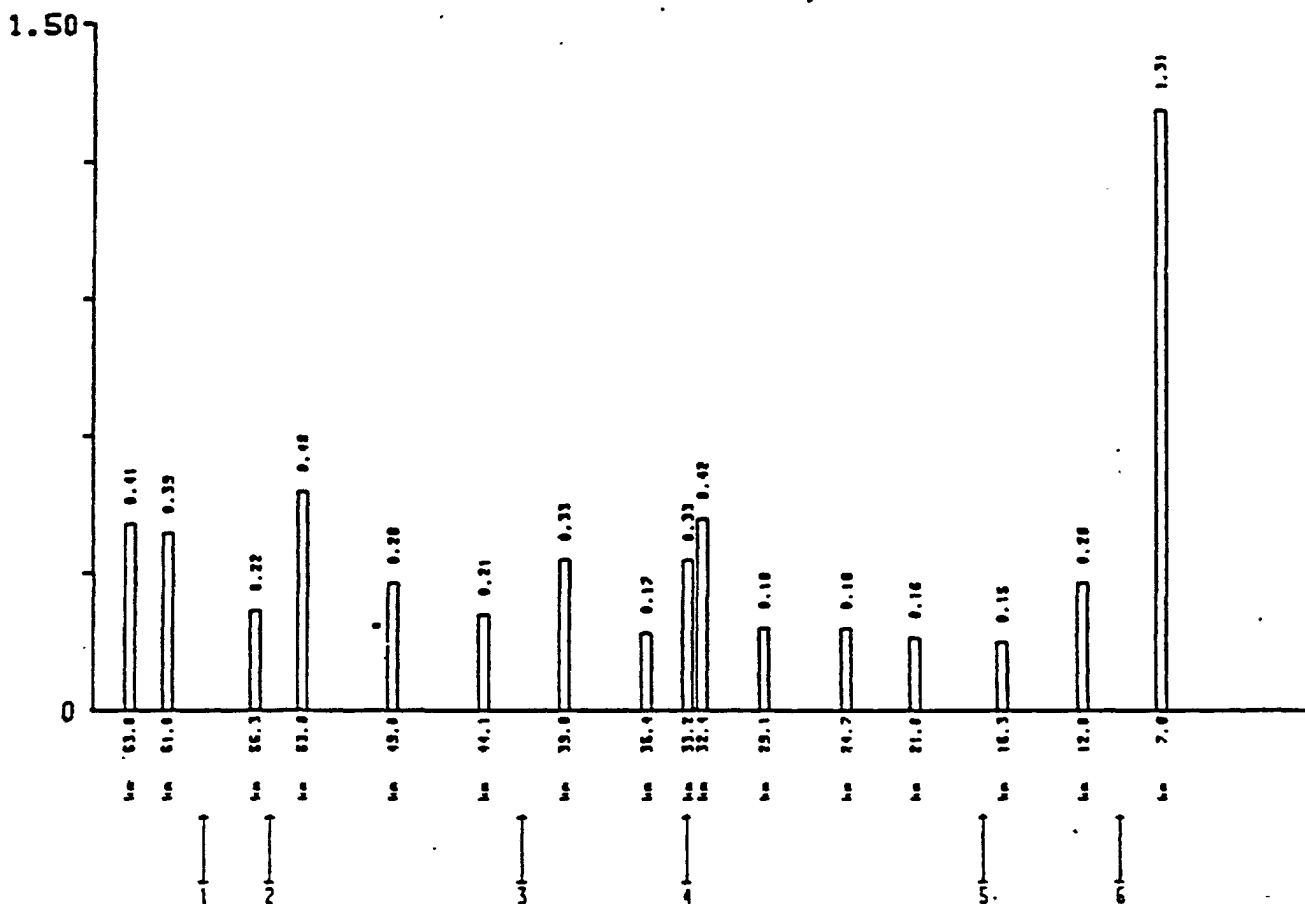
26. Krems (47.)

Auffällig ist der Cadmiumwert unterhalb von Position 6. Der Verlauf der Gehalte entlang der Fließstrecke - siehe die Metallgehalte im Bereich Kirchdorf und Kremsmünster - weist auf den anthropogenen Einfluß hin.

- | | | |
|---|---------|----------------------------|
| 1 | km 59,0 | Micheldorf |
| 2 | km 55,5 | Kirchdorf (KA bei km 55,3) |
| 3 | km 42,0 | Wartberg a.d.Krems |
| 4 | km 33,2 | Kremsmünster |
| 5 | km 17,3 | Neuhofen a.d.Krems |
| 6 | km 10,0 | Papierfabrik Nettingsdorf |

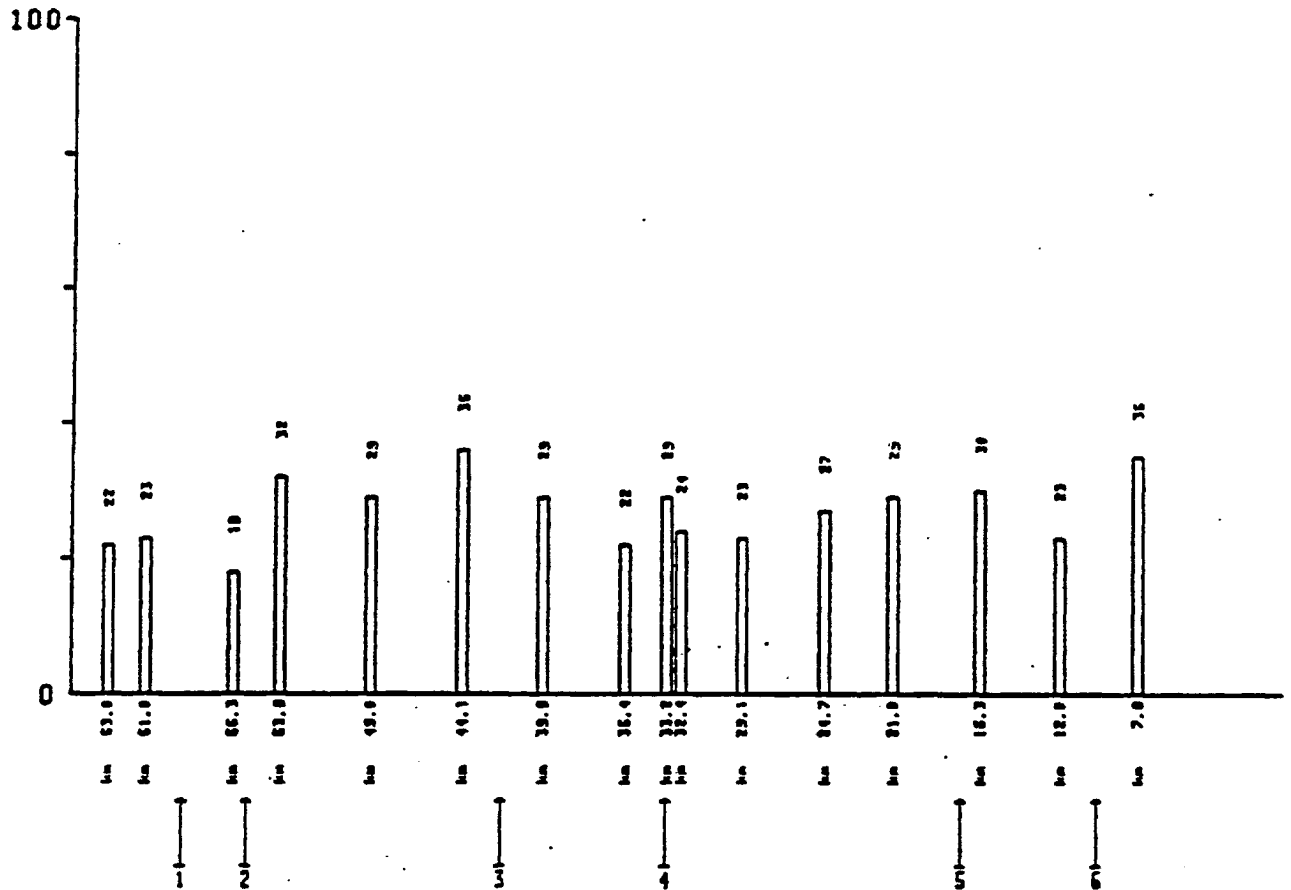
Cadmium (mg/kg TS)

Krems, 22.9.1987



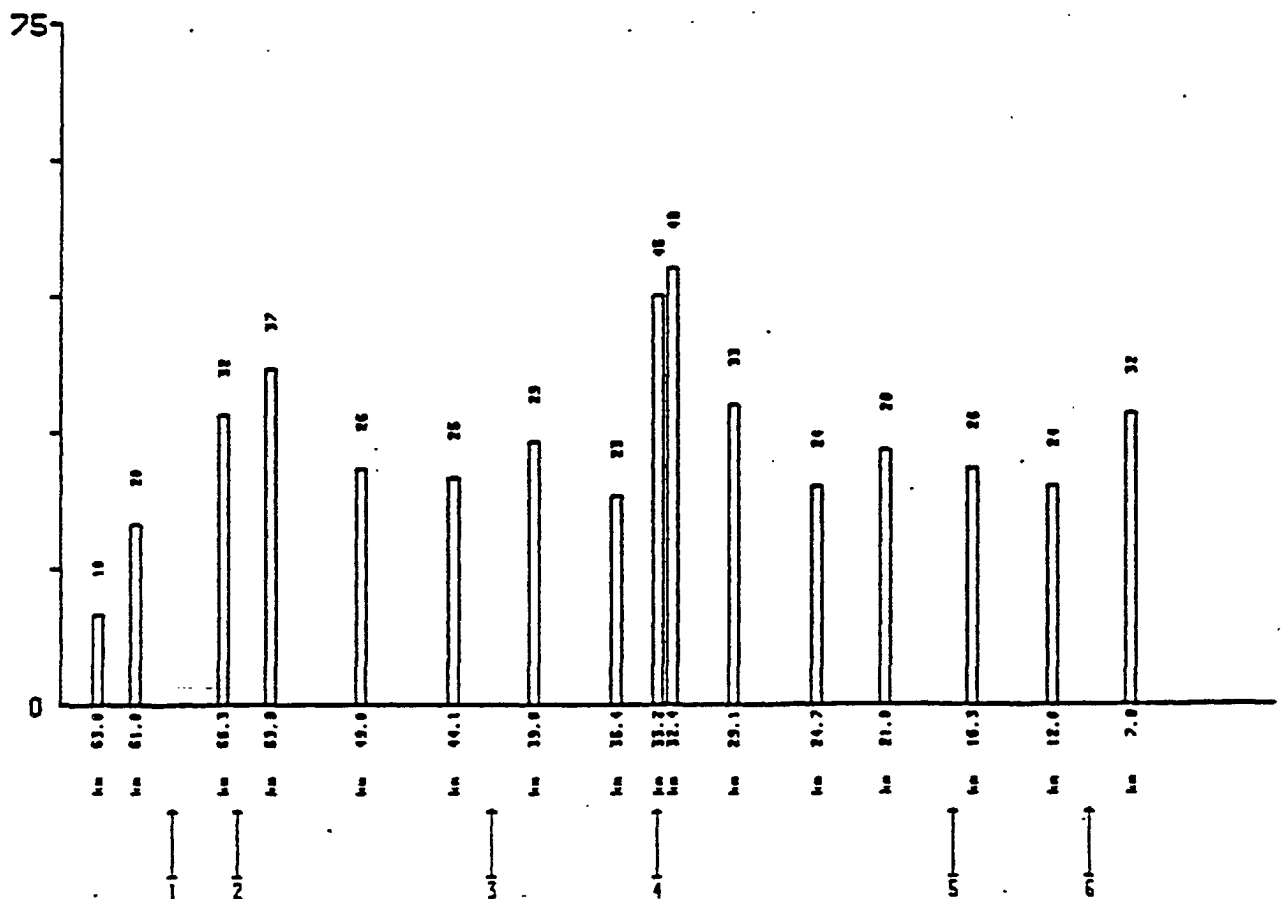
Chrom (mg/kg TS)

Krems, 22.9.1987



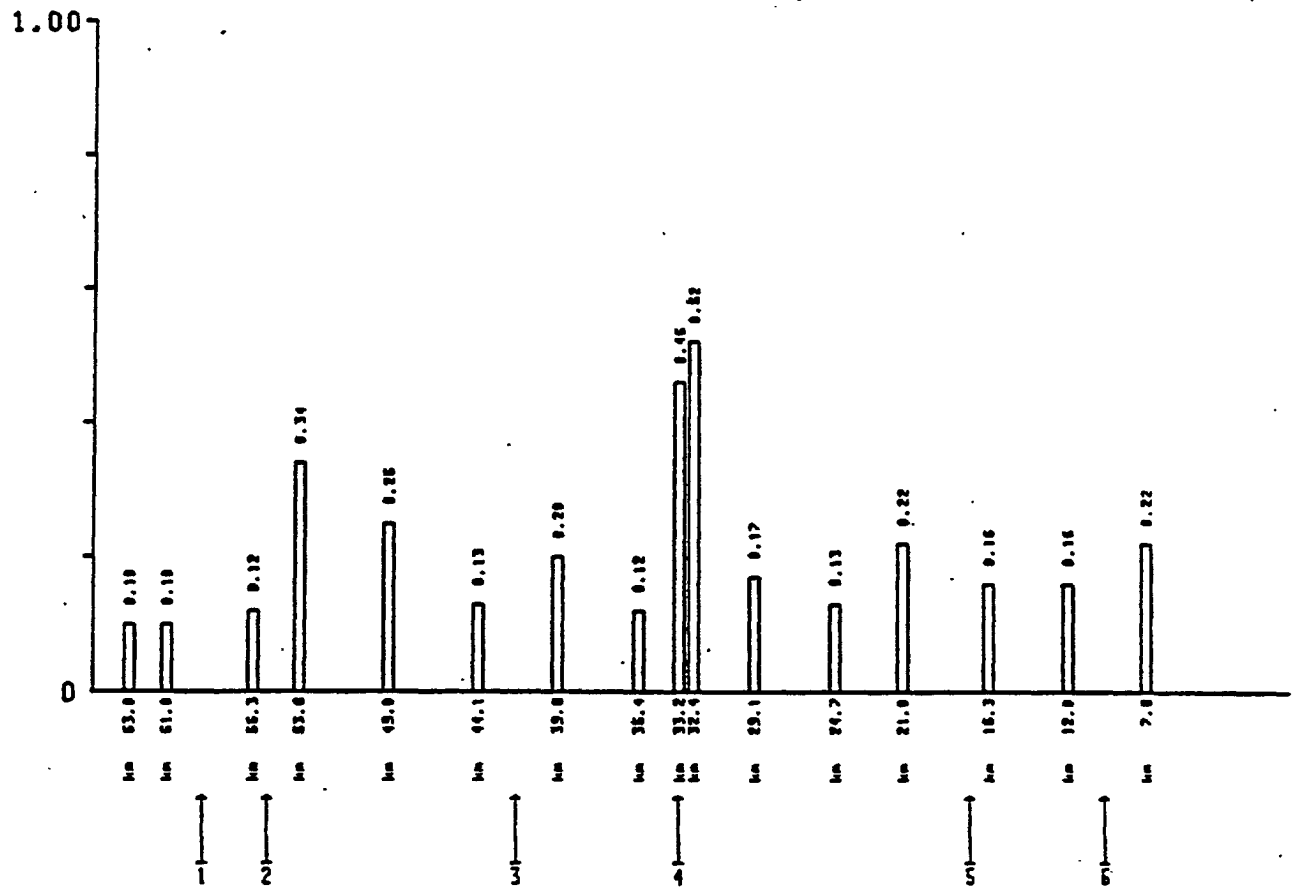
Kupfer (mg/kg TS)

Krems, 22.9.1987



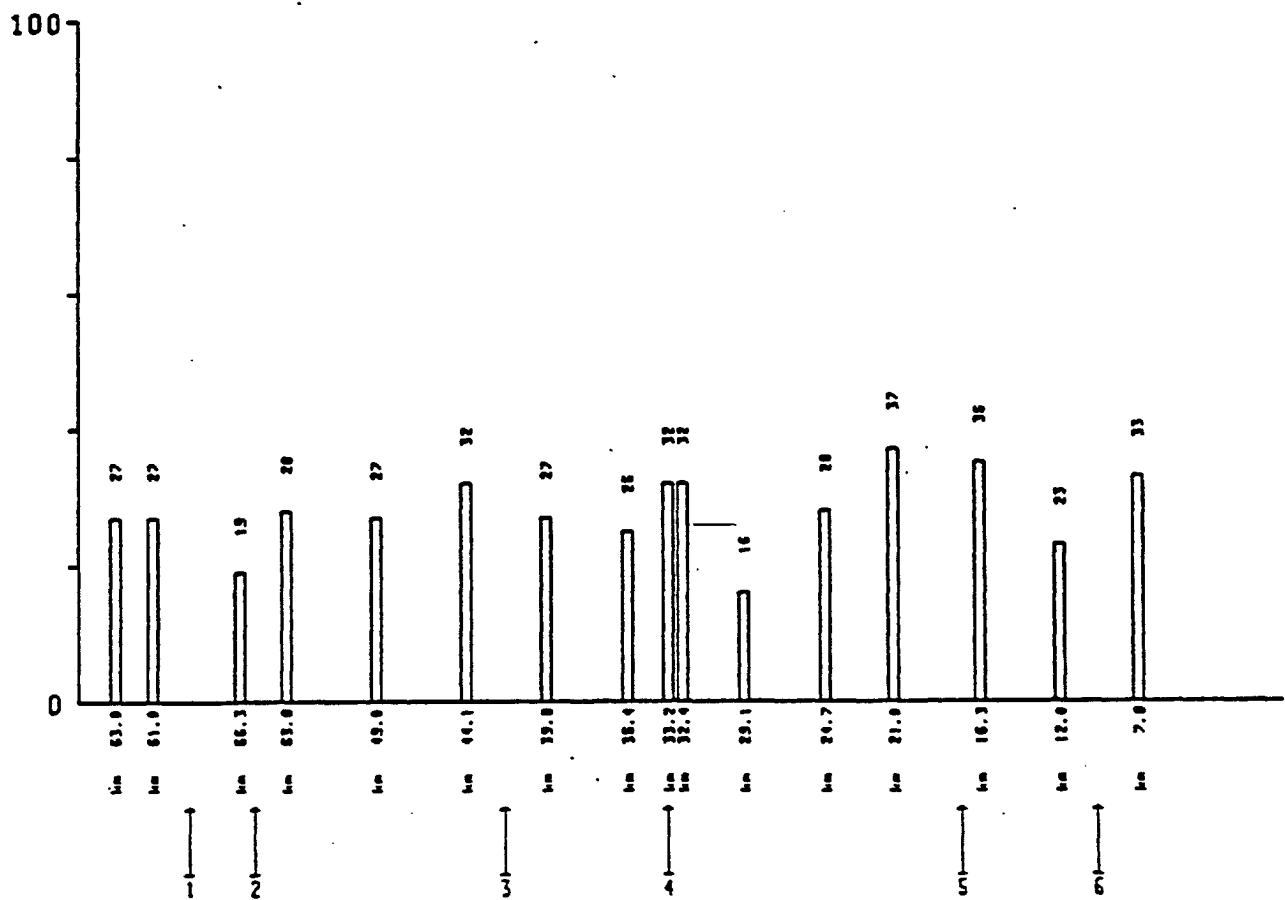
Quecksilber (mg/kg TS)

Krems, 22.9.1987



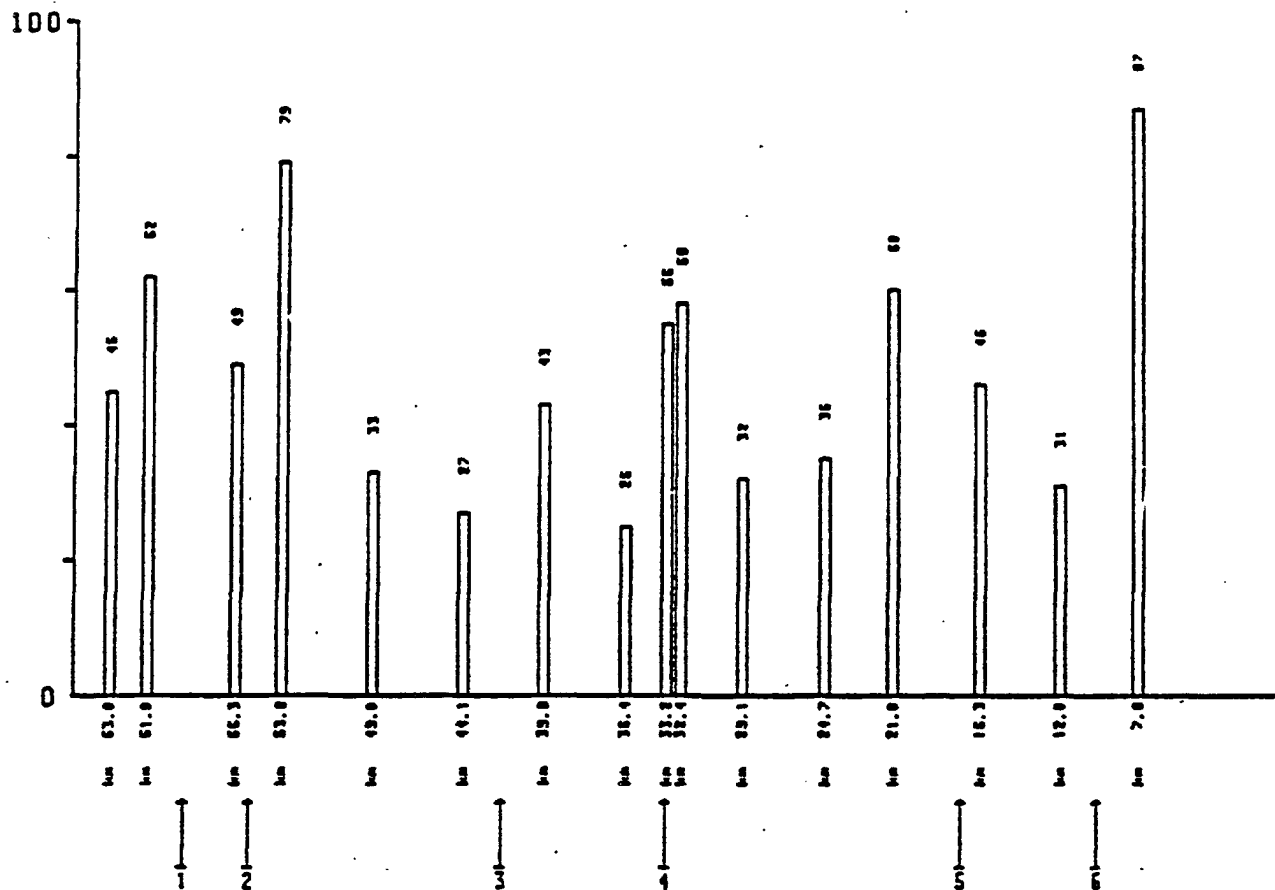
Nickel (mg/kg TS)

Krems, 22.9.1987



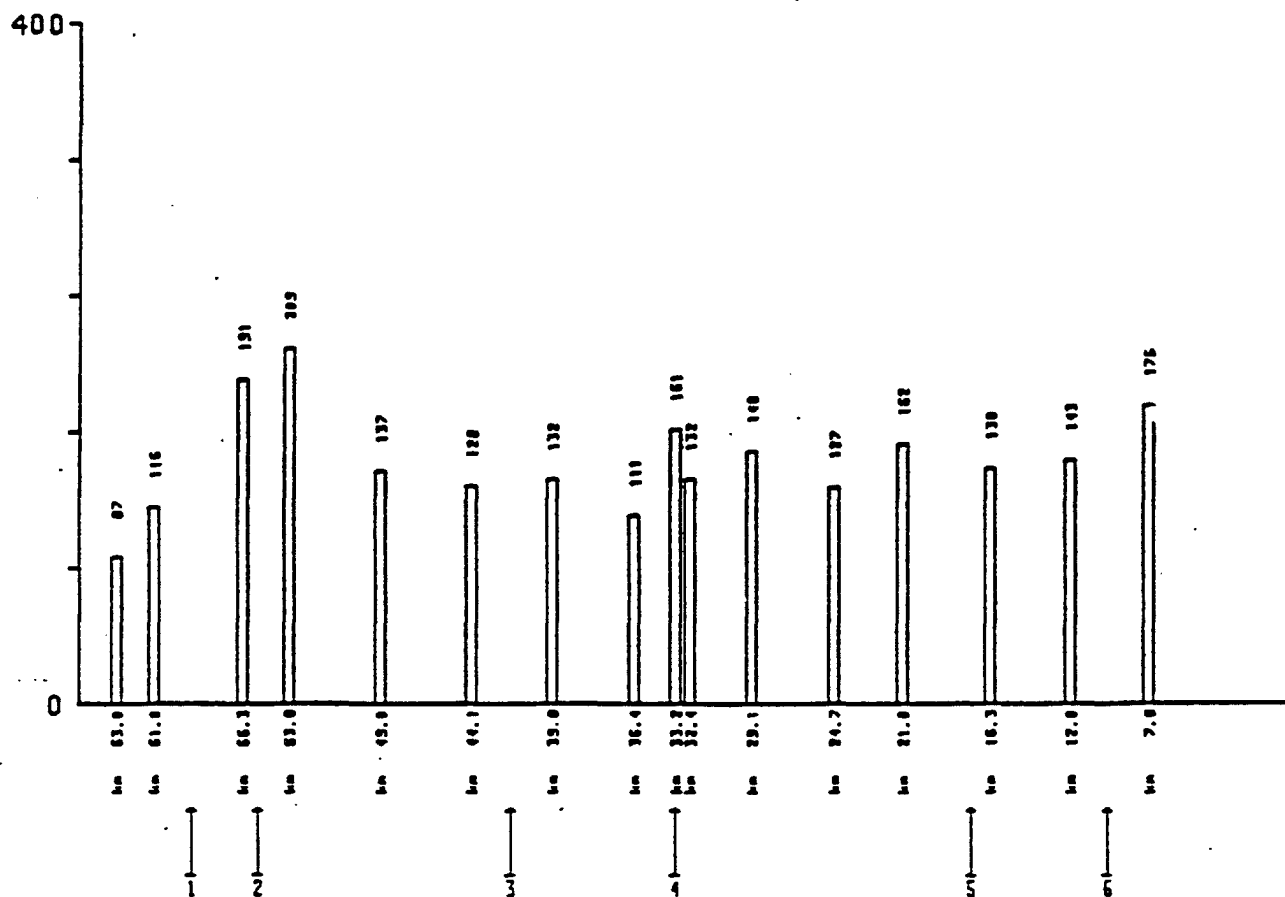
Blei (mg/kg TS)

Krems, 22.9.1987



Zink (mg/kg TS)

Krems, 22.9.1987



27. Teichl (53.)

Chrom, Kupfer und Blei, insbesondere aber Nickel, sind unterhalb der Position 1 erhöht. Der Galvanobetrieb, Firma Mark & Söhne KG, ist noch nicht - wie in 7 angegeben - an die Ortskanalisation angeschlossen.

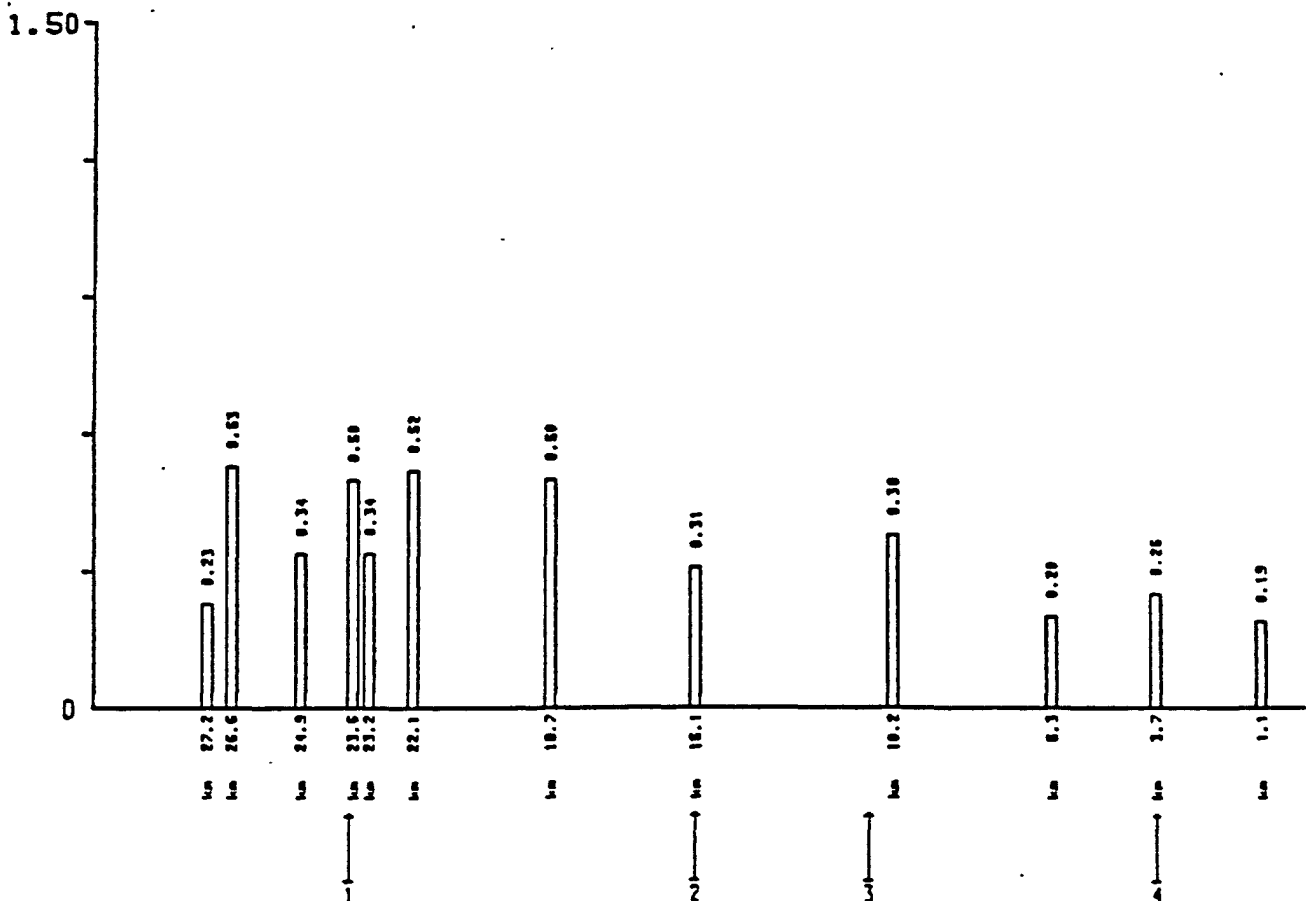
Die unterhalb von Position 3 höheren Chrom- und Bleiwerte waren Anlaß für eine Untersuchung der Pießling (29.).

Der Nickelwert bei km 23,2 ist der höchste bisher in Oberösterreich gemessene.

- | | | |
|---|---------|--|
| 1 | km 33,7 | Galvanobetrieb Fa. Mark & Söhne KG., Spital a. Pyhrn |
| 2 | km 15,1 | Mündung Dambach |
| 3 | km 10,8 | Mündung Pießling |
| 4 | km 3,7 | St. Pankraz |

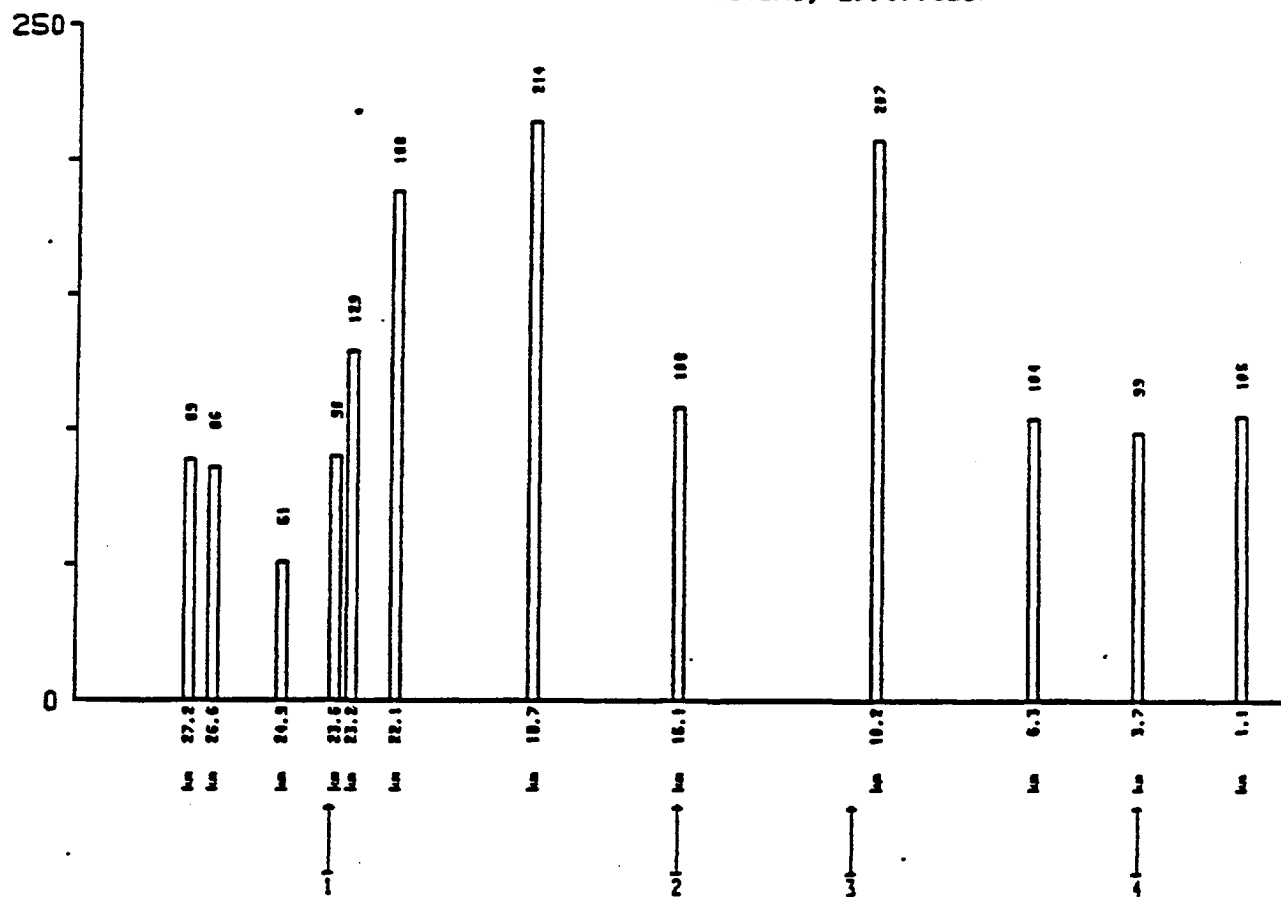
Cadmium (mg/kg TS)

Teichl, 20.10.1987.



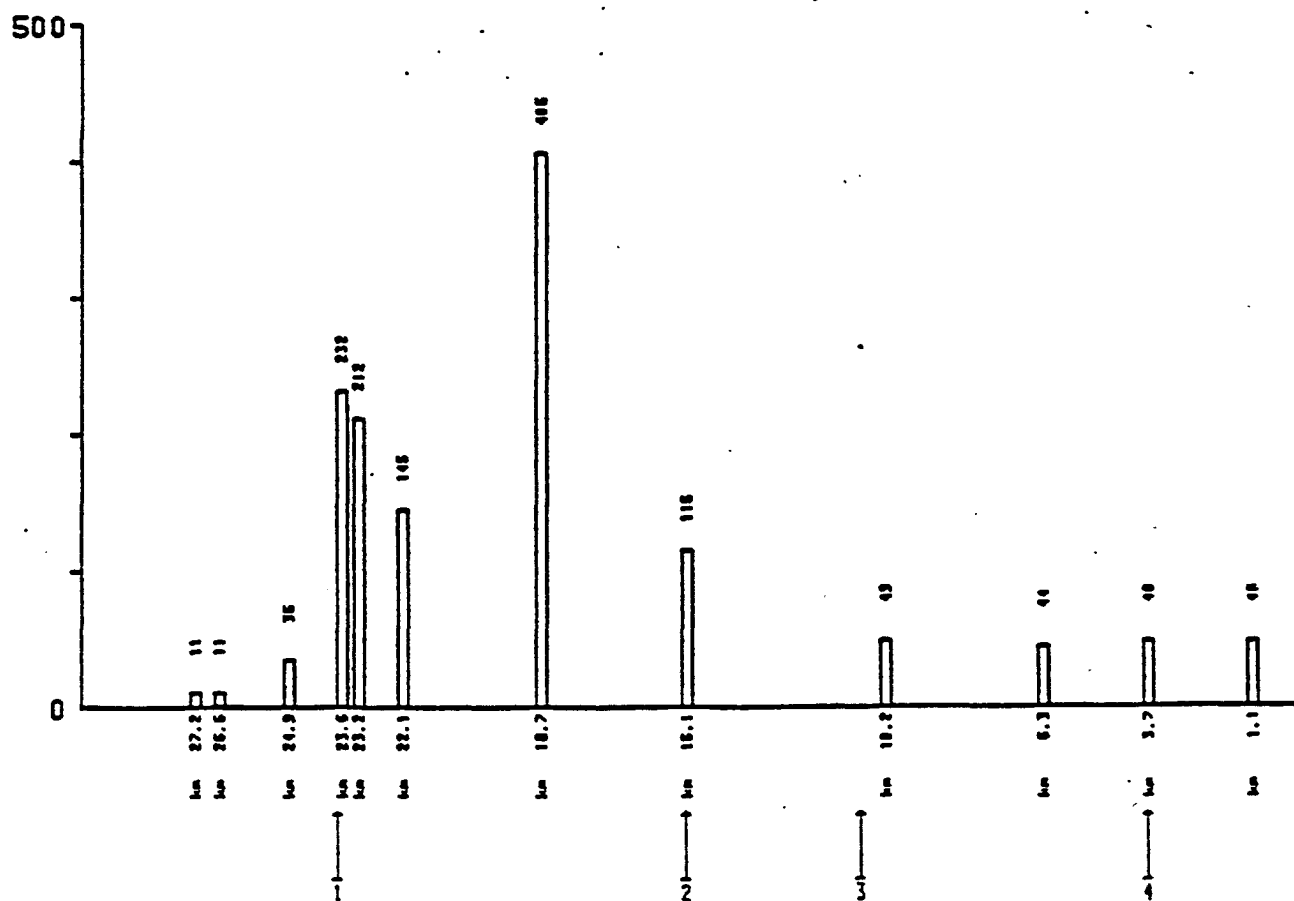
Chrom (mg/kg TS)

Teichl, 20.10.1987



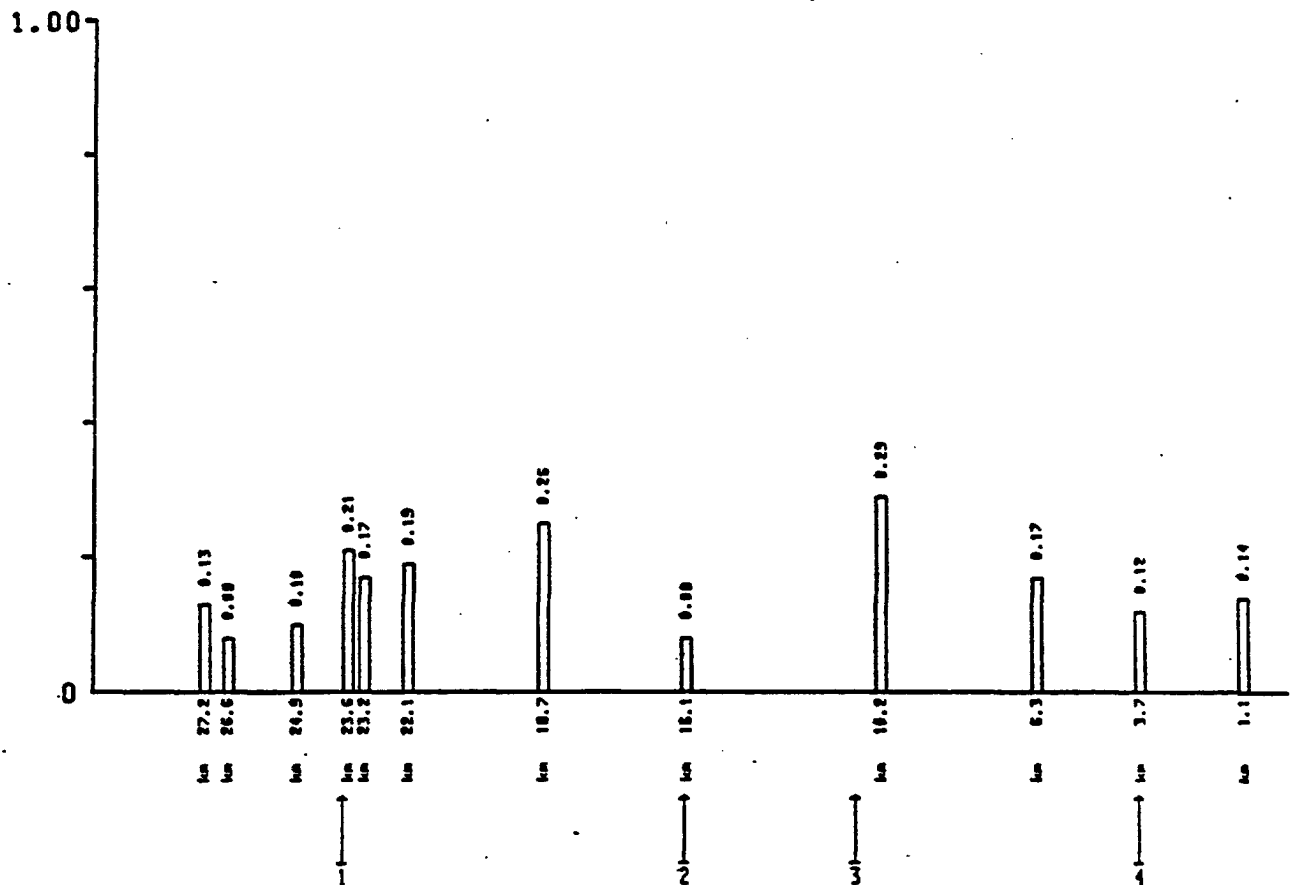
Kupfer (mg/kg TS)

Teichl, 20.10.1987



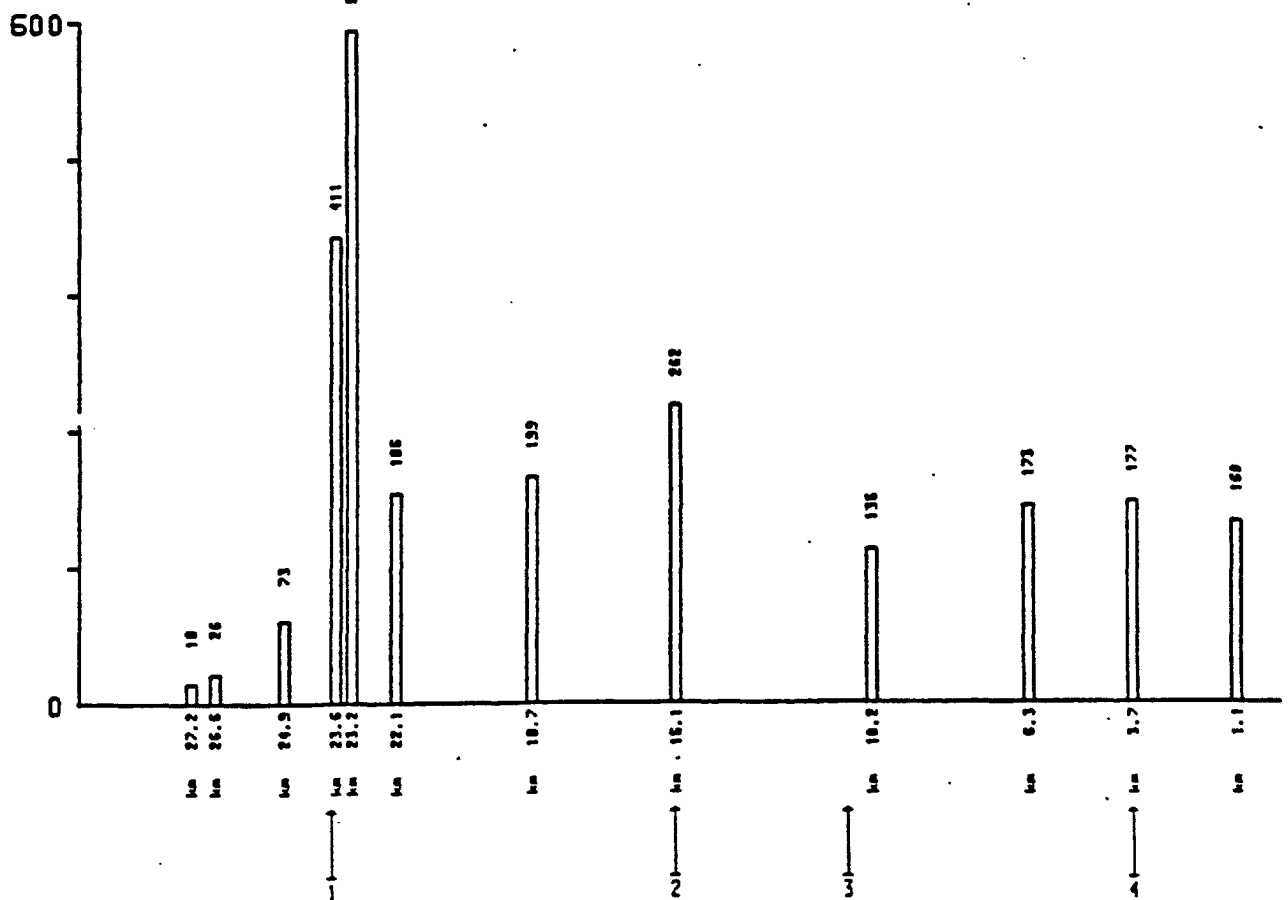
Quecksilber (mg/kg TS)

Teichl, 20.10.1987



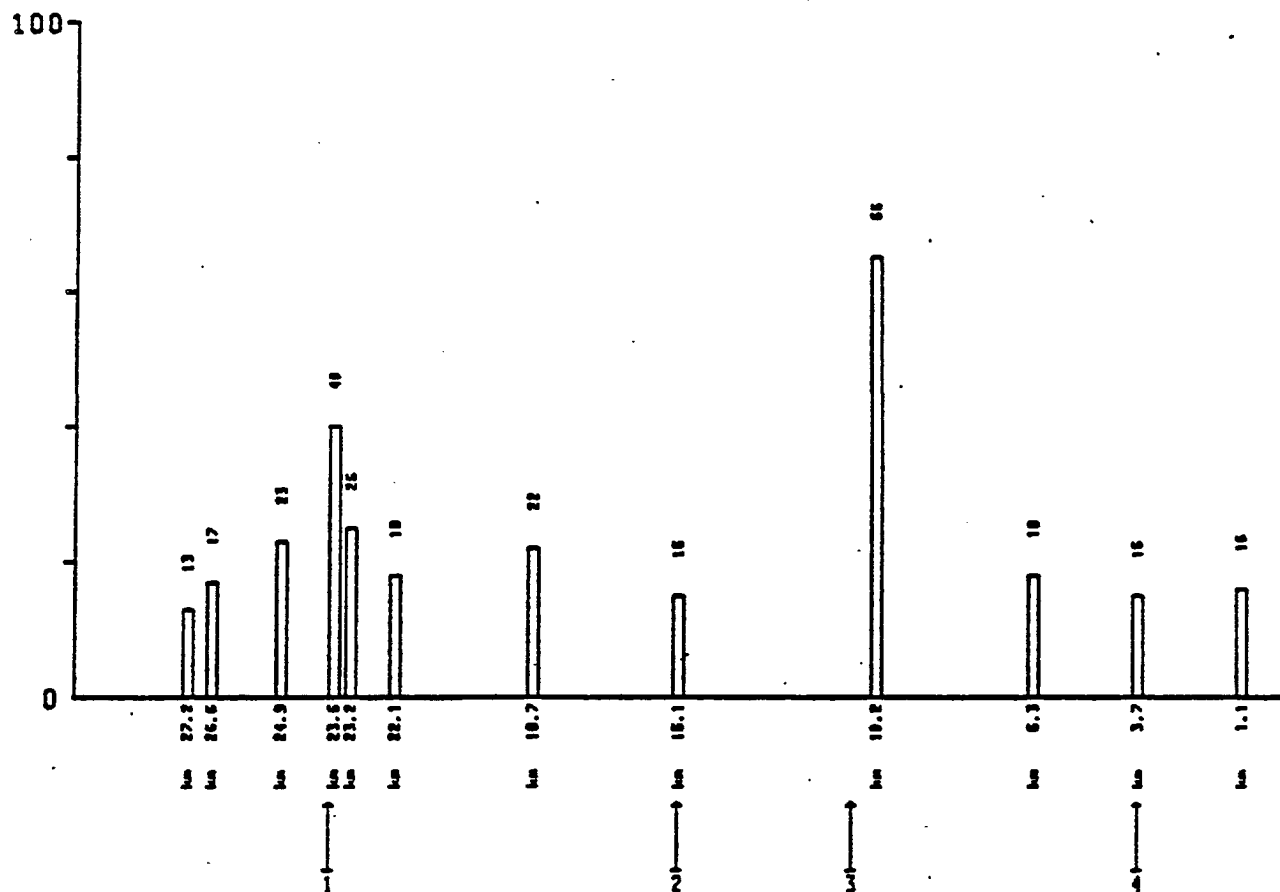
Nickel (mg/kg TS)

Teichl, 20.10.1987



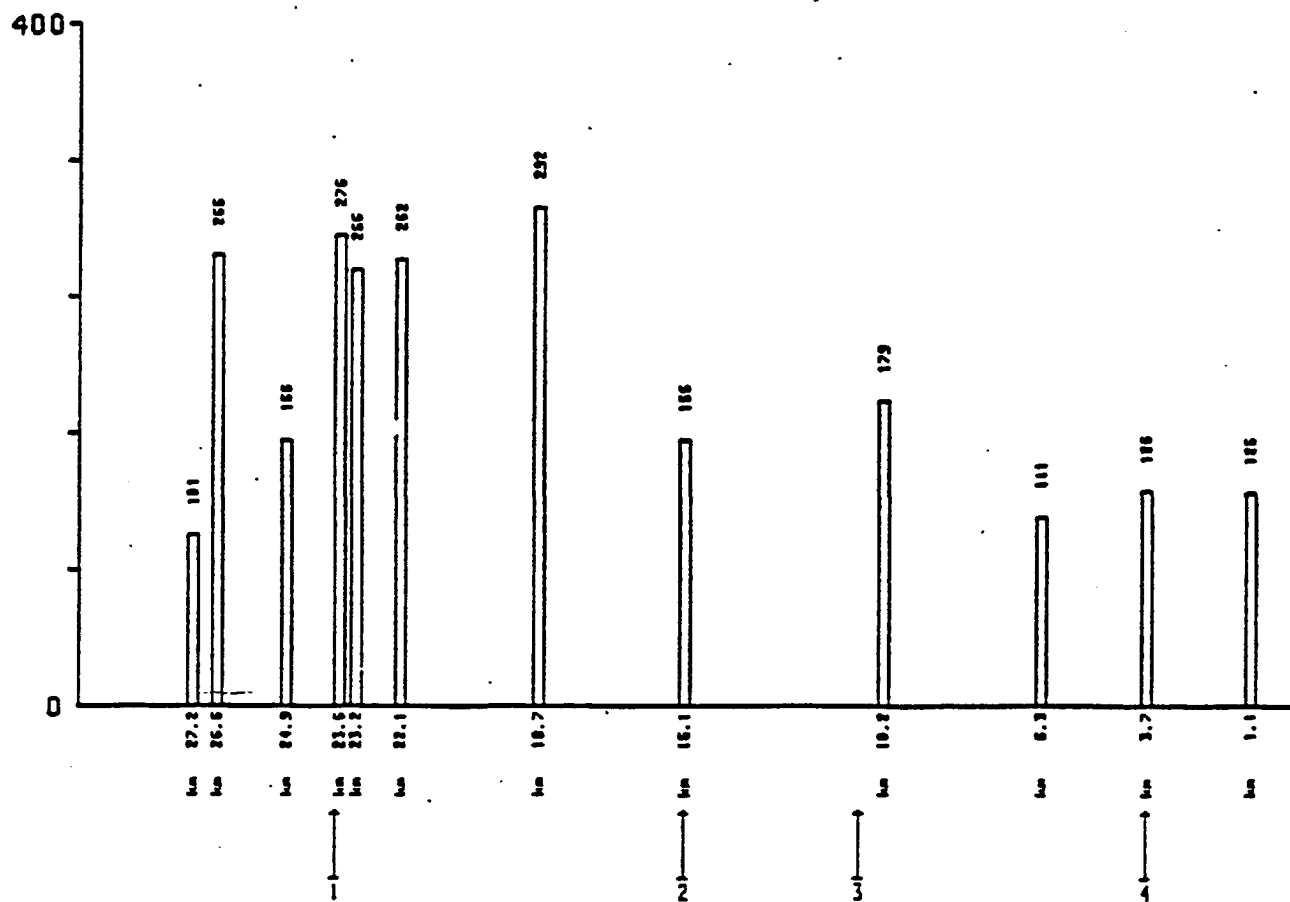
Blei (mg/kg TS)

Teichl, 20.10.1987



Zink (mg/kg TS)

Teichl, 20.10.1987



28. Dambach (-)

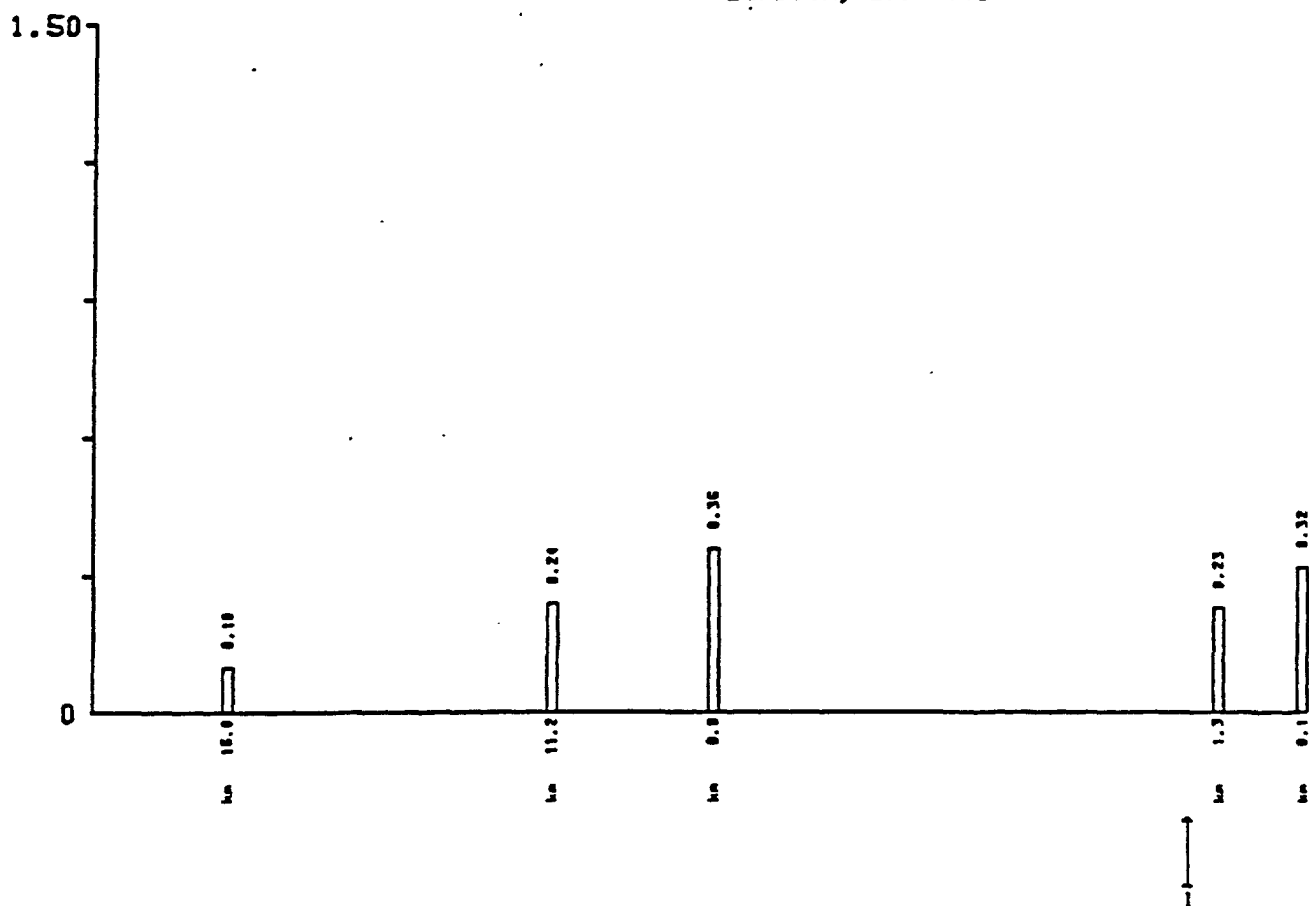
Unterhalb von Position 1 sind die Chrom-, Kupfer- und Nickelgehalte höher als oberhalb.

An die Ortskanalisation angeschlossen ist ein chrom-emittierender Gerbereibetrieb.

1 km 1,5 KA Windischgarsten
(mit Fa. Max. Purgleitner,
Gerbereibetrieb)

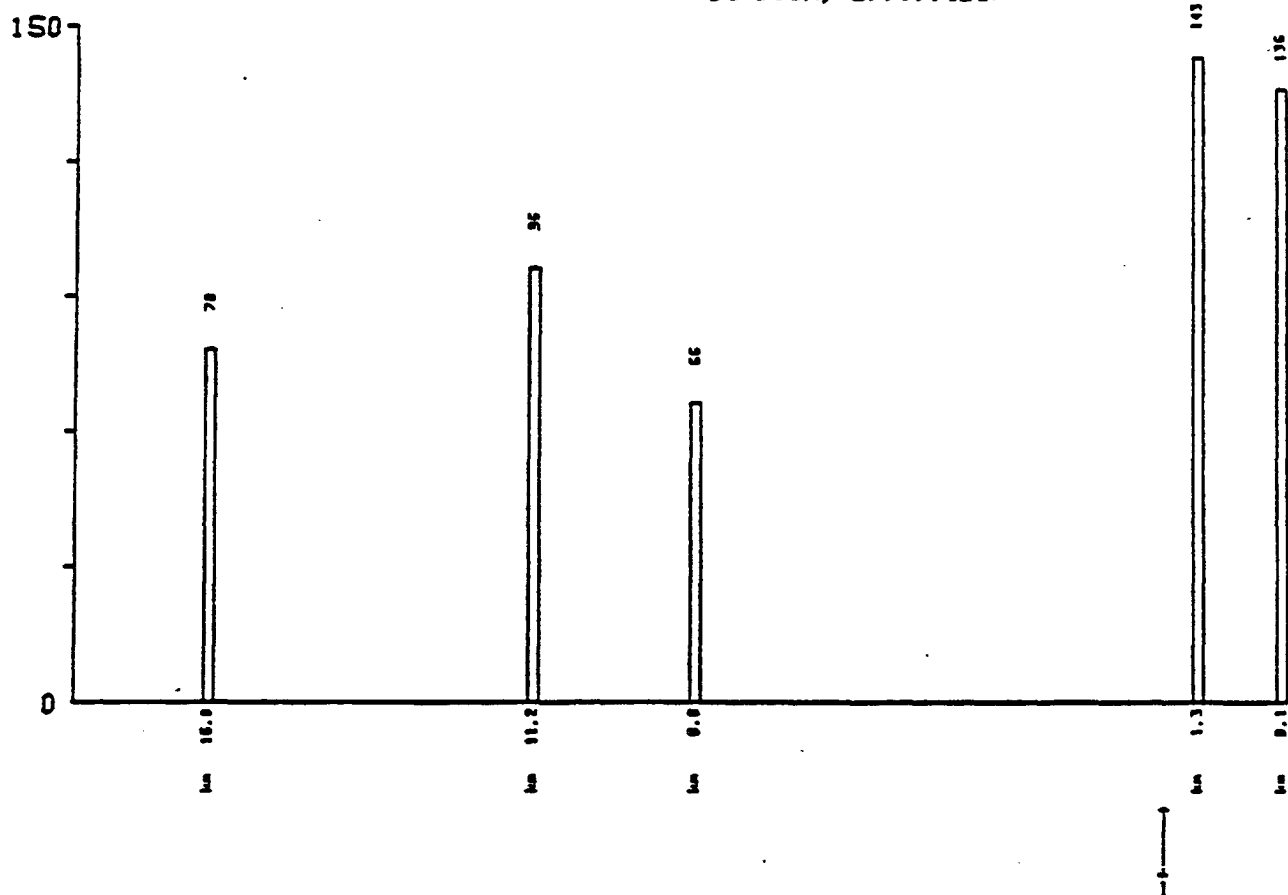
Cadmium (mg/kg TS)

Dambach, 20.10.1987



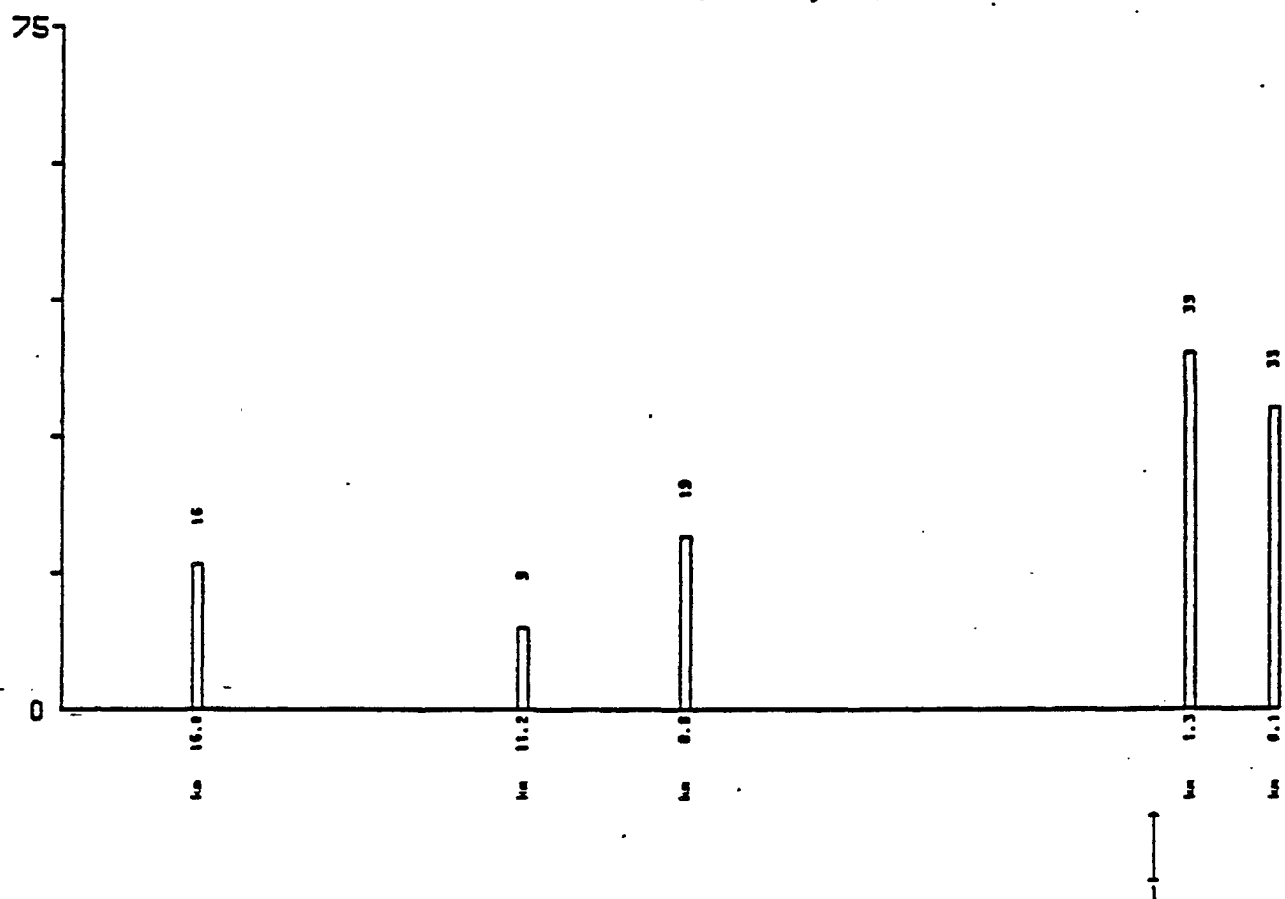
Chrom (mg/kg TS)

Dambach, 20.10.1987



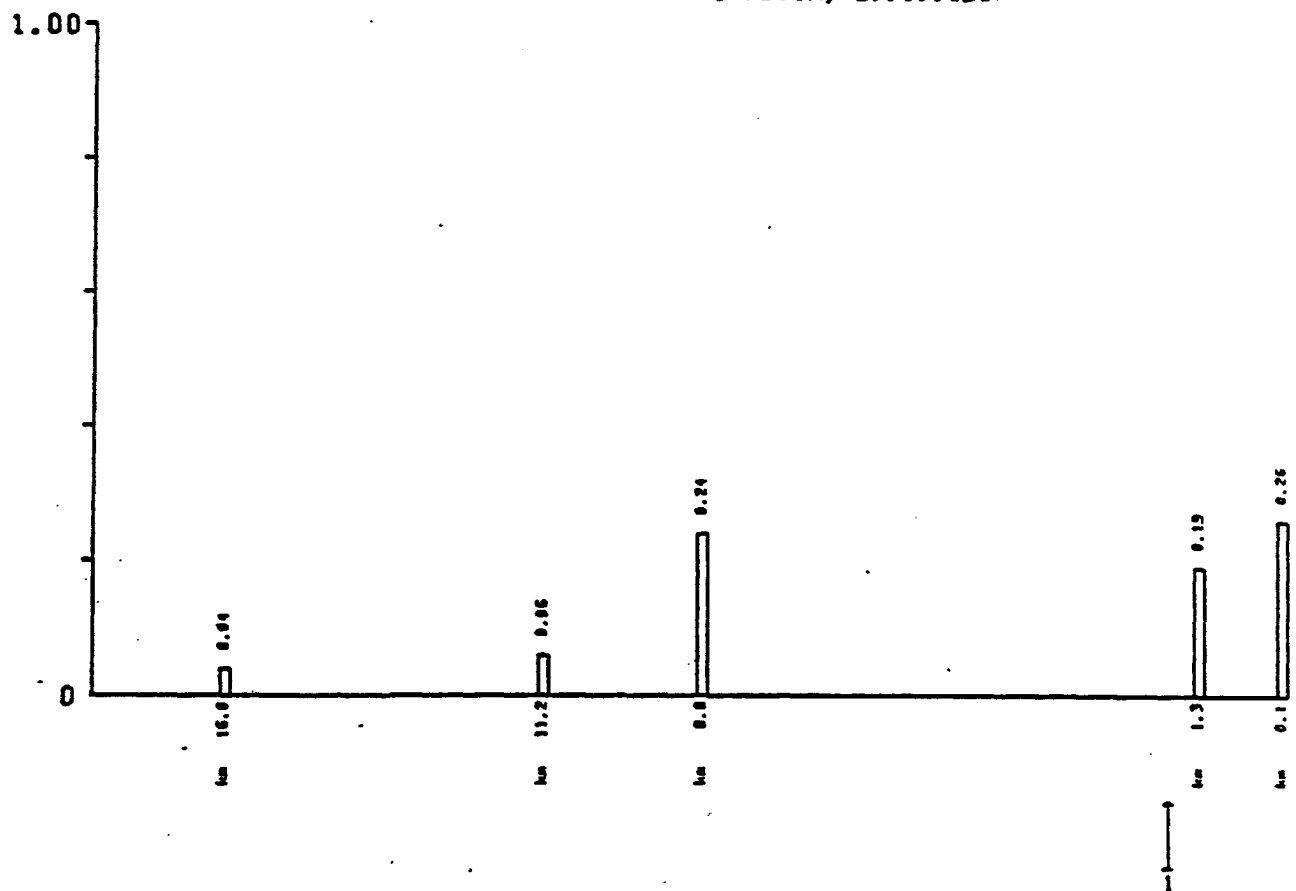
Kupfer (mg/kg TS)

Dambach, 20.10.1987



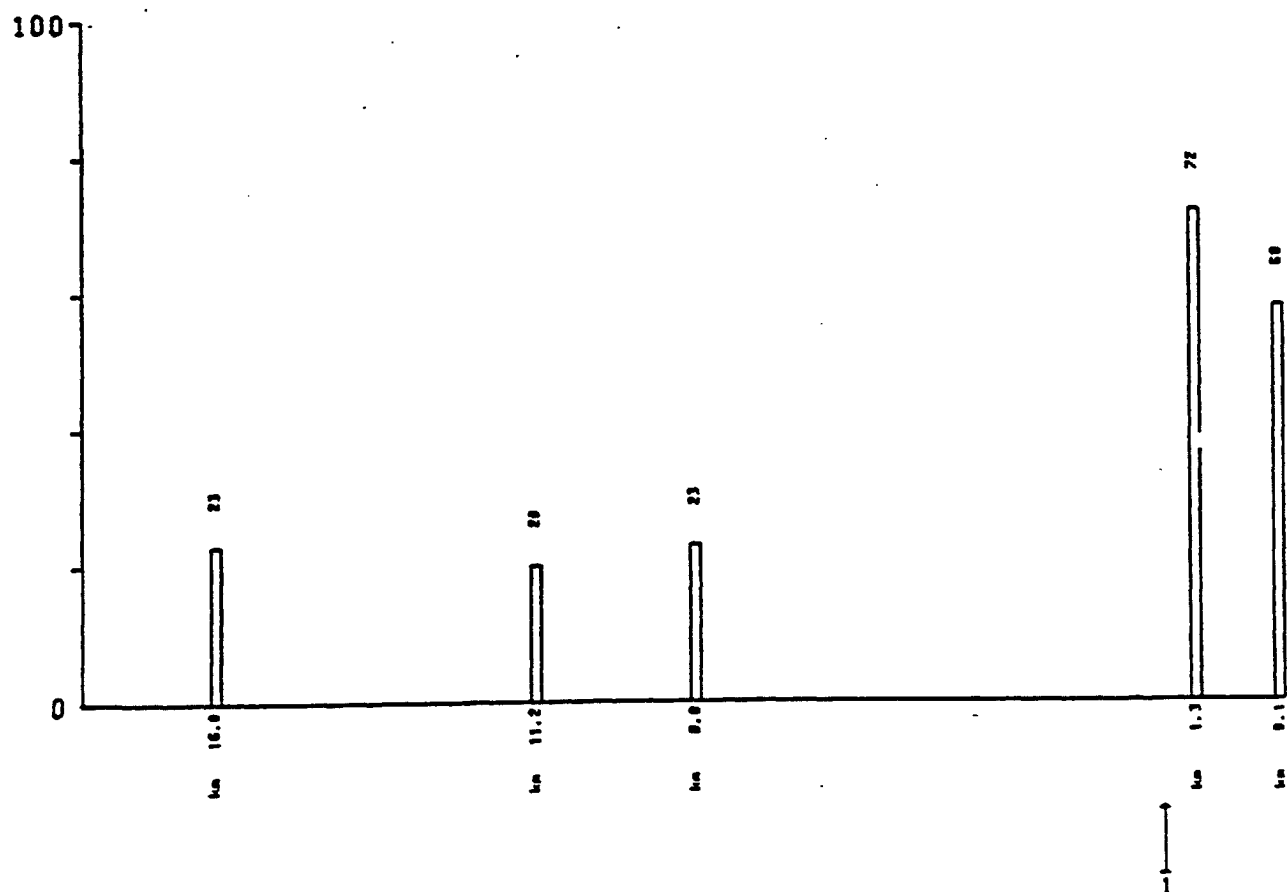
Quecksilber (mg/kg TS)

Dambach, 20.10.1987



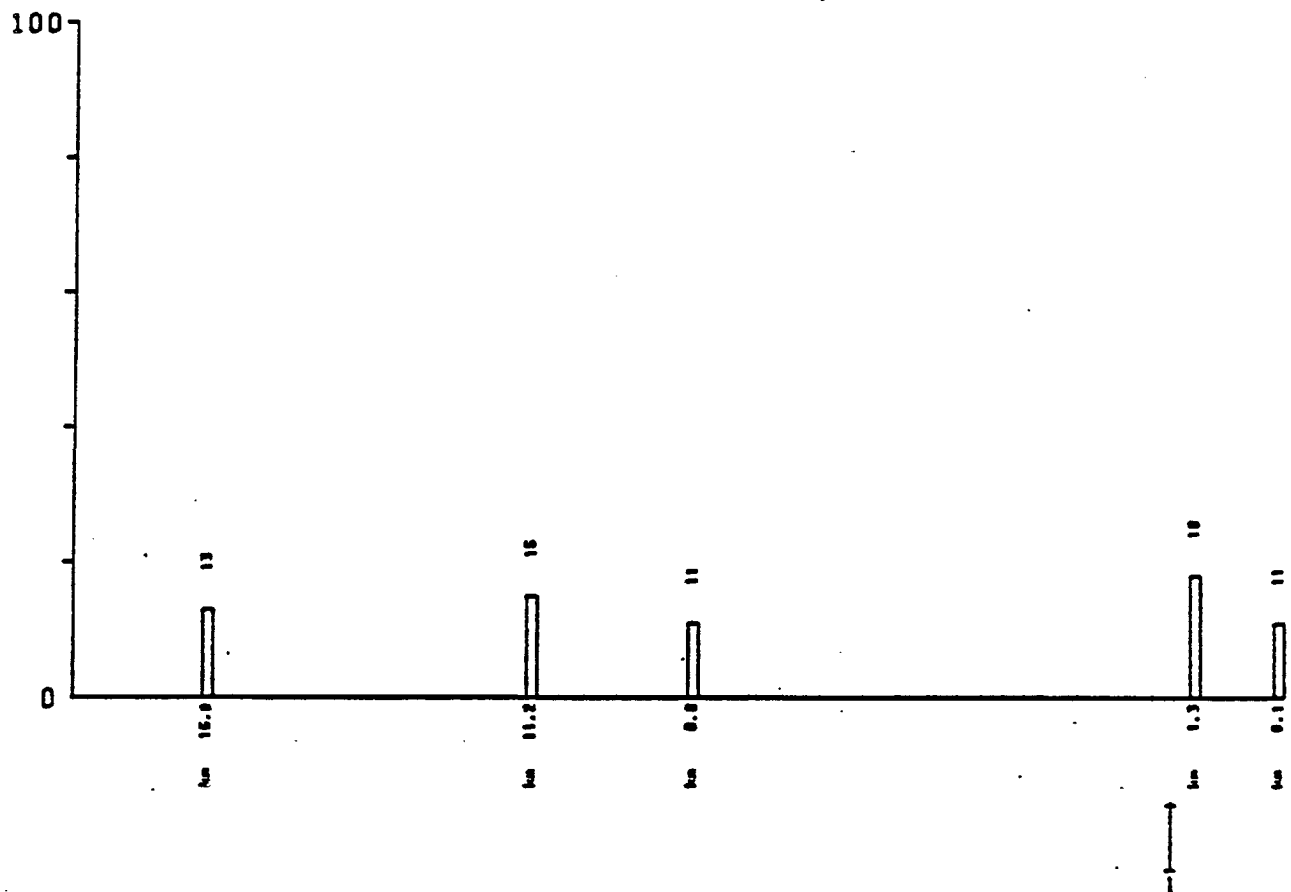
Nickel (mg/kg TS)

Dambach, 20.10.1987



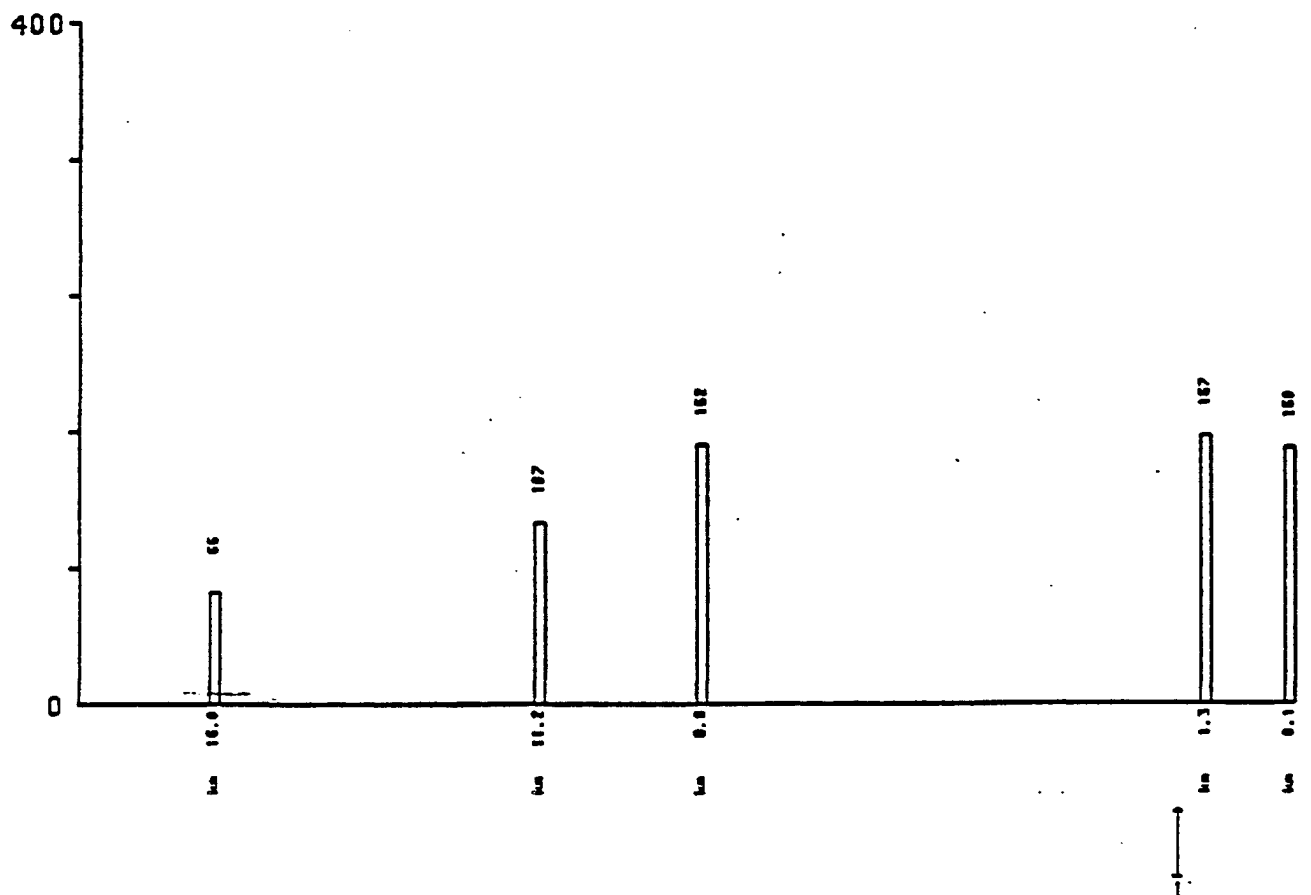
Blei (mg/kg TS)

Dambach, 20.10.1987



Zink (mg/kg TS)

Dambach, 20.10.1987



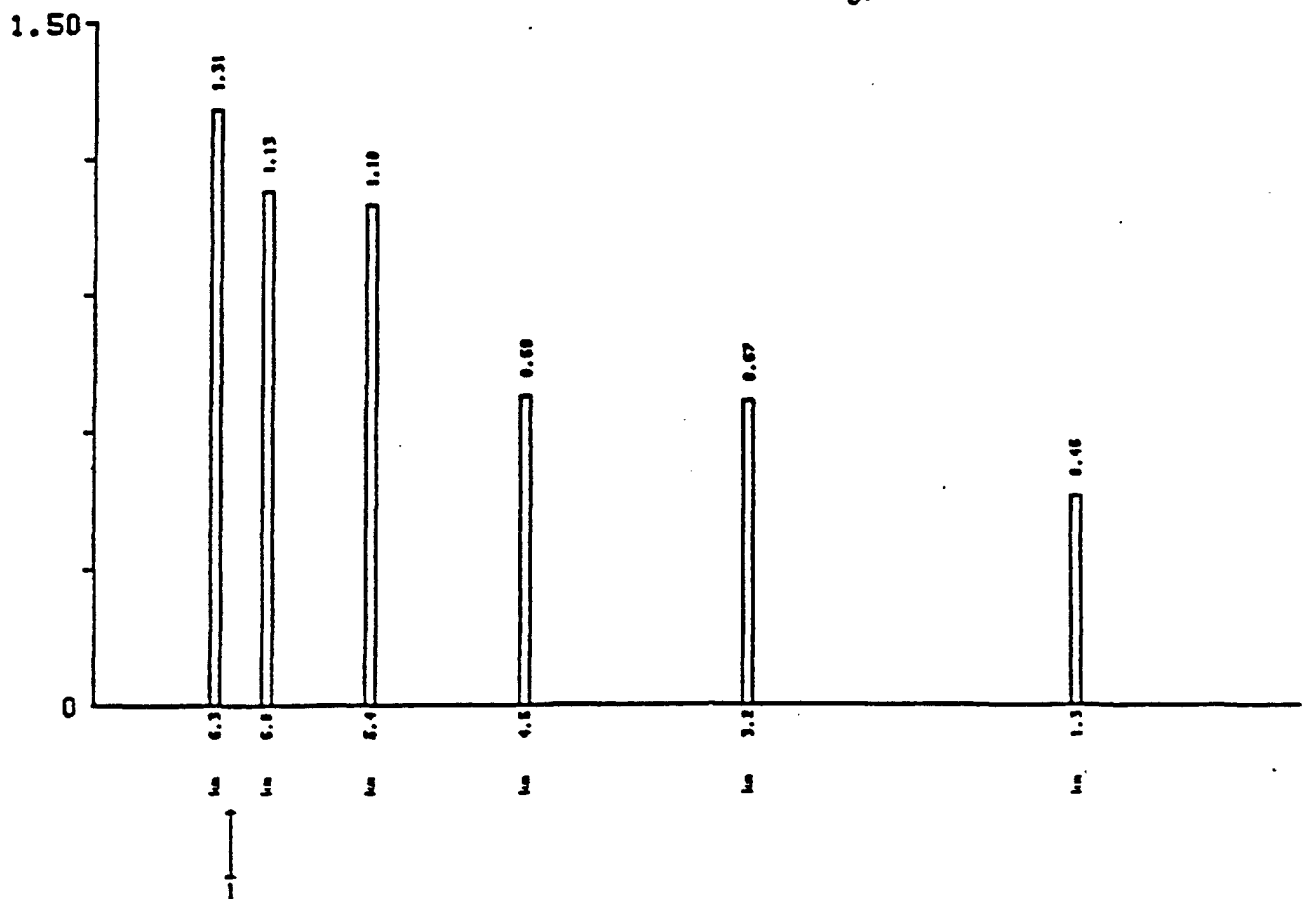
29. Pießling (-)

Ausgehend von erhöhten Metallgehalten in der Teichl unterhalb der Pießling-Mündung wurde die Pießling untersucht. Die Kupfer- und Bleiwerte liegen direkt unterhalb von Position 1 deutlich höher, die Chrom- und Nickelwerte steigen erst weiter bachabwärts an.

1 km 6,2 Schröckenfux Franz de Paul, AG,
Sensen- und Gußstahlwerke

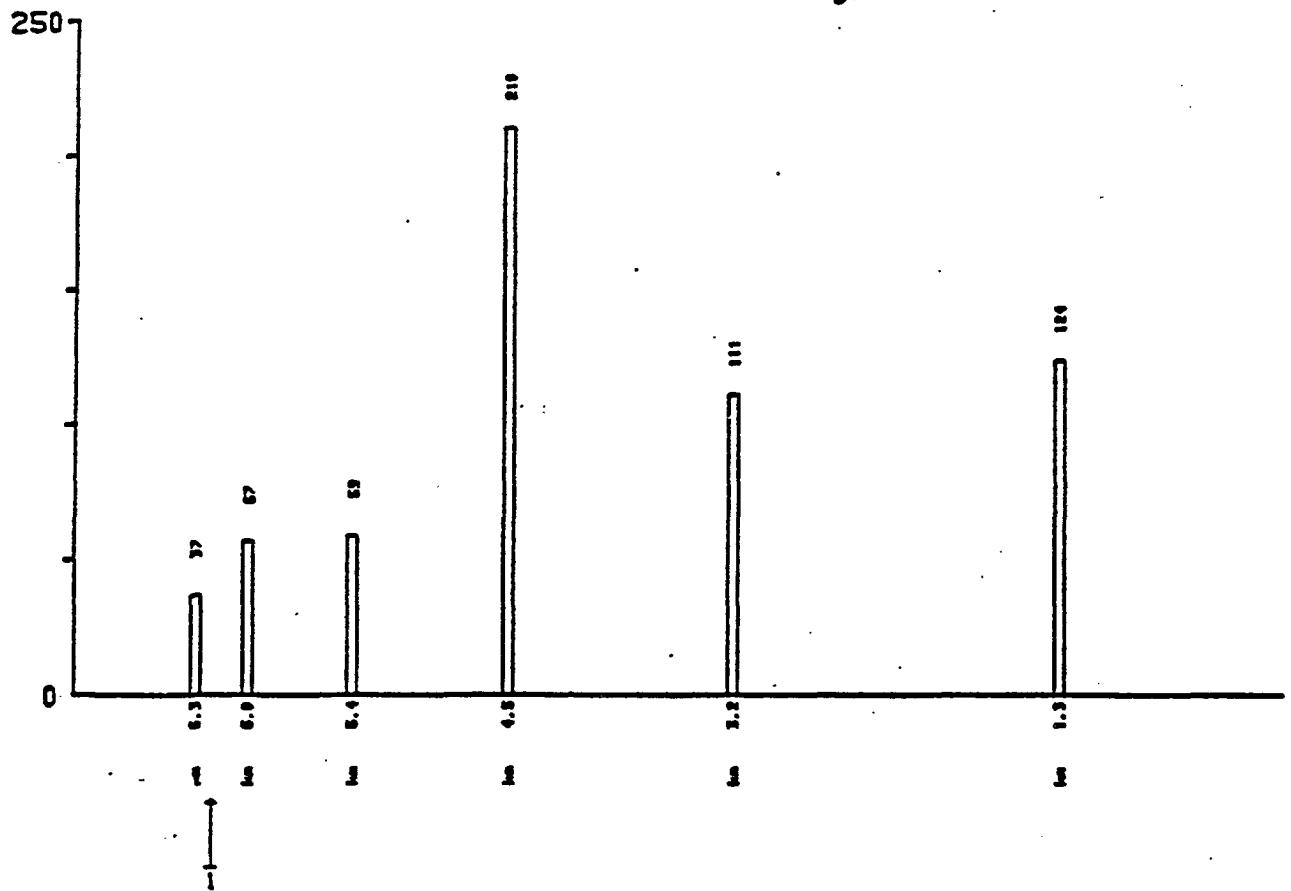
Cadmium (mg/kg TS)

Pießling, 13.2.1989



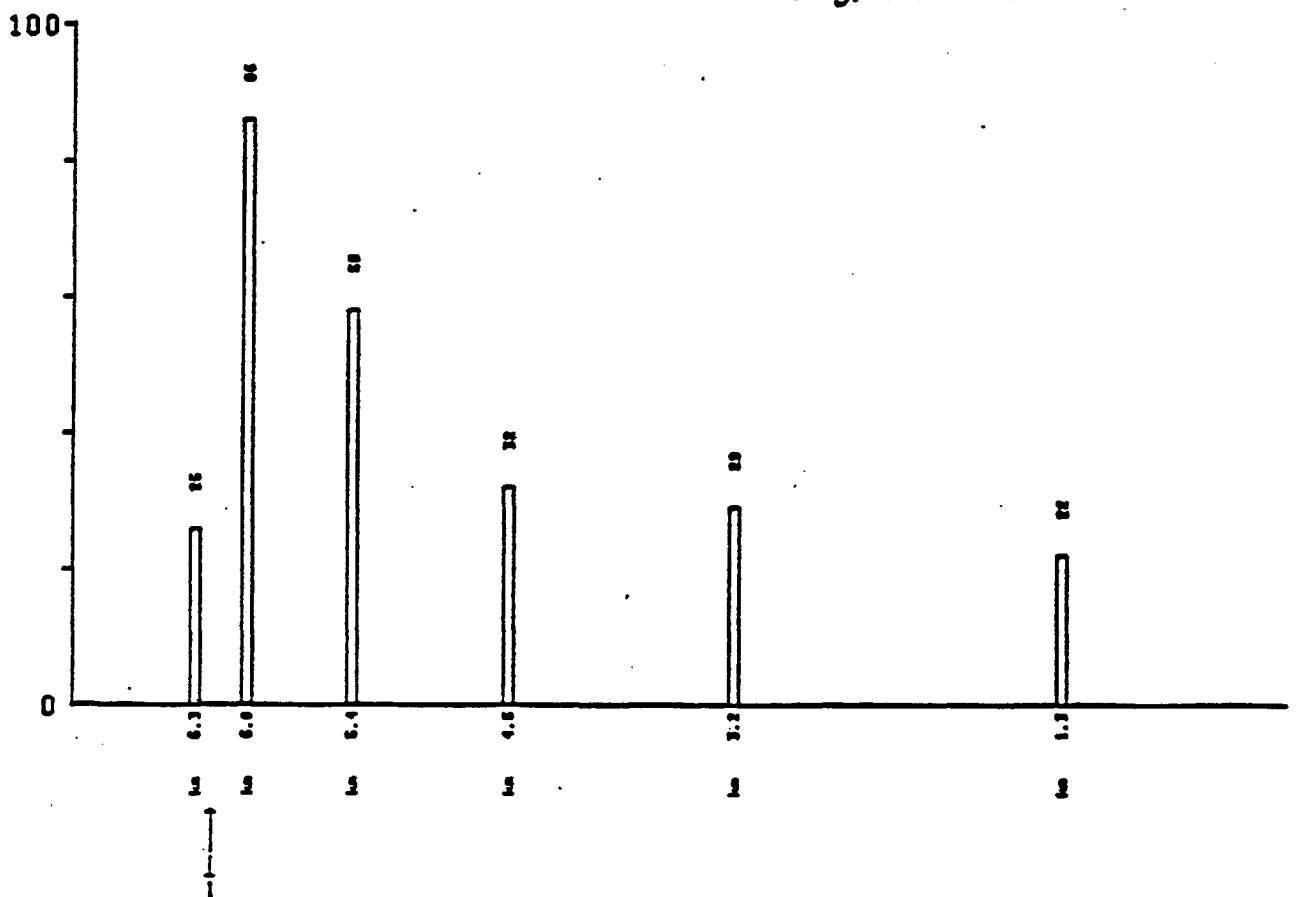
Chrom (mg/kg TS)

Plessling, 13.2.1989



Kupfer (mg/kg TS)

Plessling, 13.2.1989



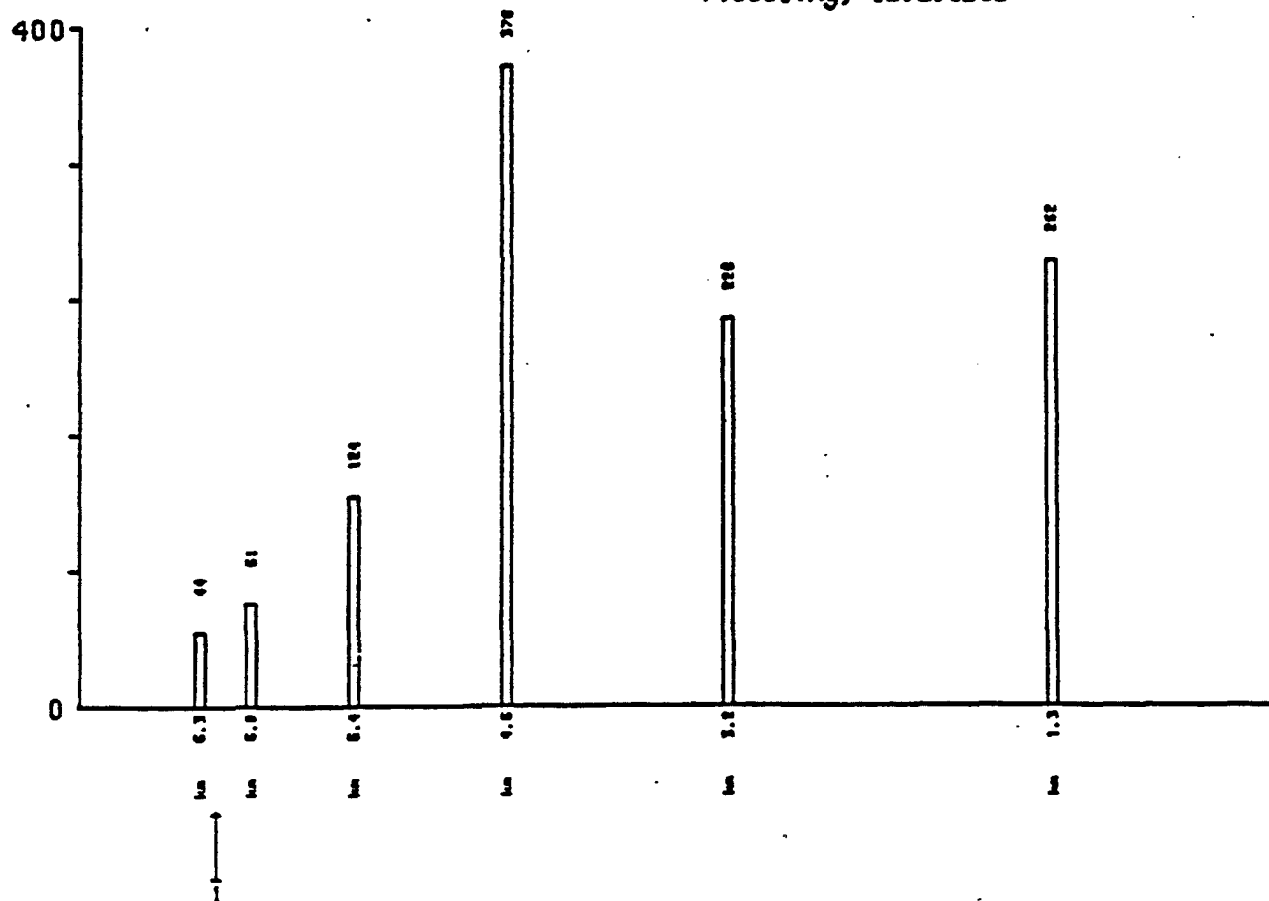
Quecksilber (mg/kg TS)

Piessling, 13.2.1989



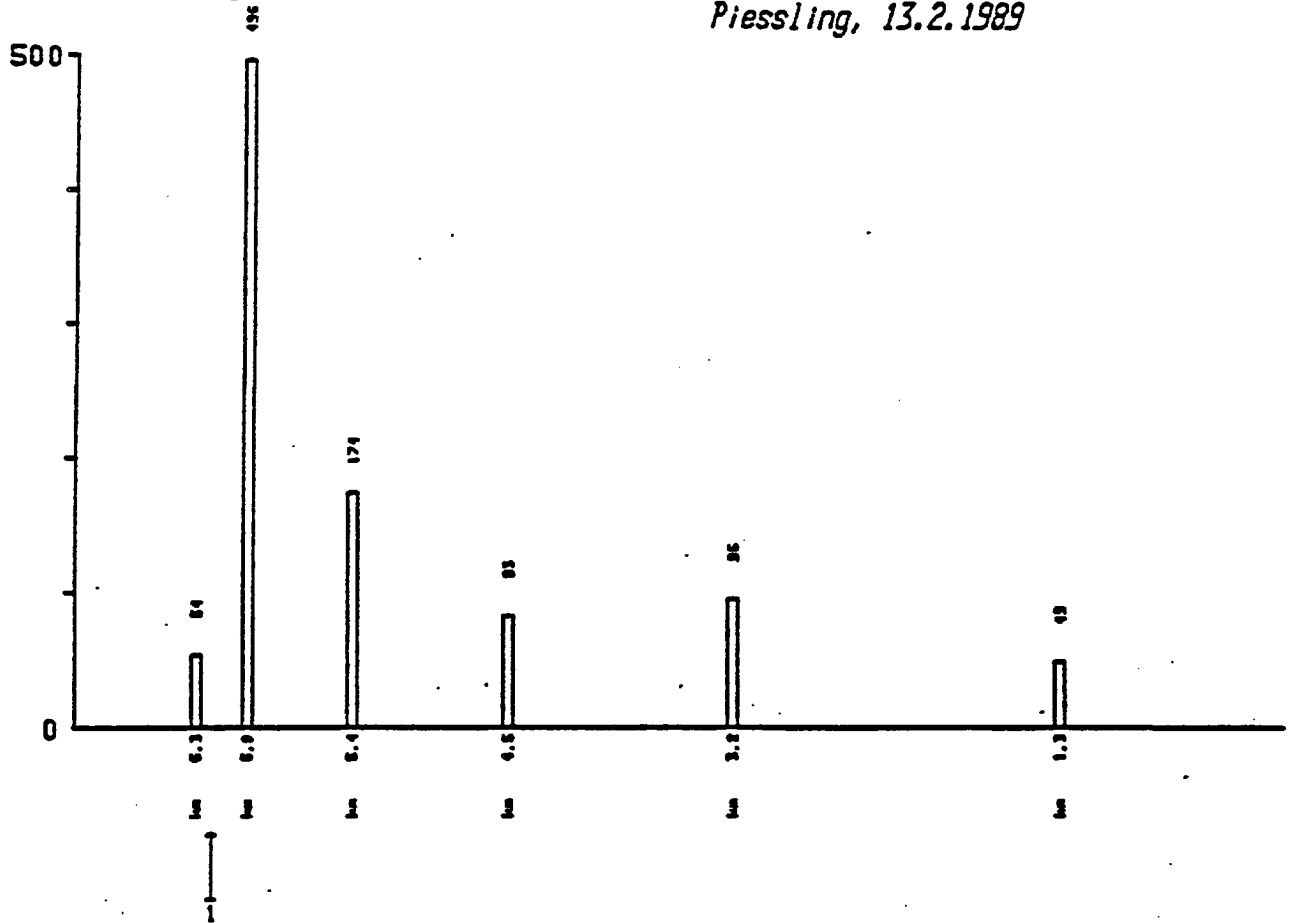
Nickel (mg/kg TS)

Piessling, 13.2.1989



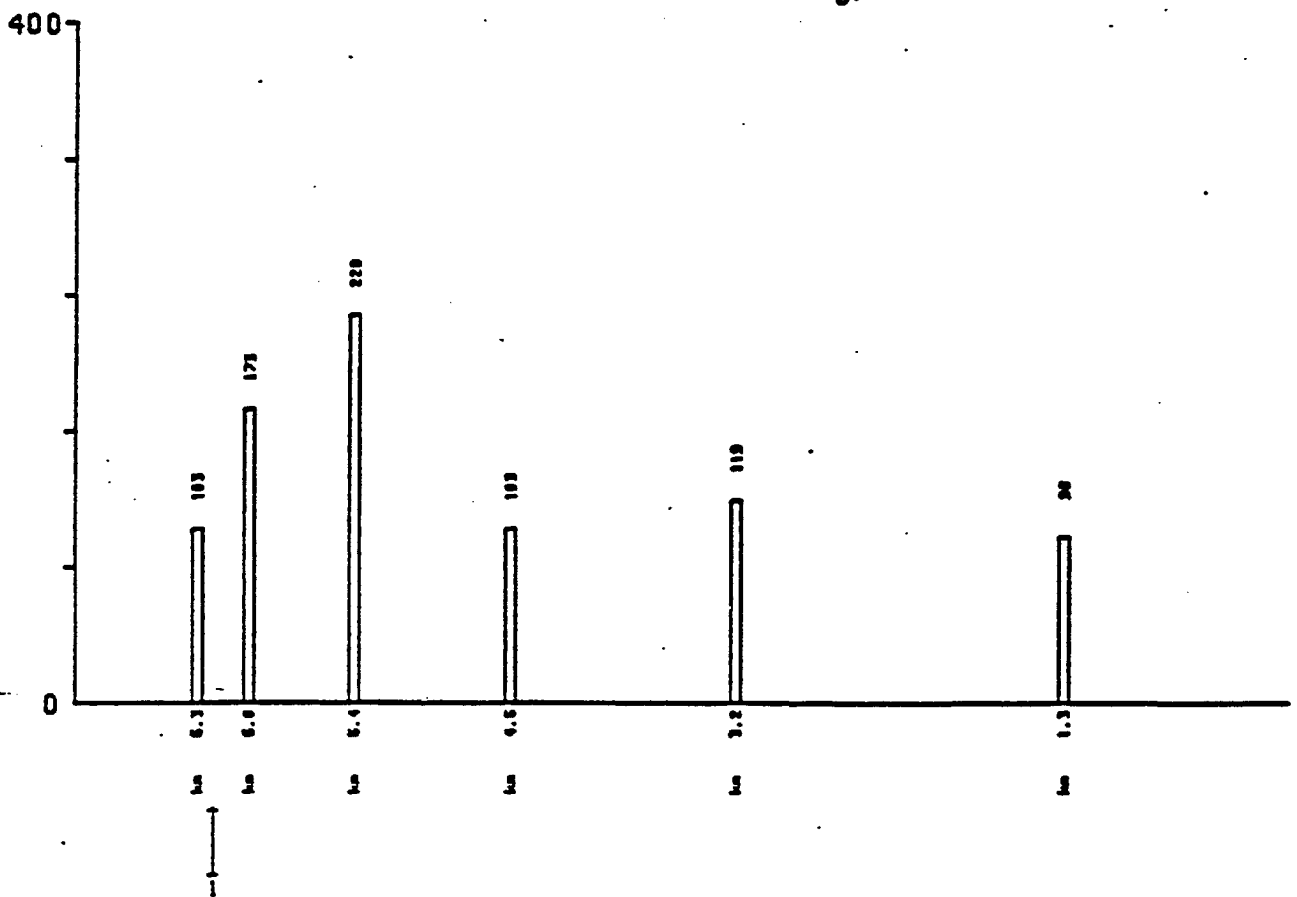
Blei (mg/kg TS)

Piessling, 13.2.1989



Zink (mg/kg TS)

Piessling, 13.2.1989



30. Krumme Steyr (55.)

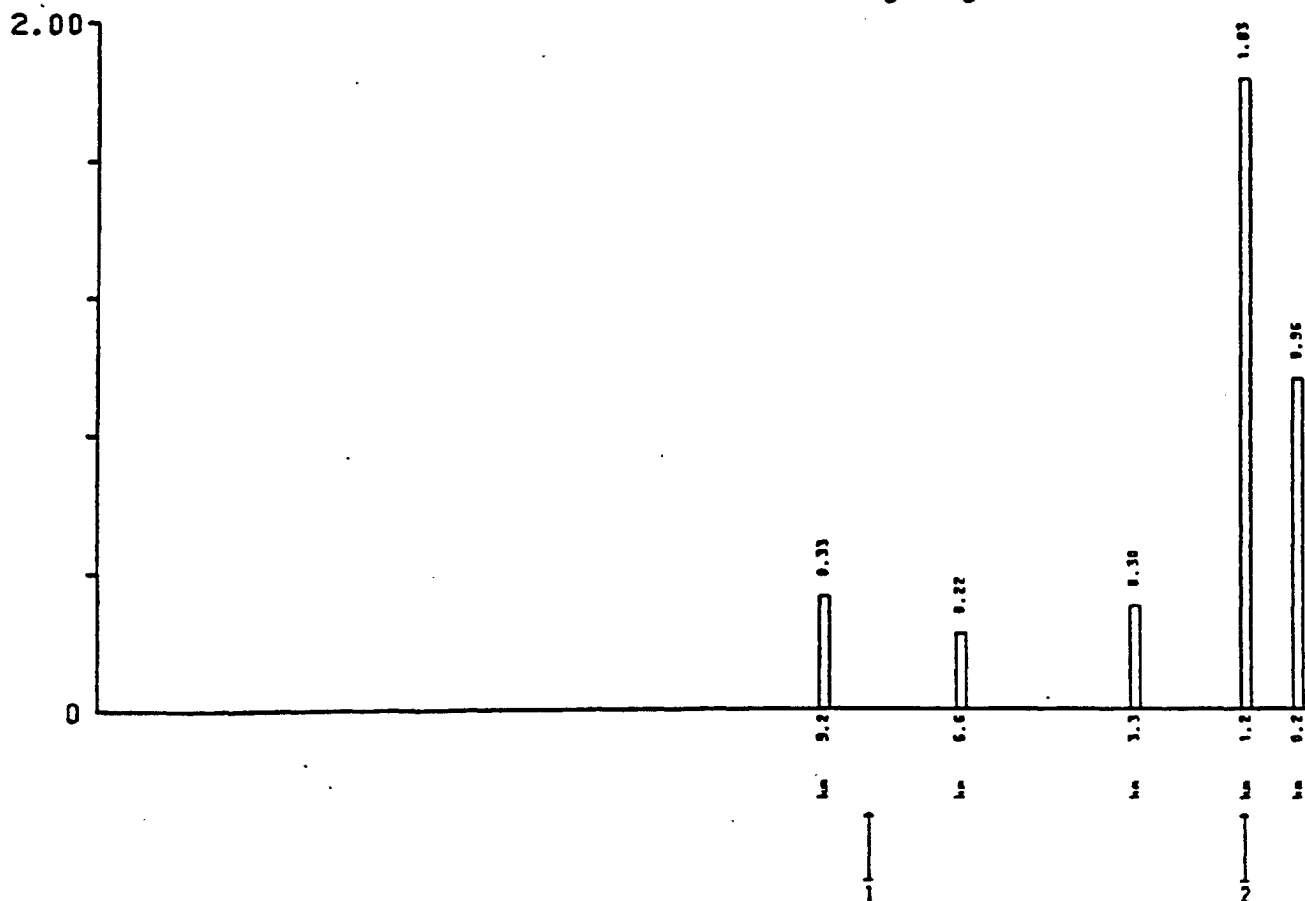
Die Metallgehalte unterhalb von Position 2 liegen teilweise deutlich höher als oberhalb.

1 km 8,3 Breitenau

2 km 1,2 Mündung Wehrbach mit Eloxierwerk Fa. Piesslinger Ges.m.b.H.

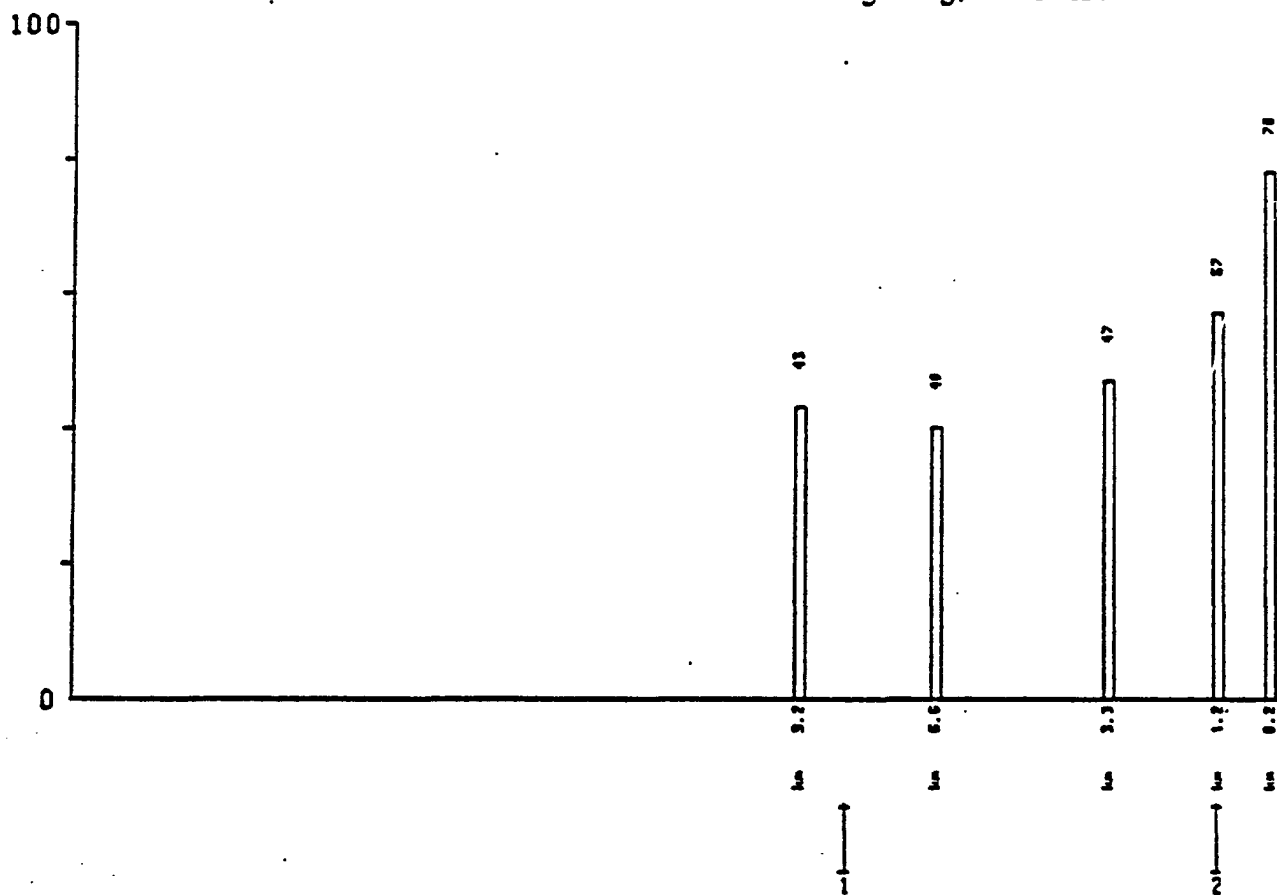
Cadmium (mg/kg TS)

Krumme Steyr, 14.9.1987



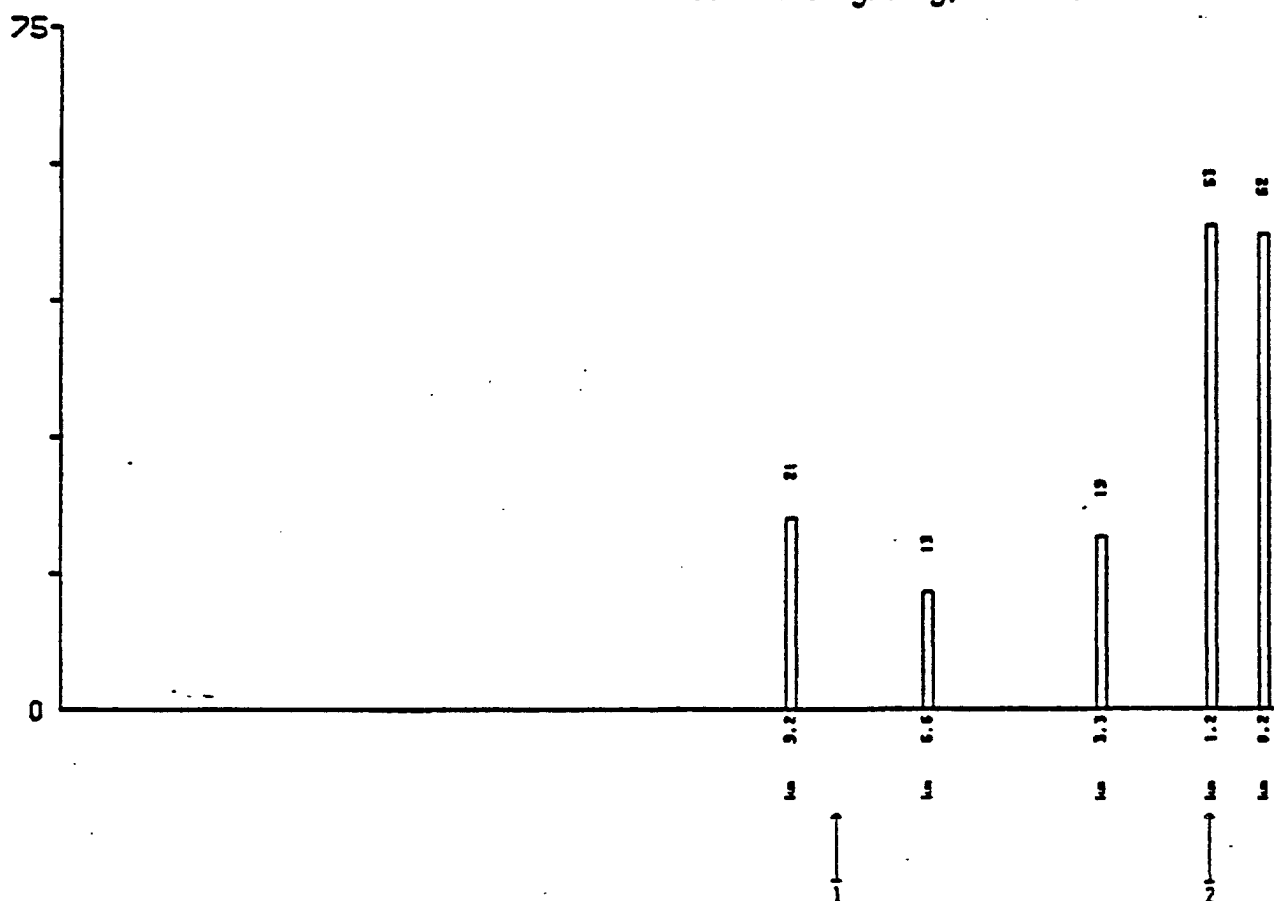
Chrom (mg/kg TS)

Krumme Steyrling, 14.9.1987



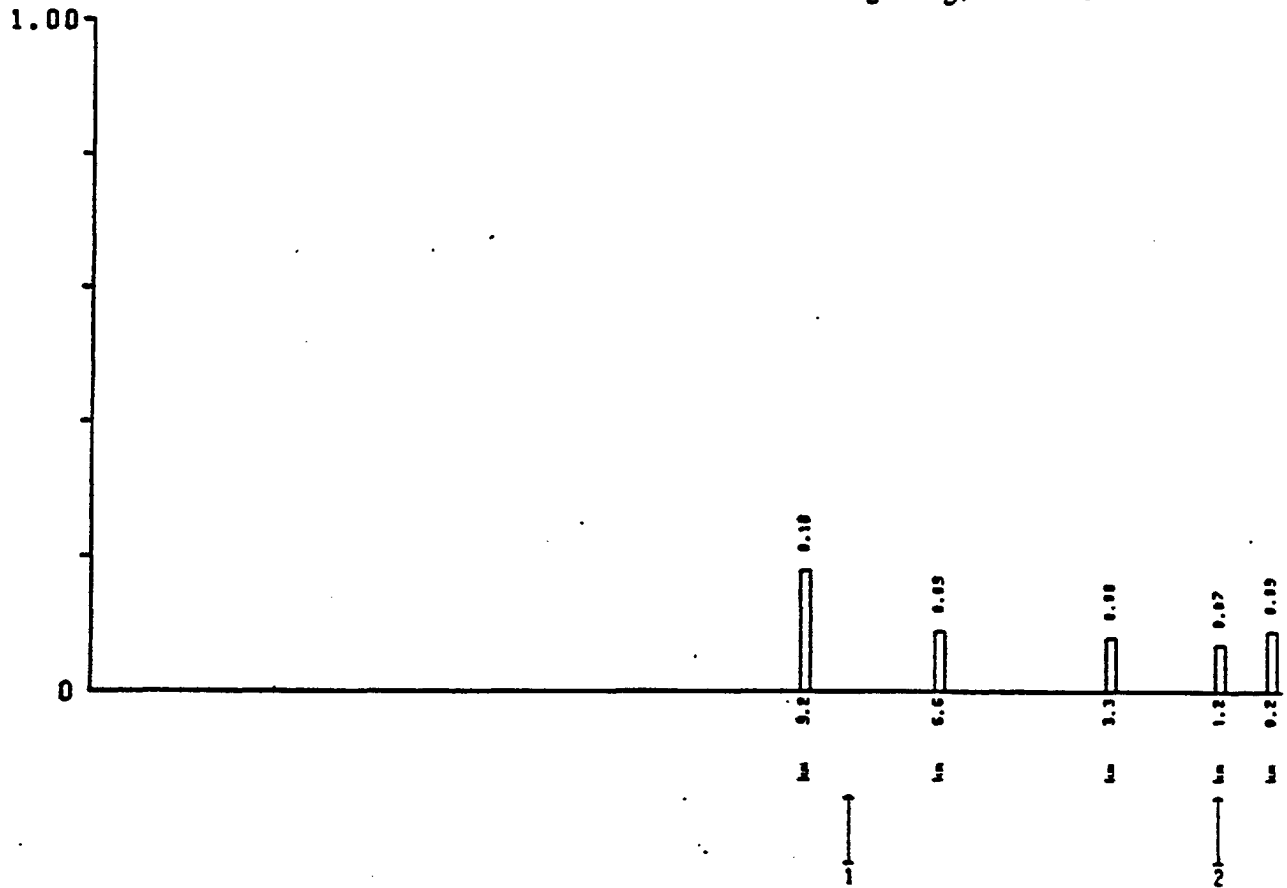
Kupfer (mg/kg TS)

Krumme Steyrling, 14.9.1987



Quecksilber (mg/kg TS)

Krumme Steyrling, 14.9.1987



Nickel (mg/kg TS)

Krumme Steyrling, 14.9.1987



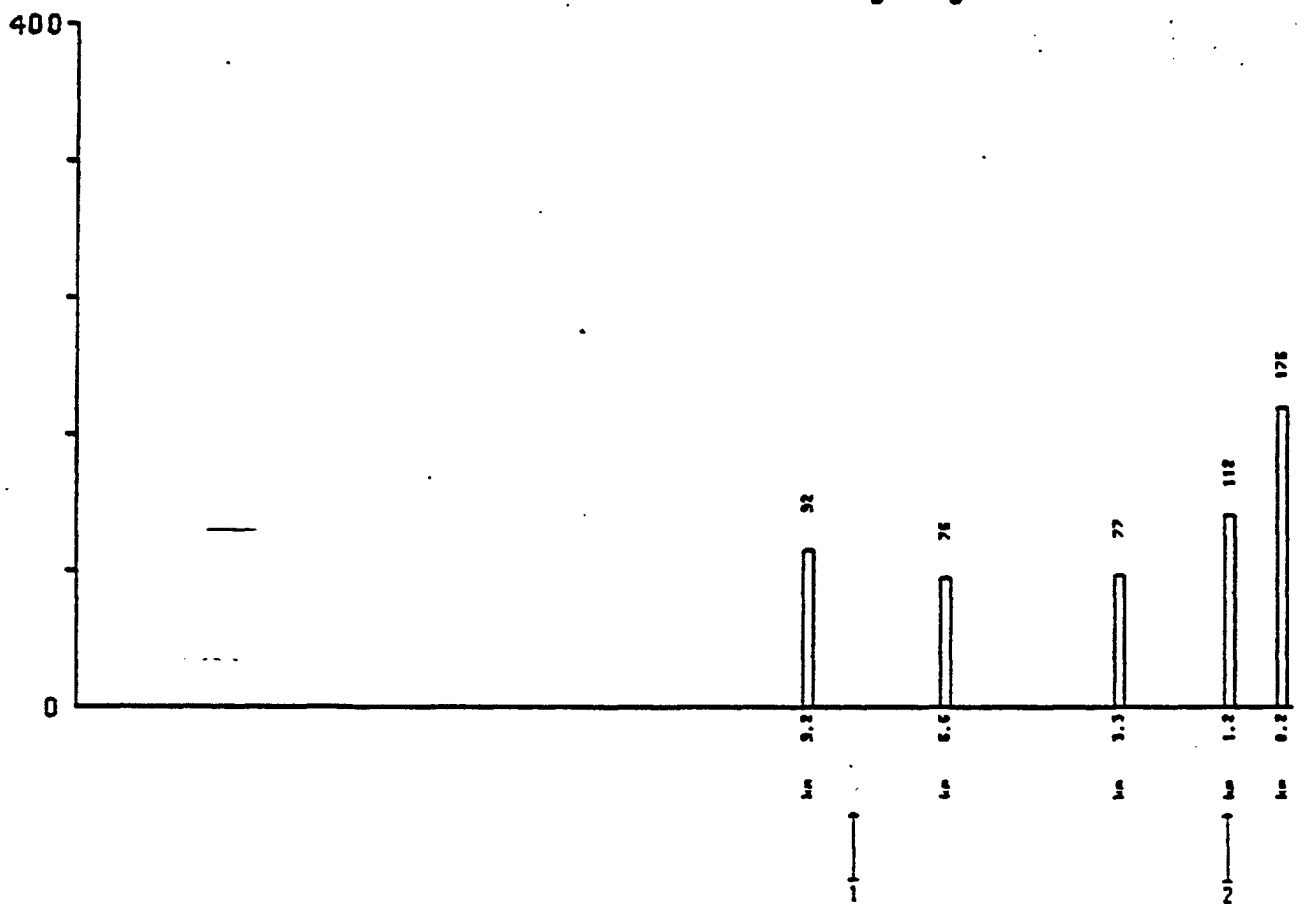
Blei (mg/kg TS)

Krumme Steyrling, 14.9.1987



Zink (mg/kg TS)

Krumme Steyrling, 14.9.1987



3.2.2. Vergleich: alte Daten - neue Daten

Für eine Reihe von Gewässern werden in diesem Kapitel die Daten des Untersuchungszeitraums 1984 - 1987 mit den Ergebnissen der Nachuntersuchung(en) gemeinsam in Histogrammform dargestellt. Dadurch ist für jede Probenstelle entlang der Fließstrecke des untersuchten Gewässers ein direkter Vergleich der Daten möglich:

Pro Probenstelle sind auf der y-Achse mindestens 2, maximal 4 senkrechte Balken aufgetragen. Der jeweils rechte Balken steht für die jüngste, der linke für die älteste Untersuchung. In vielen Fällen wurde die Zahl der Probenstellen bei den Nachuntersuchungen verringert:

Bei nur einer Säule pro Probenstelle kann aus der Graphik nicht abgelesen werden, ob eine zweite Untersuchung stattgefunden hat oder ob einer der zwei gefundenen Werte bei 0 (bzw. n.n.) liegt. In diesem Fall muß in den Datentabellen (7) und im Kapitel 3.1. dieses Bandes nachgelesen werden.

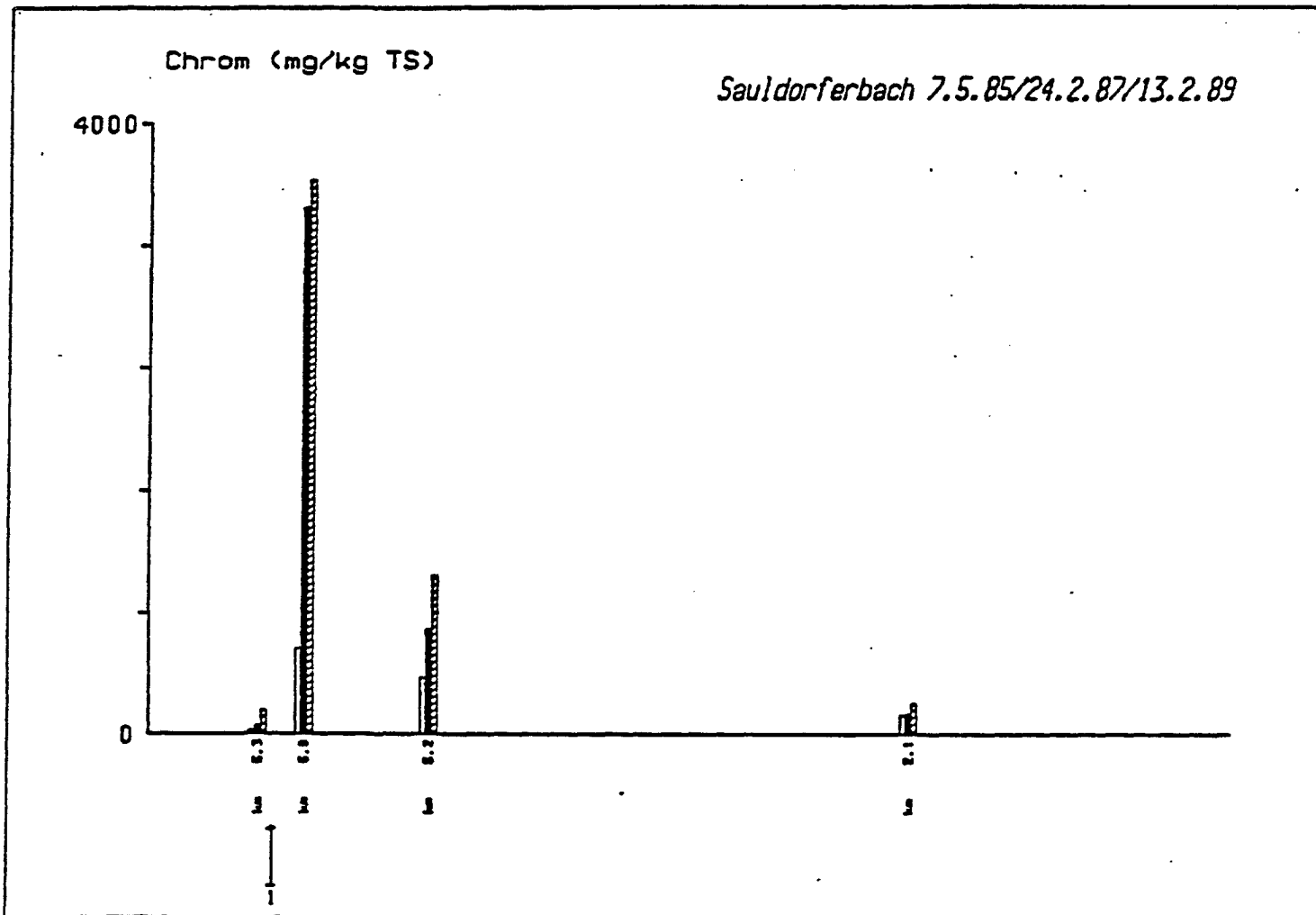
8. Sauldorferbach (22.)

Graphisch werden nur die Chromwerte dargestellt. Im Bereich direkt unterhalb der Gerberei sind sie 1987 und 1989 offensichtlich deutlich höher als 1985.

(Die Blei- und Zinkwerte liegen 1989 ebenfalls deutlich über den Werten von 1985.)

Der Wert bei km 6,4 zeigt ebenfalls steigende Tendenz und ist mittlerweile so hoch, daß eine unsachgemäße Entsorgung von chromhaltigem Abwasser auf Wiesen angenommen werden muß.

1 km 6,2 Gerberei Fa. Berger, Sauldorf



9. Mattig (23.)

Auffällig sind 1988 durchwegs niedrigere Cadmiumgehalte und-etwas weniger ausgeprägt- Bleigehalte als 1984.

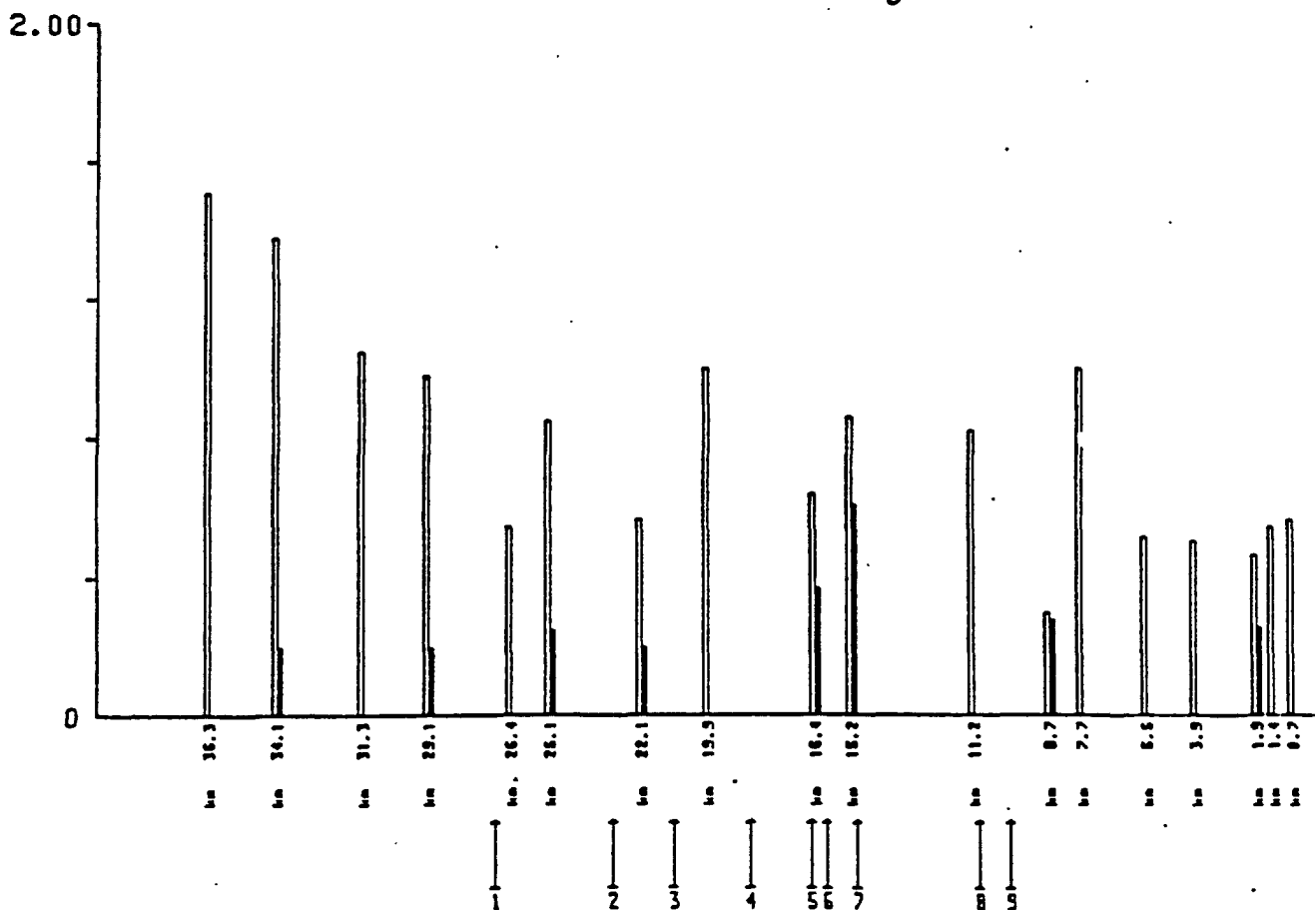
Die eindeutig in Zusammenhang mit der Gerberei in Mattighofen stehende Chromzunahme ist nach wie vor zu erkennen. Der 1988 auffällige hohe Zinkwert bei km 34,1 kann nicht erklärt werden.

1 km 26,9 Pfaffstätt
 2 km 23,0- Mattighofen
 3 km 21,0
 4 km 18,5 Mündung Kühbach Gerberei Fa. Vogl)

5 km 16,5 Mündung Schwemmbach
 6 km 16,0- Helpfau-Uttendorf
 7 km 15,0
 8 km 11,0- Hauerkirchen
 9 km 10,0

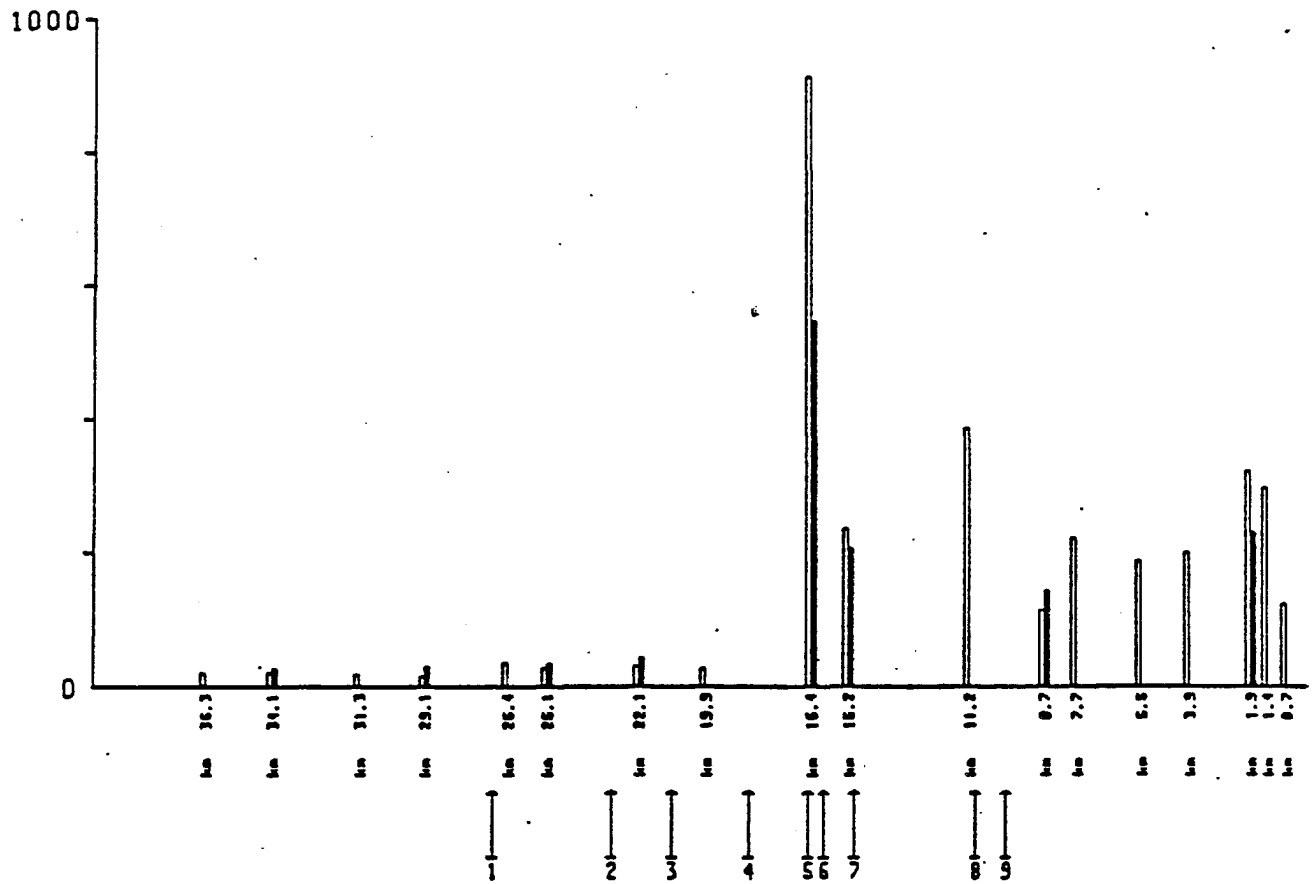
Cadmium (mg/kg TS)

Mattig 20.11.84 / 27.6.88



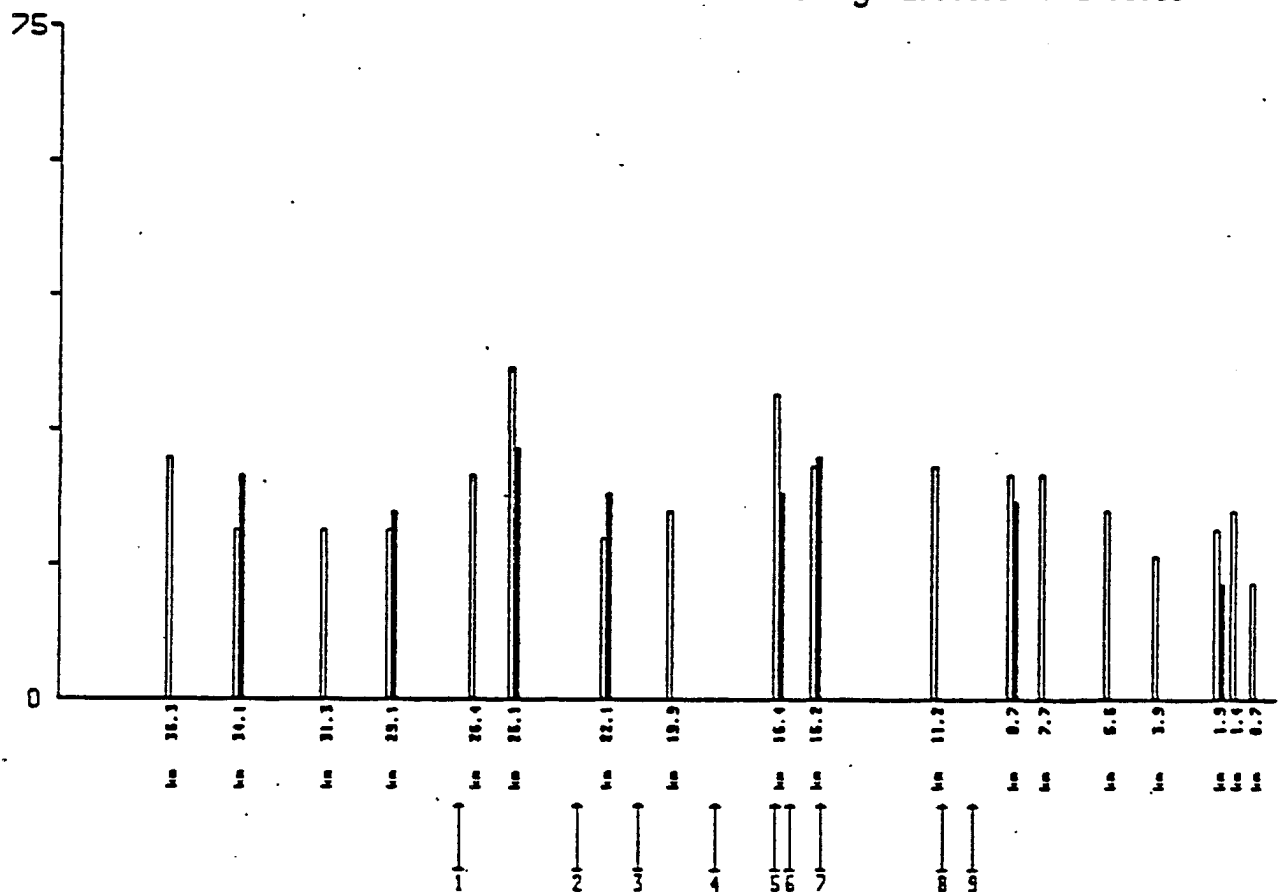
Chrom (mg/kg TS)

Matting 20.11.84 / 27.6.88



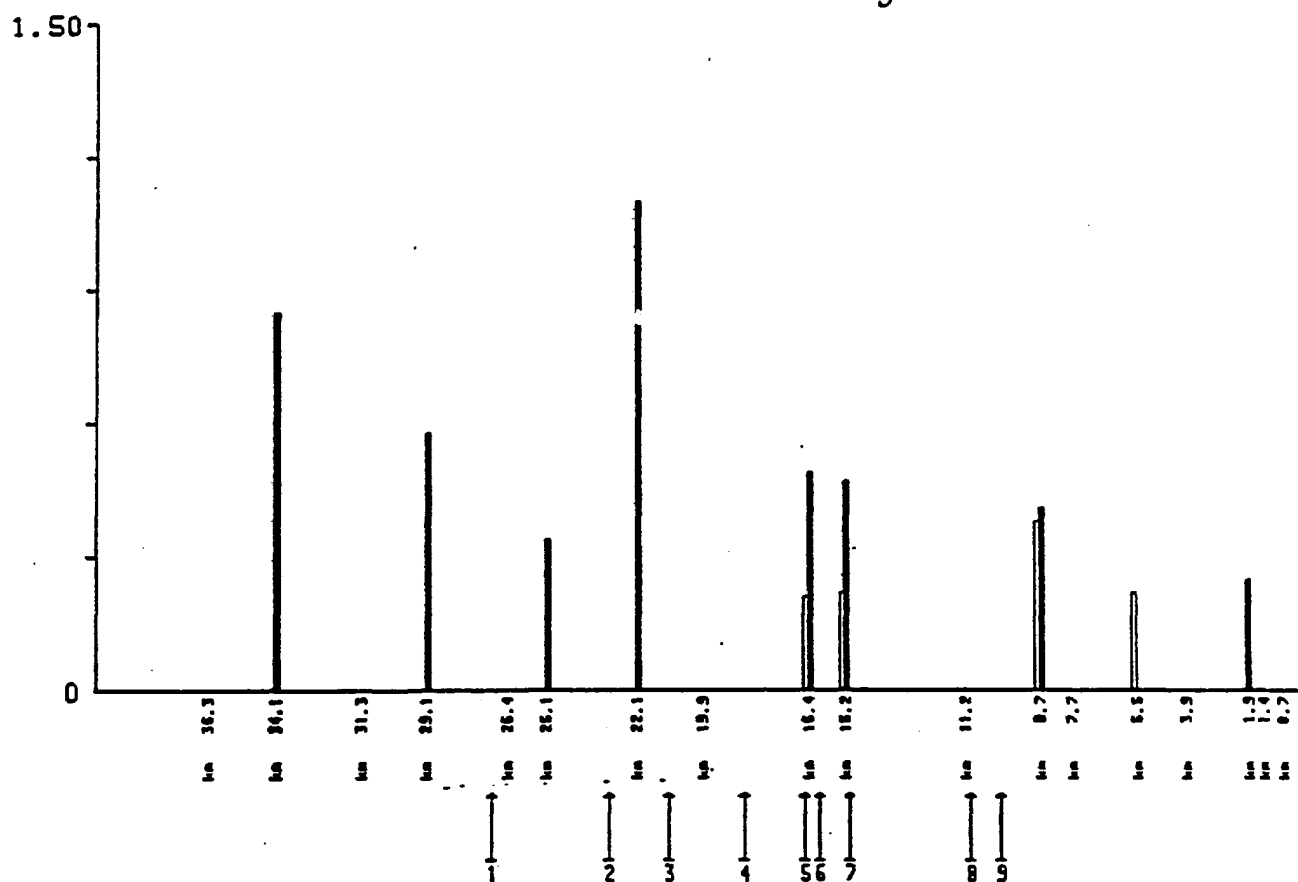
Kupfer (mg/kg TS)

Matting 20.11.84 / 27.6.88



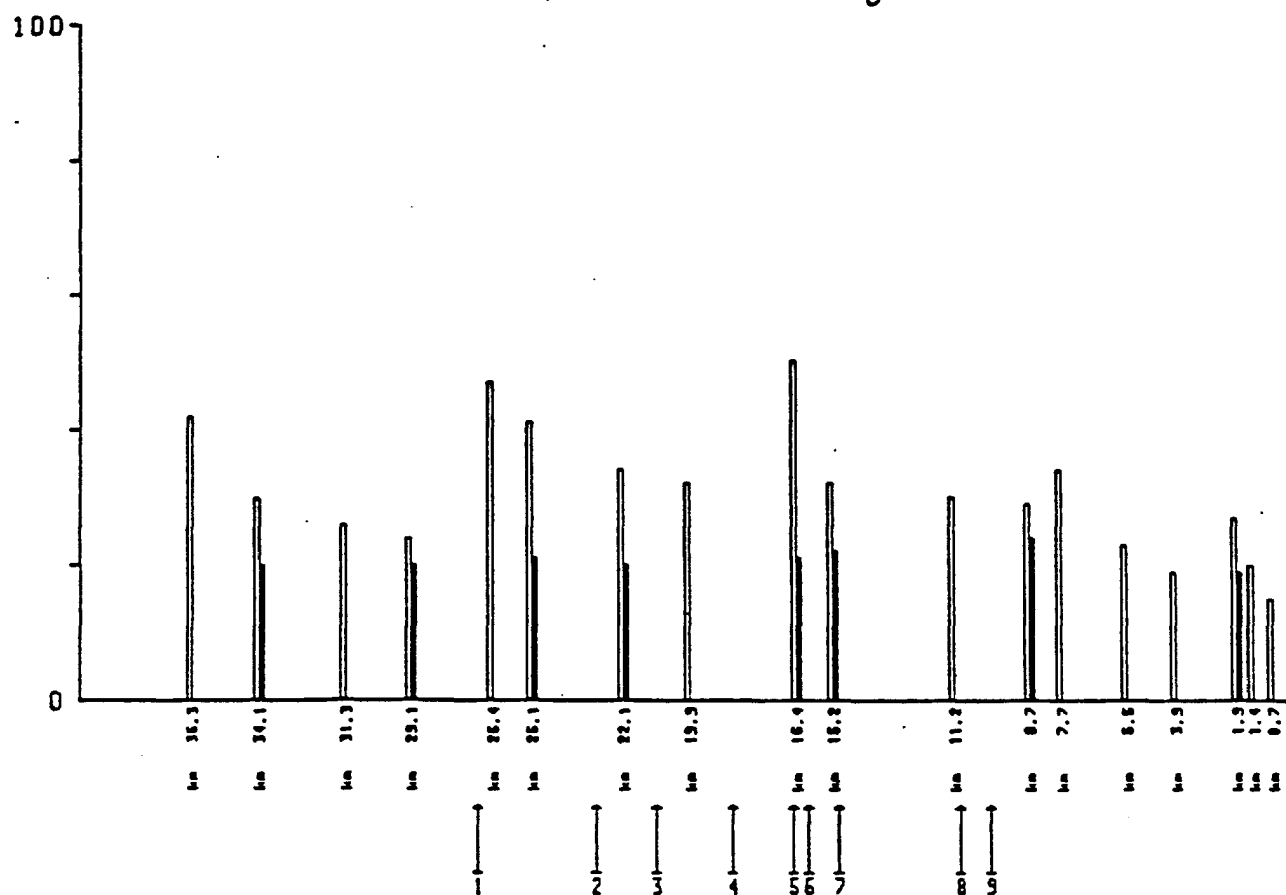
Quecksilber (mg/kg TS)

Matting 20.11.84 / 27.6.88



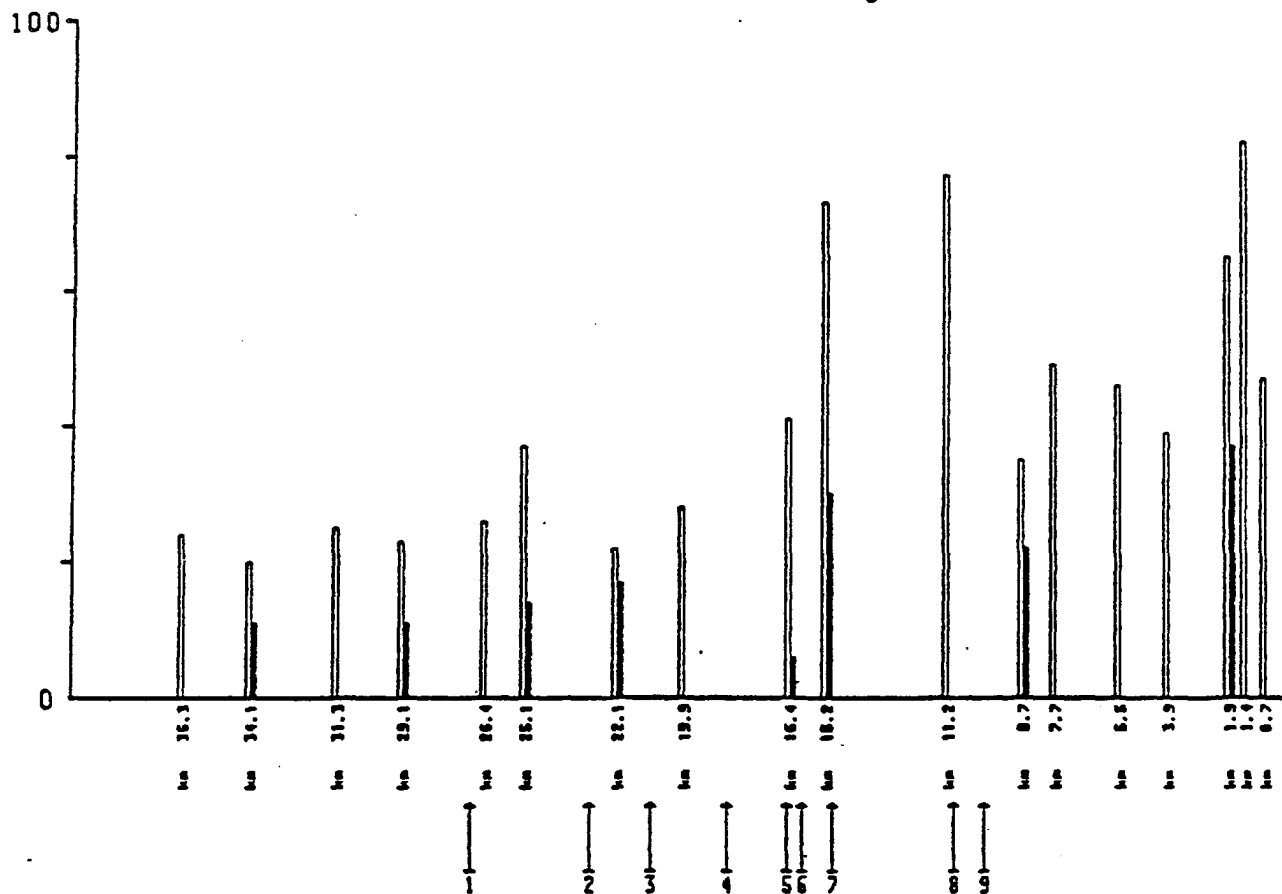
Nickel (mg/kg TS)

Matting 20.11.84 / 27.6.88



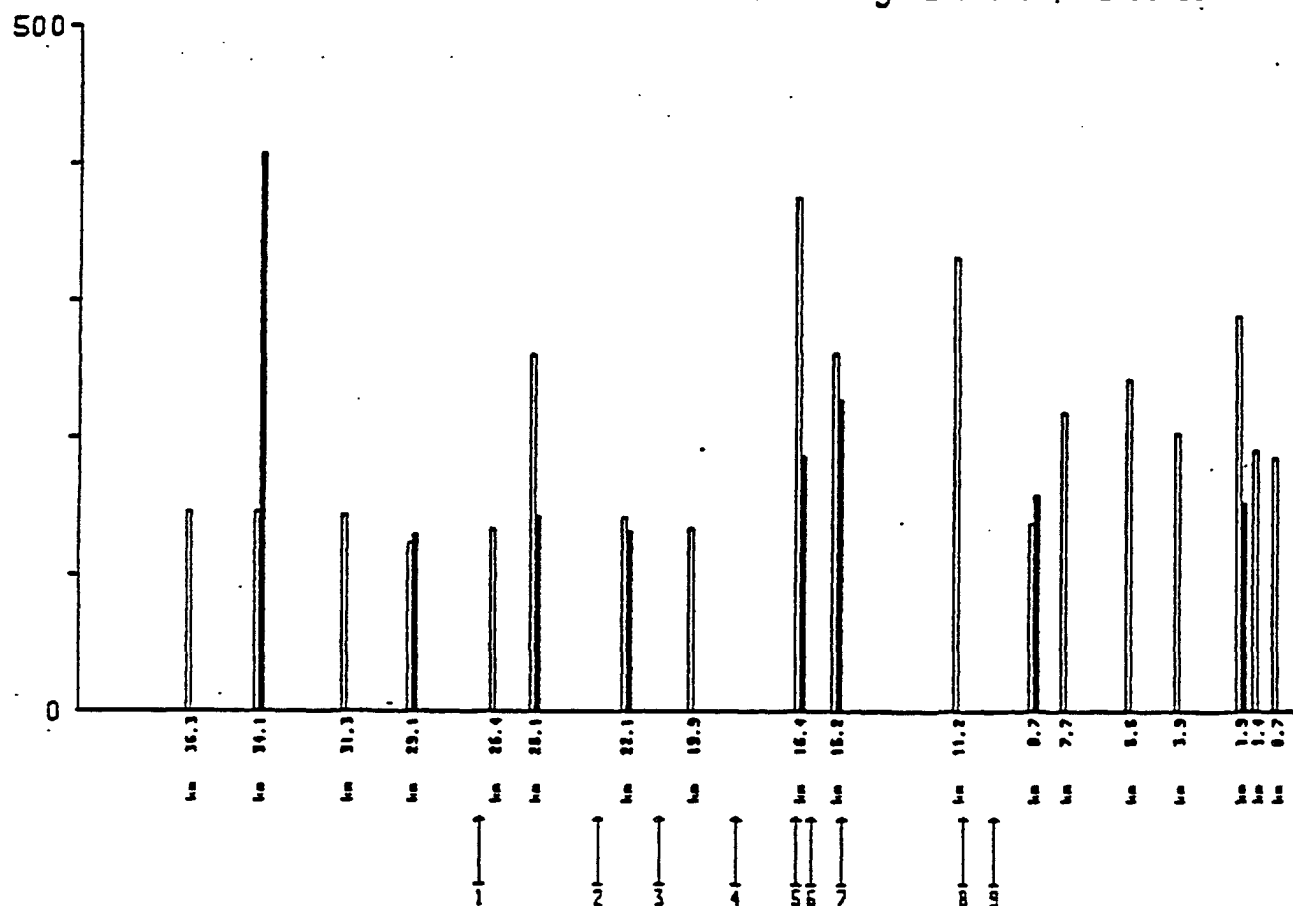
Blei (mg/kg TS)

Matting 20.11.84 / 27.6.88



Zink (mg/kg TS)

Matting 20.11.84 / 27.6.88



11. Schwemmbach (24.)

Die Cadmiumgehalte liegen im nicht durch Emittenten betroffenen Oberlauf weit über bekannten Werten:

Die höchsten, bisher aus Oberösterreich (Waldaist) bekannten Werte liegen bei 2,88 mg Cadmium/kg Trockensubstanz. Auffällig ist der ähnliche Verlauf der Zinkkonzentration entlang der Fließstrecke. Ob dies als Hinweis auf eine Bodenversauerung interpretiert werden muß, wäre zu prüfen (siehe Abbildung 3 bzw. Kapitel 3.3.1.).

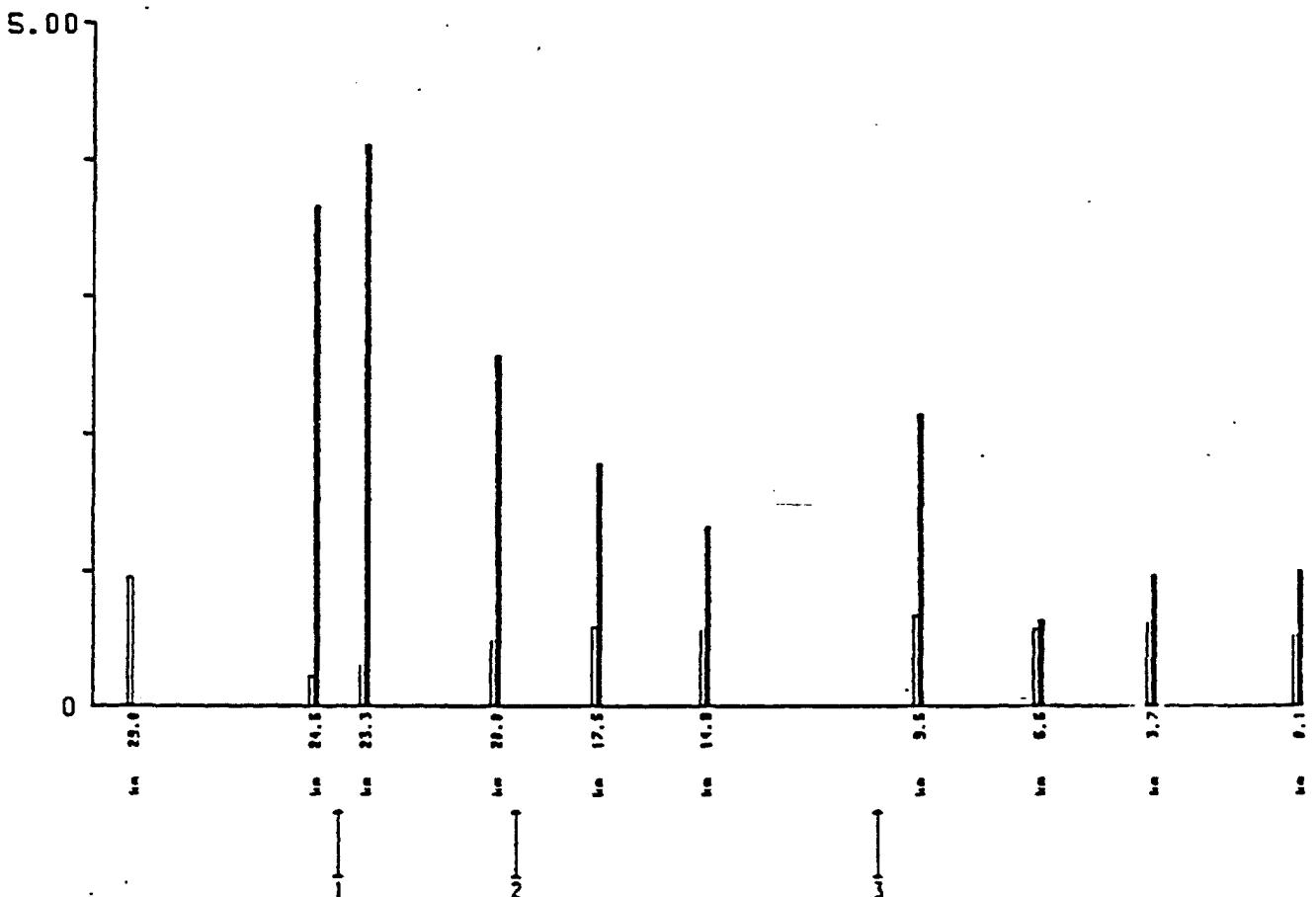
Beim Blei wurden unterhalb von Position 1 neue Spitzenwerte gemessen.

Ein neues, wasserrechtlich bewilligtes Konzept für die Abwasserreinigung der Fa. Riedel (Kreislaufschließungen etc.) läßt eine wesentliche Verbesserung erwarten.

- 1 km 23,9 Mündung Weißenbach (Glashütte Fa. Riedel)
- 2 km 19,5 Friedburg
- 3 km 10,5 Munderfing

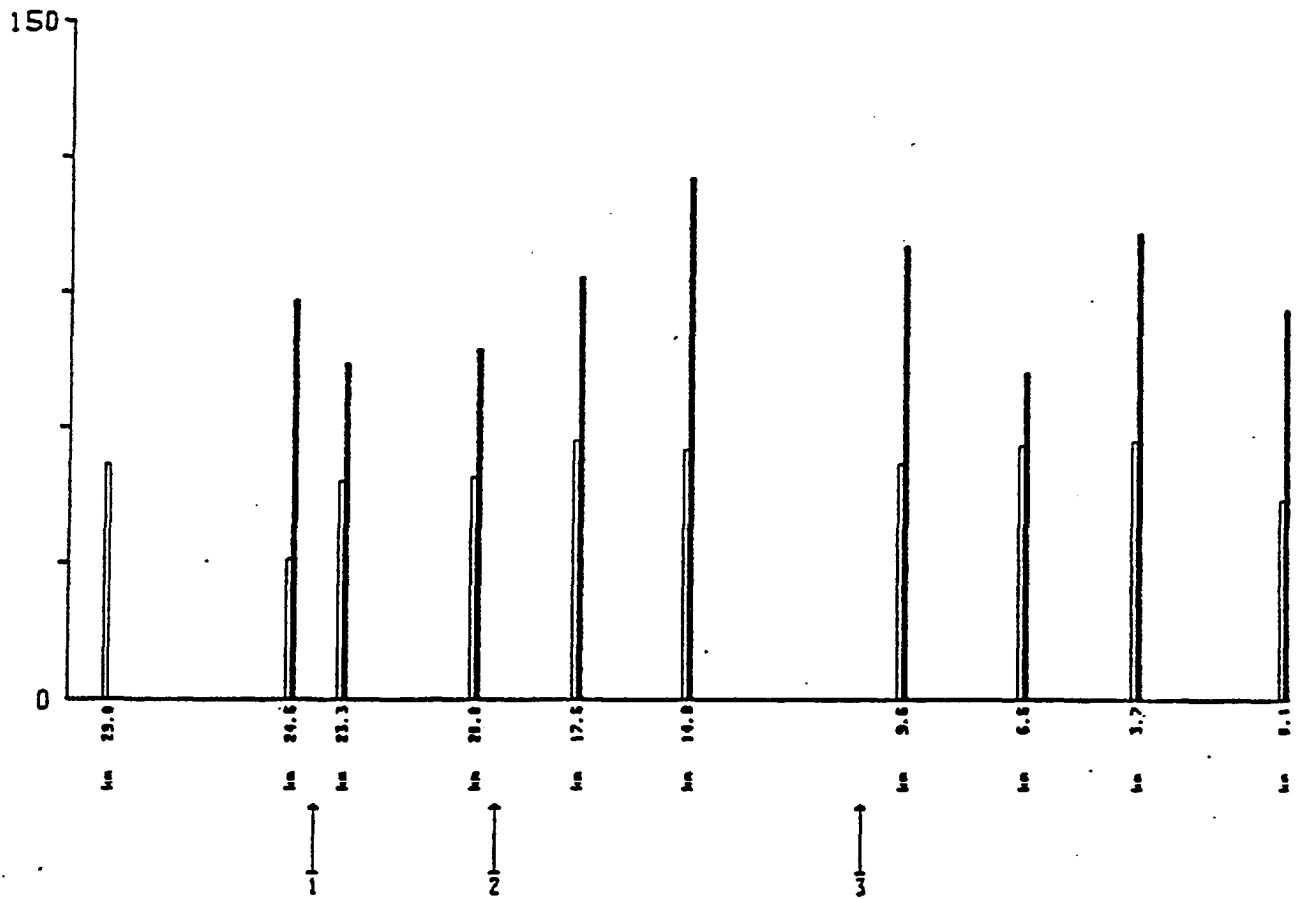
Cadmium (mg/kg TS)

Schwemmbach 26.3.85 / 17.9.87



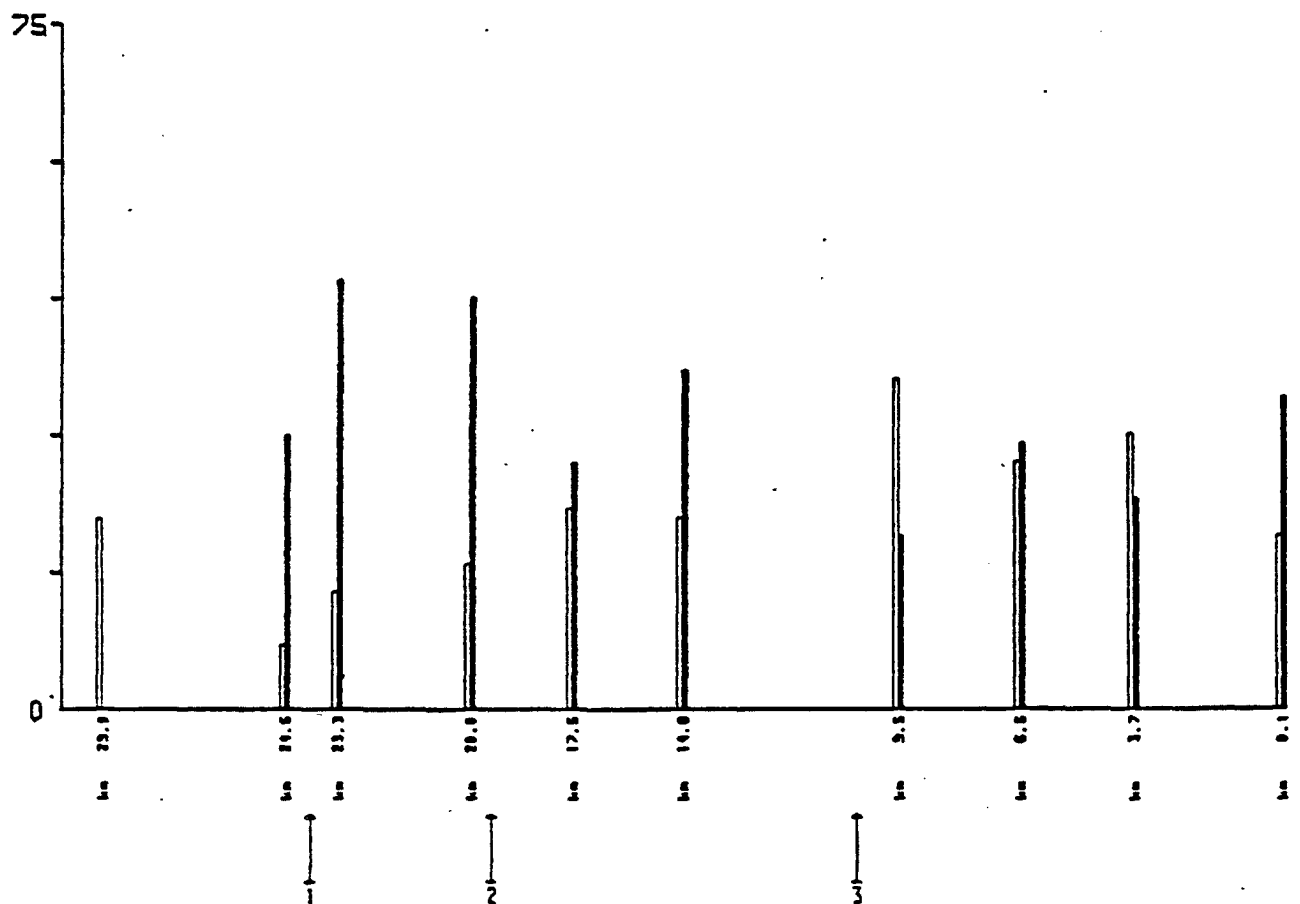
Chrom (mg/kg TS)

Schwemmbach 26.3.85 / 17.9.87



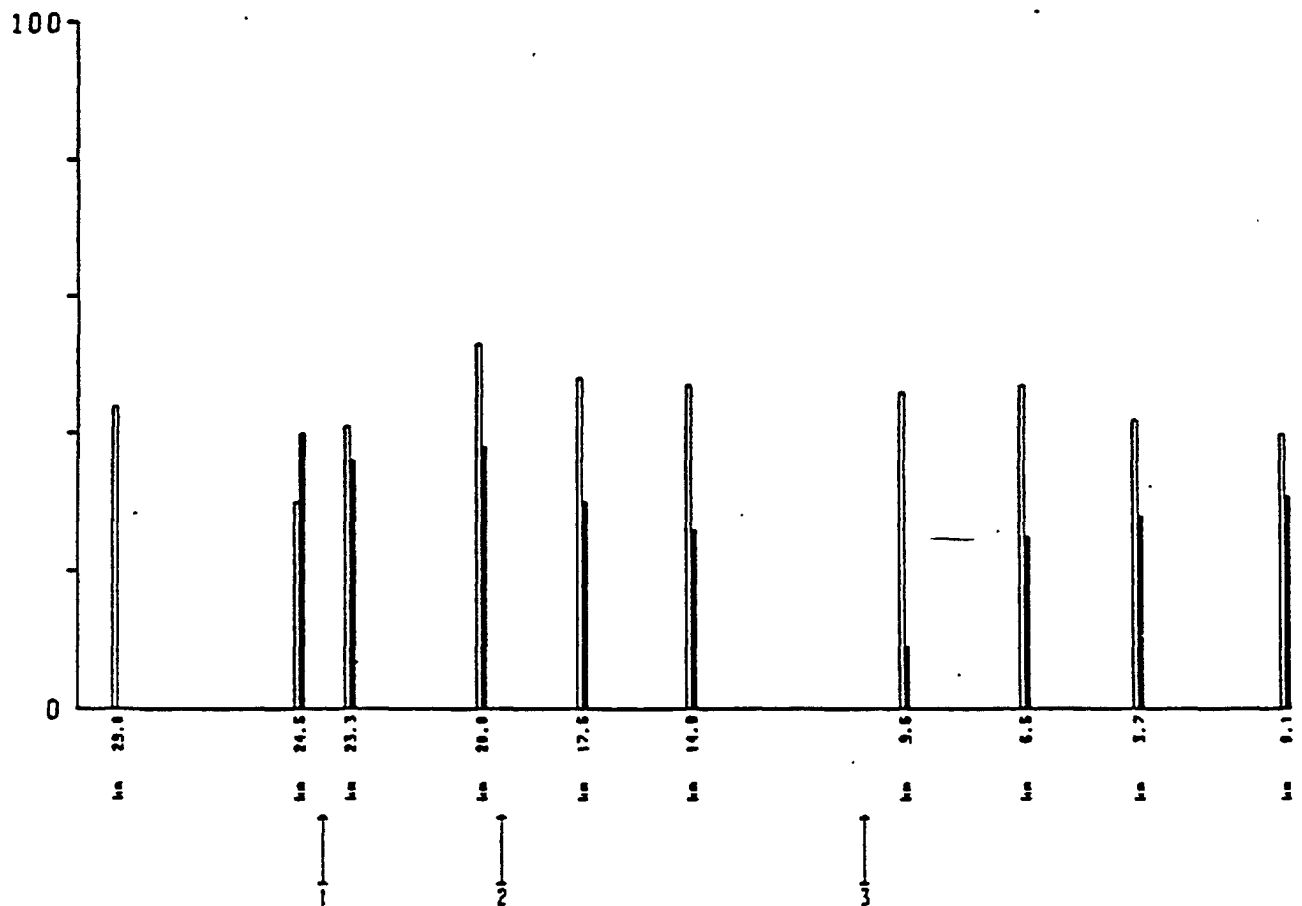
Kupfer (mg/kg TS)

Schwemmbach 26.3.85 / 17.9.87



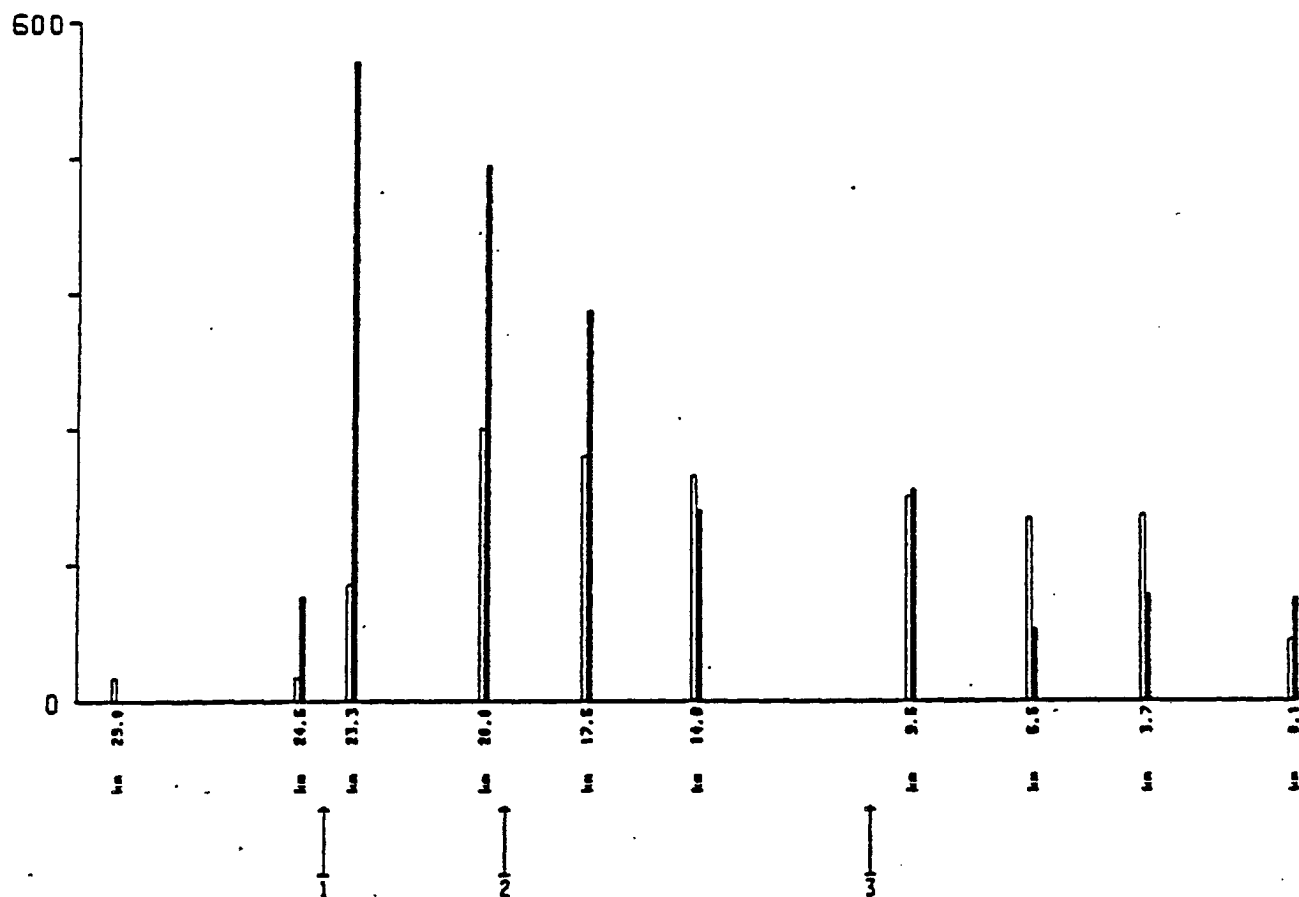
Nickel (mg/kg TS)

Schwemmbach 26.3.85 / 17.9.87



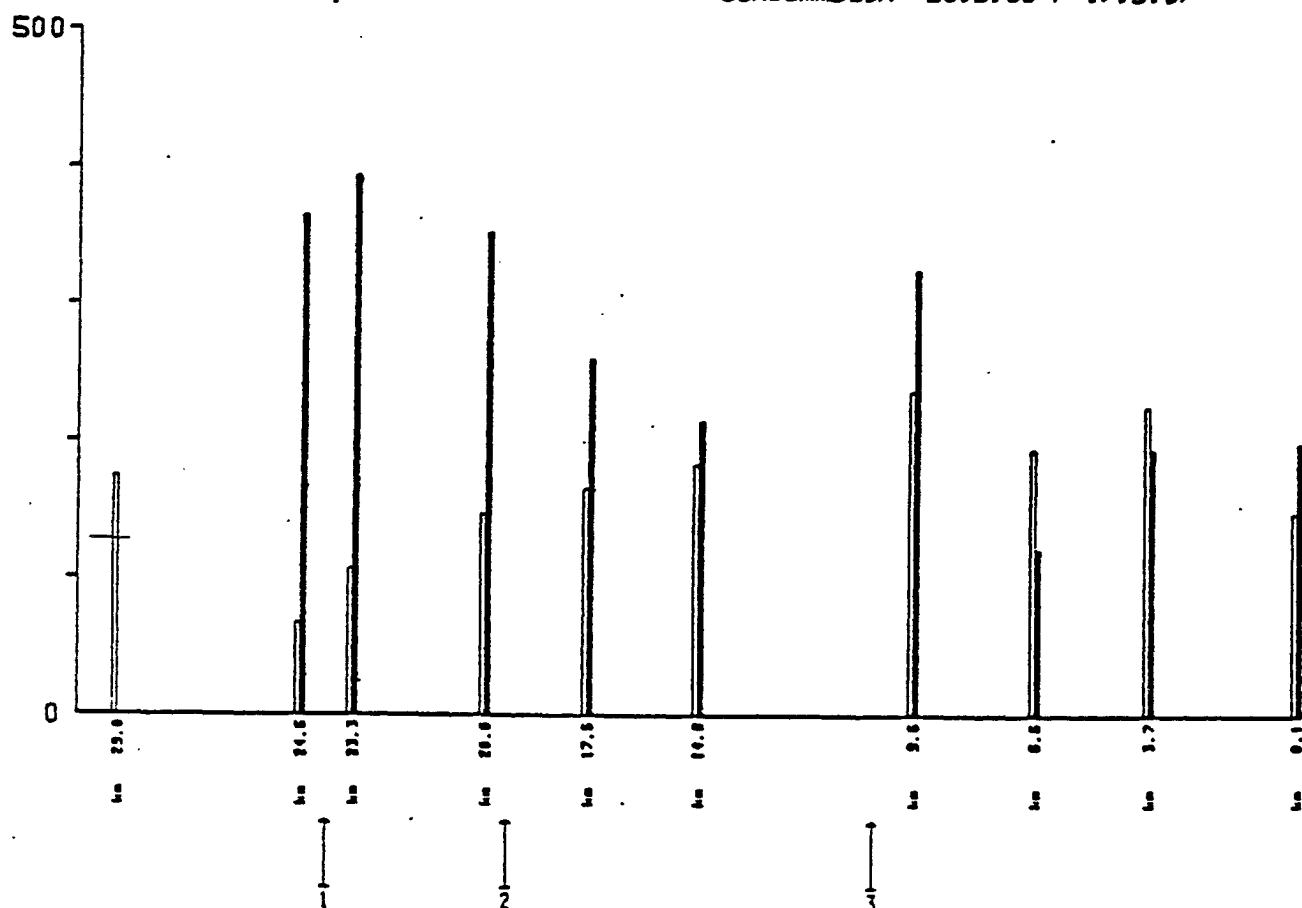
Blei (mg/kg TS)

Schwemmbach 26.3.85 / 17.9.87



Zink (mg/kg TS)

Schwemmbach 26.3.85 / 17.9.87



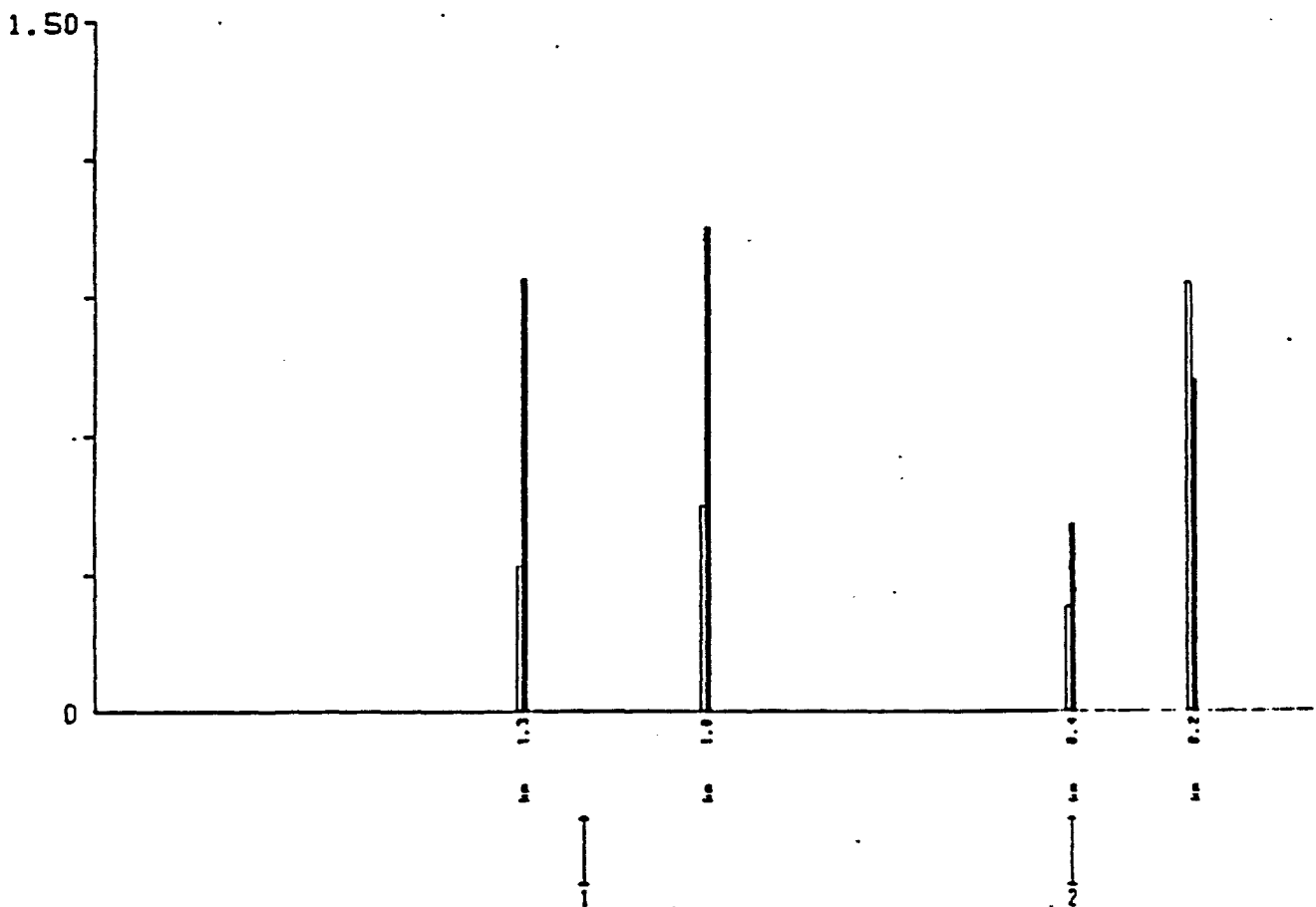
18. Riederbach (29.)

Unterschiede sind deutlich erkennbar. Während unterhalb von Position 2 alle Metallgehalte unter denen von 1985 liegen, sind die Cadmium-, Kupfer- und Quecksilbergehalte oberhalb höher.

- 1 km 1,2 KA Ried i. Innkr.
2 km 0,4 Galvanobetrieb, Fa. Hinterleitner

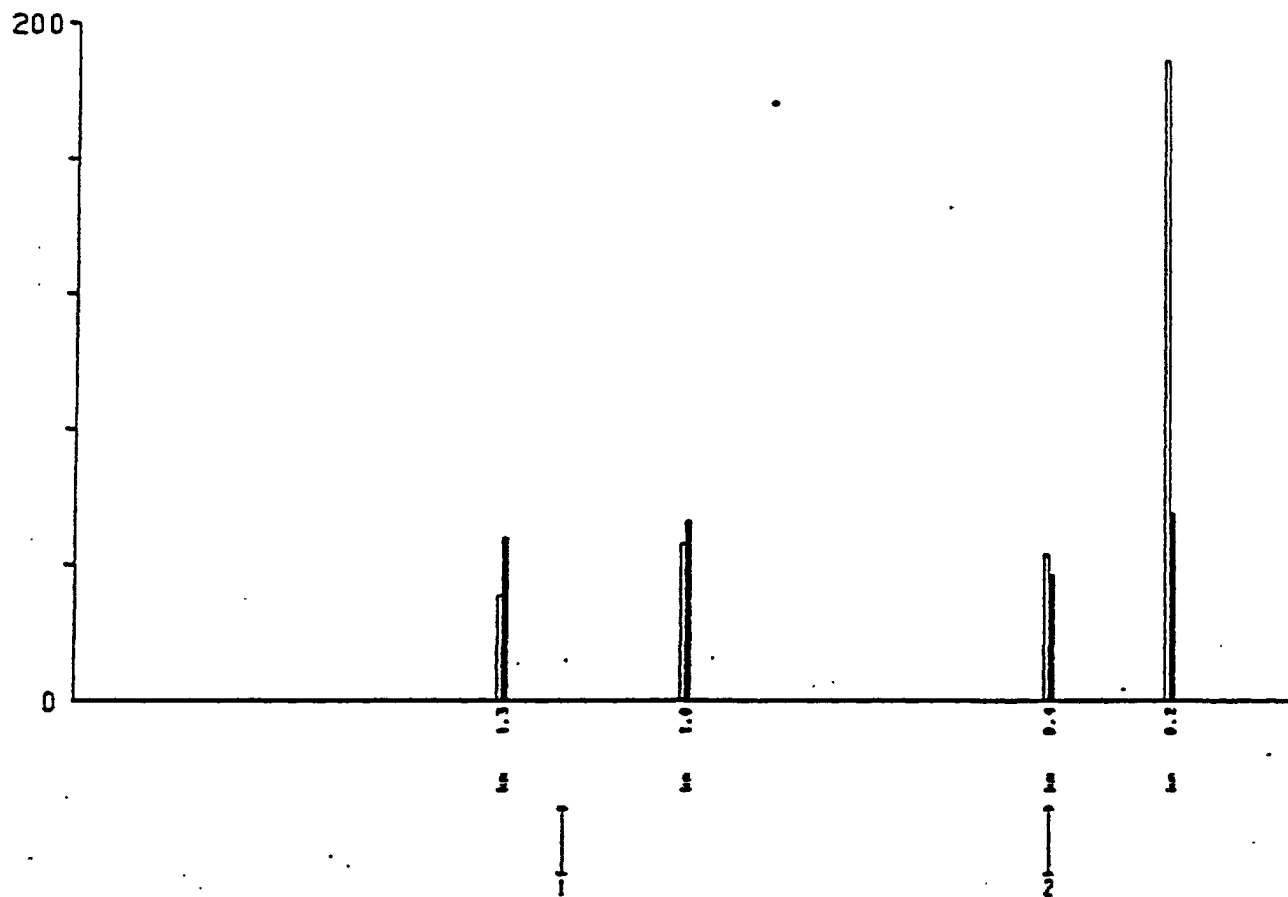
Cadmium (mg/kg TS)

Riederbach 9.5.85 / 14.11.88



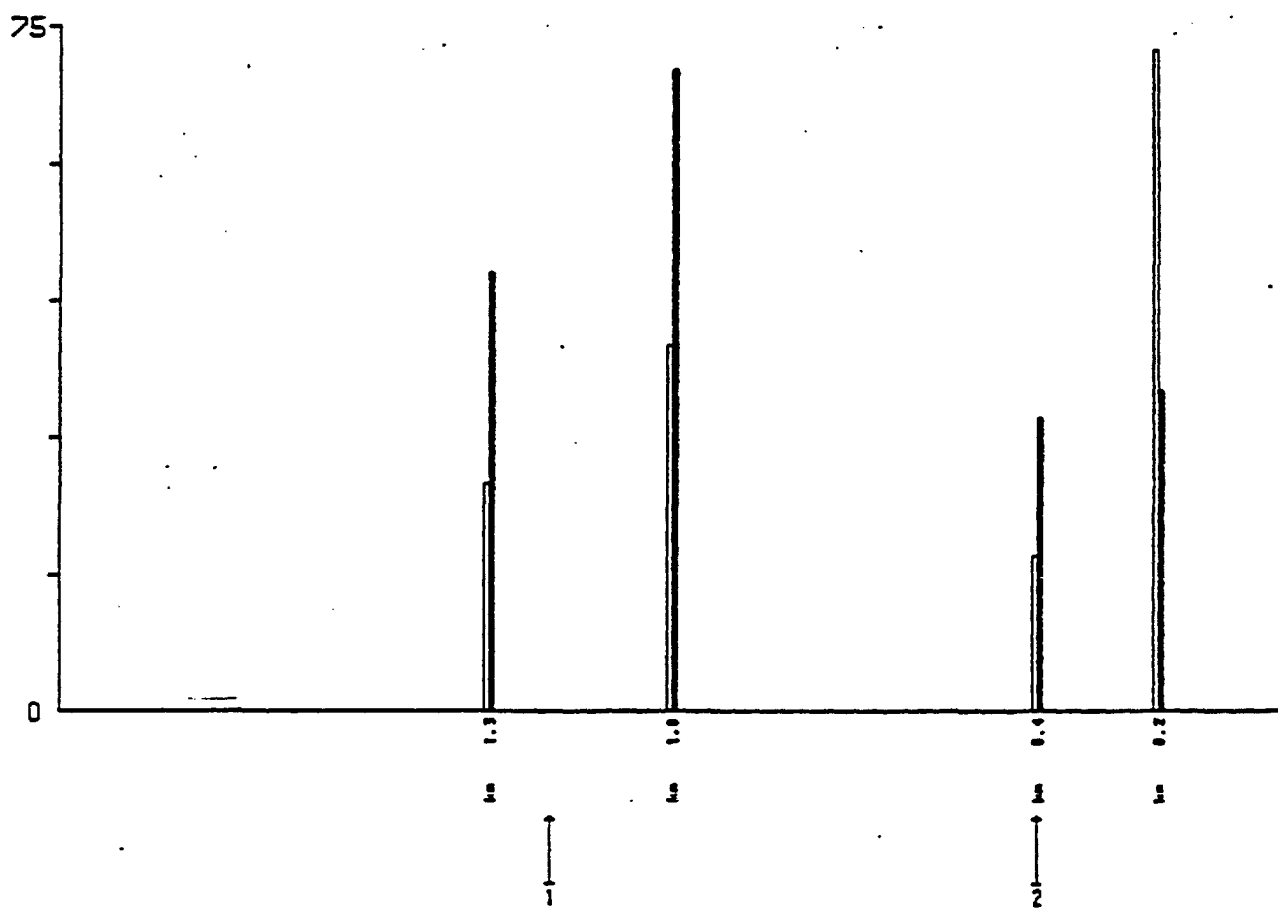
Chrom (mg/kg TS)

Riederbach 9.5.85 / 14.11.88



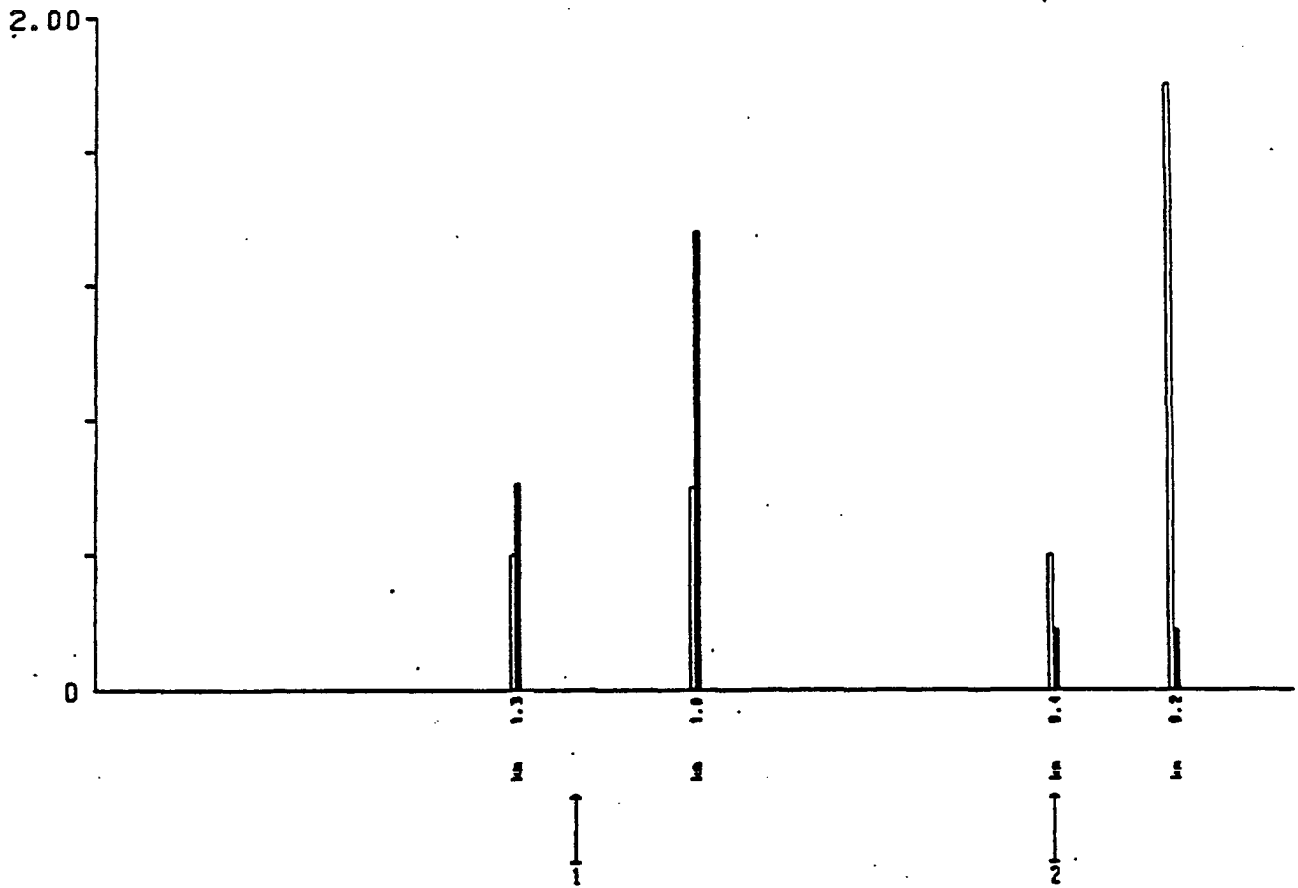
Kupfer (mg/kg TS)

Riederbach 9.5.85 / 14.11.88



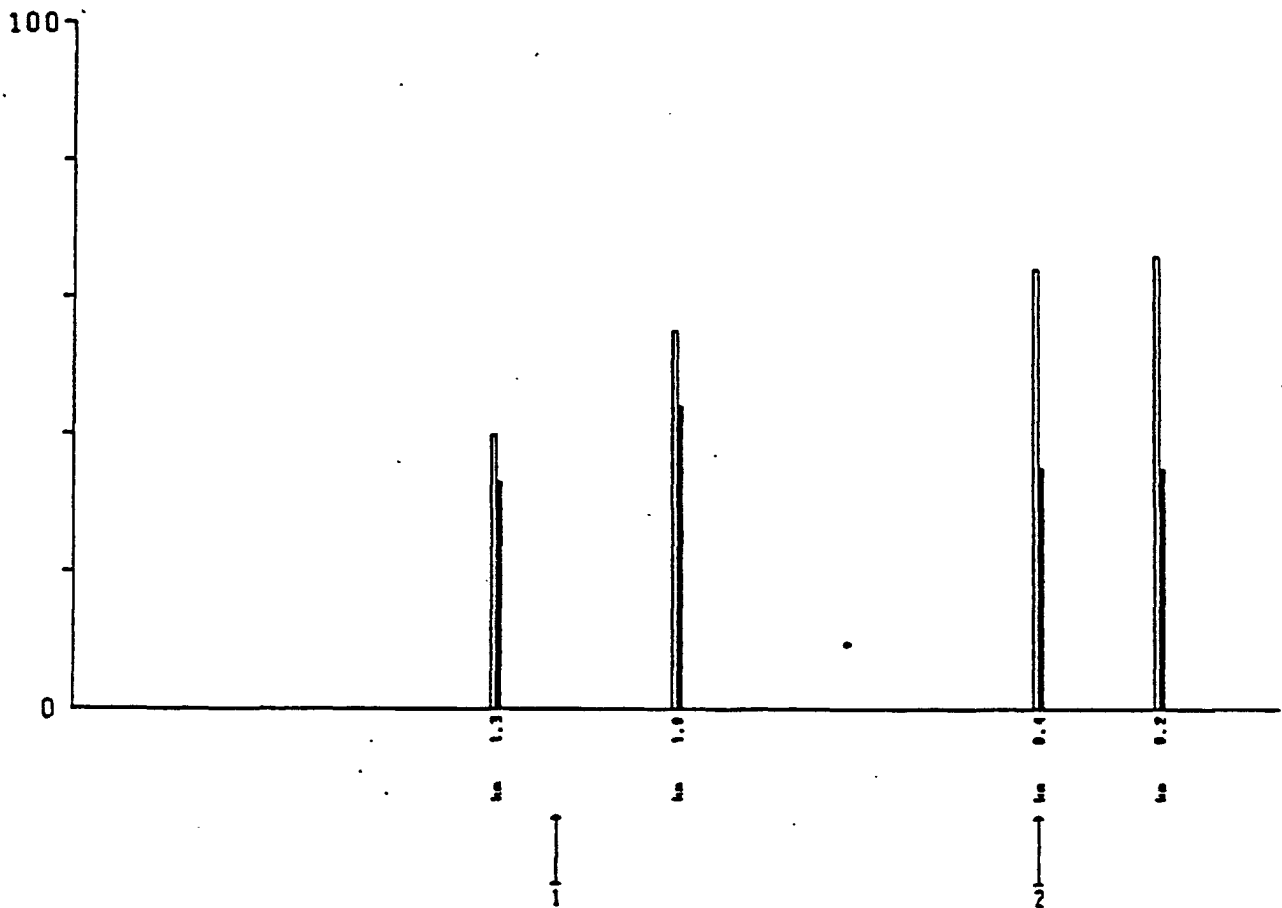
Quecksilber (mg/kg TS)

Riederbach 9.5.85 / 14.11.88



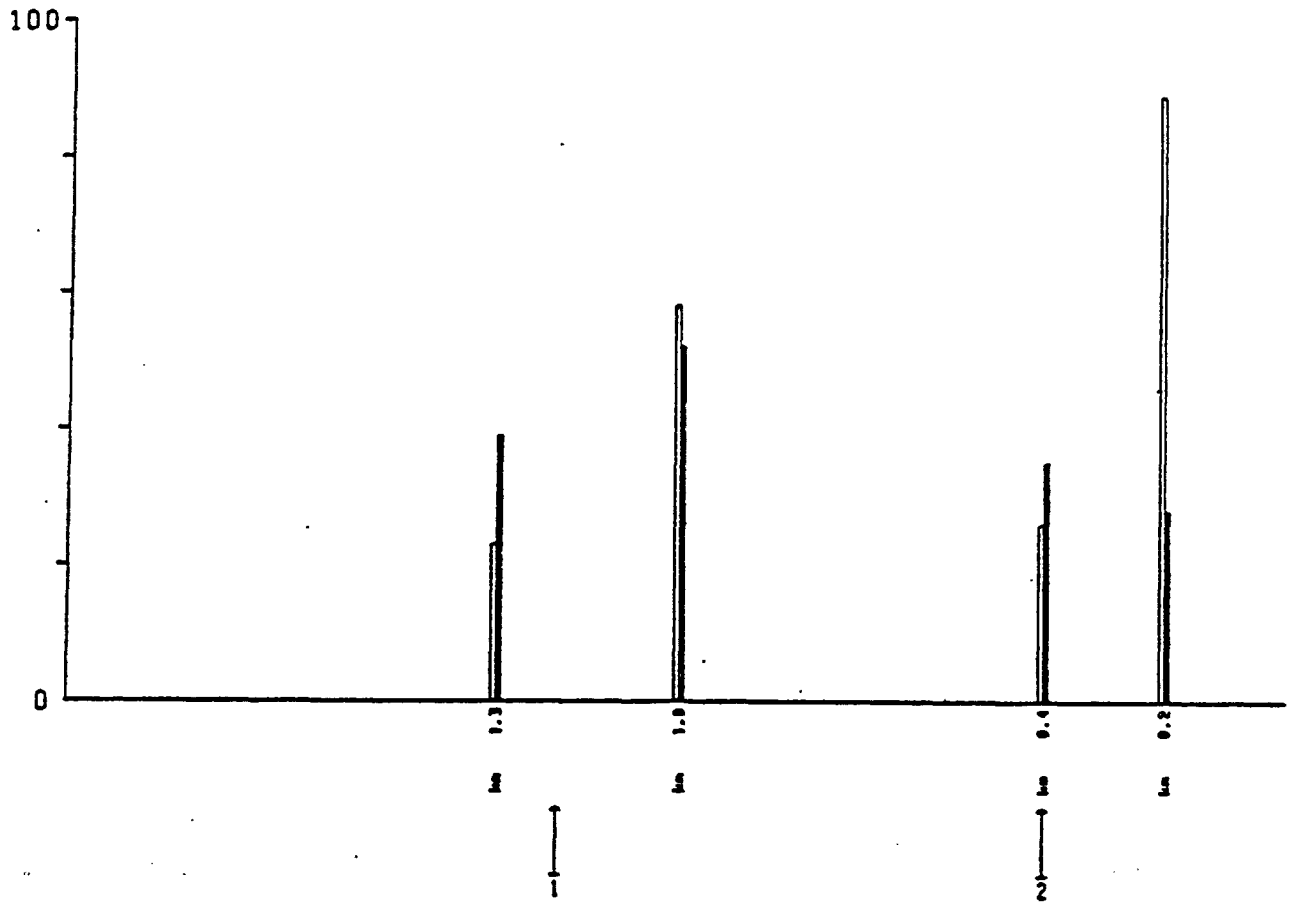
Nickel (mg/kg TS)

Riederbach 9.5.85 / 14.11.88



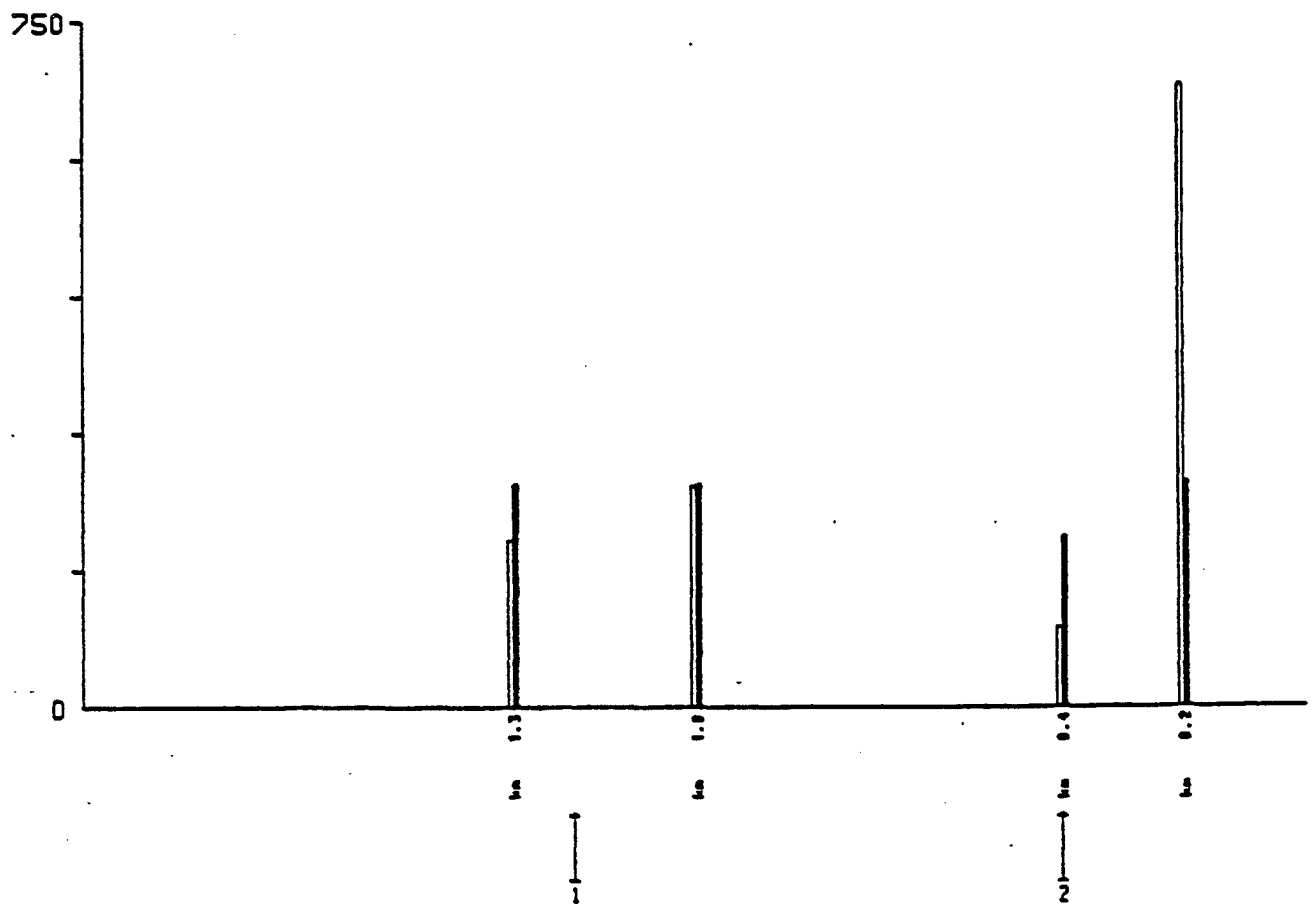
Blei (mg/kg TS)

Riederbach 9.5.85 / 14.11.88



Zink (mg/kg TS)

Riederbach 9.5.85 / 14.11.88



20. Aschach (34.)

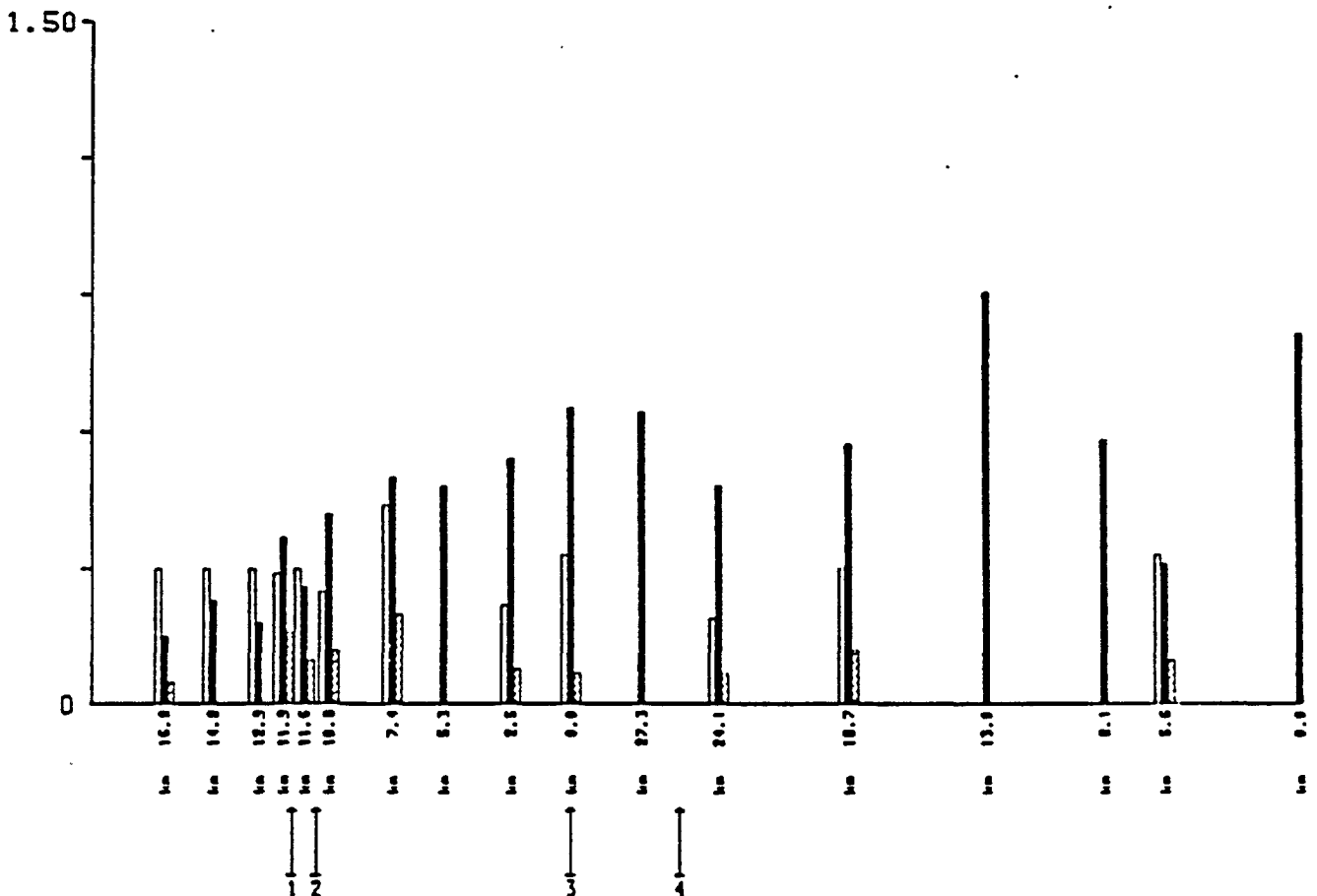
Größere Unterschiede, deren Ursachen nicht bekannt sind, gibt es beim Cadmium, Blei und Quecksilber.

Der Chromgehalt in der Dürren Aschach hat sich aufgrund innerbetrieblicher Maßnahmen der Gerberei deutlich verringert. Der Chromgehalt liegt allerdings noch immer weit über dem Grenzwert für Sedimente einer im Entwurf vorliegenden EG-Richtlinie (5). Die letzten Untersuchungen vom 16.3.1989 zeigen eine weiter fallende Tendenz.

- 1 km 11,8 Gerberei Fa.Wurm, Neumarkt
- 2 km 10,9 KA Neumarkt-Kallham
- 3 km 0,3 Zusammenfluß Dürre Aschach mit Fauler Aschach
- 4 km 25,7 KA Waizenkirchen

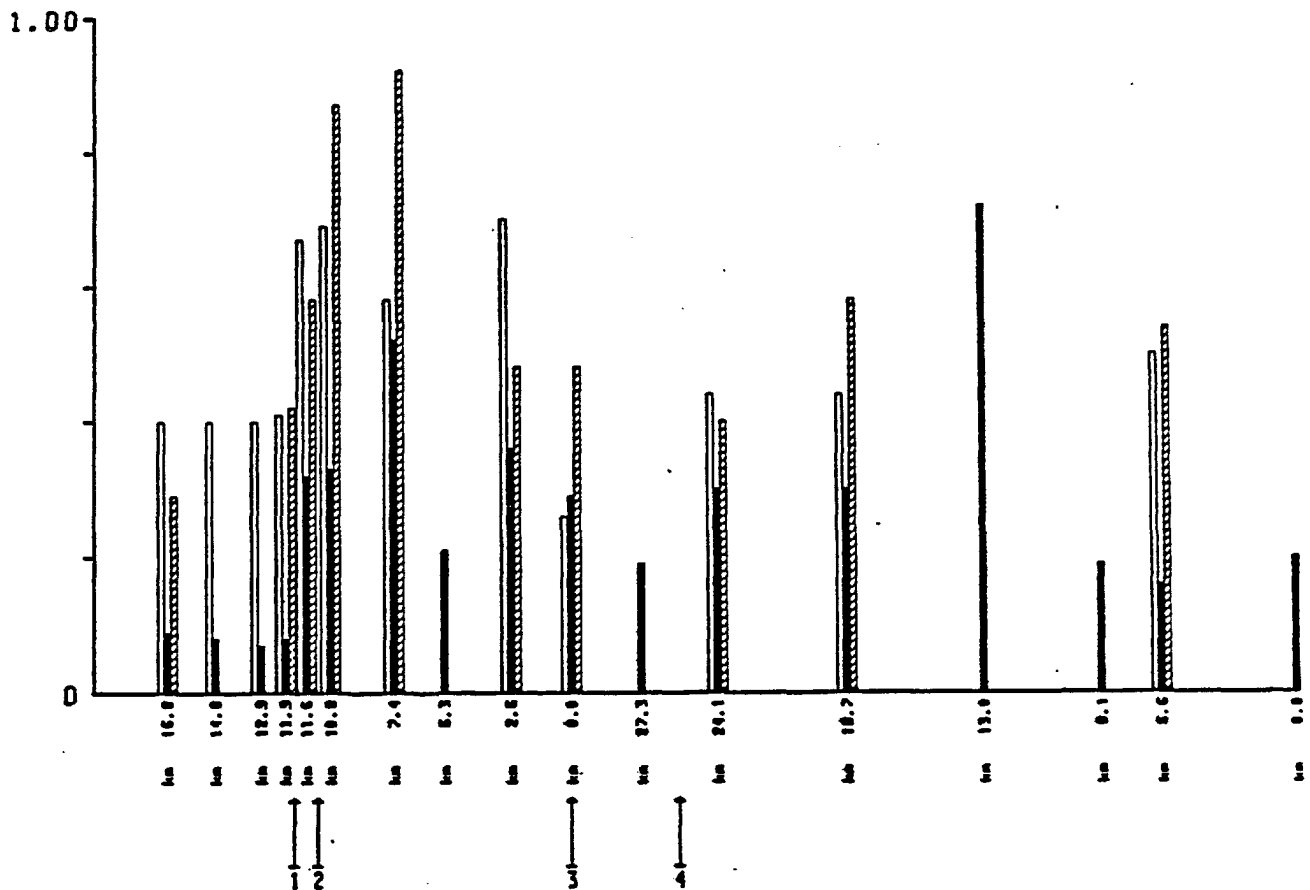
Cadmium (mg/kg TS)

Aschach 7.5.84/13.10.87/20.10.88



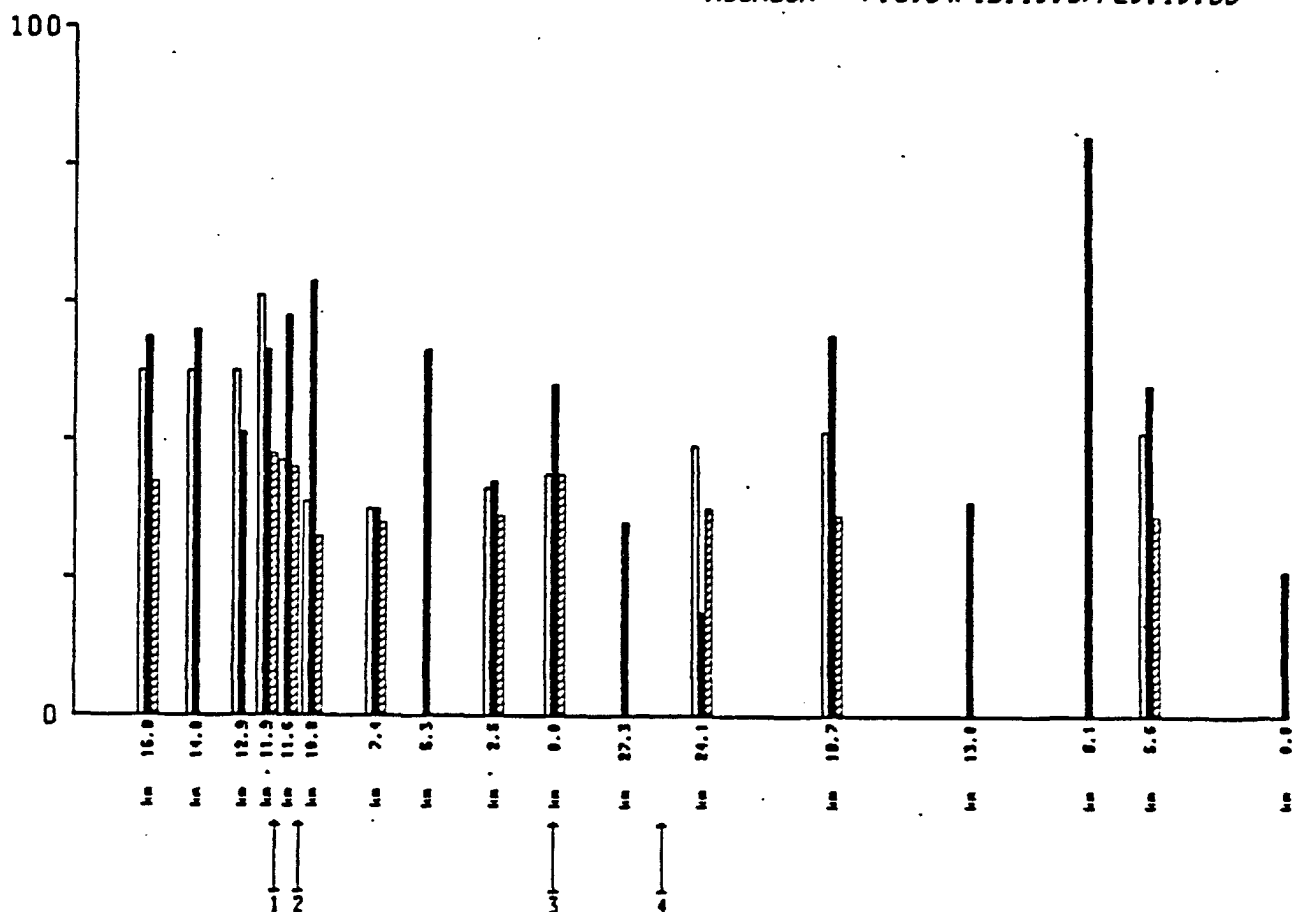
Quecksilber (mg/kg TS)

Aschach 7.5.84/13.10.87/20.10.88



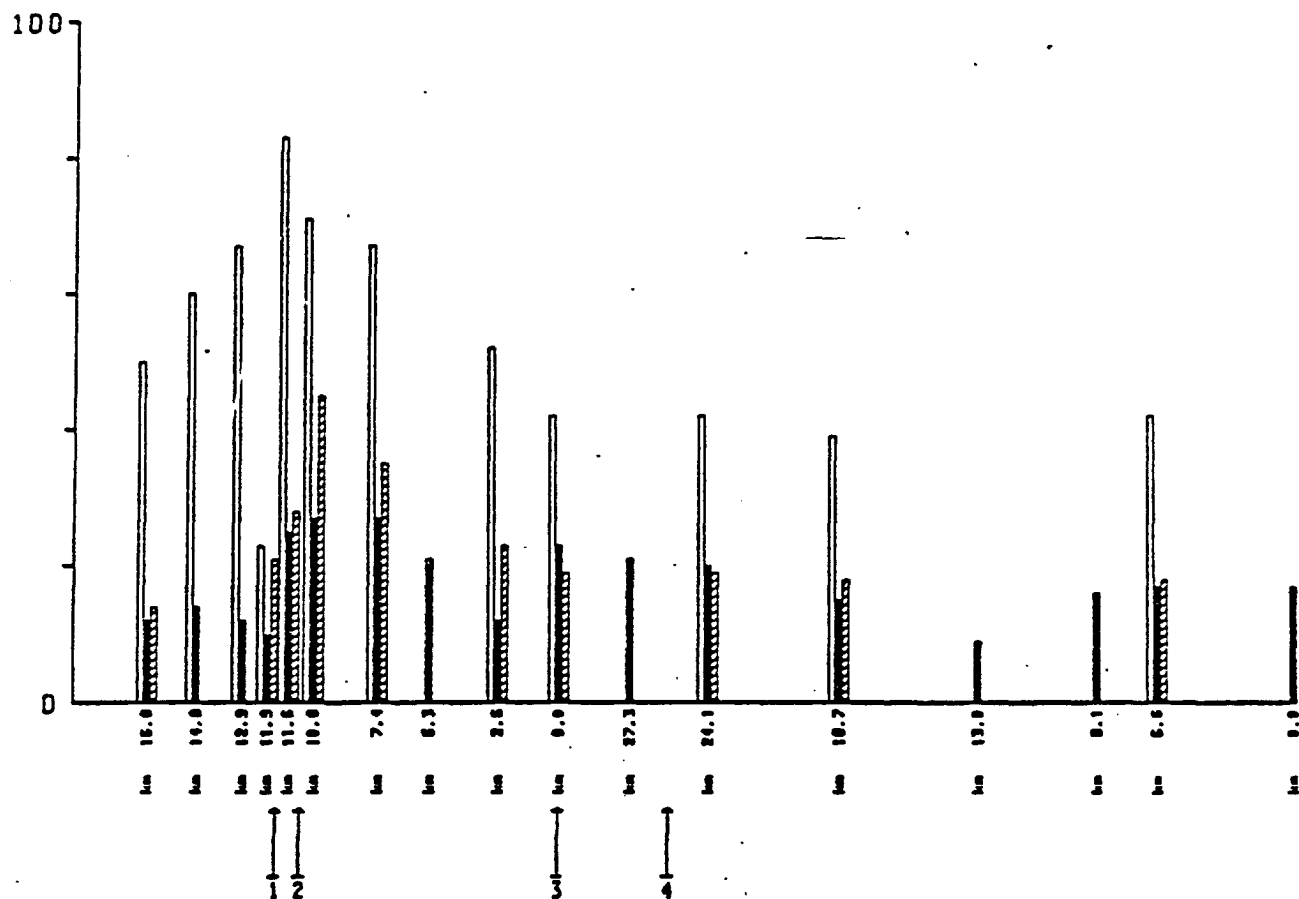
Nickel (mg/kg TS)

Aschach 7.5.84/13.10.87/20.10.88



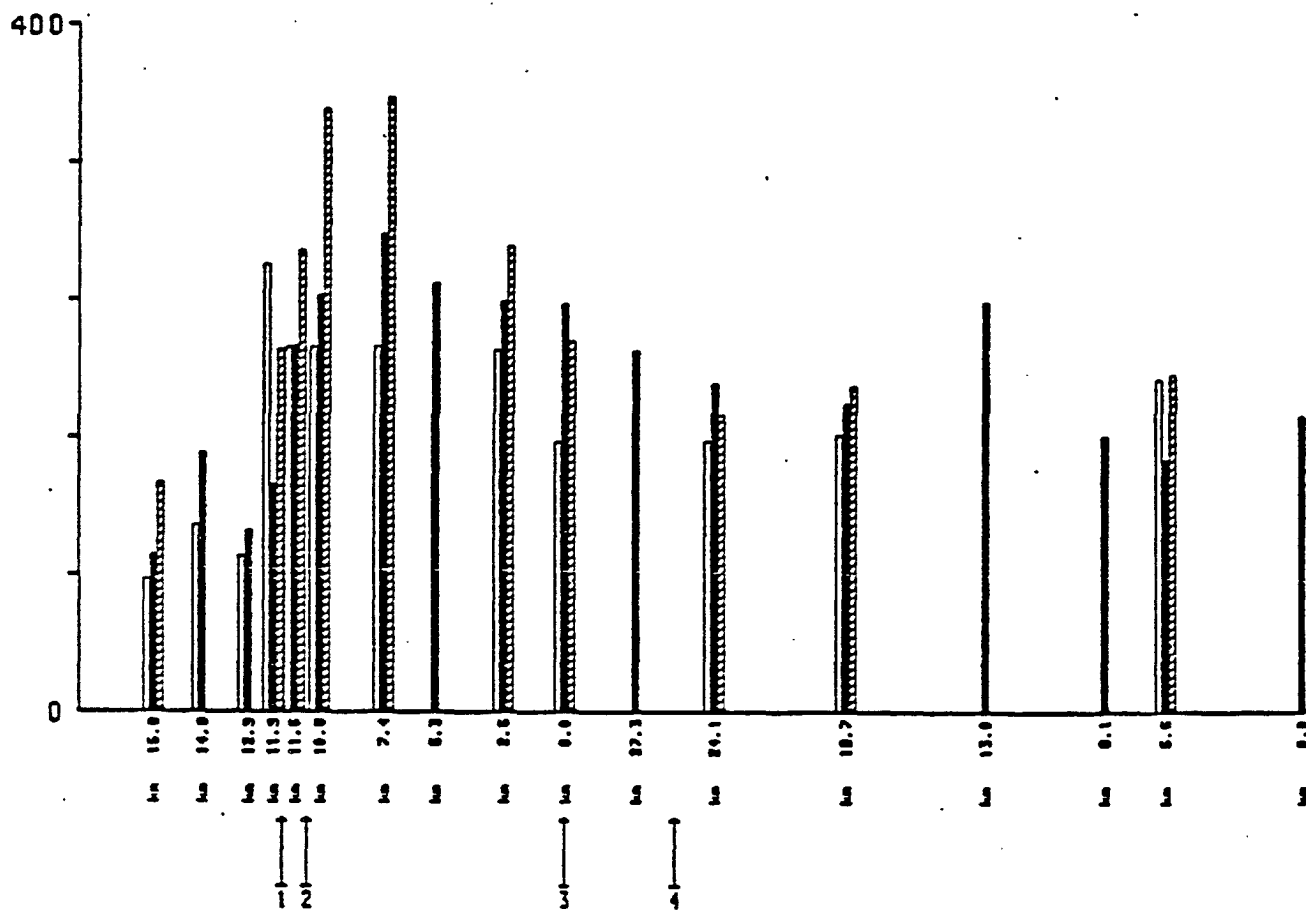
Blei (mg/kg TS)

Aschach 7.5.84/13.10.87/20.10.88



Zink (mg/kg TS)

Aschach 7.5.84/13.10.87/20.10.88



21. Traun (35.)

Auffällig sind die Cadmiumgehalte besonders im Oberlauf und die wesentlich höheren Kupferwerte im Bereich Stadl-Paura.

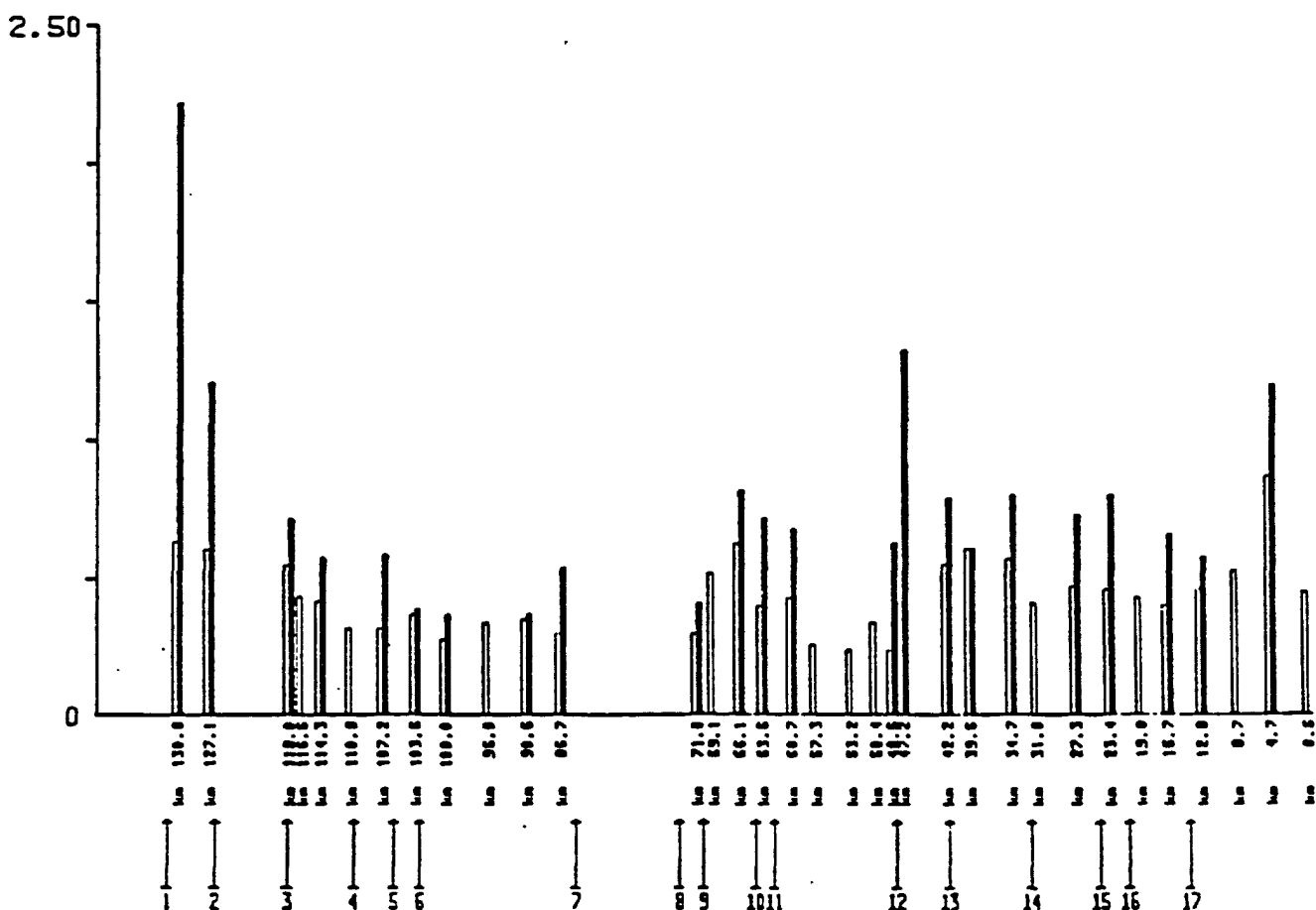
Die Bleiwerte sind - von Ausnahmen abgesehen - 1988 niedriger als 1985.

Die Zinkbelastung hat sich nicht entscheidend geändert.

1 km	132,0	Landesgrenze	9 km	70,3	KA Traunsee Nord
2 km	126,5	Hallstättersee	10 km	64,3	Papierfabrik Laakirchen
3 km	118,2		11 km	62,1	Papierfabrik Steyrermühl
4 km	110,5	KA Bad Goisern	12 km	48,0	Mündung Ager
5 km	106,0	Bad Ischl	13 km	42,0	Mündung Alm
6 km	103,0		14 km	32,5	Stau KW Marchtrenk
7 km	85,0	Traunsee	15 km	24,5	
8 km	73,0		16 km	21,2	KA Wels
			17 km	14,2	KW Traun-Pucking

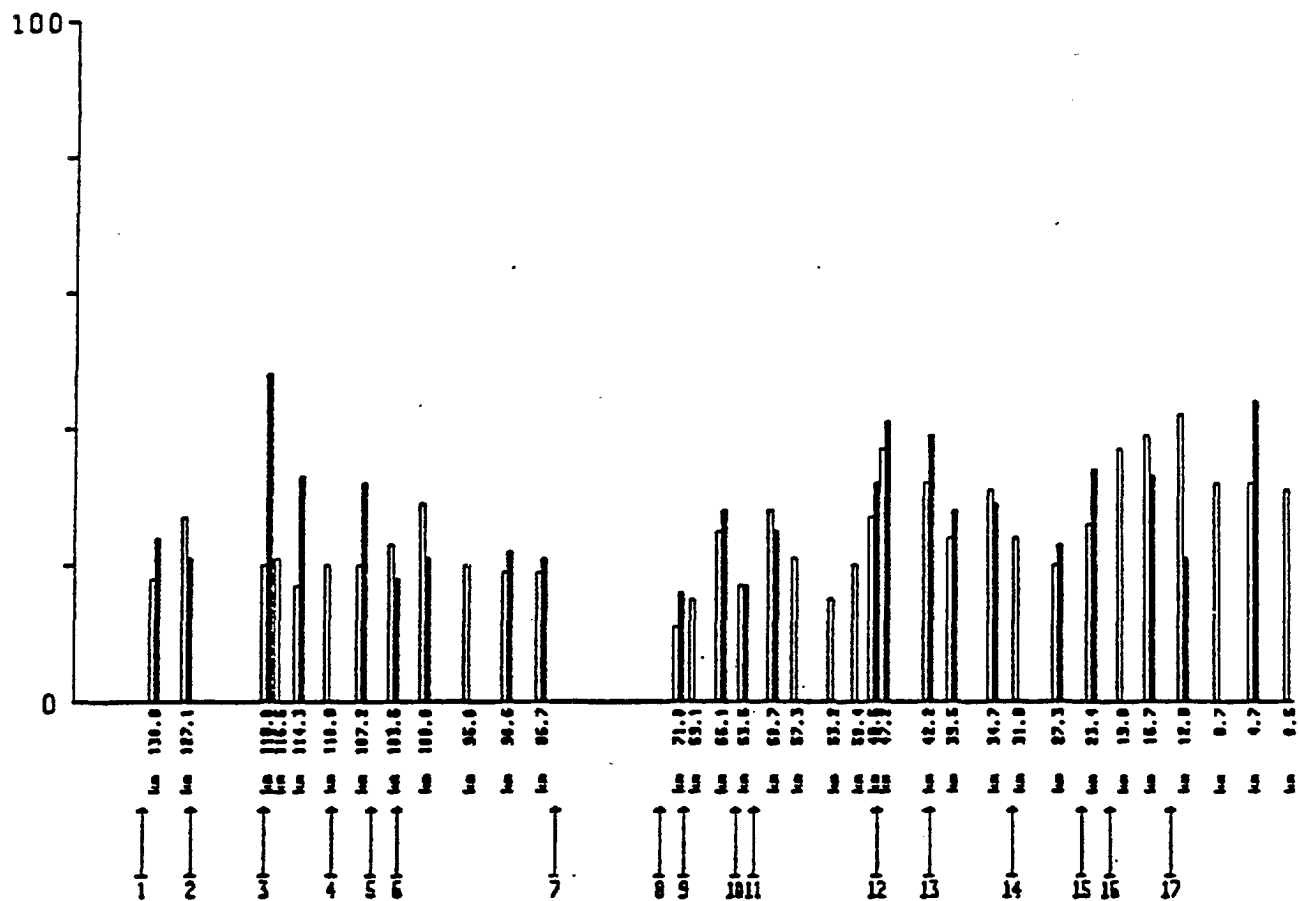
Cadmium (mg/kg TS)

Traun 1985/88



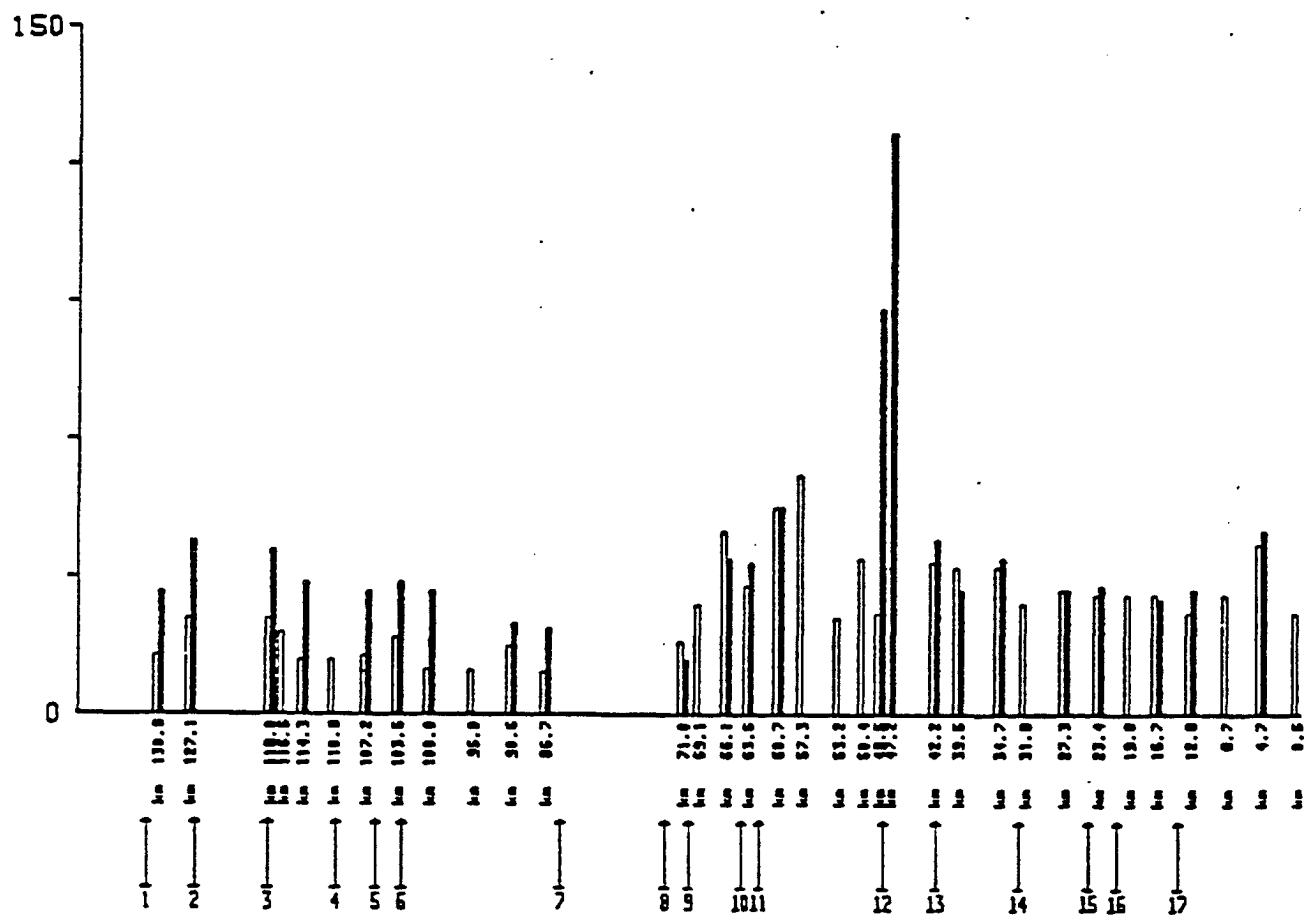
Chrom (mg/kg TS)

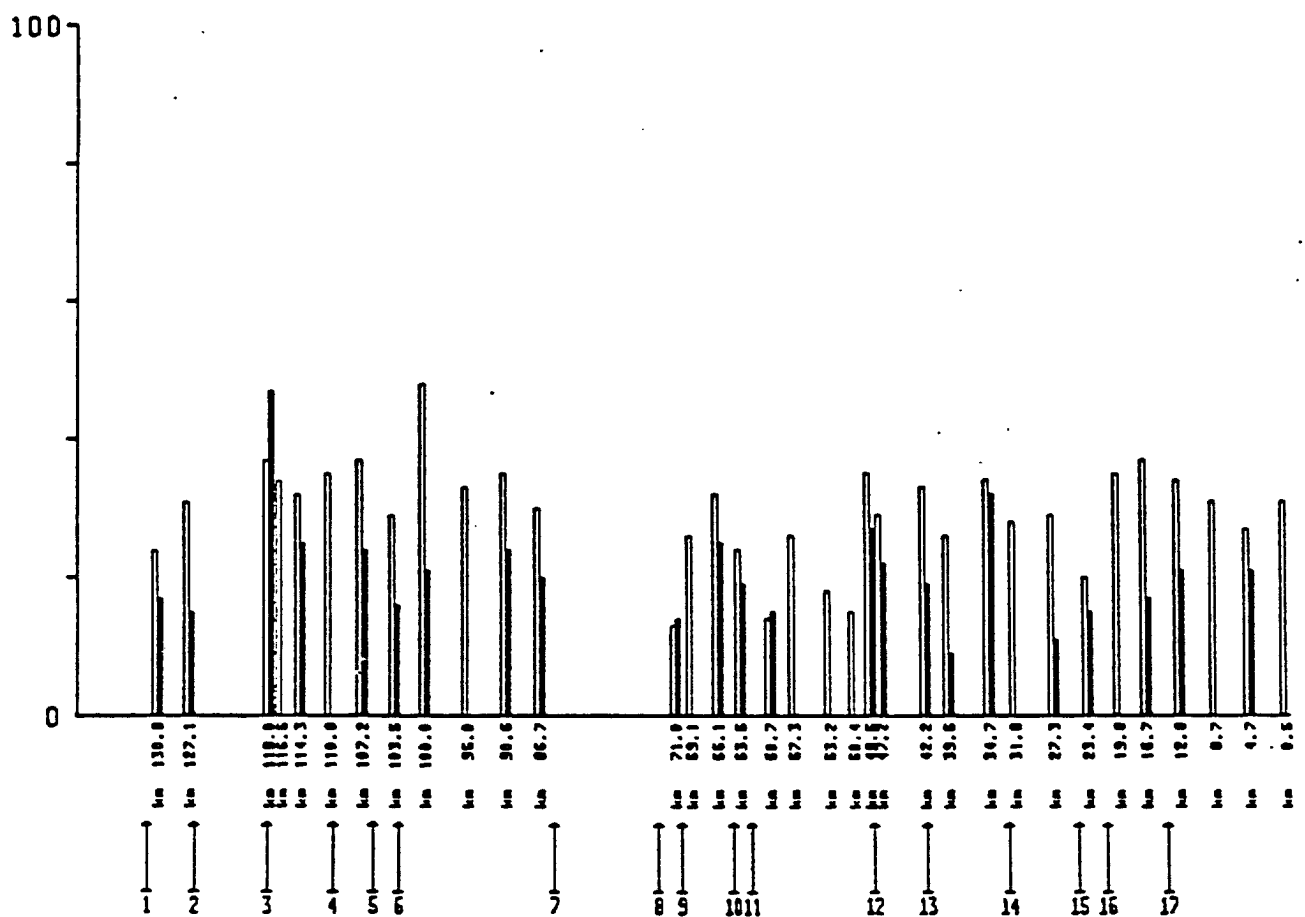
Traun 1985/88



Kupfer (mg/kg TS)

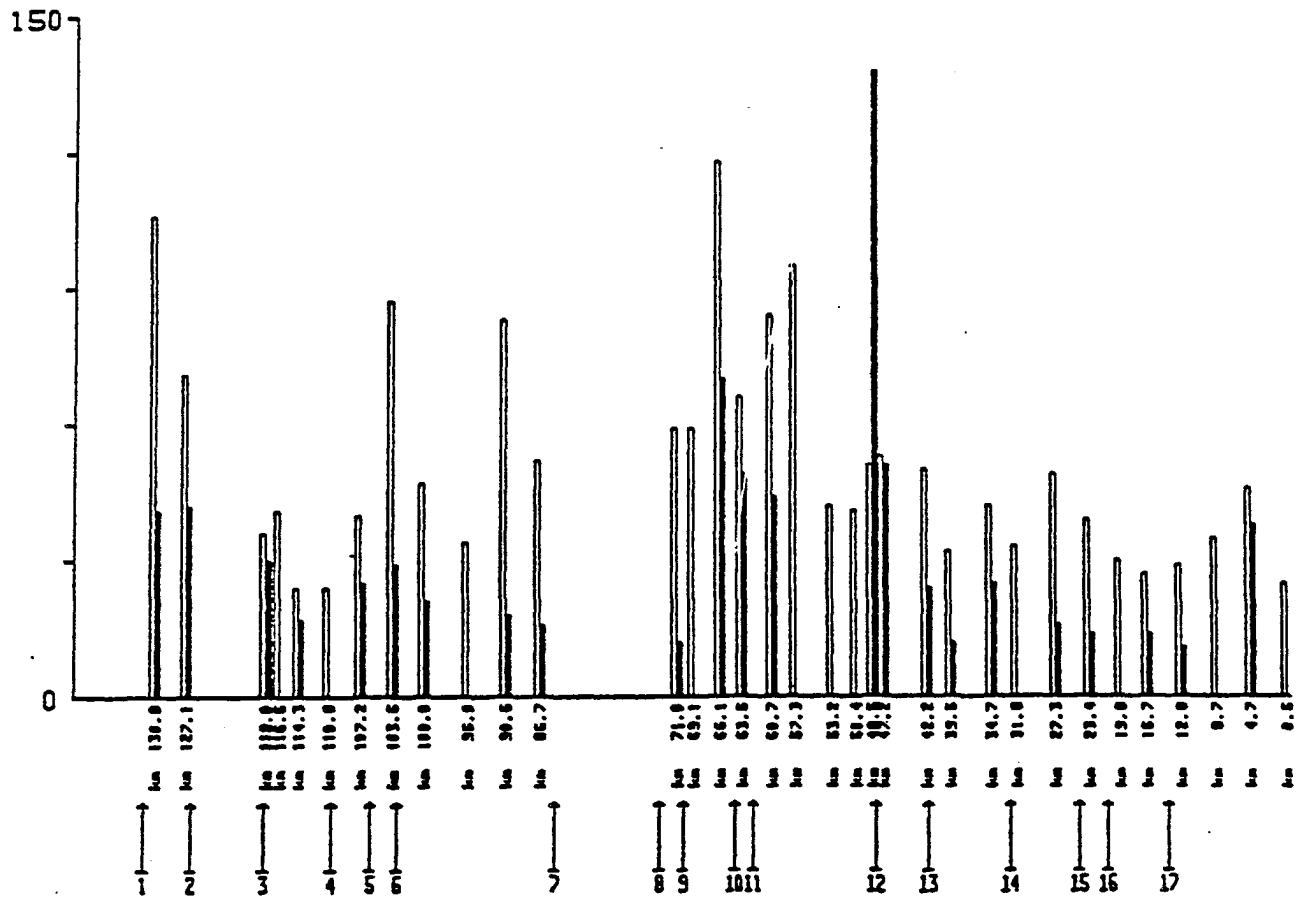
Traun 1985/88





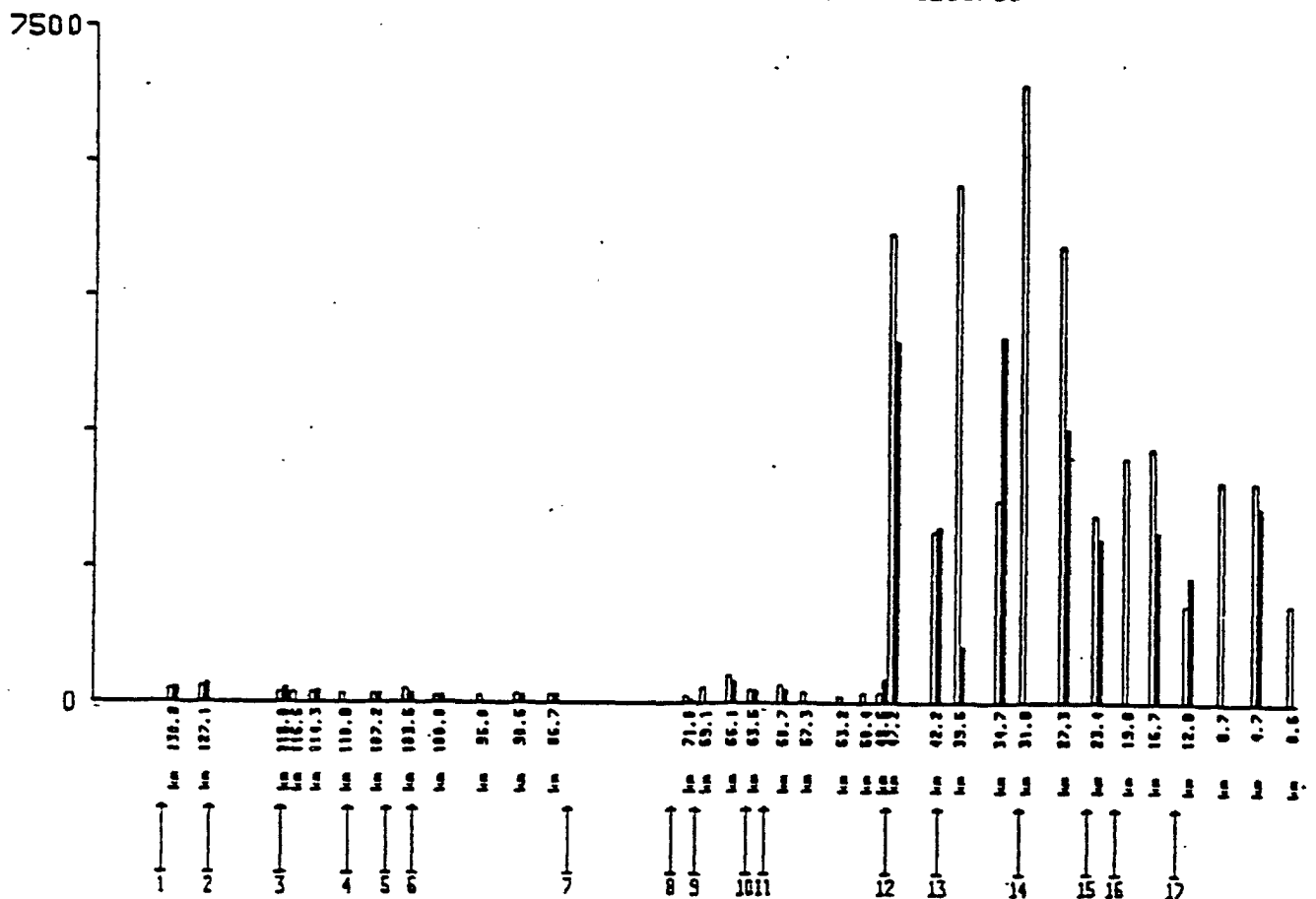
Blei (mg/kg TS)

Traun 1985/88



Zink (mg/kg TS)

Traun 1985/88



22. Ager (37.)

Einzelne, auffällig hohe Werte können nicht immer erklärt werden.

Veränderungen des Zinkgehaltes im Unterlauf können mit dem durch die Inbetriebnahme eines Kraftwerkes (Staubeereich zwischen km 14 und 12) im April 1987 veränderten Schwebstoffhaushalt zusammenhängen.

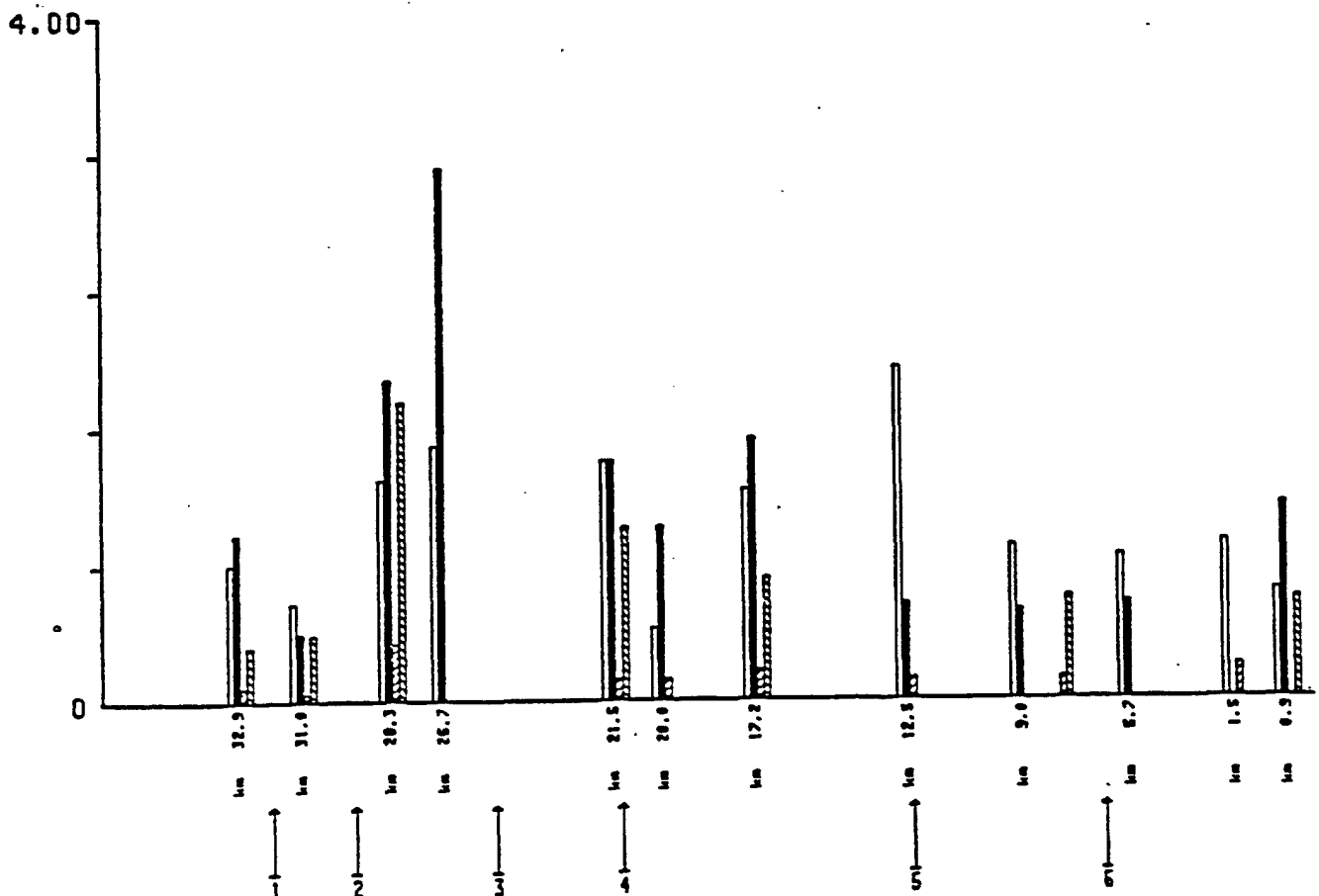
Der Quecksilberwert unterhalb von Position 2 vom 29.9.1987 ist mit 8,80 mg/kg Trockensubstanz der höchste bei den Nachuntersuchungen gemessene Wert.

Der am 24.10.1988 bei km 25,000 gemessene Zinkgehalt von 98360 mg/kg Trockensubstanz ist in der Graphik nicht dargestellt.

- 1 km 31,8 KA RHV Attersee
- 2 km 29,3 Chemiefaser Lenzing AG. (Viskose)
- 3 km 25,0- Vöcklabruck
- 4 km 21,2 Mündung Vöckla
- 5 km 12,3 Mündung Weißenbach
- 6 km 6,4 KA Schwanenstadt

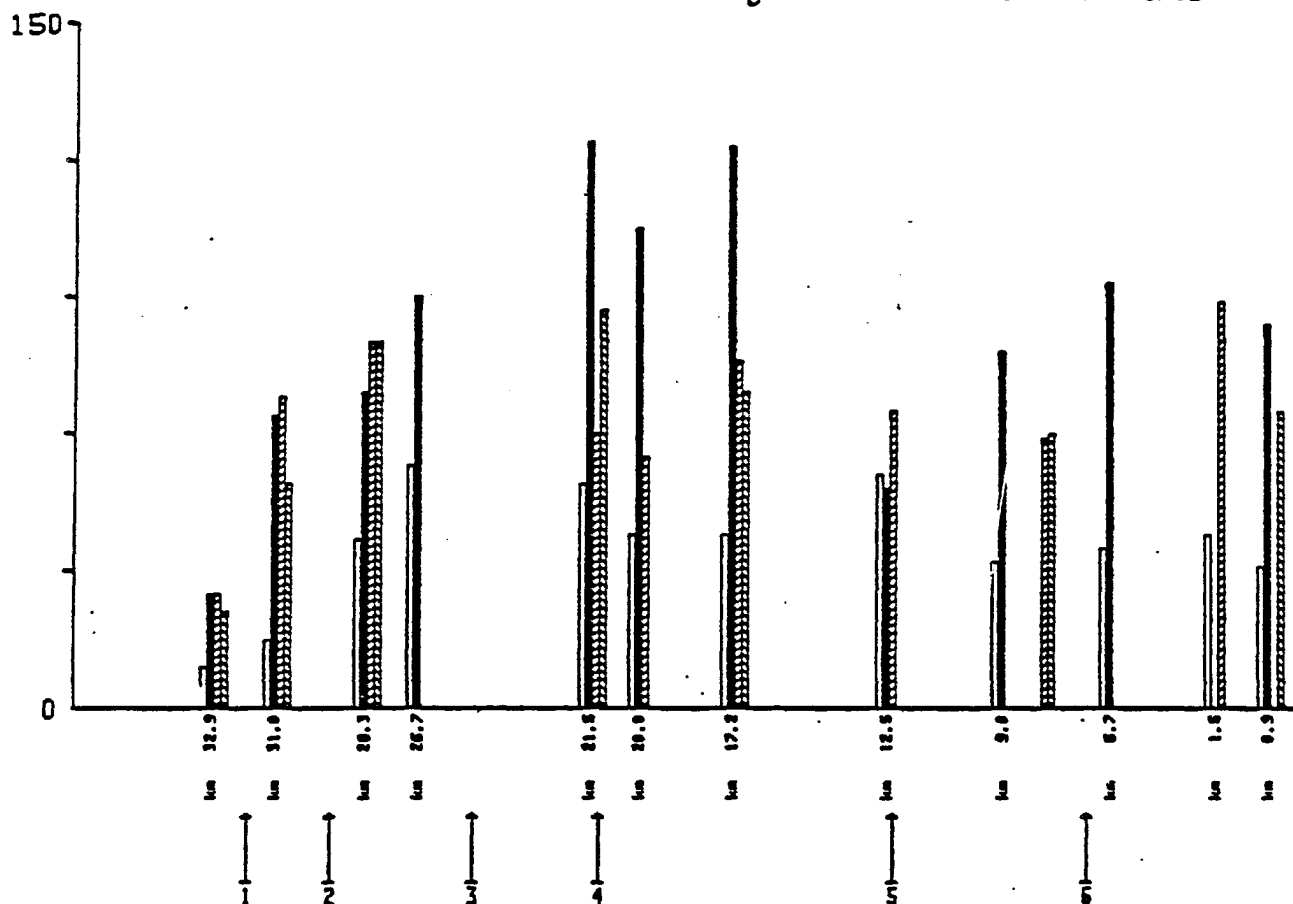
Cadmium (mg/kg TS)

Ager X/84 IX/87 X/88 I/89



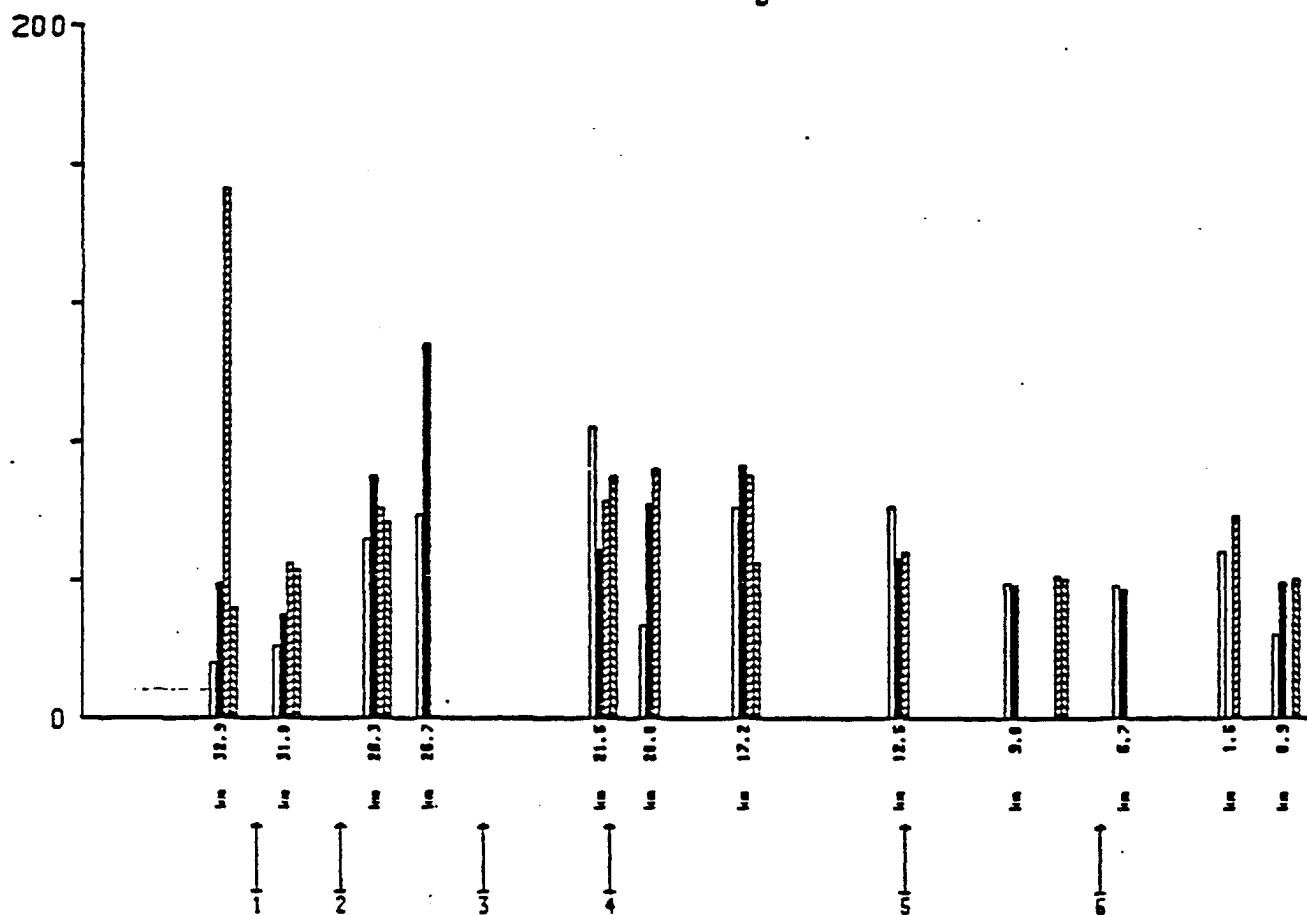
Chrom (mg/kg TS)

Ager X/84 IX/87 X/88 I/89



Kupfer (mg/kg TS)

Ager X/84 IX/87 X/88 I/89



Quecksilber (mg/kg TS)

Ag e r X/84 IX/87 X/88 I/89

10.00

0

km

1

km

2

km

3

km

4

km

5

km

6

km

7

km

8

km

9

km

10

km

11

km

12

km

13

Nickel (mg/kg TS)

Ag e r X/84 IX/87 X/88 I/89

100

0

km

1

km

2

km

3

km

4

km

5

km

6

km

7

km

8

km

9

km

10

km

11

km

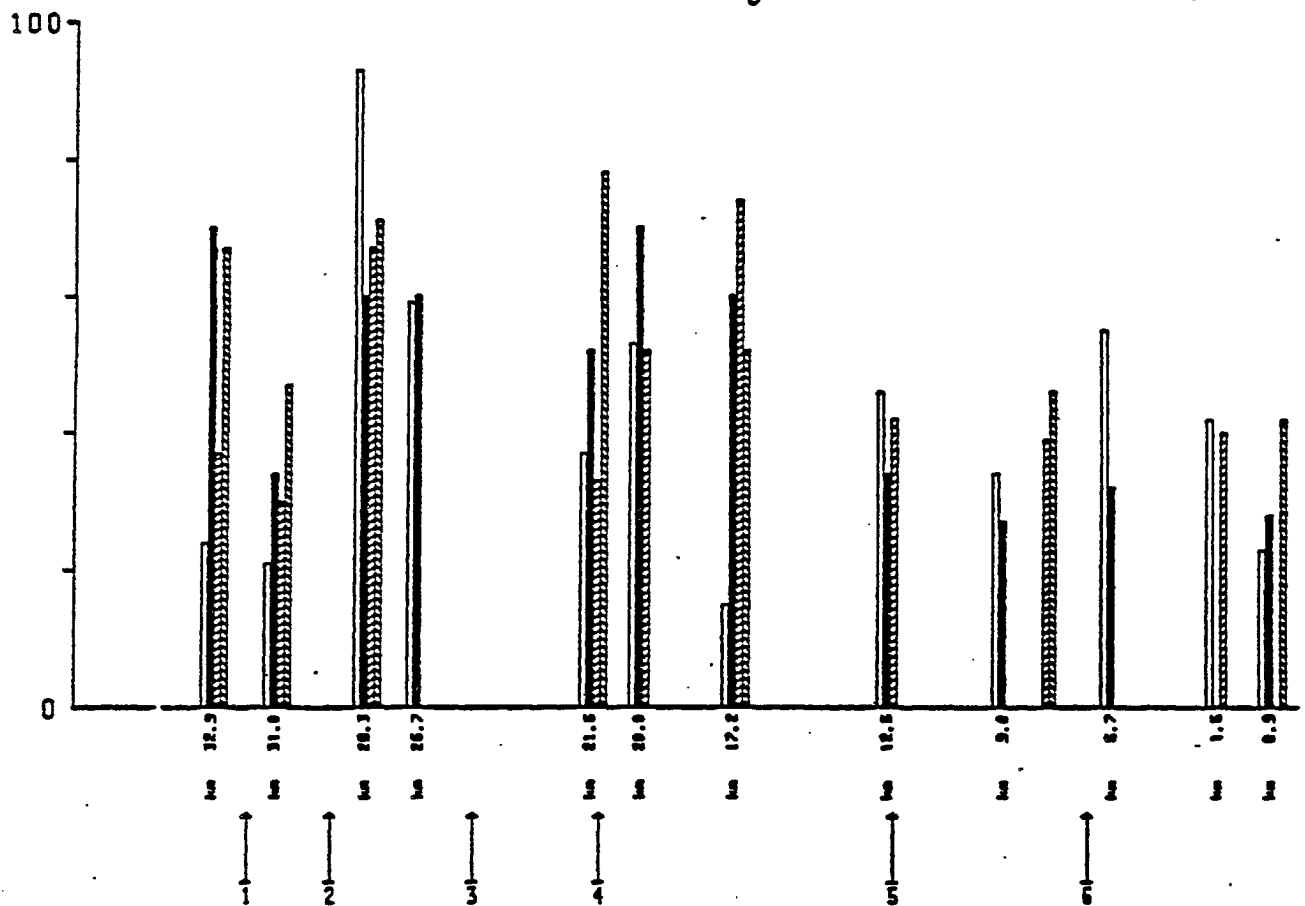
12

km

13

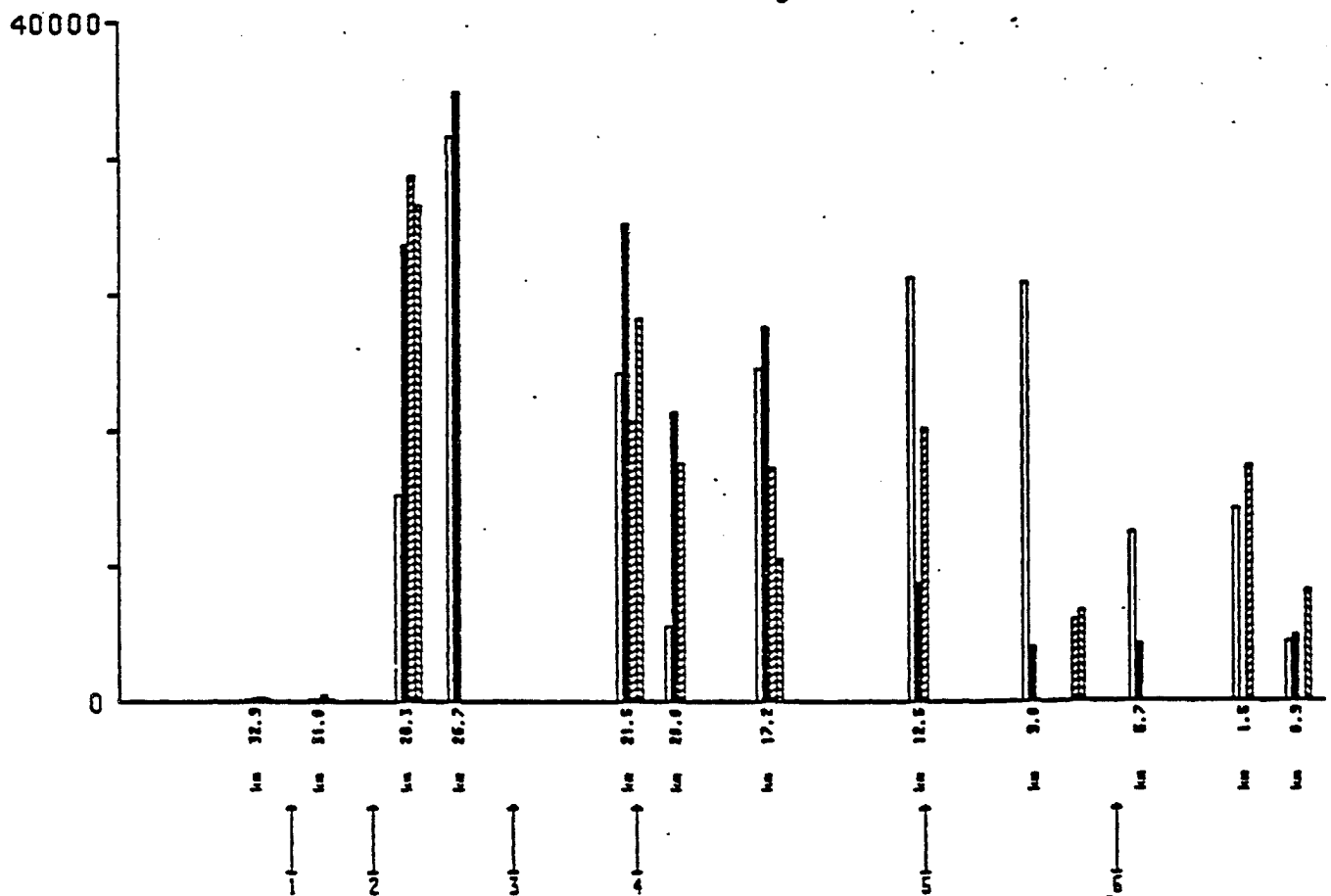
Blei (mg/kg TS)

Ag e r X/84 IX/87 X/88 I/89



Zink (mg/kg TS)

Ag e r X/84 IX/87 X/88 I/89



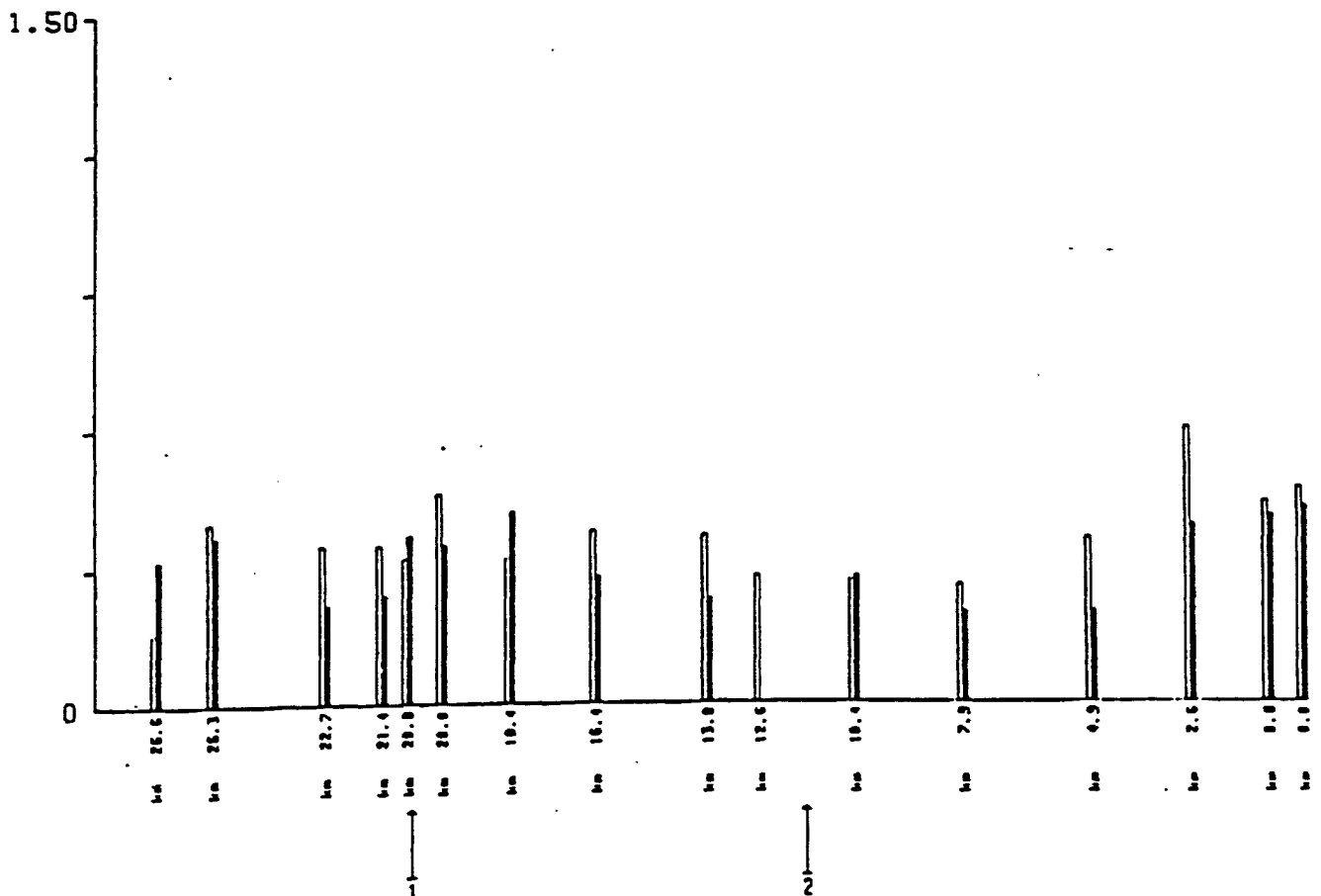
24. Welser Grünbach (46.)

Die Aussiedlung der Gerberei Firma Kainz (Position 2) führt zu einem drastischen Absinken der Chromgehalte. Die Ausgangswerte werden bis zum Versickerungsbecken, wo der Welser Grünbach ins Grundwasser einspeist, allerdings (noch) nicht wieder erreicht.

- 1 km 20,7 Offenhausen
2 km 11,5 Gunskirchen

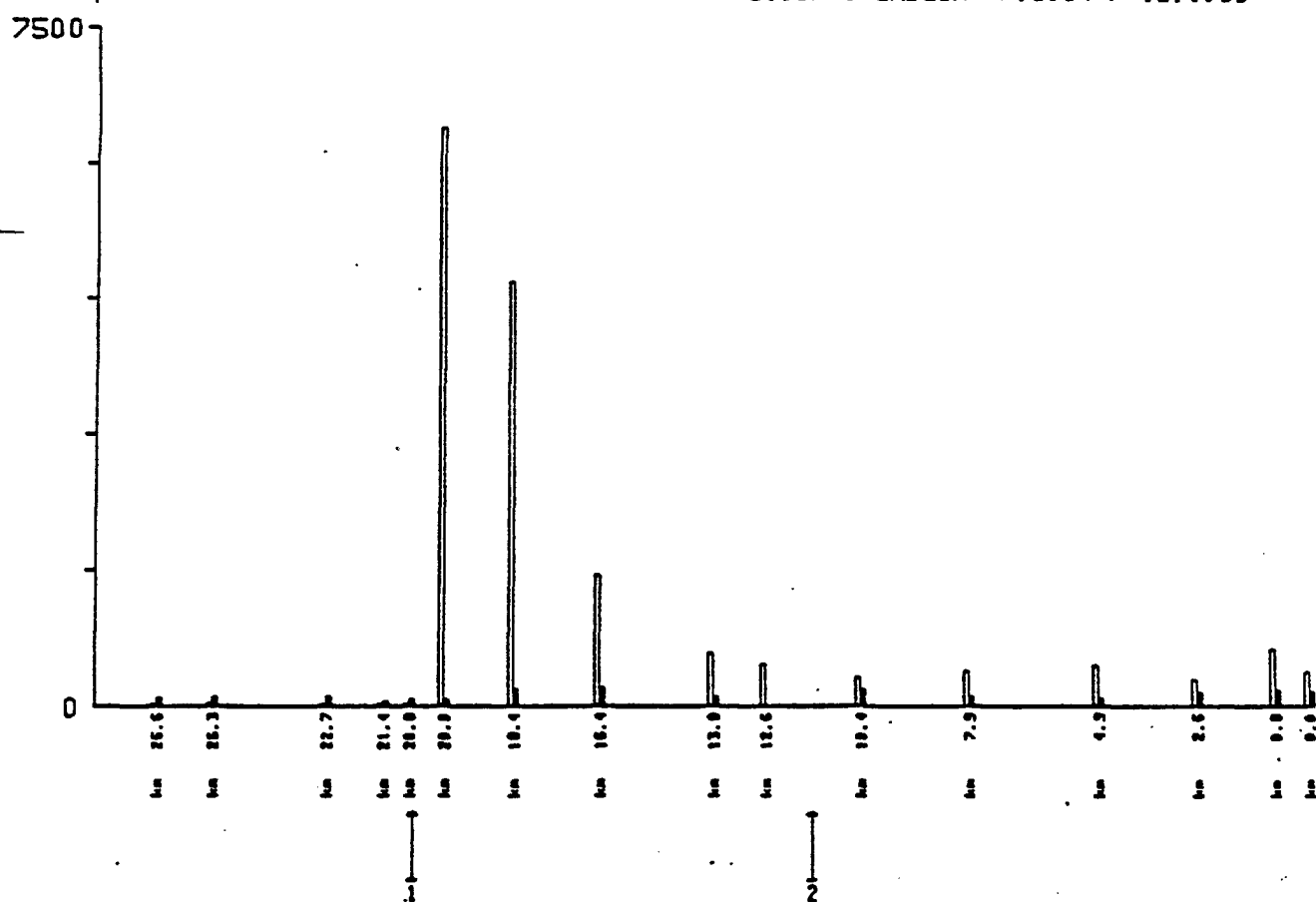
Cadmium (mg/kg TS)

Welser Grünbach 7.5.84 / 12.1.88



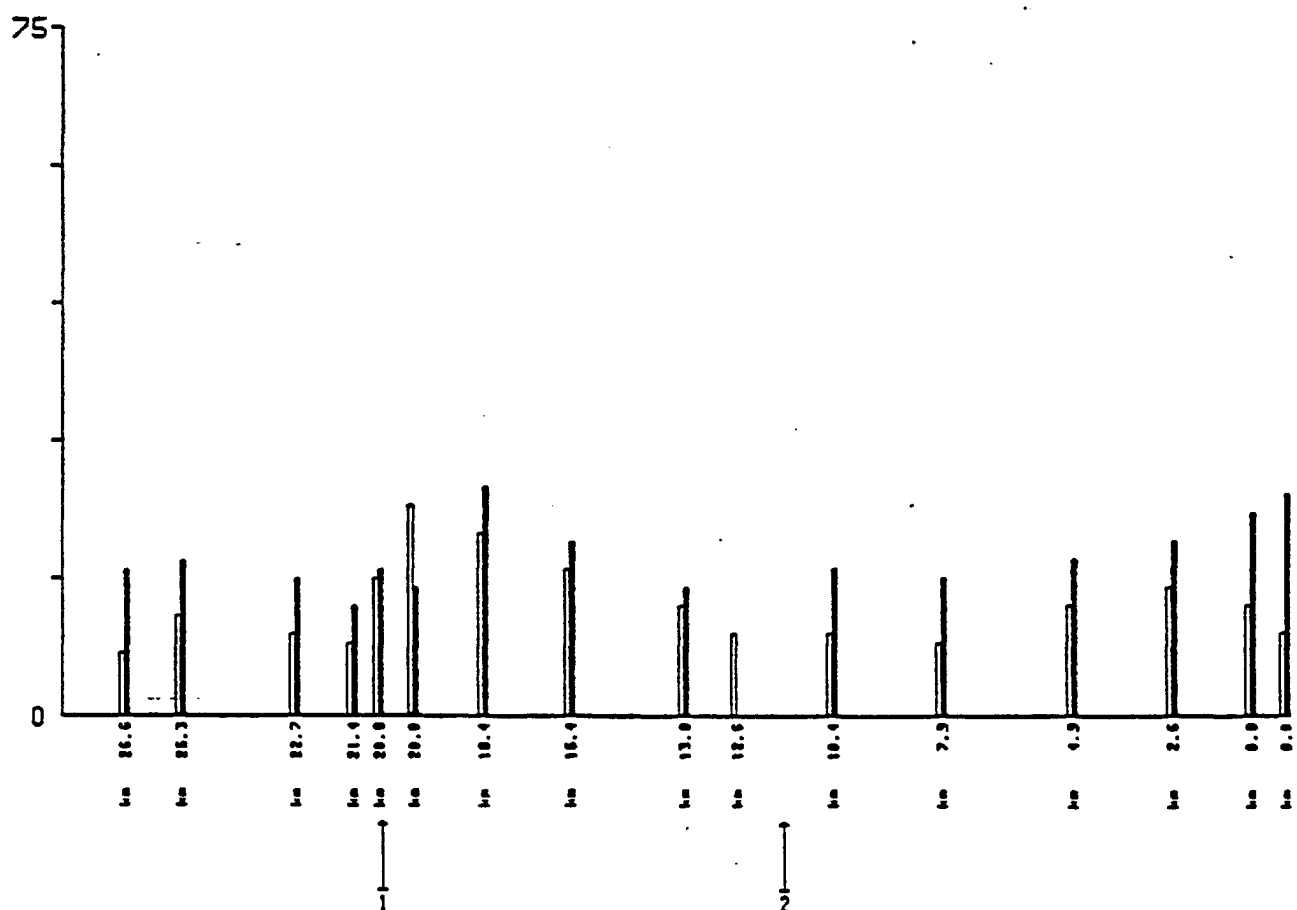
Chrom (mg/kg TS)

Welser Grünbach 7.5.84 / 12.1.88



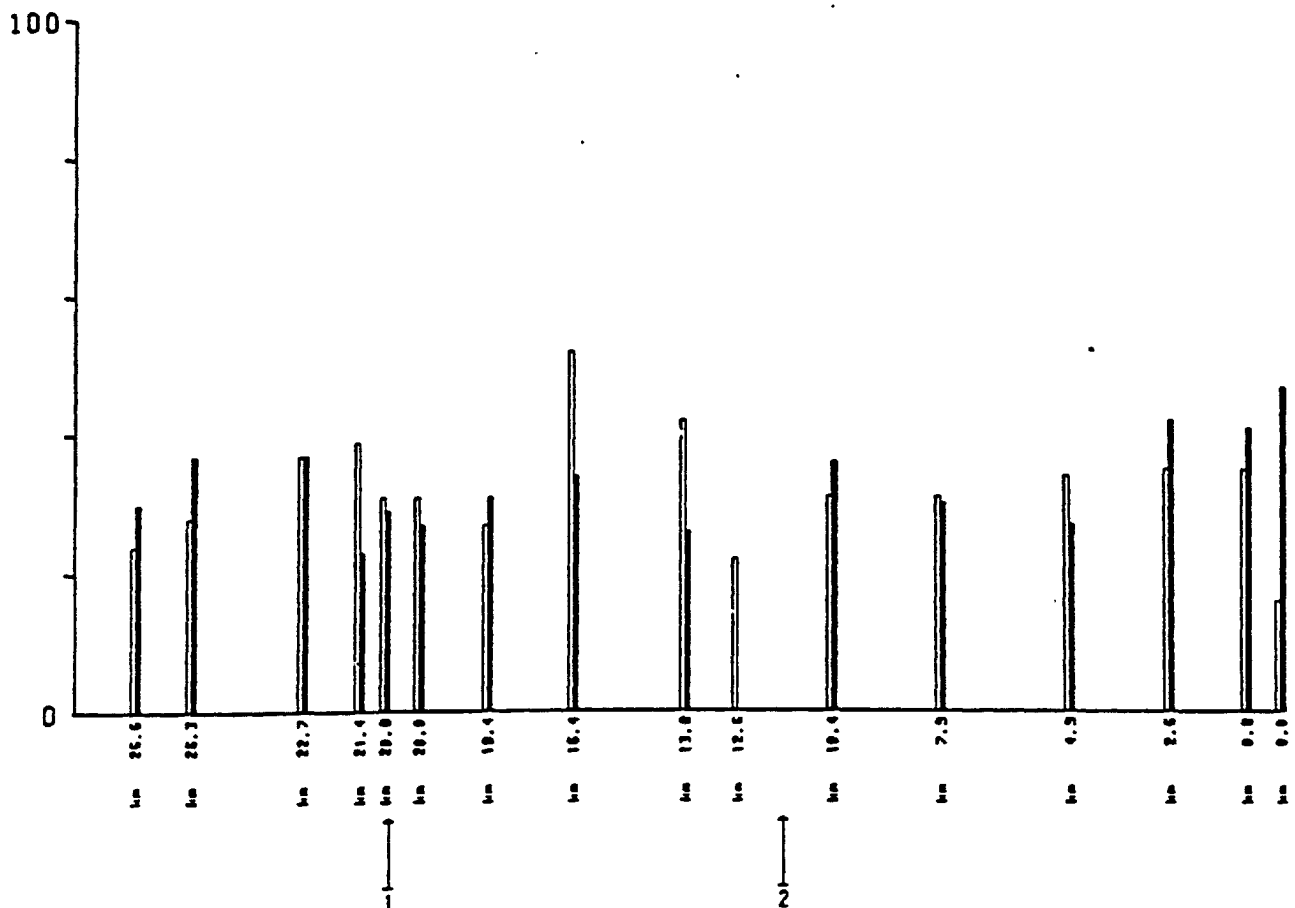
Kupfer (mg/kg TS)

Welser Grünbach 7.5.84 / 12.1.88



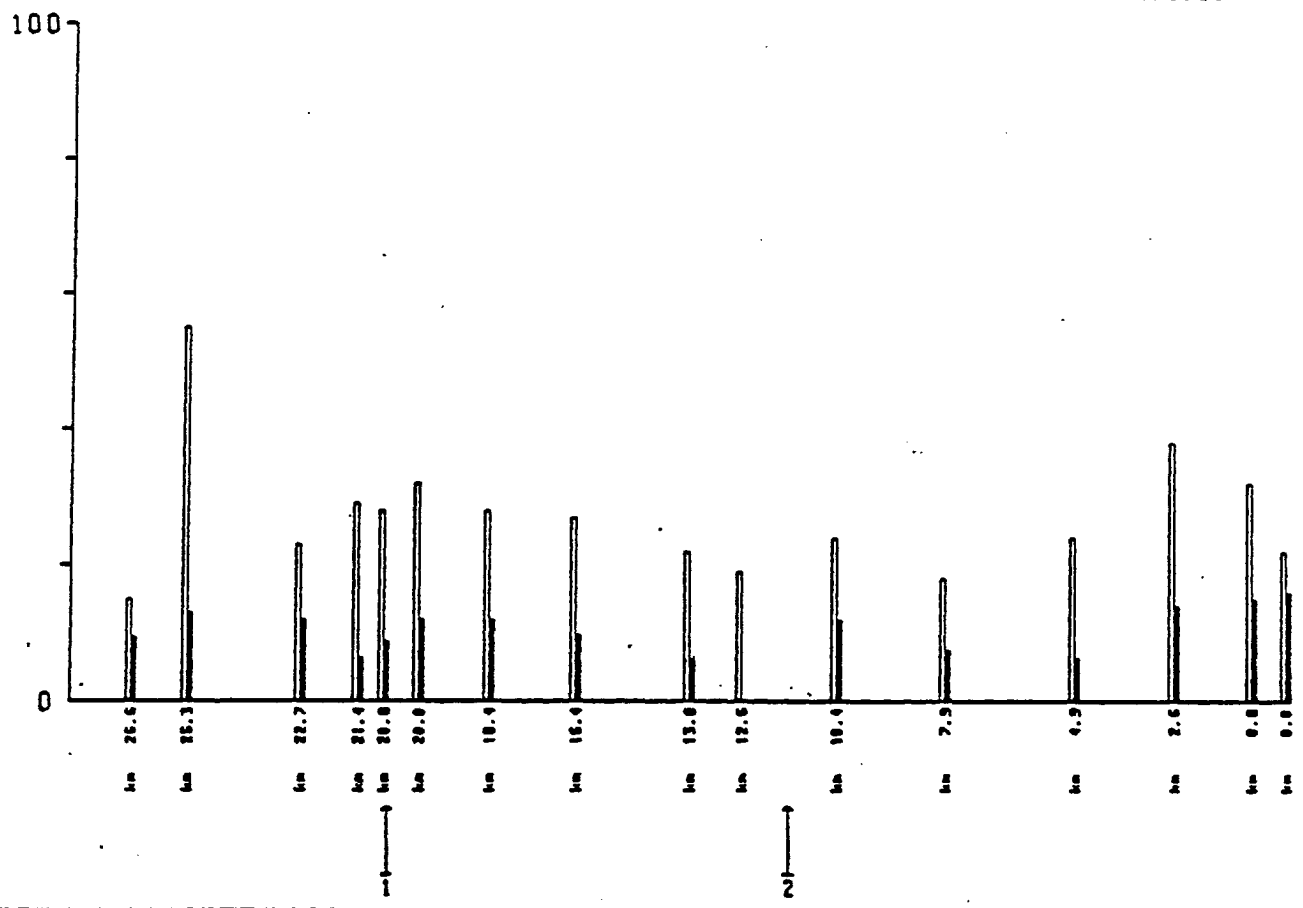
Nickel (mg/kg TS)

Welser Grünbach 7.5.84 / 12.1.88



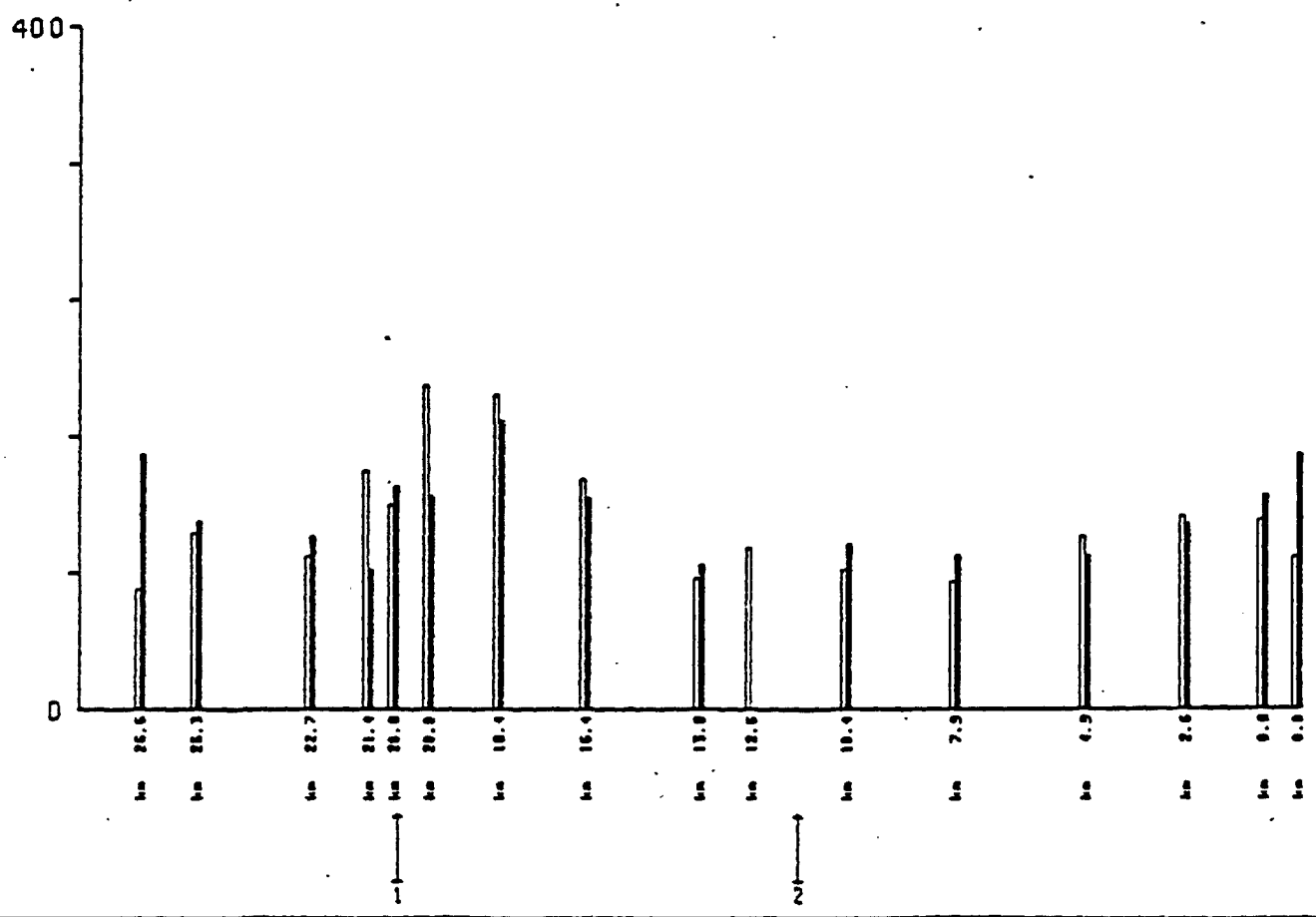
Blei (mg/kg TS)

Welser Grünbach 7.5.84 / 12.1.88



Zink (mg/kg TS)

Welser Grünbach 7.5.84 / 12.1.88



25. Laudach (44.)

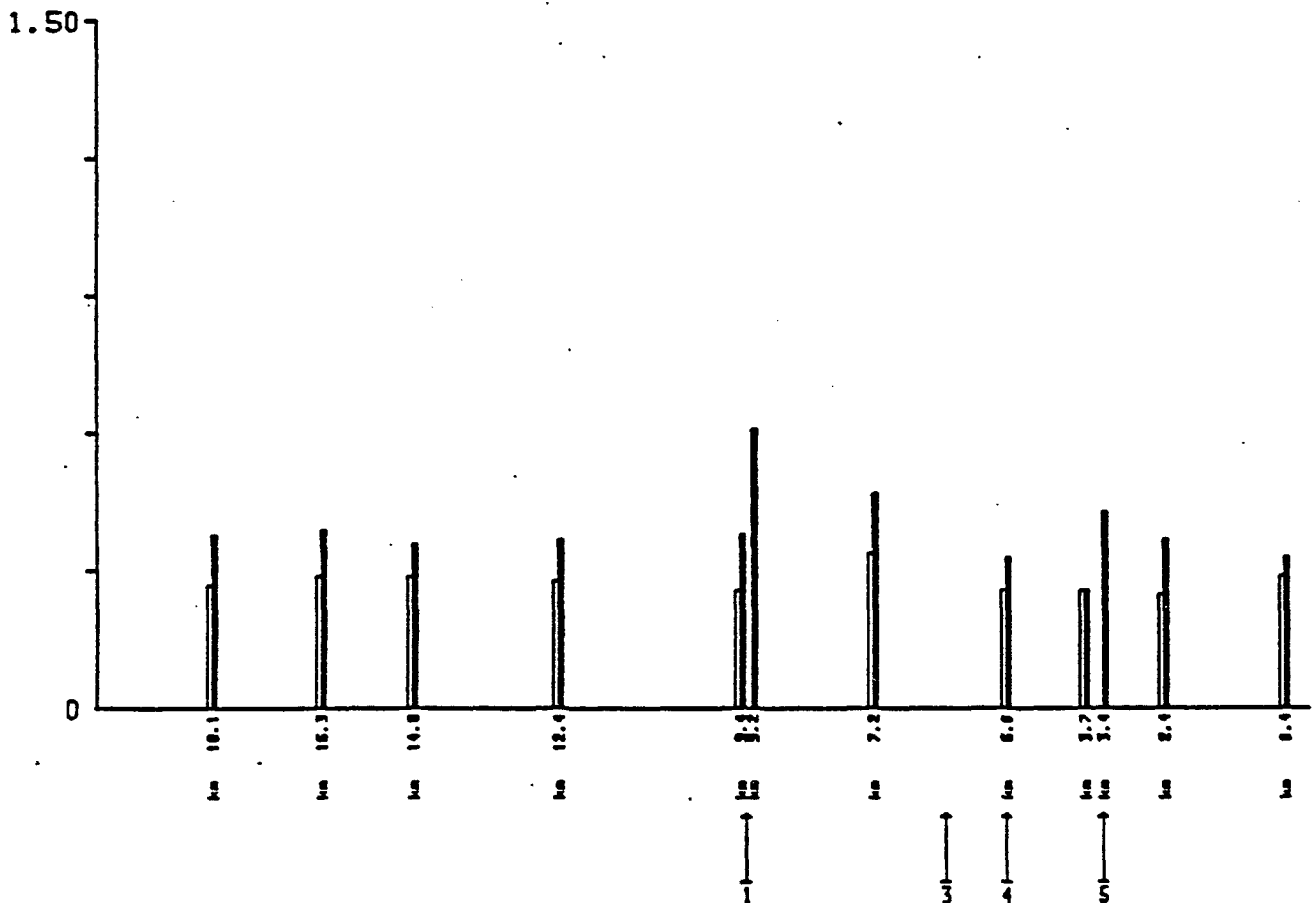
Deutlich höher als bei der Untersuchung 1985 sind die Kupfer- und Zinkwerte direkt unterhalb der Kläranlage Kirchham. Die wahrscheinlich dafür verantwortlichen betrieblichen Abwässer werden nicht mehr in die Ortskanalisation eingeleitet.

Ein Grund für die höheren Chromwerte schon im Oberlauf ist nicht bekannt.

- 1 km 9,3 KA Kirchham
- 3 km 6,0- Vorchdorf
- 4 km 5,0
- 5 km 3,4 KA Vorchdorf

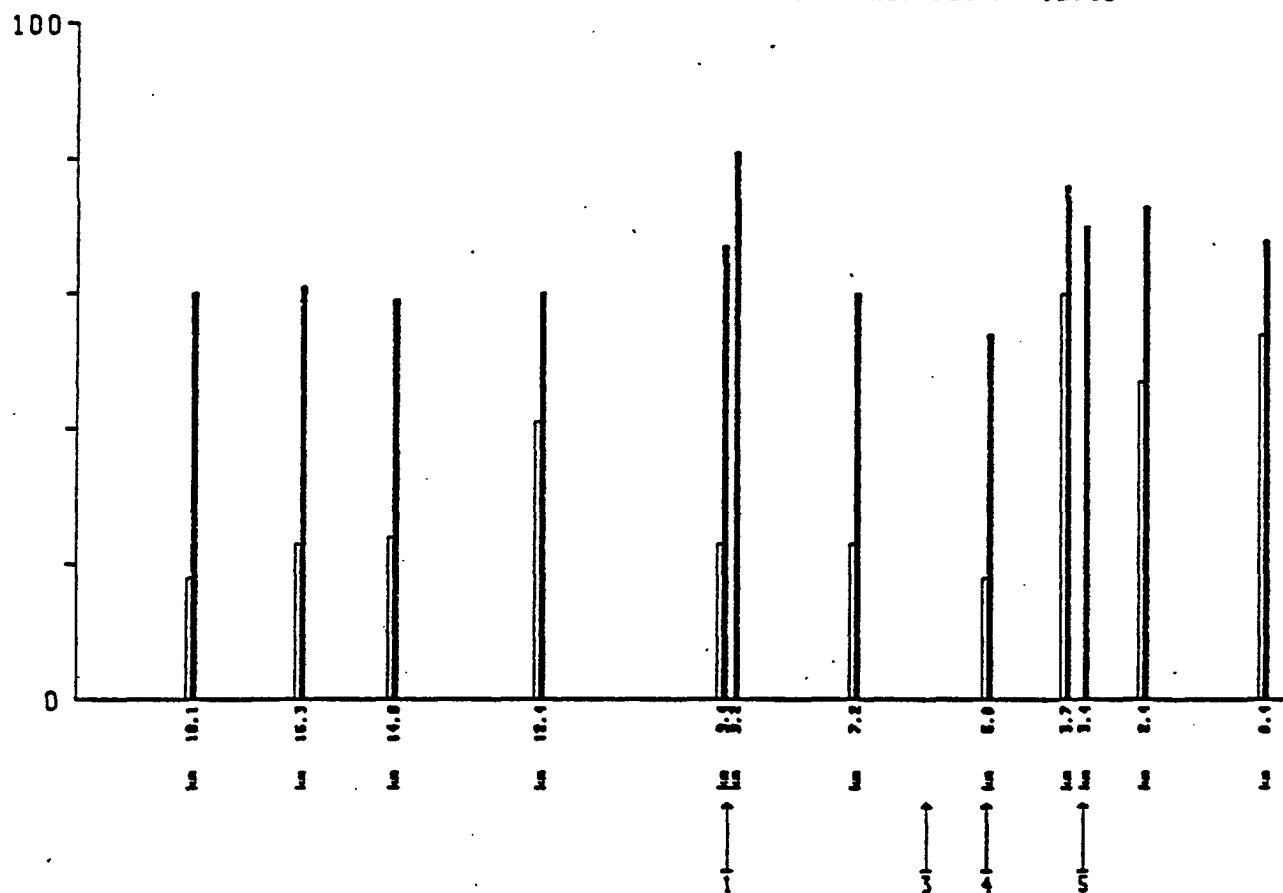
Cadmium (mg/kg TS)

Laudach 22.7.85 / 7.3.89



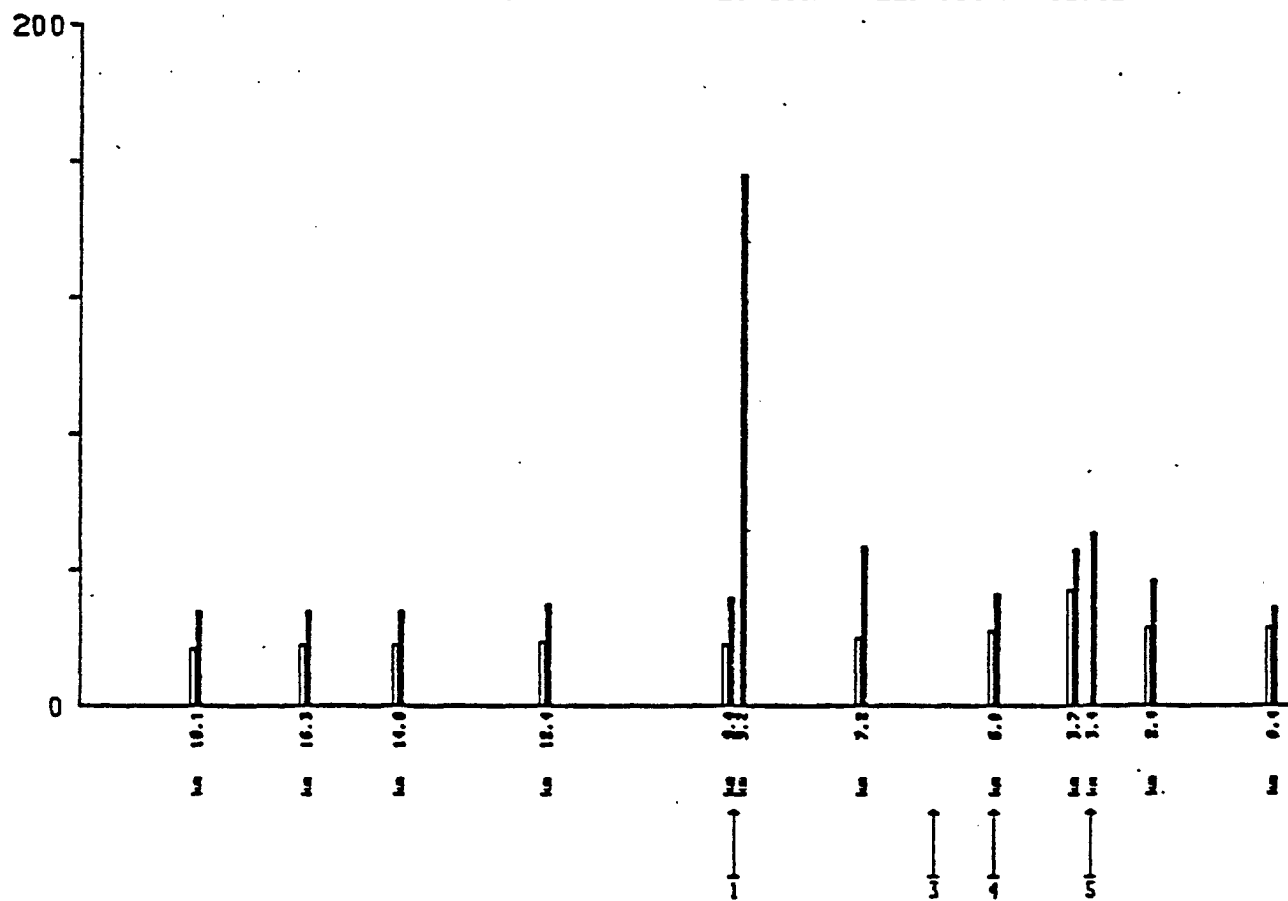
Chrom (mg/kg TS)

Laudach 22.7.85 / 7.3.89



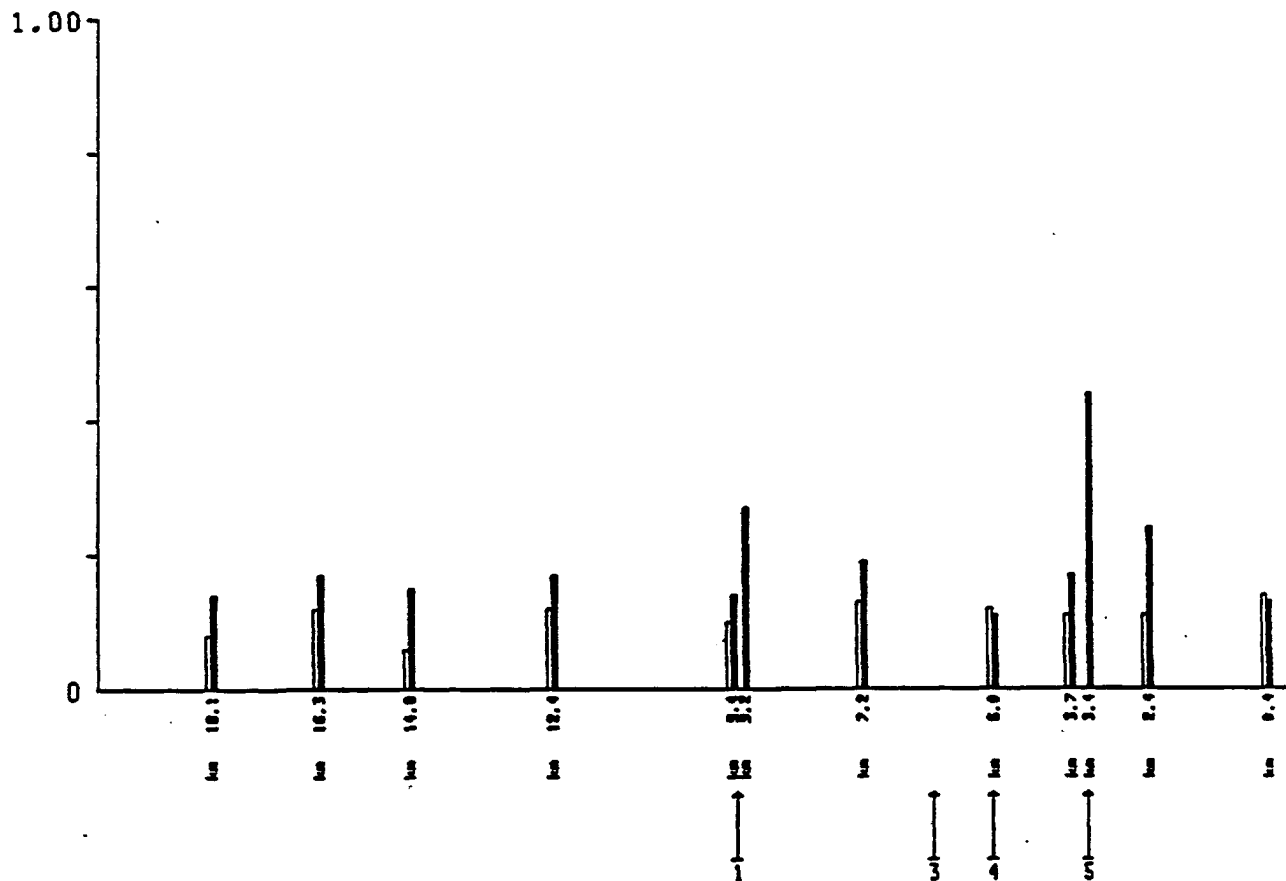
Kupfer (mg/kg TS)

Laudach 22.7.85 / 7.3.89



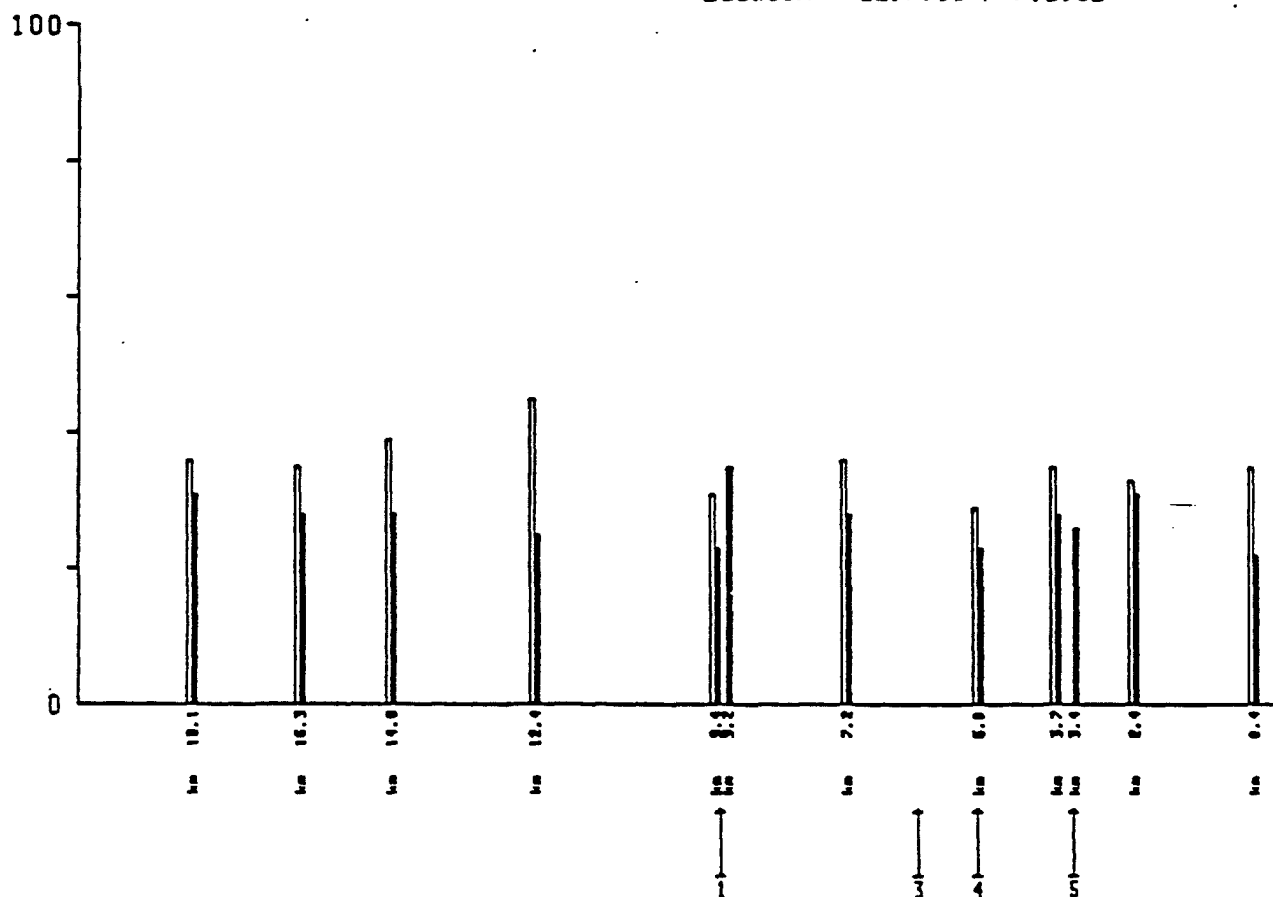
Quecksilber (mg/kg TS)

Laudach 22.7.85 / 7.3.89



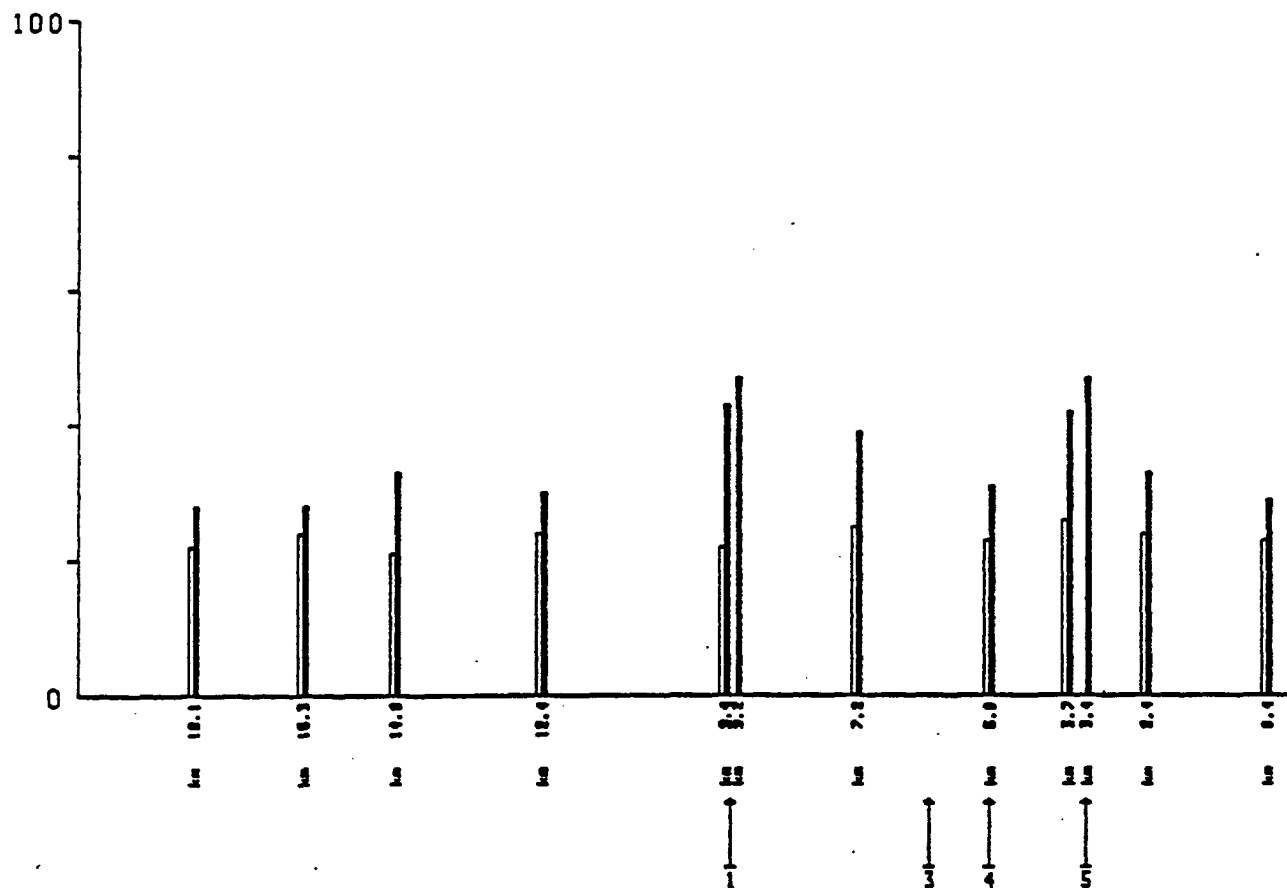
Nickel (mg/kg TS)

Laudach 22.7.85 / 7.3.89



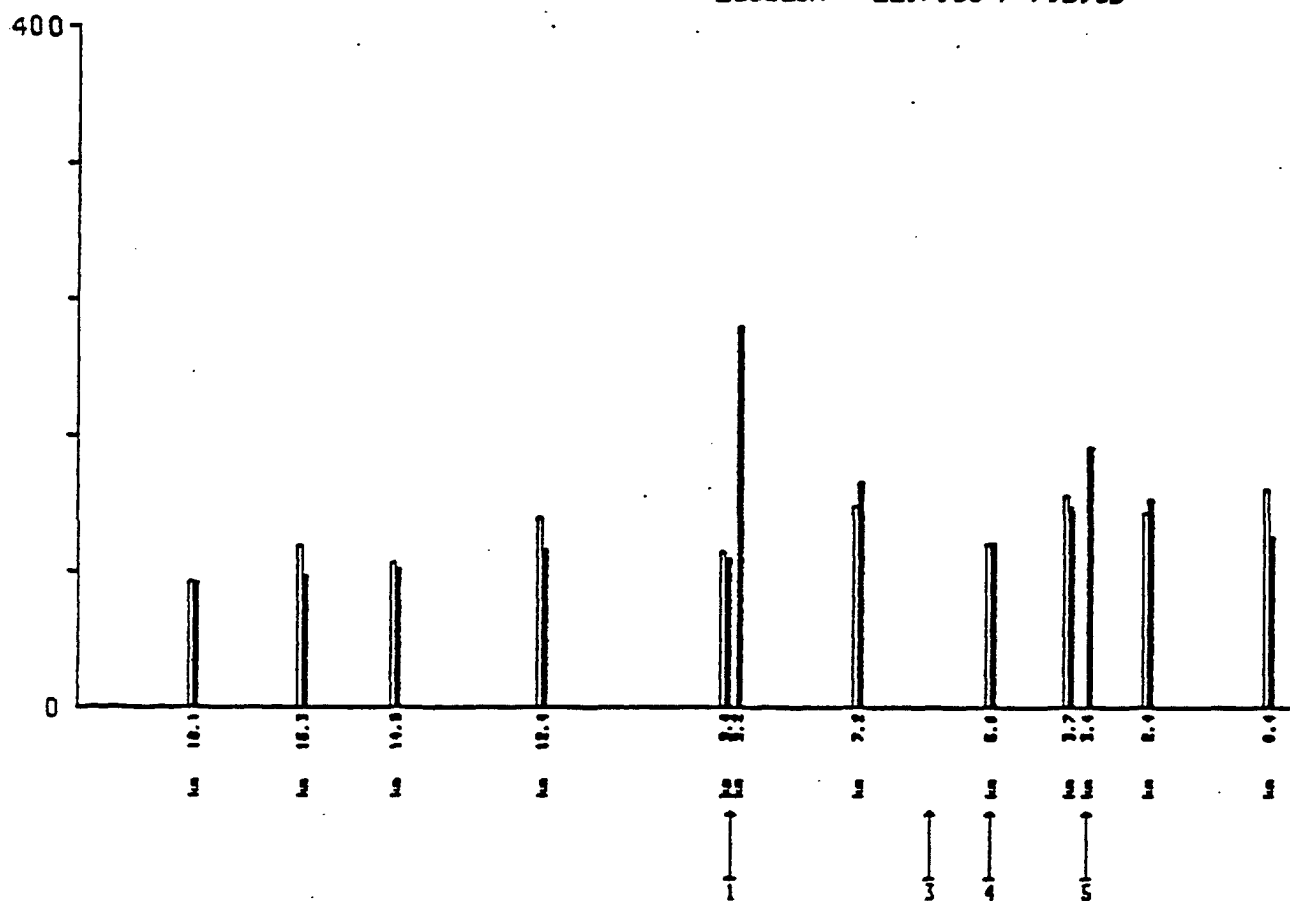
Blei (mg/kg TS)

Laudach 22.7.85 / 7.3.89



Zink (mg/kg TS)

Laudach 22.7.85 / 7.3.89



26. Krems (47.)

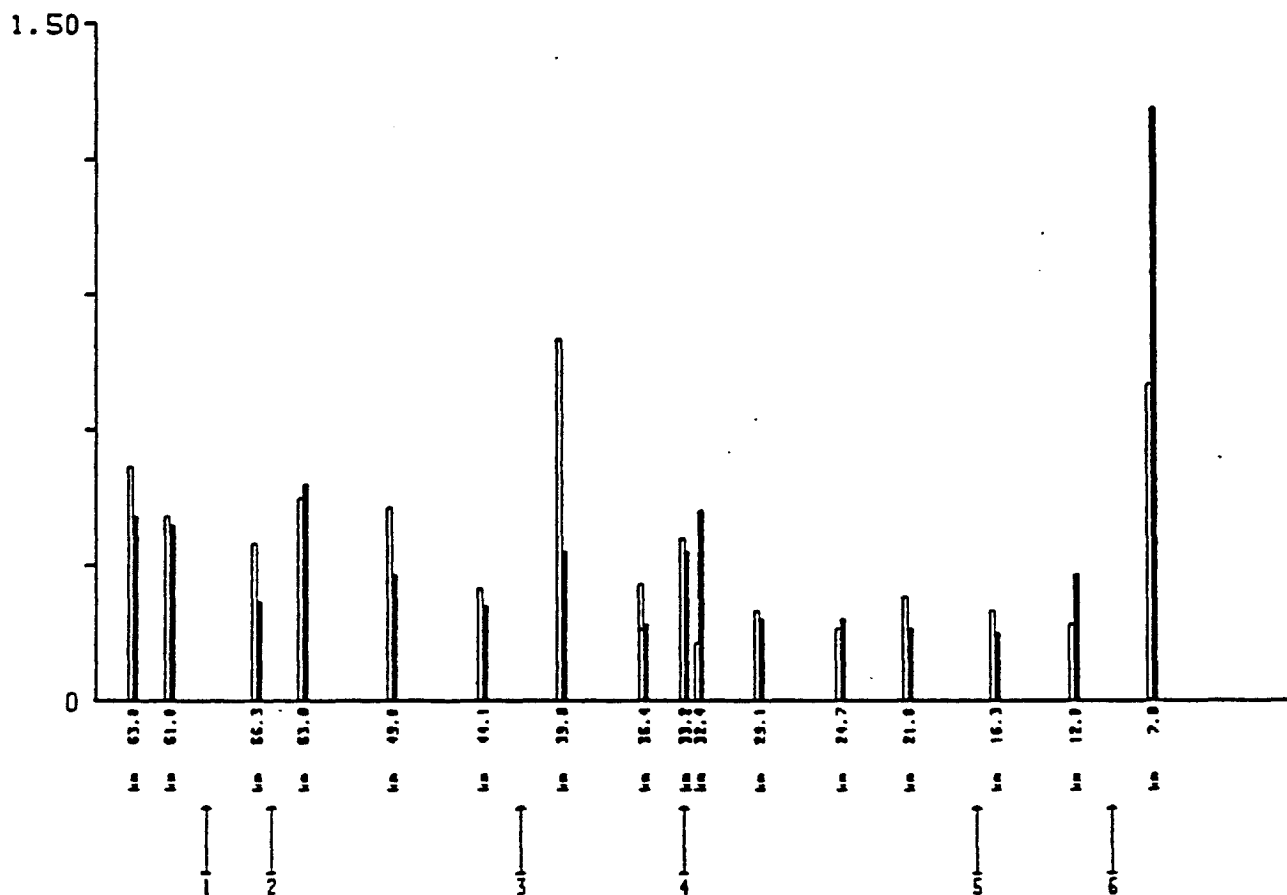
Die absoluten Mengen sind 1987 bei einigen Metallen bzw. Probenstellen teils höher teils niedriger.

Entlang der Fließstrecke ist aber der anthropogene Einfluß durchwegs erkennbar.

- | | | |
|---|---------|----------------------------|
| 1 | km 59.0 | Micheldorf |
| 2 | km 55.5 | Kirchdorf (KA bei km 55.3) |
| 3 | km 42.0 | Wartberg a.d.Krems |
| 4 | km 33.2 | Kremsmünster |
| 5 | km 17.3 | Neuhofen a.d.Krems |
| 6 | km 10.0 | Papierfabrik Nettingsdorf |

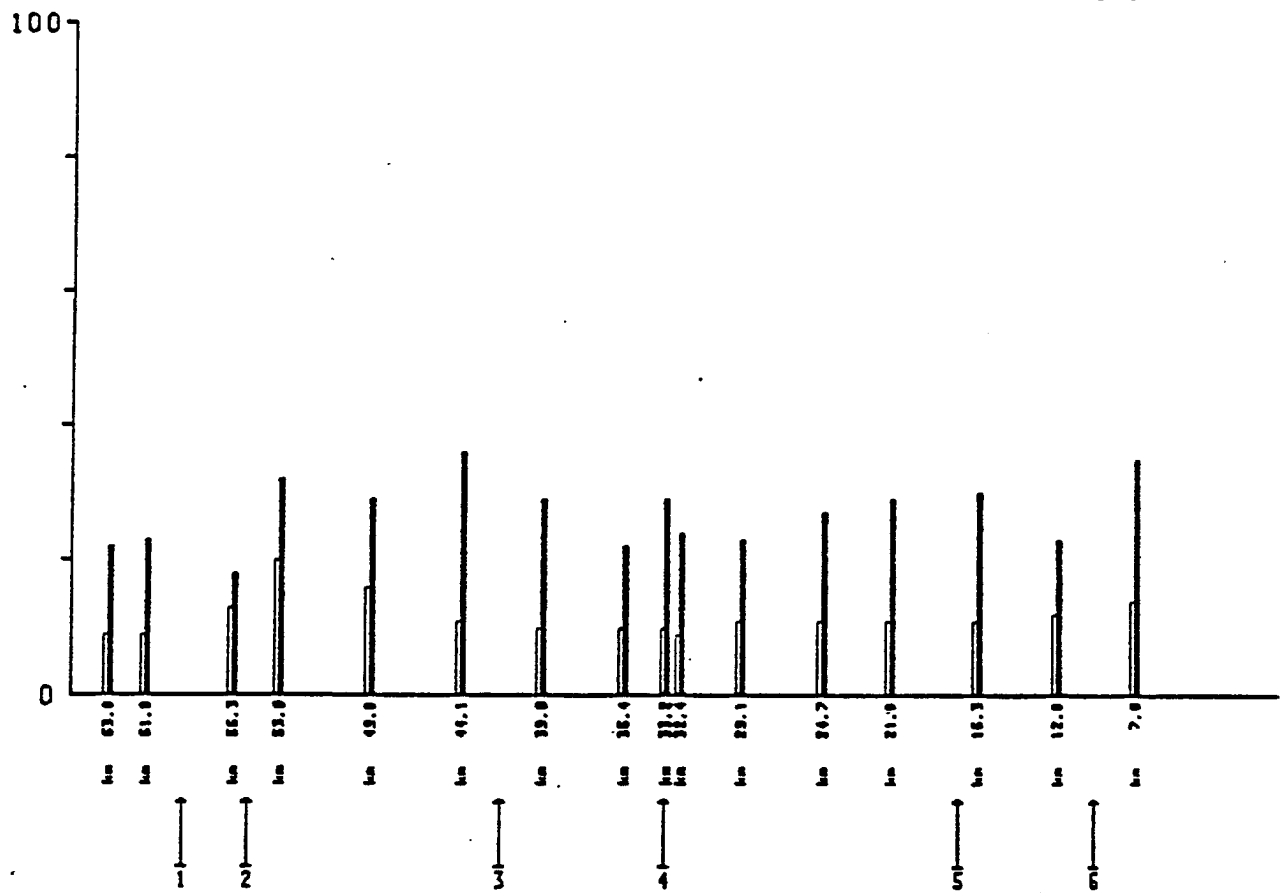
Cadmium (mg/kg TS)

K r e m s 4.4.84 / 22.9.87



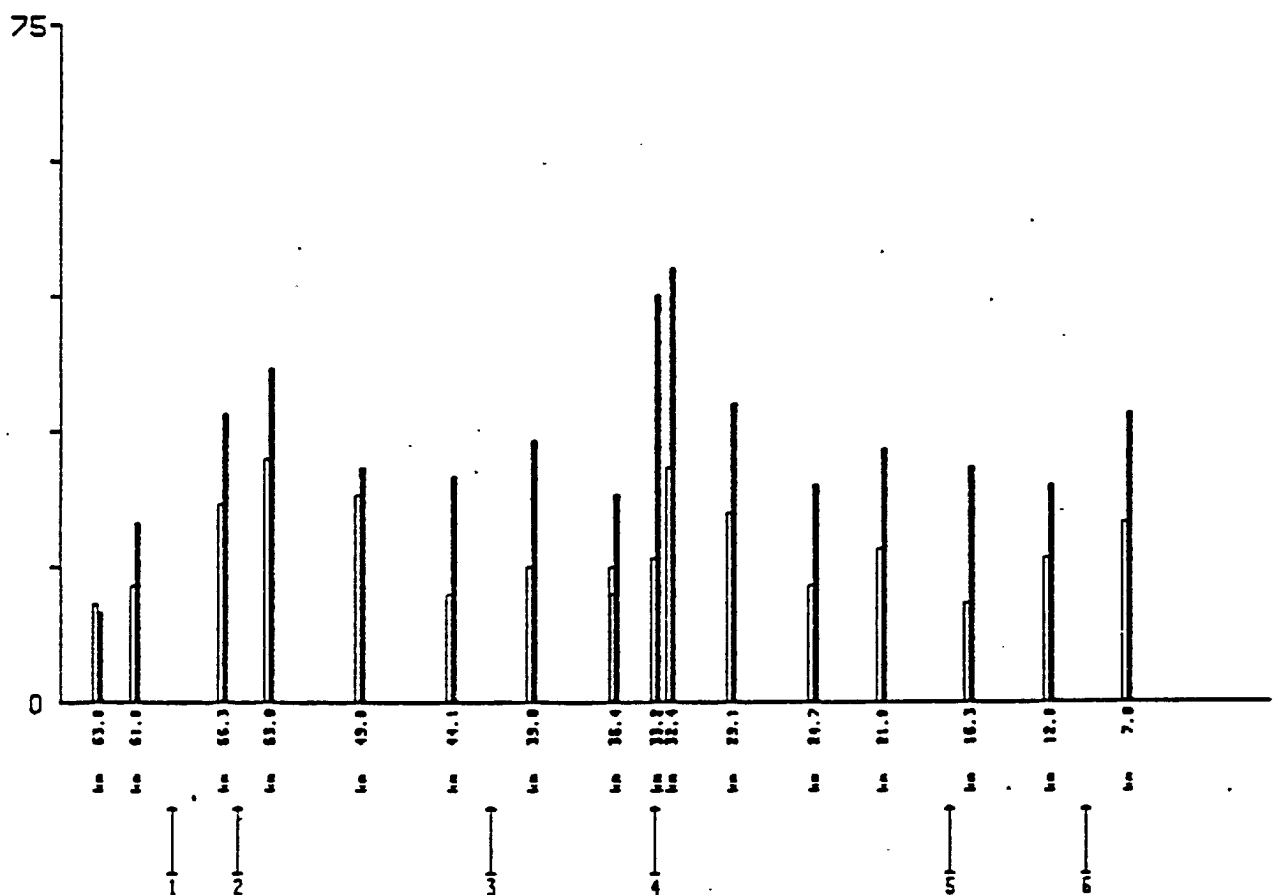
Chrom (mg/kg TS)

Krems 4.4.84 / 22.9.87



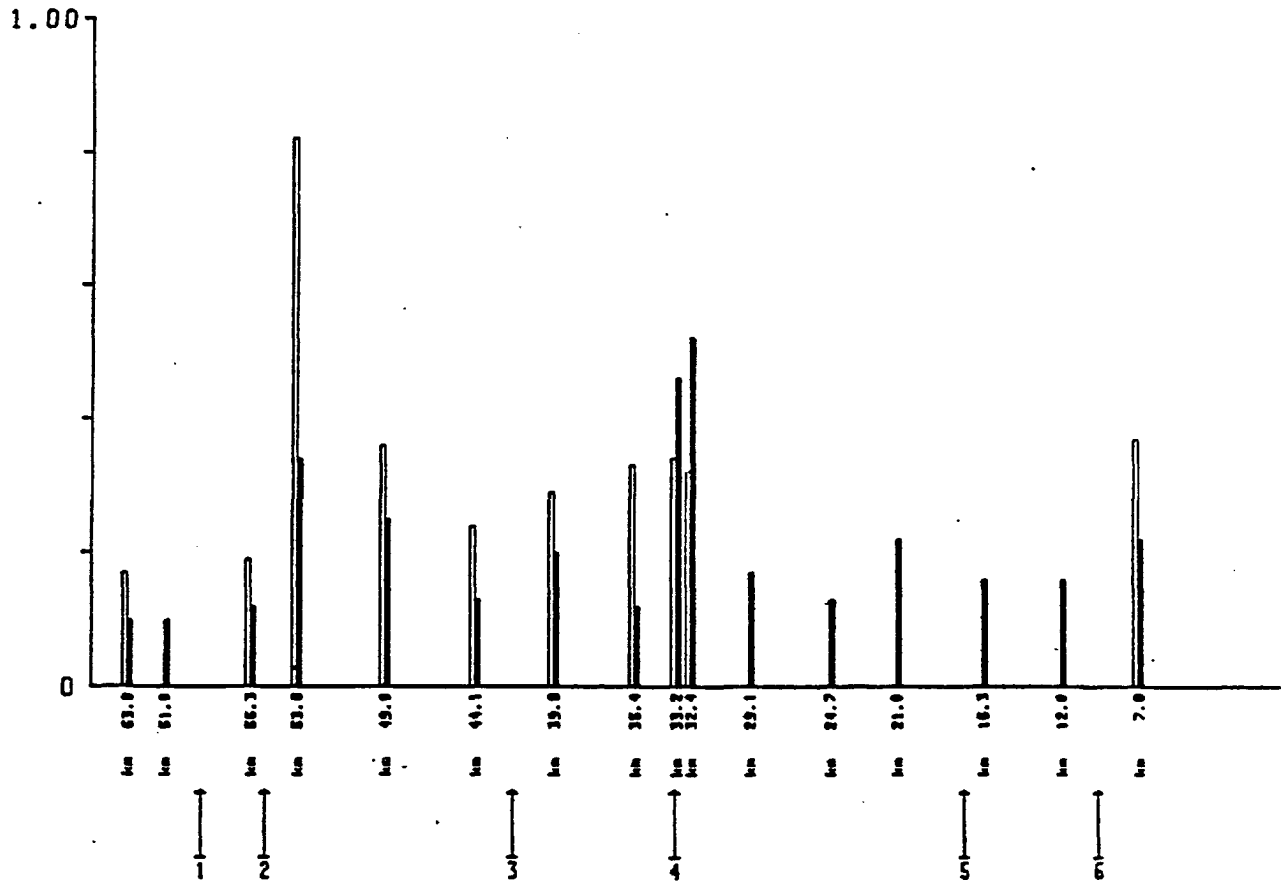
Kupfer (mg/kg TS)

Krems 4.4.84 / 22.9.87



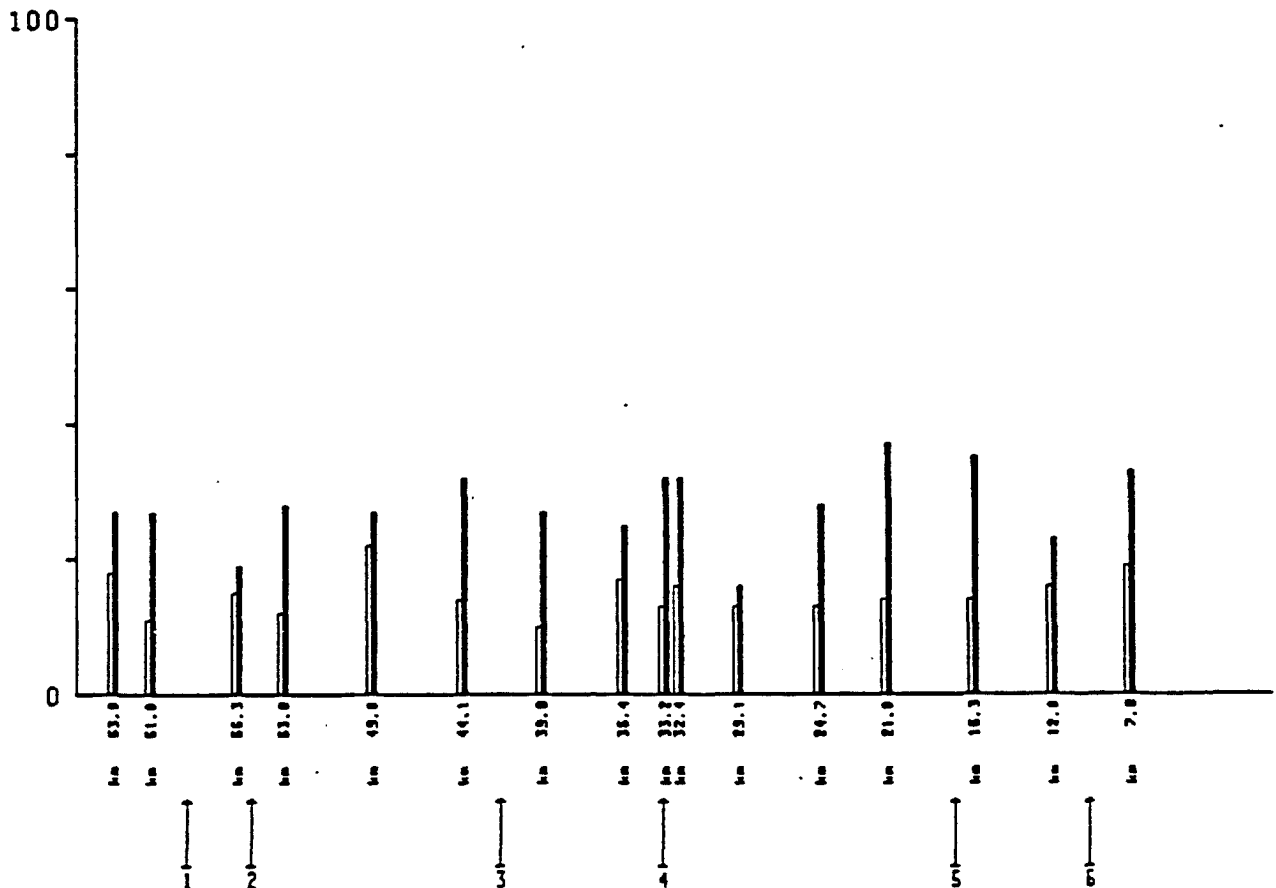
Quecksilber (mg/kg TS)

K r e m s 4.4.84 / 22.9.87



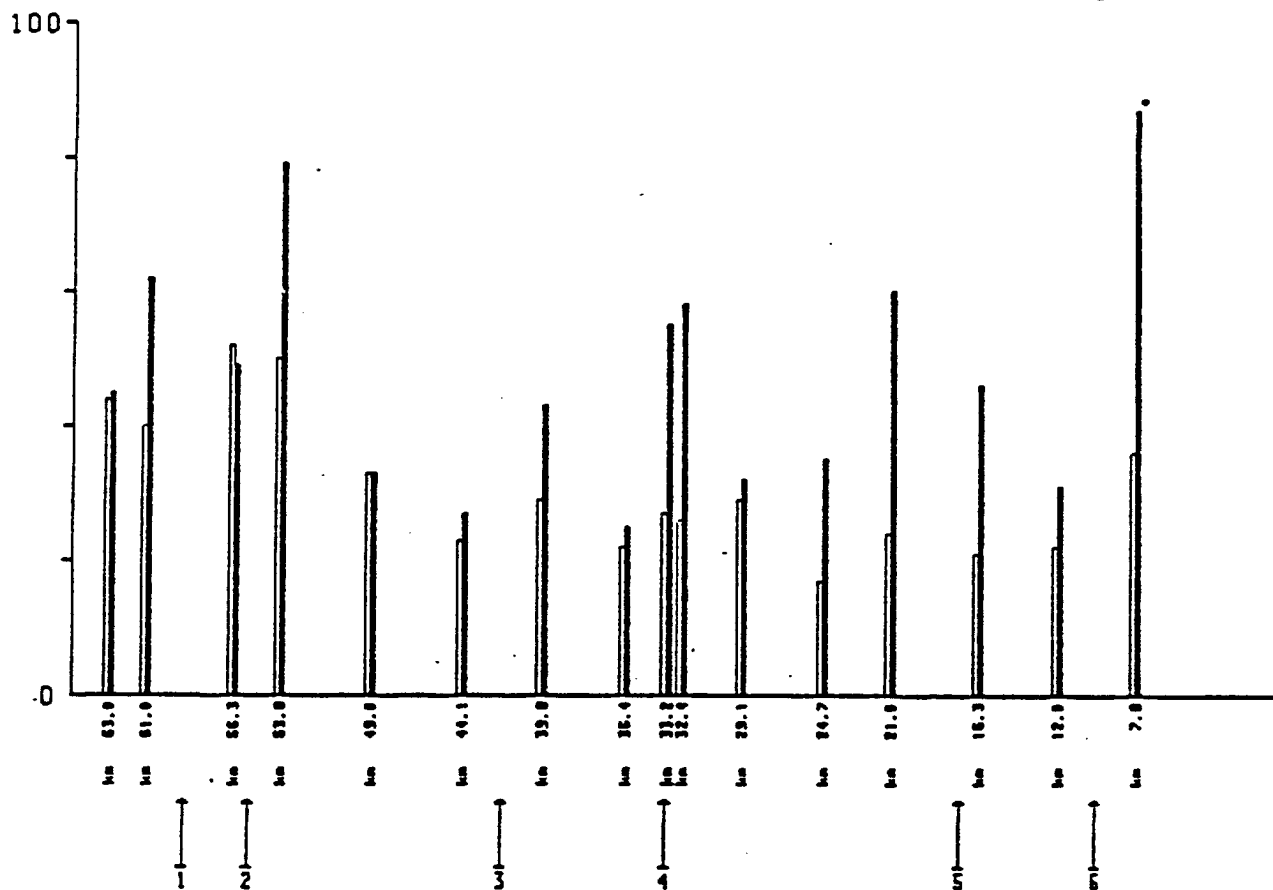
Nickel (mg/kg TS)

K r e m s 4.4.84 / 22.9.87



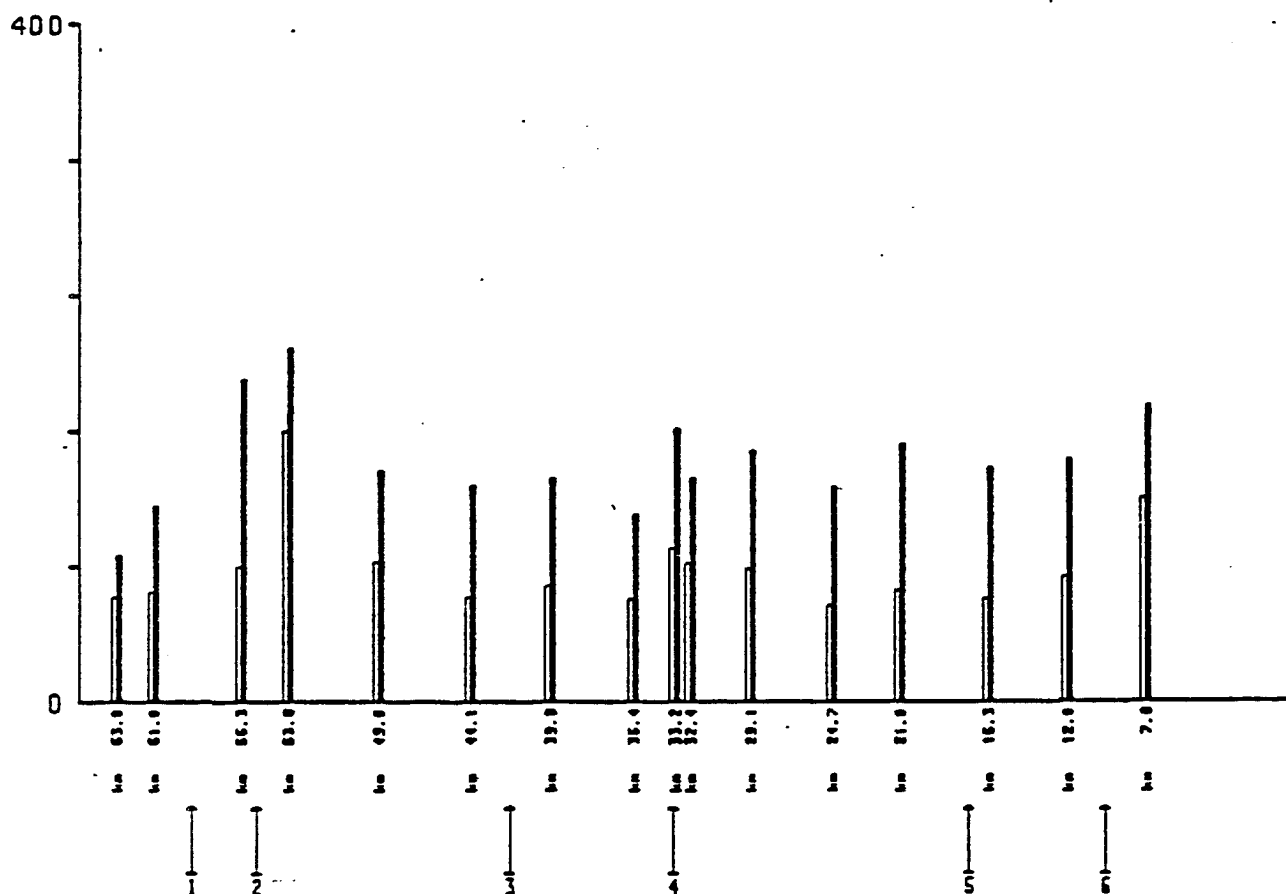
Blei (mg/kg TS)

Krems 4.4.84 / 22.9.87



Zink (mg/kg TS)

Krems 4.4.84 / 22.9.87

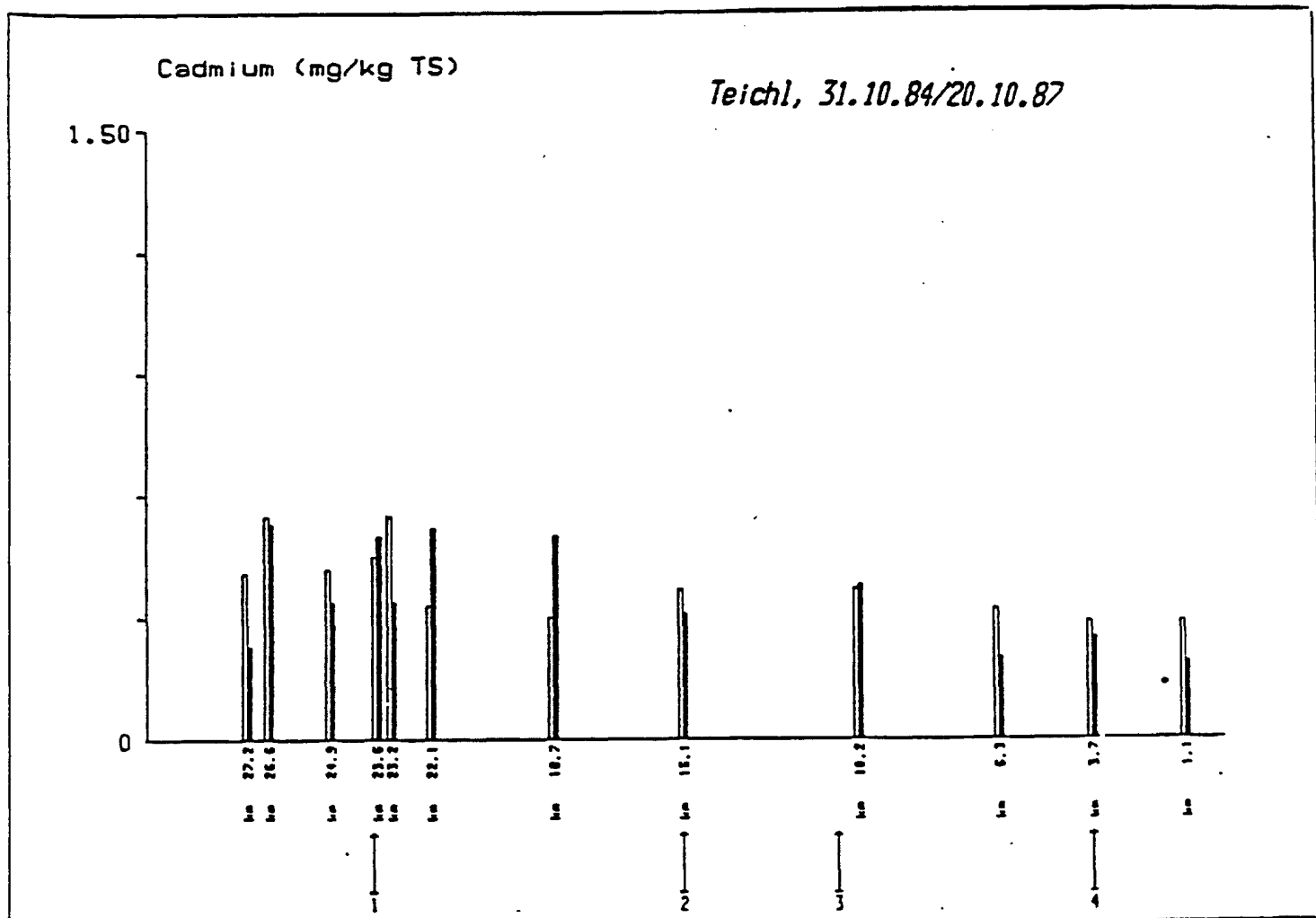


27. Teichl (53.)

Die Chrom-, Kupfer- und auch Zinkwerte liegen 1987 teilweise deutlich über den Werten von 1984.

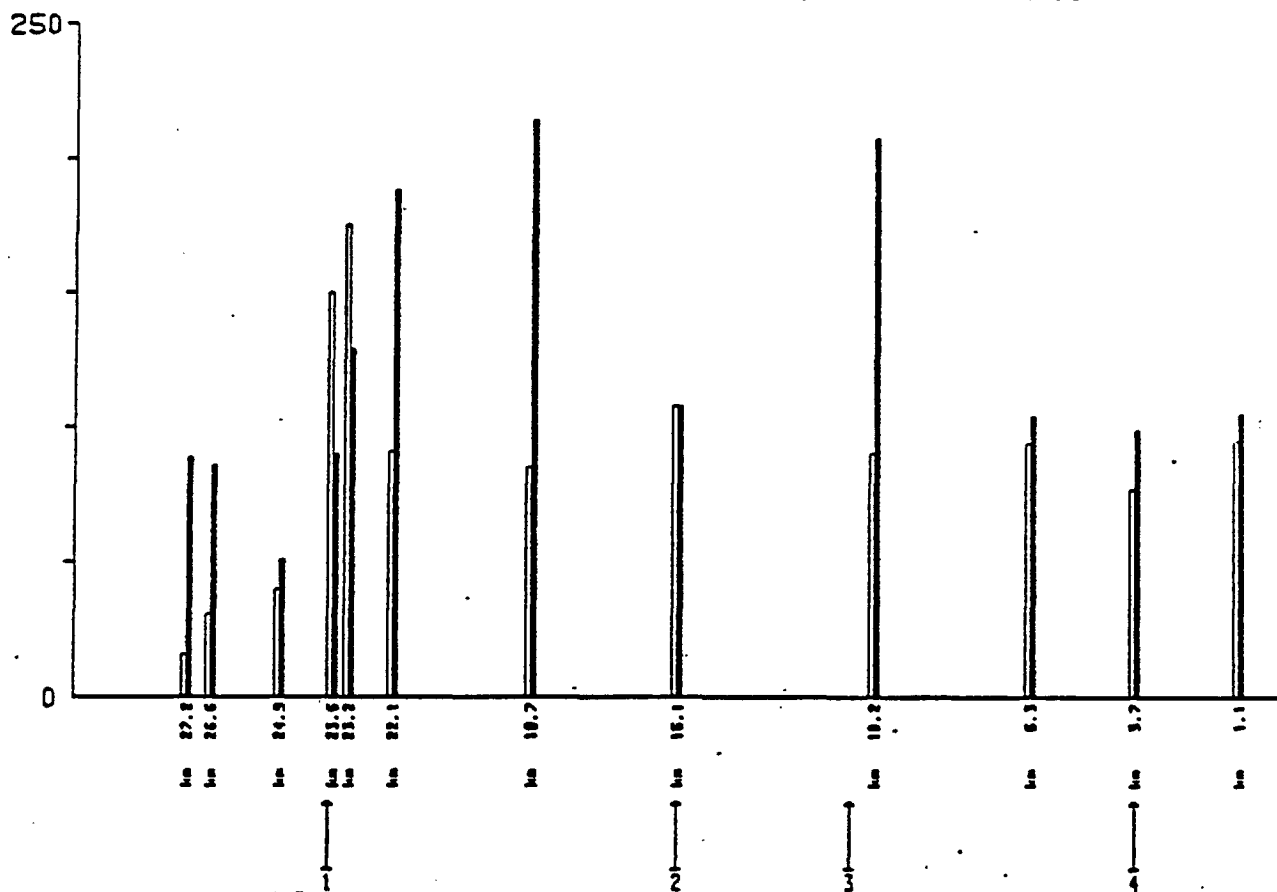
Die Chromwerte bei km 18,7 und km 10,2 liegen über dem Grenzwert für Flußsedimente eines EG-Richtlinienentwurfes (5).

- | | | |
|---|---------|--|
| 1 | km 33,7 | Galvanobetrieb Fa. Mark & Söhne KG., Spital a. Pyhrn |
| 2 | km 15,1 | Mündung Dambach |
| 3 | km 10,8 | Mündung Pießling |
| 4 | km 3,7 | St. Pankraz |



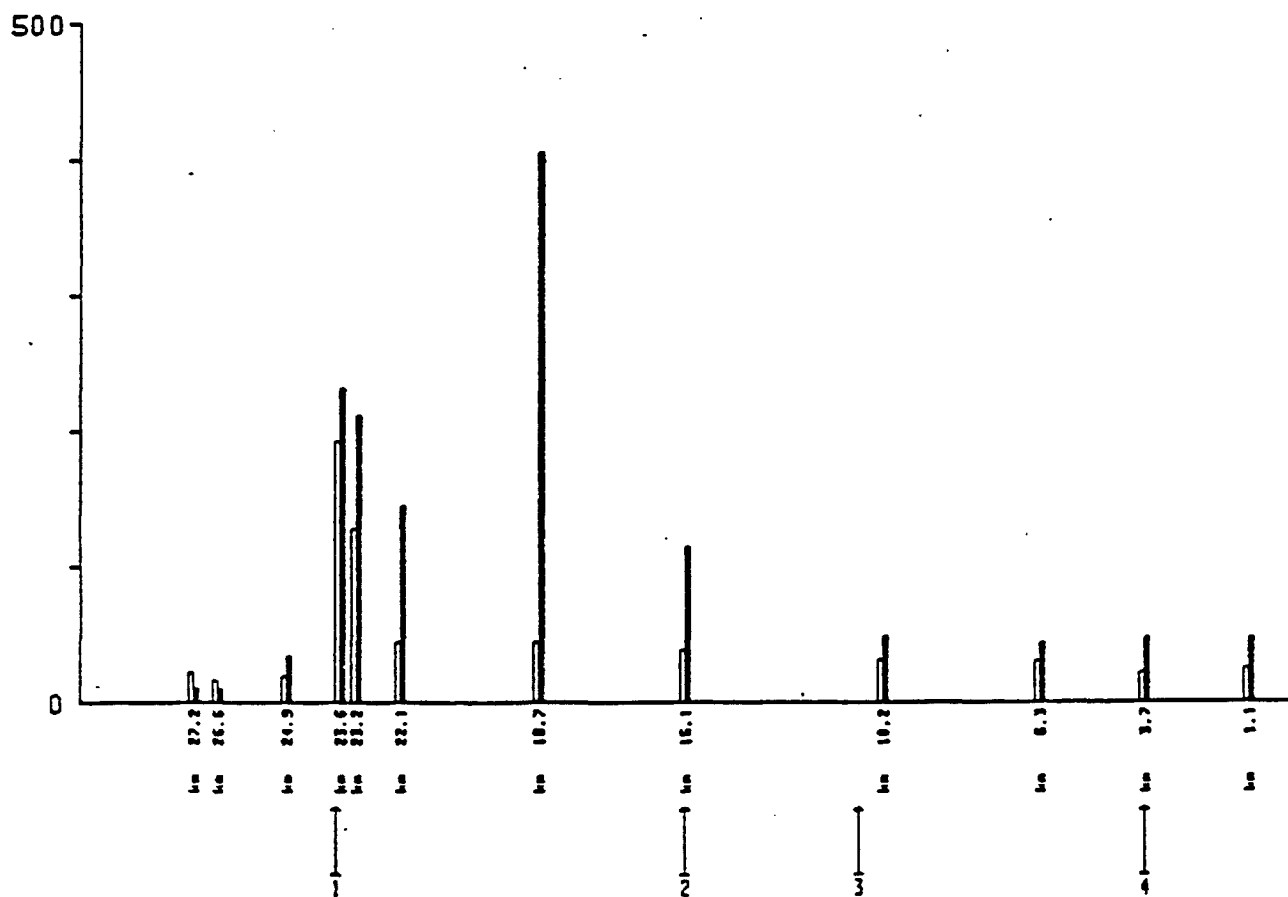
Chrom (mg/kg TS)

Teichl, 31.10.84/20.10.87



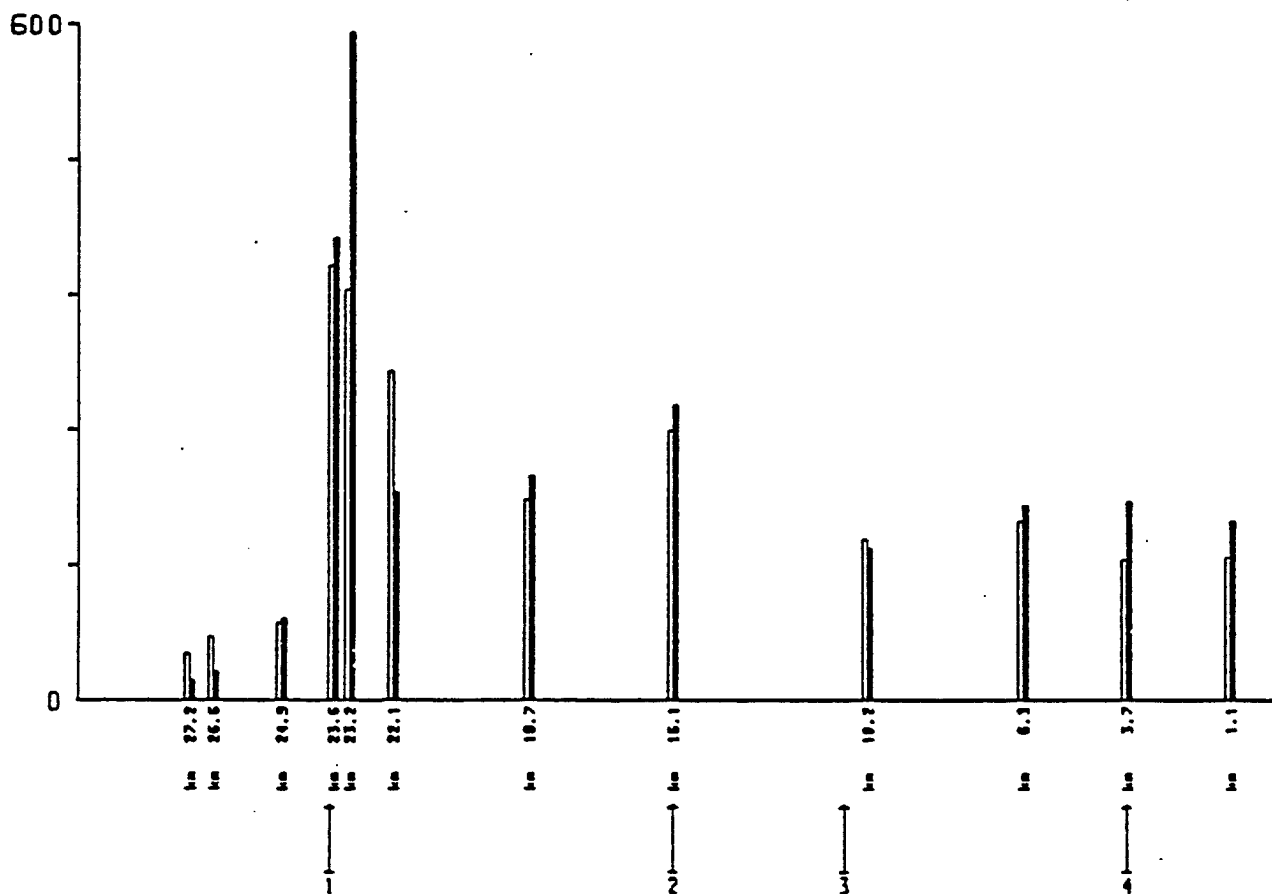
Kupfer (mg/kg TS)

Teichl, 31.10.84/20.10.87



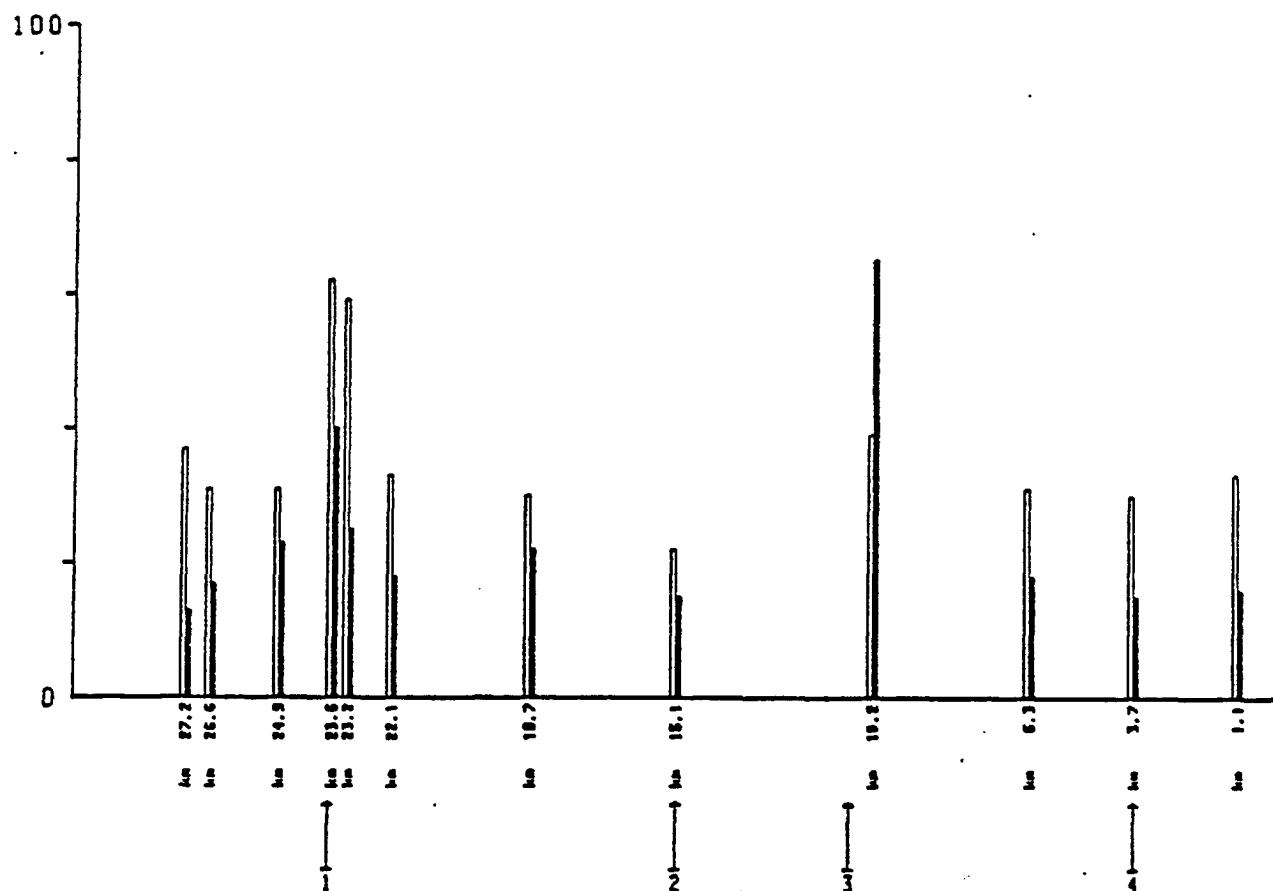
Nickel (mg/kg TS)

Teichl, 31.10.84/20.10.87



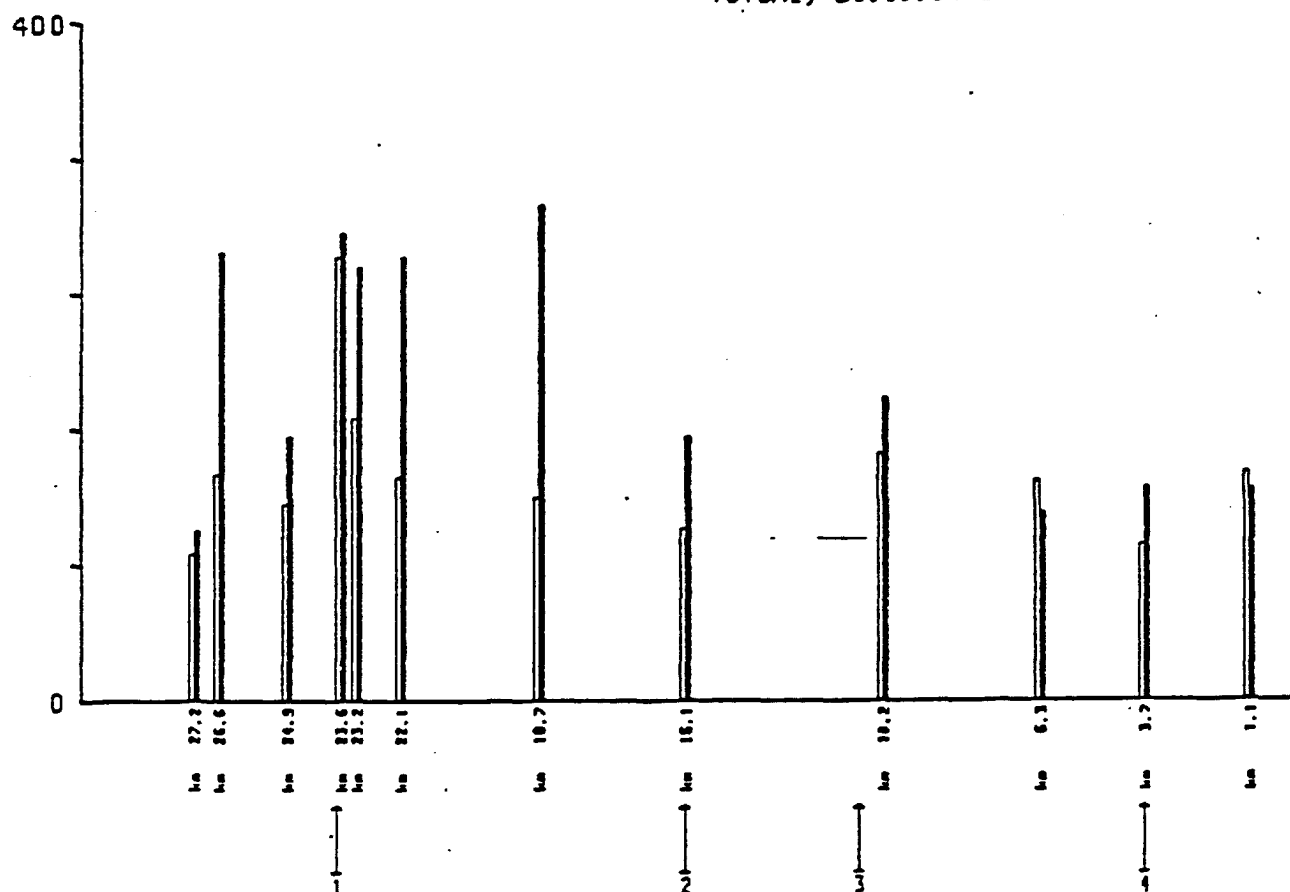
Blei (mg/kg TS)

Teichl, 31.10.84/20.10.87



Zink (mg/kg TS)

Teichl, 31.10.84/20.10.87



30. Krumme Steyrling (55.)

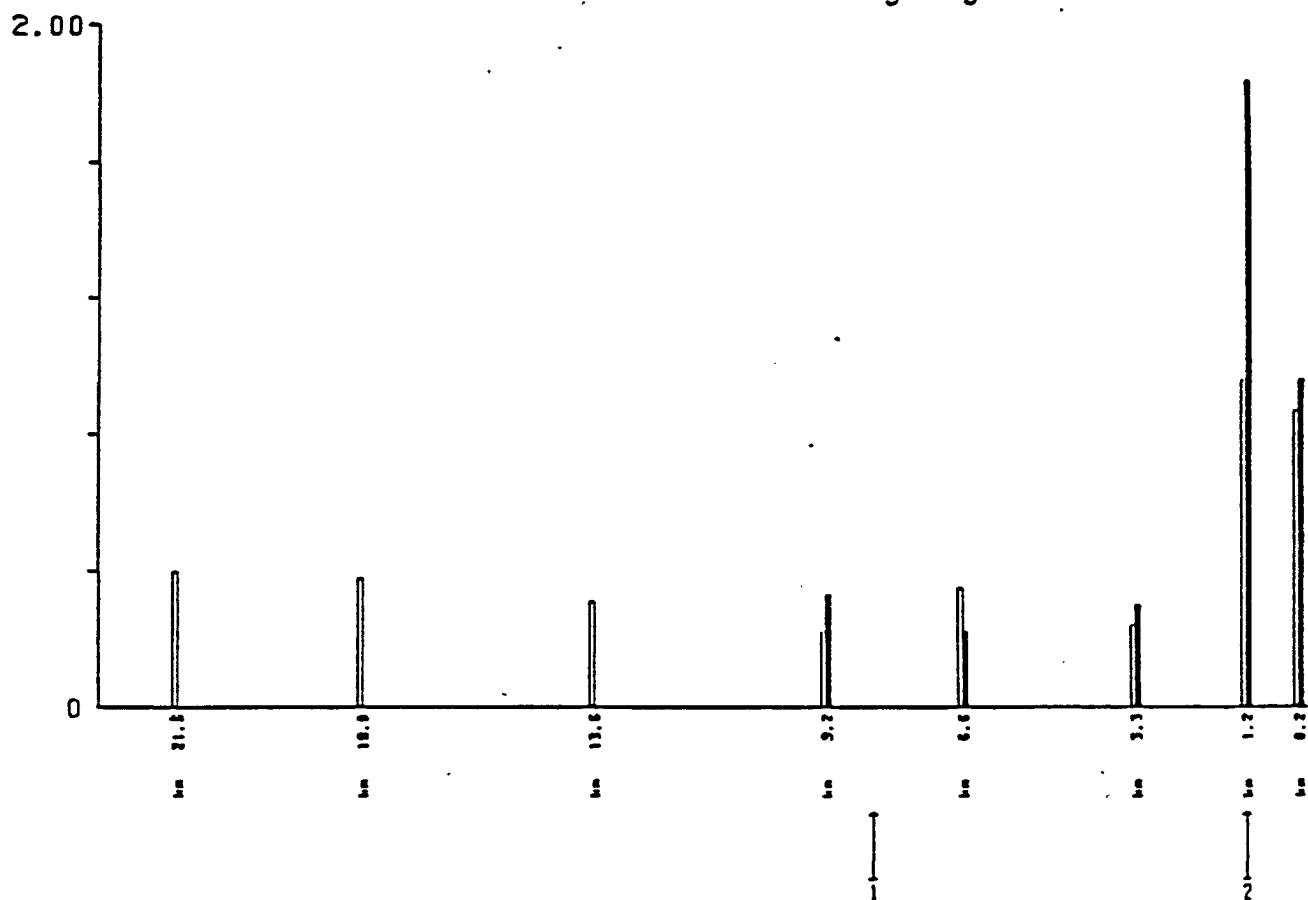
Die Unterschiede sind wahrscheinlich betriebsbedingt.

1 km 8,3 Breitenau

2 km 1,2 Mündung Wehrbach mit Elozierwerk Fa.Piesslinger Ges.m.b.H.

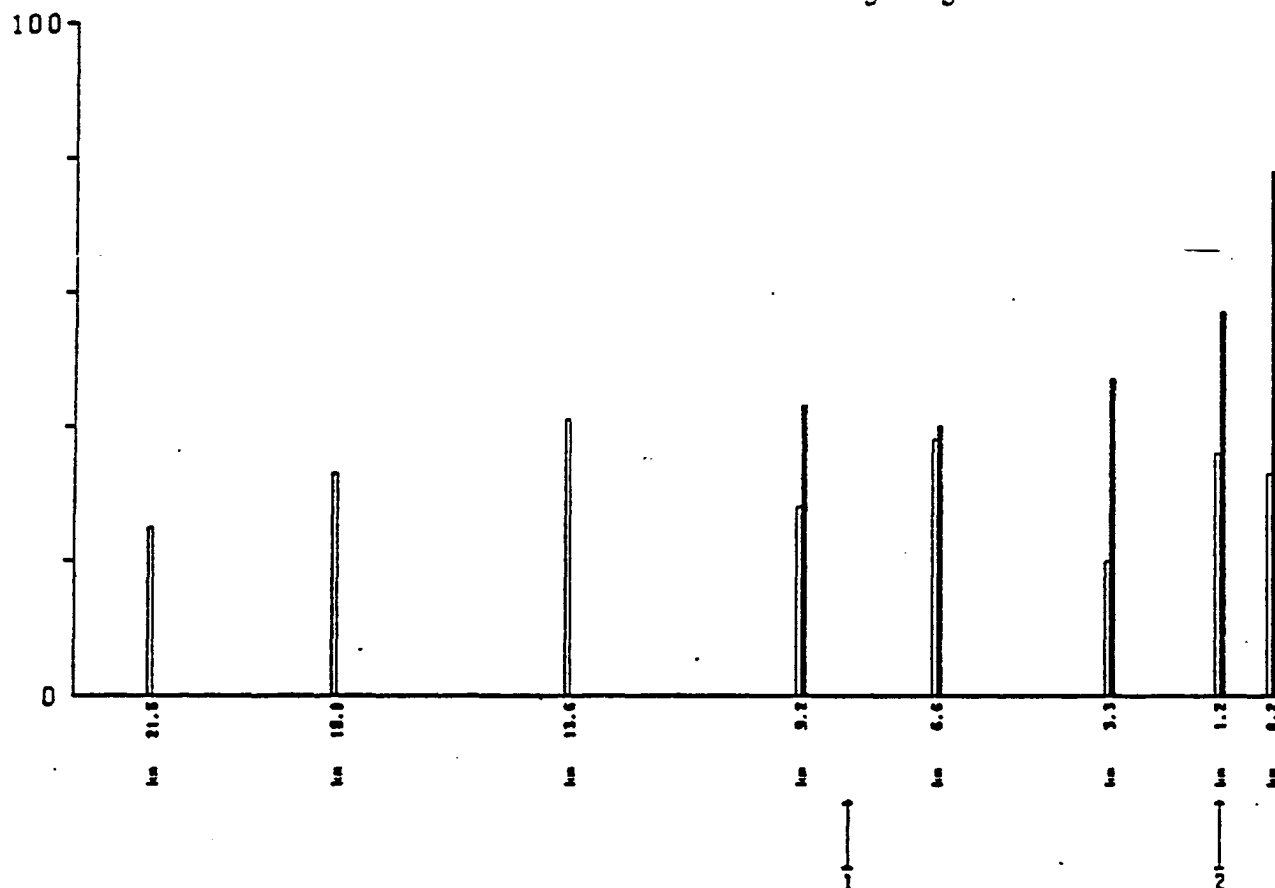
Cadmium (mg/kg TS)

*Krumme Steyr*ling 18.6.85 / 14.9.87



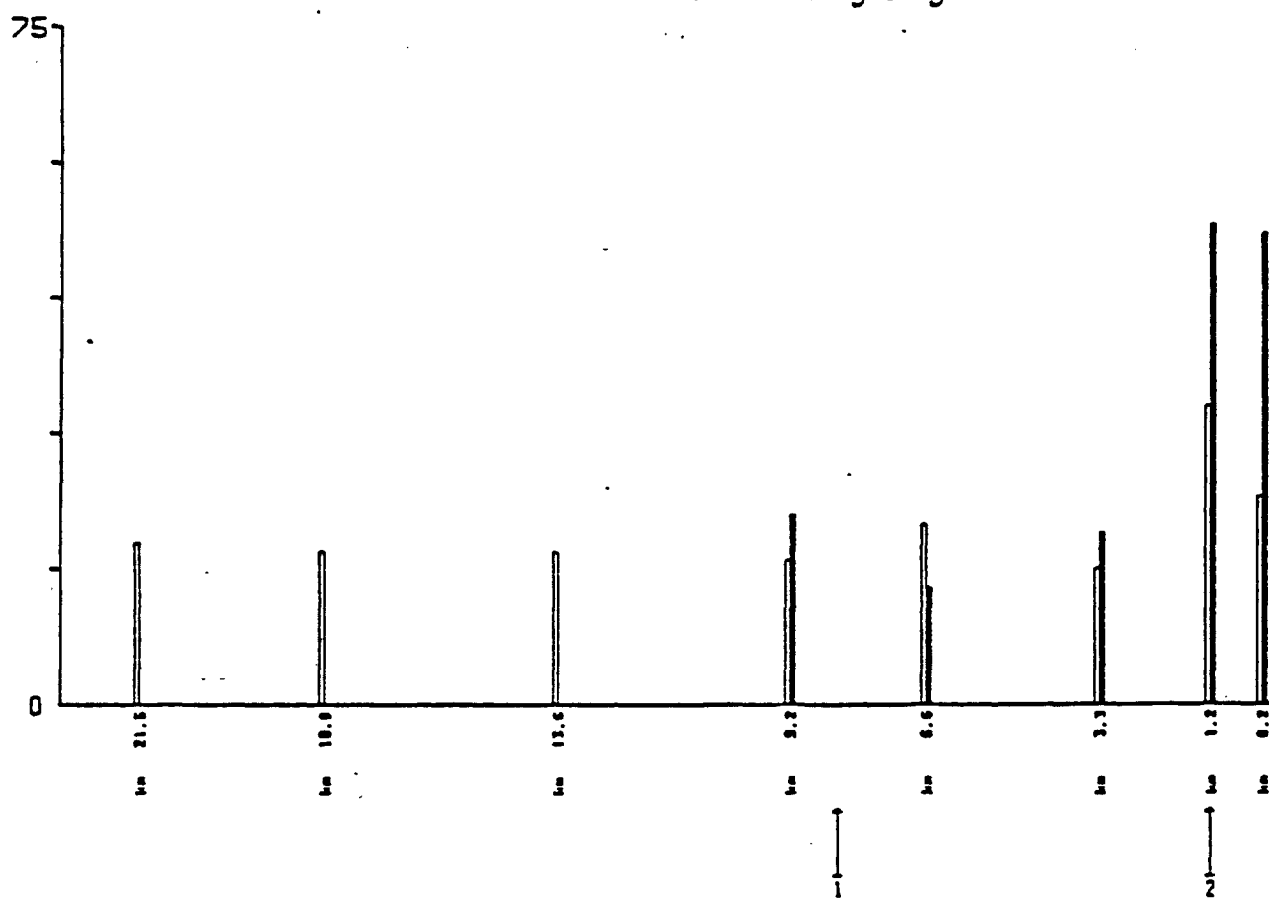
Chrom (mg/kg TS)

Krumme Steyrling 18.6.85 / 14.9.87



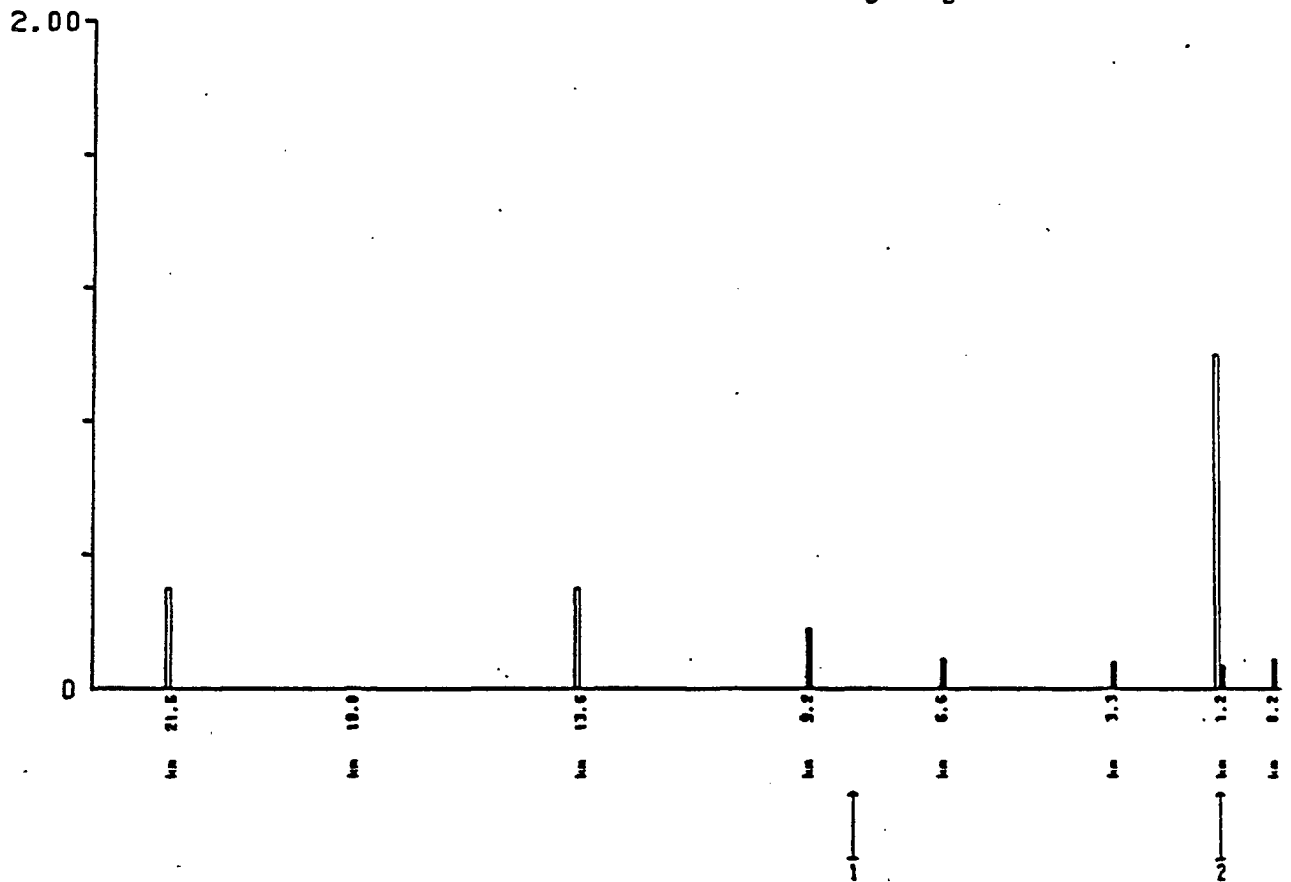
Kupfer (mg/kg TS)

Krumme Steyrling 18.6.85 / 14.9.87



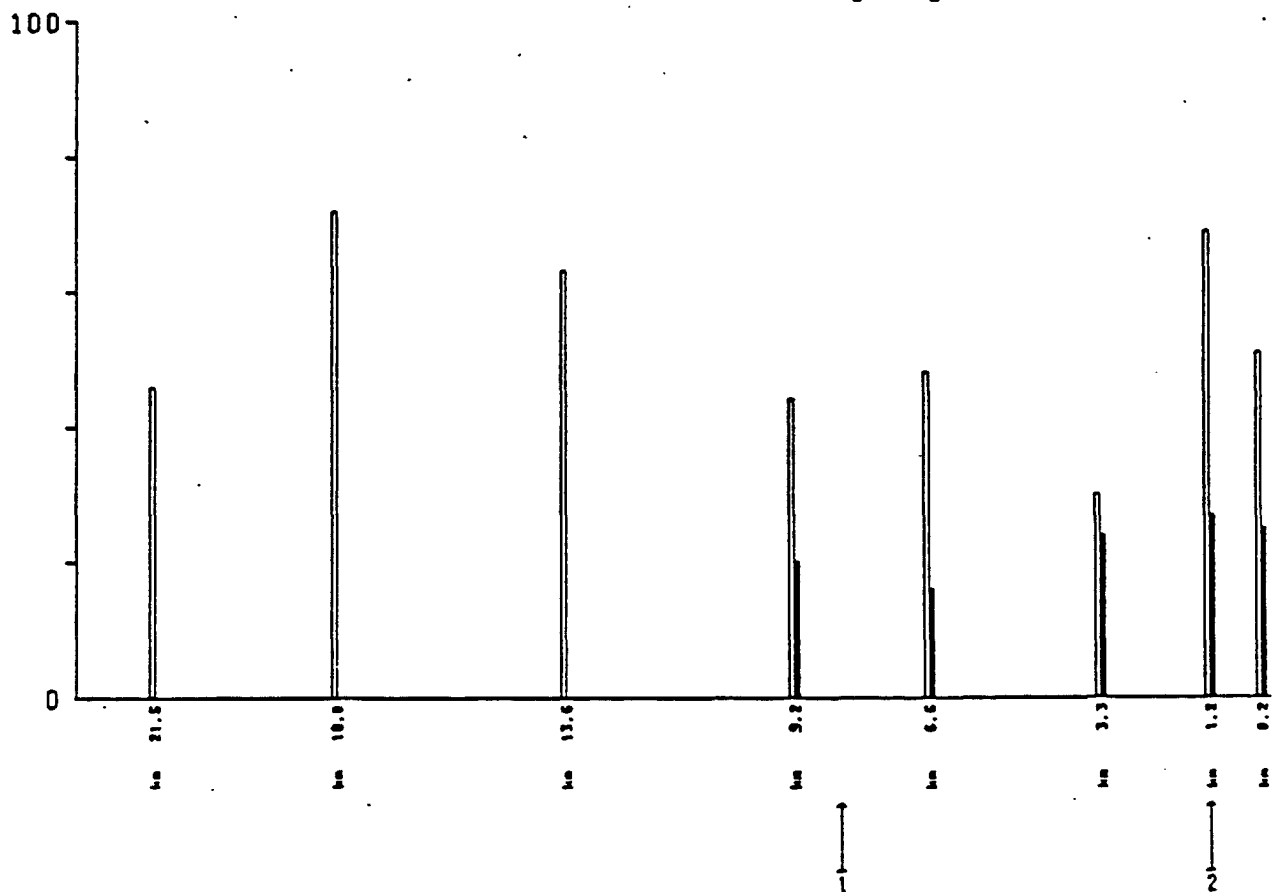
Quecksilber (mg/kg TS)

Krumme Steyrling 18.6.85 / 14.9.87



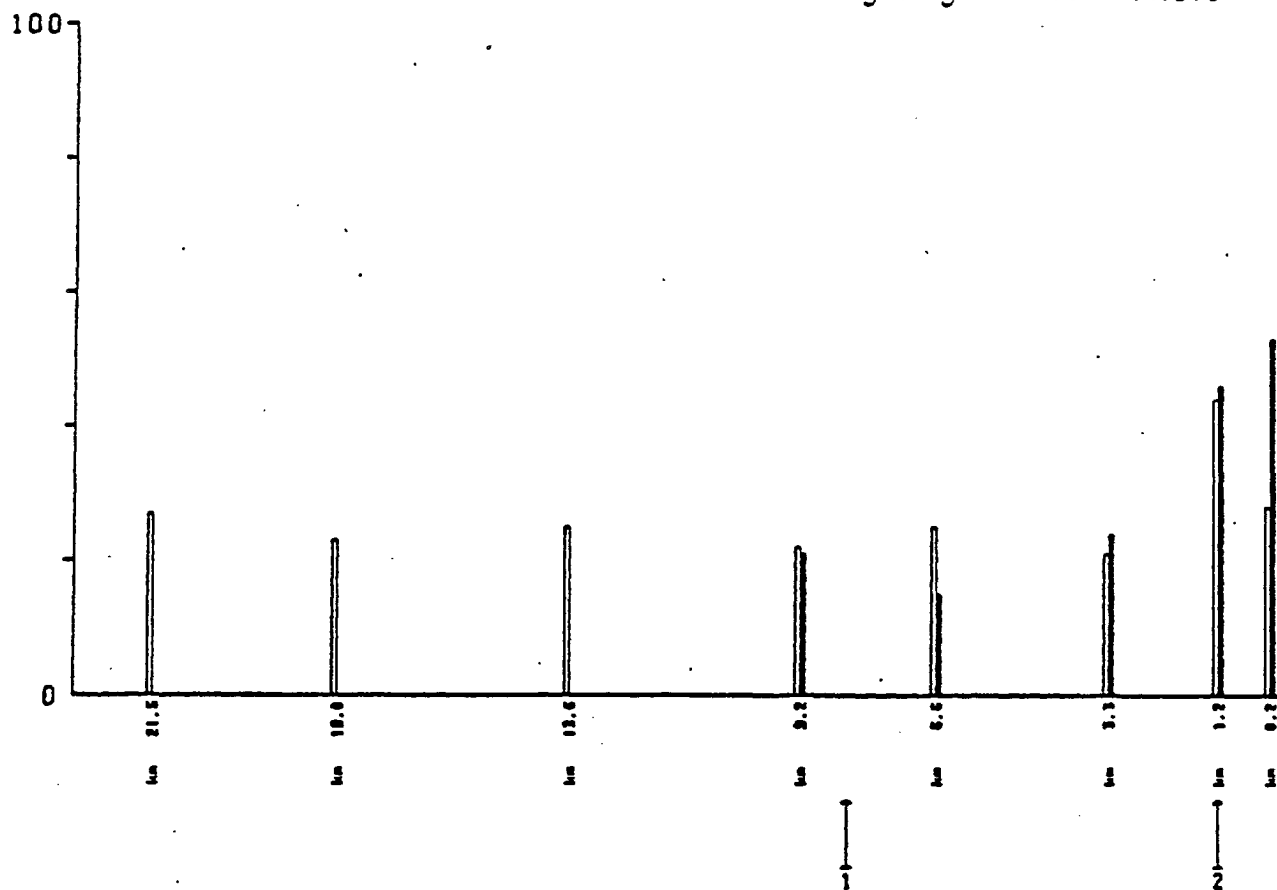
Nickel (mg/kg TS)

Krumme Steyrling 18.6.85 / 14.9.87



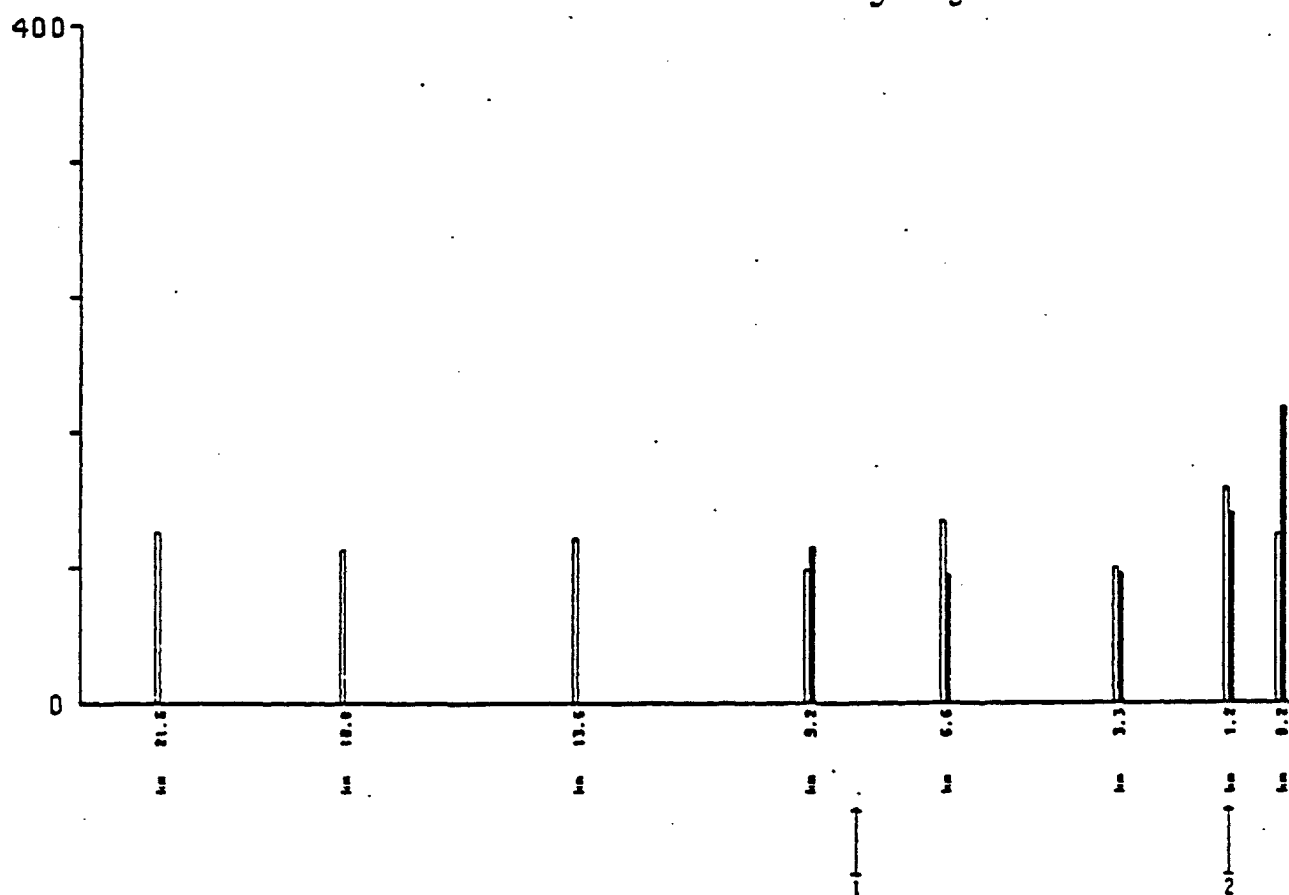
Blei (mg/kg TS)

Krumme Steyrling 18.6.85 / 14.9.87



Zink (mg/kg TS)

Krumme Steyrling 18.6.85 / 14.9.87



3.3. Vergleich alte Daten - neue Daten

In diesem Kapitel werden für vergleichbare Probenstellen die gefundenen Metallgehalte den aus der Literatur (6 und 7) bekannten I_{geo} -Klassen zugeordnet. Für den Vergleich werden dabei die alten Daten der Jahre 1984 - 1986 (7) den neuen Daten gegenübergestellt und die Häufigkeiten zusammengefaßt und graphisch dargestellt.

Für die Ager und den Schwemmbach wurden die Werte aus 1987, für die Aschach die Werte aus 1988 verwendet. Abweichungen der Lage von Entnahmestellen von ± 300 m im Längsverlauf des Gewässers wurden für diese Auswertung toleriert, sofern auf diesen Strecken kein Emittent existiert.

3.3.1. Cadmium (Abb. 2)

Bestehende größere Unterschiede zwischen den alten und neuen Untersuchungsergebnissen können nicht erklärt werden. In der Mattig und Aschach sind die älteren Werte höher. Im Oberlauf der Traun deutet der Verlauf des Cadmiumgehaltes auf einen neu hinzugekommenen oder jetzt deutlicher erkennbaren Emittenten in der Steiermark hin. Die bisher höchsten Cadmiumgehalte (bis 4,10 mg/kg Trockensubstanz) wurden am 17.9.1987 im Oberlauf des Schwemmbaches gemessen. Die alten Werte von 1985 erreichen nicht einmal 1 mg/kg Trockensubstanz. Eine Untersuchung des obersten Schwemmbach-Einzugsgebietes am 28.2.1989 mit dem Achbach, dem Schwarzmoosbach, dem Rabenbach, dem Riedlbach und dem Hundstalbach lieferte mit durchwegs deutlich über 1 mg Cadmium/kg Trockensubstanz für Ober-

österreich vergleichsweise hohe Werte (siehe Tab. 4). Gleichzeitig dazu ist auch der Zinkgehalt bei den neuen Untersuchungen im Oberlauf des Schwemmbaches deutlich höher als 1985. Die Zinkgehalte in den oben genannten Bächen sind dabei für Einzugsgebiete ohne erkennbare Emittenten als hoch einzustufen. Dieses Phänomen könnte mit einer - bisher noch unerkannt gebliebenen - Versauerung des Bodens in diesem bewaldeten Teil des Einzugsgebietes zusammenhängen:

Laut Literatur (12) werden mit zunehmender Versauerung des Bodens zunächst Cadmium und Zink freigesetzt.

Abbildung 3 zeigt die Beziehung Cadmium-Zink für den Schwemmbach.

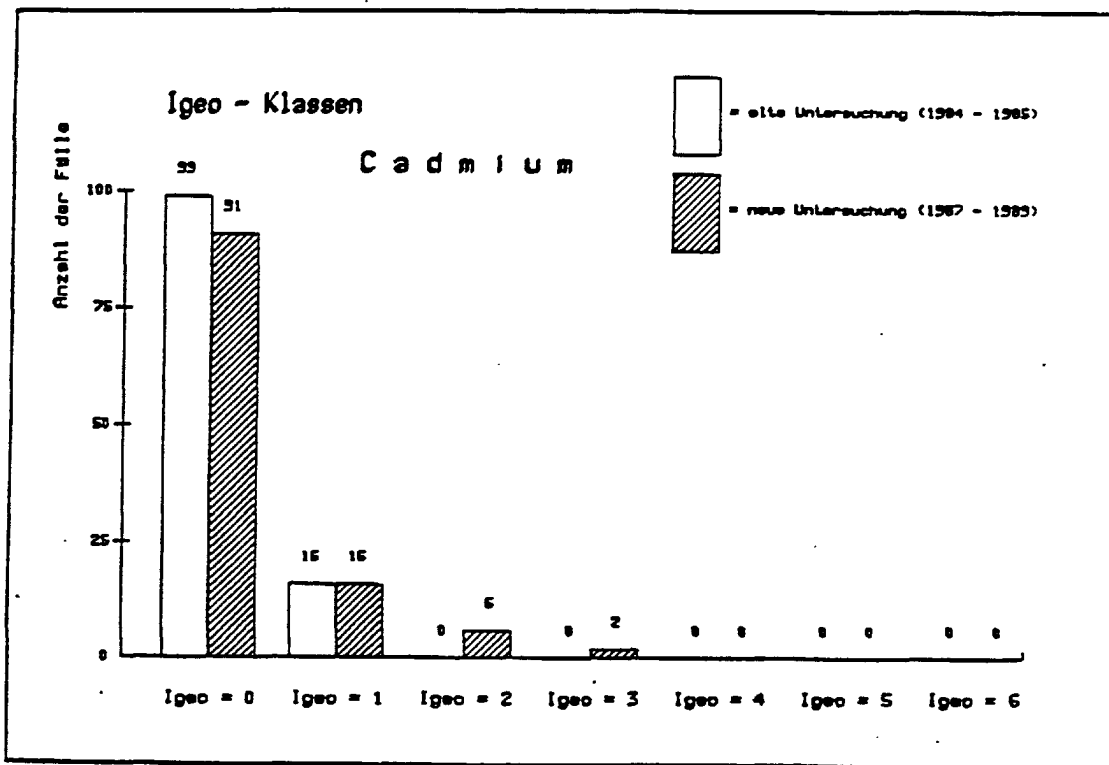


Abb. 2: Verteilung der Cadmiumgehalte,
 Vergleich: alte Untersuchungen -
 neue Untersuchungen
 (Klasseneinteilung nach 6 und 7)

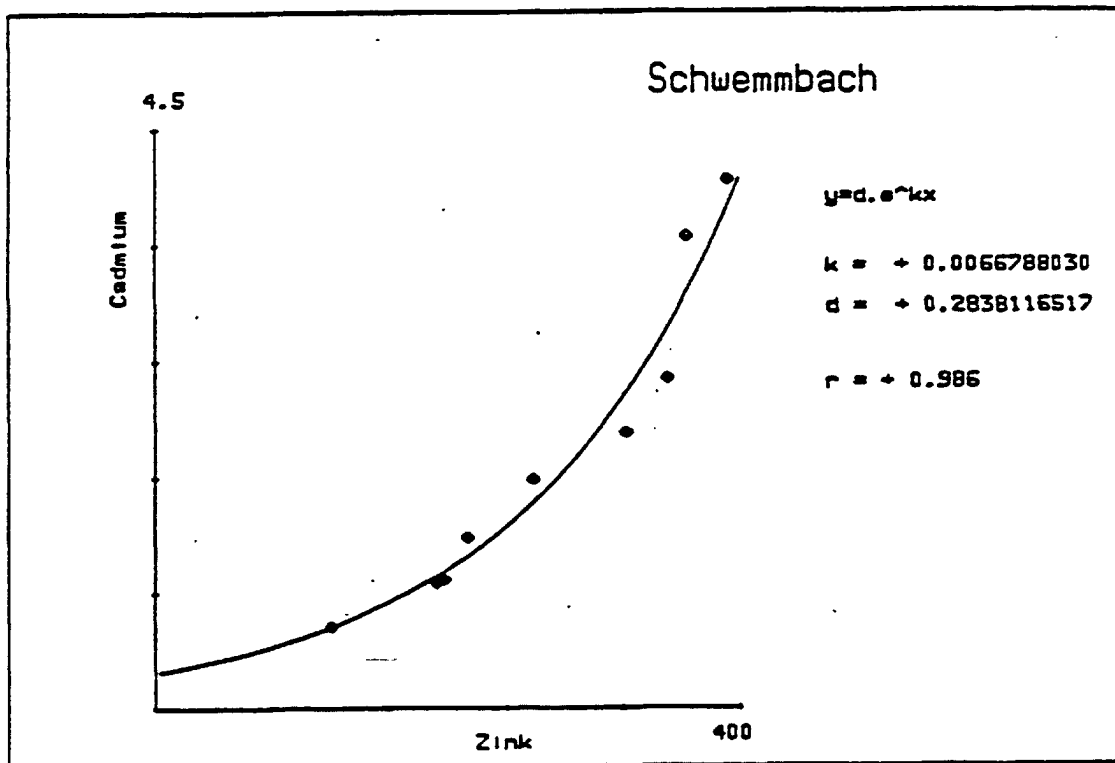


Abb. 3: Beziehung Cadmium-Zink,
 Schwemmbach, 17.9.1987

3.3.2. Chrom (Abb. 4)

Veränderungen gegenüber den alten Untersuchungen sind nicht in allen Fällen erklärbar (Ager, Laudach, Krems). Am Sauldorferbach hat die Belastung zugenommen. An der Dürren Aschach und Aschach sind Erfolge innerbetrieblicher Maßnahmen des Gerbereibetriebes Fa. Wurm in Neumarkt/H. erkennbar. Der Chromgehalt des Sediments ist vom Oktober 1988 bis März 1989 weiter abgesunken:

Abgesehen von einem Spitzenwert (1430 mg/kg Trockensubstanz) liegen 8 von 9 Werten unter 900 mg/kg Trockensubstanz.

Eindrucksvoll ist die zwischen 1984 und 1988 eingetretene Chromreduktion am Welser Grünbach infolge der Verlegung des Betriebsstandortes in ein anderes Bundesland.

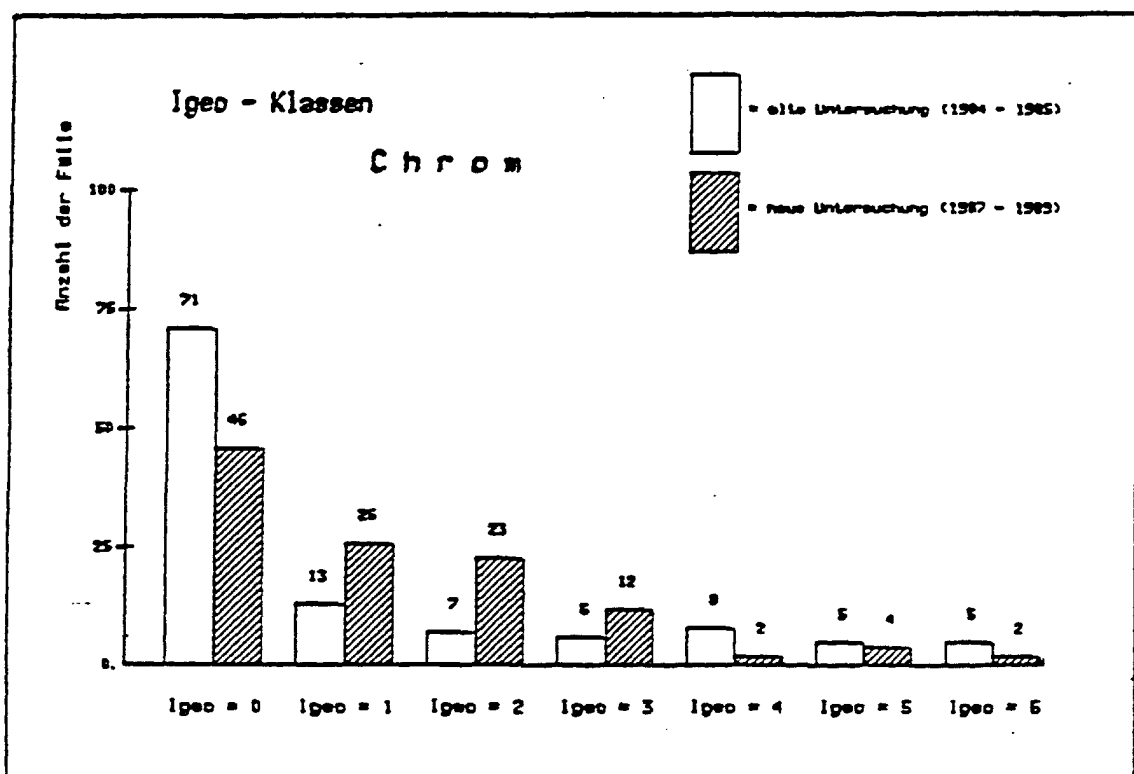


Abb. 4: Verteilung der Chromgehalte,
Vergleich: alte Untersuchungen -
neue Untersuchungen
(Klasseneinteilung nach 6 und 7)

3.3.3. Kupfer (Abb. 5)

Auffällig hohe Werte im Vergleich zu den alten Untersuchungen wurden in der Traun bei Stadl-Paura, in der Ager an einigen Stellen, in der Laudach unterhalb der Kläranlage Kirchham und in der Teichl unterhalb von Spital am Pyhrn gemessen; in der Teichl dabei der bisher für Oberösterreich höchste Wert (405 mg/kg Trockensubstanz).

Im wesentlichen ergeben sich dadurch die in Abbildung 5 ablesbaren Verschiebungen.

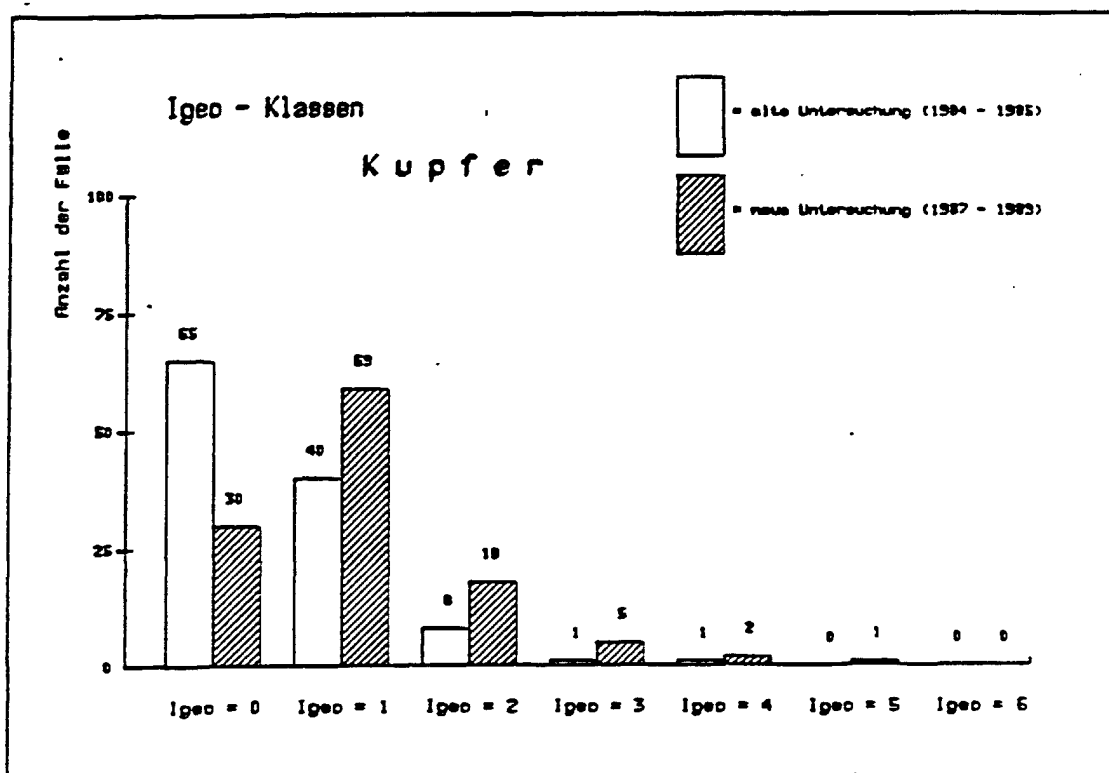


Abb. 5: Verteilung der Kupfergehalte,
Vergleich: alte Untersuchungen -
neue Untersuchungen
(Klasseneinteilung nach 6 und 7)

3.3.4. Quecksilber (Abb. 6)

Wesentliche Änderungen sind aus der Abbildung 6 nicht abzulesen.

Auffällig ist ein Spitzenwert von 8,8 mg/kg Trockensubstanz in der Ager unterhalb des Betriebes Chemiefaser Lenzing AG.

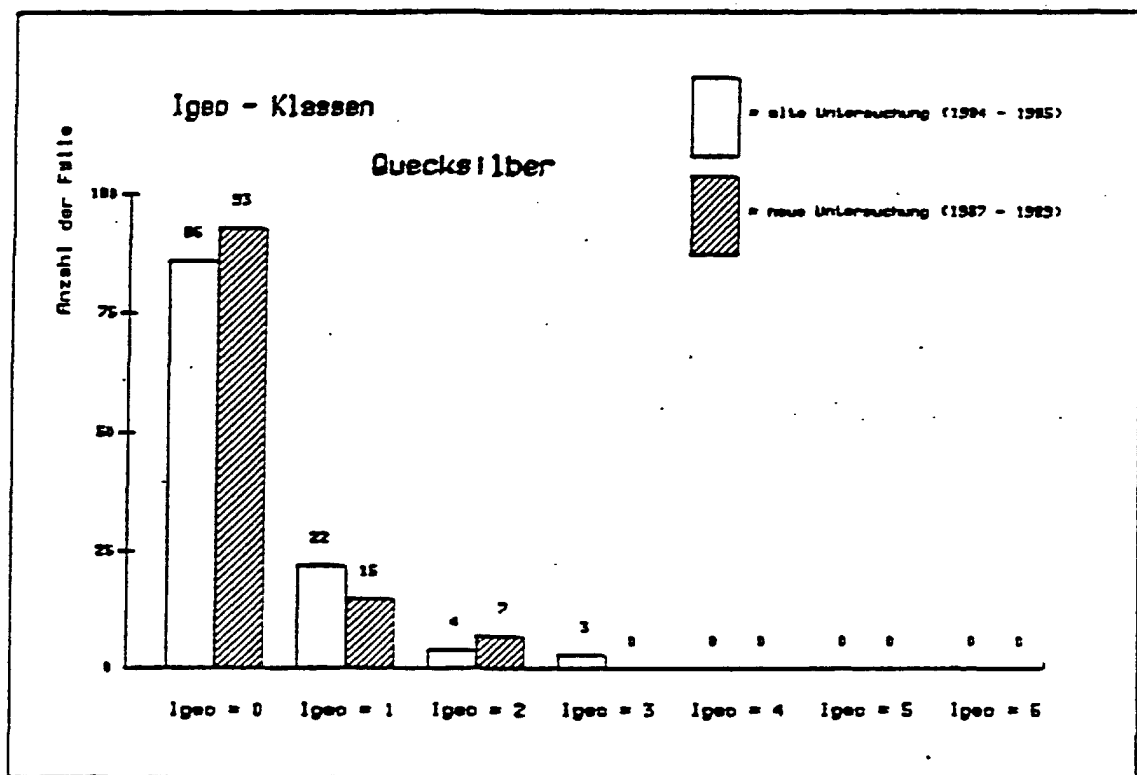


Abb. 6: Verteilung der Quecksilbergehalte,
Vergleich: alte Untersuchungen -
neue Untersuchungen
(Klasseneinteilung nach 6 und 7)

3.3.5. Nickel (Abb. 7)

Abgesehen von der Teichl sind keine wesentlichen Änderungen festzustellen. Unterhalb des Galvanobetriebes Mark & Söhne KG, Spital am Pyhrn, wurden 593 mg Nickel/kg Trockensubstanz gemessen.

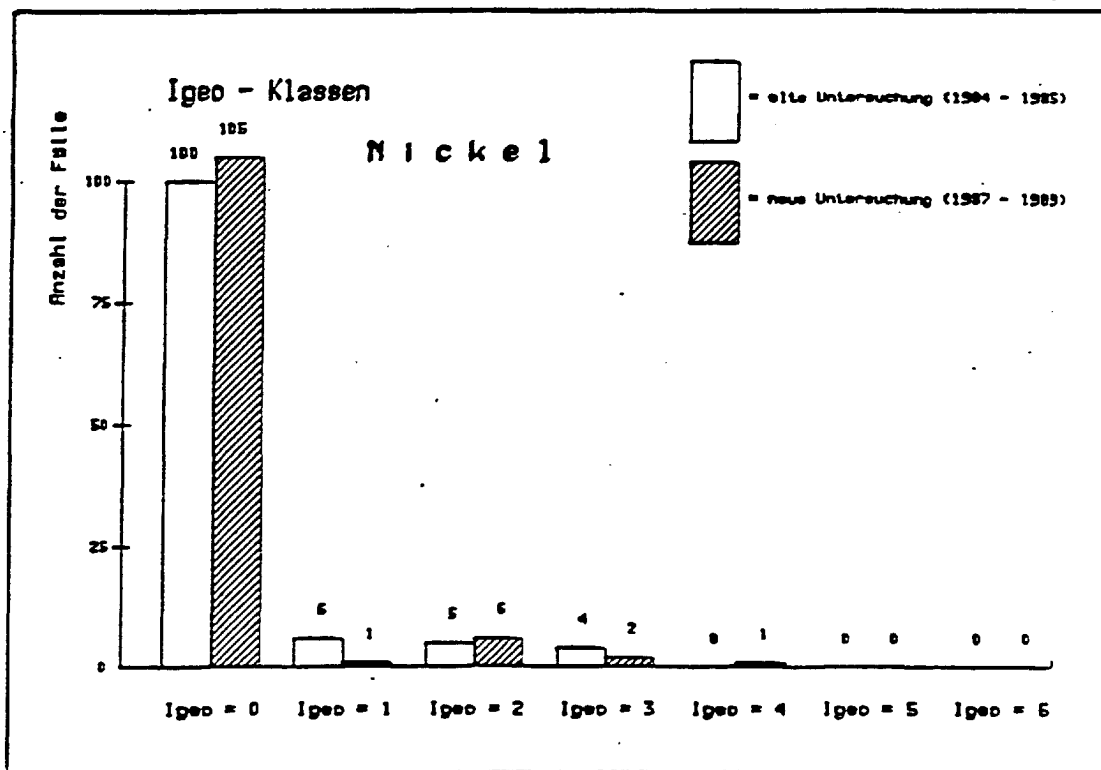


Abb. 7: Verteilung der Nickelgehalte
Vergleich: alte Untersuchungen -
neue Untersuchungen
(Klasseneinteilung nach 6 und 7)

3.3.6. Blei (Abb. 8)

Die in der Abbildung 8 erkennbaren neuen 2 Spitzenwerte in I_{geo} -Klasse 4 sind Werte aus dem Schwemmbach vom 17.9.1987. Gemessen wurden 564 bzw. 473 mg/kg Trockensubstanz.

Ansonsten zeigt der detaillierte Vergleich für die einzelnen Gewässer bei der Traun und beim Welser Grünbach 1988 durchwegs niedrigere Werte als bei den ersten Untersuchungen.

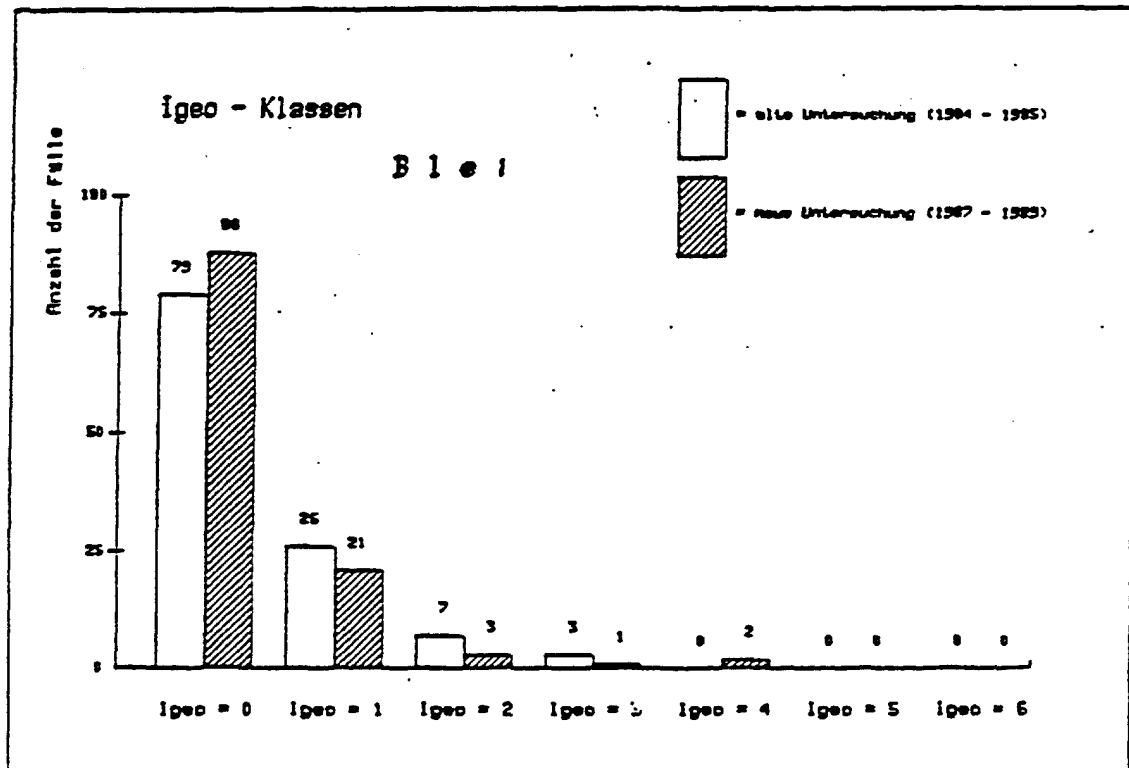


Abb. 8: Verteilung der Bleigehalte
Vergleich: alte Untersuchungen -
neue Untersuchungen
(Klasseneinteilung nach 6 und 7)

3.3.7. Zink (Abb. 9)

Die in Abbildung 9 erkennbaren Verschiebungen hängen mit etwas höheren Gehalten bei einigen Flüssen zusammen, deren Ursachen im Detail nicht bekannt sind. Im Vergleich zu den oberösterreichischen Hintergrundwerten überraschend hoch sind auch die in den Zubringerbächen des Schwemmbaches (Weißbach, Achbach, Schwarzmoosbach, Rabenbach, Riedlbach, Hundstalbach) gemessenen Gehalte (siehe Kapitel 3.2.). Sie wurden bereits im Kapitel 3.3.1. diskutiert.

Die Zinkbelastung der Ager hat sich nicht entscheidend geändert, sodaß nach wie vor die höchsten I_{geo}-Klassen erreicht werden.

Abbildung 10 zeigt die Zinkkonzentrationen von Stichproben aus der fließenden Welle vom 19.10.1981 - 27.12.1988.

Zum Vergleich:

Die österreichische vorläufige Richtlinie für die Begrenzung von Immissionen in Fließgewässern verlangt 0,1 mg Zink/l. WACHS (13) schlägt für hartes bis sehr hartes Wasser vor:

0,004 mg/l mit Schutzziel Artenschutz,
0,030 mg/l mit Schutzziel Ökosystem Salmonidengewässer und
0,15 mg/l mit Schutzziel Ökosystem Cyprinidengewässer.

Die Ergebnisse fischpathologischer Untersuchungen (3) zeigen keinen eindeutigen, direkten Zusammenhang zwischen der enormen Zinkbelastung der Ager und den festgestellten histopathologischen Veränderungen.

In der Studie wird aber darauf hingewiesen, daß über die für sichere Aussagen notwendige Verweildauer der Fische in der Ager kaum Aussagen möglich sind. Auf die Bindung des Zinks an *Sphaerotilus* wird ebenfalls hingewiesen. Jedenfalls werden noch kontrollierte Experimente für notwendig erachtet.

Unabhängig davon soll ab Jahresmitte 1991 der tägliche Zink-Ausstoß in Lenzing auf 75 kg Zink reduziert werden. Dies wird in der Ager (und Traun) längerfristig nach dem Wirksamwerden von Transport- und Verdünnungsmechanismen zu einem Absinken der Zinkkonzentration im Sediment von Ager und Traun führen.

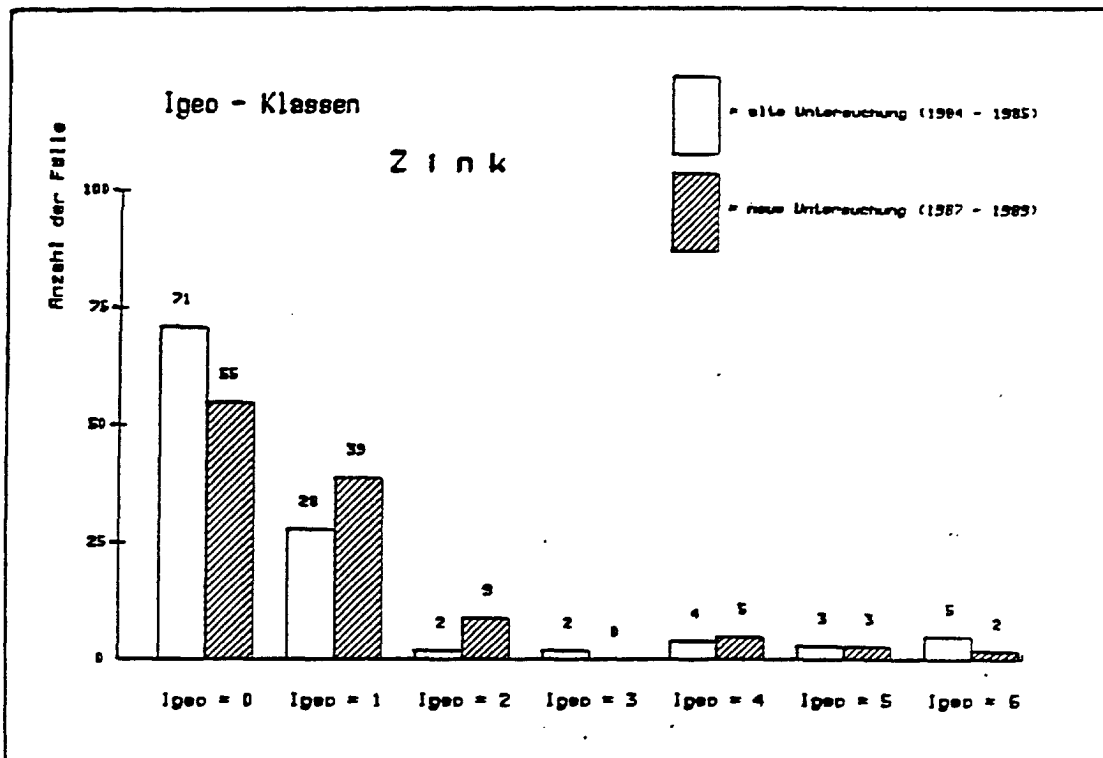


Abb. 9: Verteilung der Zinkgehalte
Vergleich: alte Untersuchungen -
neue Untersuchungen
(Klasseneinteilung nach 6 und 7)

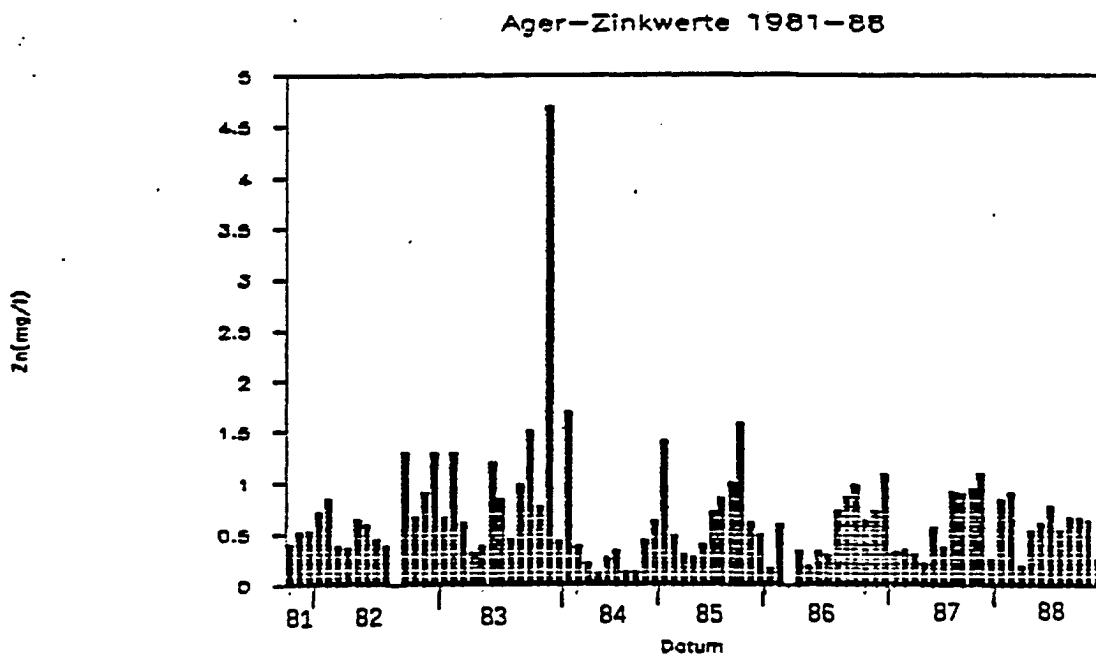


Abb. 10: Ager, Zinkkonzentration von Stichproben aus der
fließenden Welle (n = 85) beim Pegel Fischerau,
Daten: Gewässeraufsicht und Gewässerschutz,
Amt der o.ö. Landesregierung

4. ZUSAMMENFASSUNG

Die Ziele dieser vorliegenden Arbeit sind die Fortschreibung und Erweiterung der 1984 bis 1986 durchgeführten und 1987 im Amtlichen Oberösterreichischen Wassergüteatlas, Band 14, publizierten Untersuchungen (7).

Von 1987 - 1989 wurden an 212 Stellen 30 Fließgewässer verschiedener Größe im Längsverlauf sowie stichprobenartig erfaßt.

Sammelstrategie, Untersuchungs- und Auswertemethodik wurden beibehalten, um Vergleiche ziehen zu können.

Die wichtigsten Ergebnisse:

- Die Methode insgesamt ist für Monitoring-Zwecke durchaus geeignet.
- Zink und Chrom sind nach wie vor die Metalle, durch die einige Gewässer übermäßig stark belastet sind. Die Zinkbelastung von Ager und Traun hat sich - abgesehen von wahrscheinlich durch veränderten Schwebstoffhaushalt bedingte Verlagerungen - nicht wesentlich geändert. Eine wesentliche Verringerung des Zinkausstoßes der Viskosefaserindustrie wird im Jahr 1991 erwartet. Die Chrombelastung der Dürren Aschach und Aschach ist nach innerbetrieblichen Maßnahmen der für die Belastung verantwortlichen Gerberei zurückgegangen. Nach der Einstellung des Gerbereibetriebes am Welser Grünbach haben sich bei diesem Gewässer hinsichtlich Chrom fast normale Verhältnisse eingestellt. Zusätzliche Untersuchungen am Ibmer Bach, Kühbach sowie Klausbach und Gutaubachl zeigen den deutlichen Einfluß dort ansässiger Gerbereibetriebe.

- Die Bleibelastung im Schwemmbach durch Abwasser der Glasindustrie ist nicht gesunken. Innerbetriebliche Maßnahmen sind vorgesehen und lassen schon in absehbarer Zeit eine entscheidende Verbesserung erwarten.
- Bei einigen Metallen fallen deutlich höhere Einzelwerte auf, deren Ursache zumindest teilweise bekannte Emittenten sein dürften (z.B. Kupfer: Laudach, Teichl).
- Für Oberösterreich hohe Cadmiumgehalte wurden im Schwemmbach und dessen Einzugsgebiet gemessen. Auch die Zinkgehalte sind für anthropogen nicht direkt belastete Gebiete auffällig hoch. Ob diese Beobachtungen mit einer bisher unerkannt gebliebenen Versauerung des Bodens im Einzugsgebiet (Kobernaußer Wald) zusammenhängen, bleibt offen. Eine Überprüfung wird empfohlen.

Die im Band 14 des Amtlichen Oberösterreichischen Wassergüteatlas 1987 (7) gezogenen Schlüsse und geforderten Maßnahmen gelten nach wie vor uneingeschränkt.

5. ZITIERTER LITERATUR

- 1 BUNDESMINISTERIUM FÜR LAND- UND FORSTWIRTSCHAFT (Hrsg.), 1987, Vorläufige Richtlinie für die Begrenzung von Immissionen in Fließgewässer, Wien, 12 Seiten
- 2 FÖRSTNER U. et al., 1987, Qualitätskriterien für Gewässersedimente - Allgemeine Problematik und internationaler Stand der Diskussion, Z.Wasser-Abwasser-Forsch. 20, 54 - 59
- 3 HOFER R., BUCHER F., KÖCK G. und WEYERER S., 1989, Fischpathologische Untersuchungen in Traun und Ager, 90 Seiten, Selbstverlag, Innsbruck
- 4 HUTCHINSON, G.E., 1948, On living in the biosphere, Sci. Monthly 67, 393 - 398
- 5 KOMMISSION DER EUROPÄISCHEN GEMEINSCHAFTEN, Brüssel, 1988, Geänderter Vorschlag für eine Richtlinie des Rates über die Qualitätsziele von Gewässern für Chrom und Grenzwerte für Chrom in Gewässern, 6 Seiten
- 6 MÜLLER German, 1985, Unseren Flüssen geht's wieder besser, Bild der Wissenschaft, 10, 75 - 97
- 7 MÜLLER Günter und WIMMER W., 1987, Schwermetallgehalte in Sedimenten oberösterreichischer Fließgewässer, Amtlicher Oberösterreichischer Wassergüteatlas, Nr. 14, 385 Seiten
- 8 MÜLLER H.W. et al., 1989, Vergleich sedimentologischer und geochemischer Untersuchungen im Stauraum Altenwörth und in der Fließstrecke von Greifenstein bis Hainburg, Österr. Wasserwirtschaft, 41, 7/8, 186 - 195
- 9 ODUM, E.P., 1983, Grundlagen der Ökologie in zwei Bänden, 836 Seiten, Georg Thieme Verlag, Stuttgart
- 10 THALMANN F., SCHERMANN O., SCHRÖLL E. und HAUSBERGER G., 1989, Geochemischer Atlas der Republik Österreich, 1:1000000, Böhmisches Mass und Zentralzone der Ostalpen (Bachsedimente <0,18 mm), Wien
- 11 U.S.EPA/WDOE, 1984, Interim Decision Criteria for Disposal of Dredged Material at the Four Mile Rock

Open-Water Disposal Site, EPA-Region X and
Washington Dept. of Ecology

- 12 WACHS B., 1988, Gewässerrelevanz der gefährlichsten Schwermetalle, Münchner Beiträge zur Abwasser-, Fischerei- und Flußbiologie, 42, 176 - 243
- 13 WACHS B., 1989, Ökologisch erarbeitete Schwermetallqualitätsziele für Nutzungsarten des Wassers sowie zum aquatischen Ökosystem- und Artenschutz, Gas-Wasser-Fach, 130,6, 277 - 284
- 14 WELTGESUNDHEITSORGANISATION, Regionalbüro für Europa, Kopenhagen (Hrsg.), 1985, Mikroverunreinigungen in Flußsedimenten, Bericht über eine WGO-Tagung, Trier, 5. - 8. August 1980, 95 Seiten

- 174 -

Berichtigung zu Band 14:

Seite 259, Zeile 7 und Zeile 11 - sind zu streichen.

