

G E O L O G I S C H E U N T E R S U C H U N G

D E S

F E R R O G A B B R O - S E N N A L A N D

F I N N M A R K - N O R D - N O R W E G E N

Jahresbericht 1981

Lea Schneider, cand. min.

Institut für Geochemie, Petrologie und Lagerstätten-
kunde der Johann-Wolfgang-Goethe-Universität Frank-
furt

Bei mangelnder gullanalyse

Vorwort

Herrn Prof. Dr. H. Urban, Institut für Geochemie, Petrologie und Lagerstättenkunde der Johann Wolfgang Goethe Universität Frankfurt/M., danke ich für die Betreuung und Durchsicht der vorliegenden Arbeit.

Dem Direktor der Firma Folldal Verk A/S, Herrn O. Husum und dem Prospektionschef Herrn Dr. J.G. Heim, danke ich für die technische und finanzielle Hilfe.

Inhaltsverzeichnis

I	Allgemeines	S.	1	-	2
II	Bohrkern-Profil	S.	3		
III	Dünnschliff-Mikroskopie	S.	4	-	9
IV	Anschliff-Mikroskopie	S.	10	-	15
V	Elektronen-Mikroskopie	S.	16	-	24
VI	Geländearbeiten				
	Allgemeines	S.	25	-	28
	Tektonik	S.	26	-	32
VII	Statistik	S.	33	-	Anhang
VIII	Literaturverzeichnis	S.	34	-	35

Allgemeines

1.) Probenvorbereitung

Als Untersuchungsobjekt steht ein Bohrkern aus dem Sennaland, Finmark (Sennaland 79) zur Verfügung. Dieser Bohrkern ist mit Magneten, UV-Lampe und Szintillometer untersucht und eine Beschreibung der Gesteine und des Mineralinhaltes makroskopisch vorgenommen. Aus dem 132 m langen Bohrkern sind 68 Dünnschliffpräparate und 68 Anschliffpräparate ausgewählt und fertiggestellt. Hiervon sind 42 Dünnschliffe und 32 Anschliffe mikroskopisch untersucht. Siehe Kapitel Dünnschliff- und Anschliffmikroskopie. Die beprobten Teufenpunkte sind im Bohrkernprofil Abb. 1 gekennzeichnet.

Während der Feldkampagne 1980 wurden im Sennaland über eine Fläche von 15 km^2 262 Proben statistisch entnommen. Von diesem Probenmaterial liegen je 86 Dünnschliff- und Anschliffpräparate zur mikroskopischen Untersuchung vor. Das Laboratorium der Firma Folldal Verk A/S, Hjerkin, hat diese Proben freundlicherweise auf die Elemente Cu, Zn, Ni, Co, Fe, V, Mn, und Ti chemisch analysiert. Eine Liste mit Probennummern, Geländekoordinate und den dazugehörigen Eisen-, Titan- und Vanadiumgehalten wurde angelegt. Ebenso liegt die Auflistung der Dünnschliffe und Anschliffe mit deren Geländekoordinaten und den entsprechenden Eisen-, Titan- und Vanadiumgehalten vor. 3 Proben wurden für die Untersuchung mit dem Elektronenmikroskop ausgewählt und präpariert. Zu der Auswertung der chemischen Analysen und der Elementenverteilung siehe Kapitel - Elektronenmikroskopie -. Weitere Proben sind in Bearbeitung.

Die Korrelationen der Elemente Eisen - Titan, Eisen - Vanadium, und Vanadium - Titan sind von dem Bohrkern und den 262 Geländeproben berechnet und graphisch dargestellt. Häufigkeitsverteilungen wurden ebenfalls erstellt. Hierzu siehe Kapitel - Statistik -.

Aus der Geländesaison 1981 stehen von 16 Profilaufnahmen 282 Proben zur Untersuchung. Die Proben wurden halbiert, beschriftet, sortiert und für den Versandt nach Hjerkin und an das Institut für Geochemie, Petrologie und Lagerstättenkunde der Universität Frankfurt bereitgestellt.

Im Verlauf der Geländearbeit wurden 1138 Gefügedaten aufgenommen. Aus diesen Meßdaten wurden Gefügediagramme und Kluftrosen erstellt.

Im Weiteren, sind Vergleiche zwischen geologischer Karte, den Luft- und Bodenmagnetometerkarten, sowie den Analysedaten der gesammelten Proben angestellt worden.

Eine Aufstellung über die ausgewählte und benutzte Literatur ist im Anhang aufgeführt.

Bohrkernprofil (Abb. 1)

Das Säulenprofil zeigt die Verteilung der einzelnen Gesteinstypen auf eine Teufe von 163 Meter.

Die Körnigkeitseinteilung ist nach Höhnes vorgenommen.

Im Profil ist die Körnigkeit wie folgt gekennzeichnet:

g = grobkörnig	3,3	-	10 mm
m = mittelkörnig	1,0	-	3,3 mm
k = feinkörnig	0,33	-	1,0 mm

Die Entnahmepunkte der Dünn- und Anschliffpräparate sind durch Punkte markiert.

Bis zu einer Teufe von 87 Meter liegen für diesen Bohrkern chemische Analysedaten der Elemente Eisen, Titan und Vanadium vor.

Die Tabelle rechts neben dem Profil zeigt die Mittelwerte der Analysedaten der jeweiligen Teufenabschnitte für einen Gesteinstyp berechnet. In den Spalten IV und V sind zusätzlich die Prozentanteile der Elemente Vanadium und Titan, in Bezug auf den jeweiligen Eisengehalt ermittelt. Hiernach zeigt sich eine relative Erhöhung des Vanadiumgehaltes gegenüber des Eisengehaltes mit zunehmender Teufe.

Tiefe
m

Sennalandbohrung

- 3 -

Mittelwerte

Abb. 1

10	g	Anorthosit
18		
23	m	Gabbo
	g	Anorthosit
	m	
44		
	m	Gabbo
55		
61	kl	Grünstein
	m	Gabbo
69		
73	kl	Anorthosit
	kl	Grünstein
78	kl	
	g	
	g	
	m	Gabbo
	g	
109		Anorthosit
	m	Gabbo
	kl	
136		

Mittelwerte		II	III	IV	V
Fe %	V ppm	Ti %	V %	Ti %	
12.64	577	1.3	0.46	10.2	
14.81	769	1.6	0.52	10.6	
10.65	420	1.7	0.39	15.5	
15.59	475	2.0	0.30	12.8	
12.24	440	1.2	0.36	9.8	
16.15	1237	2.9	0.77	17.8	
22.28	1921	3.7	0.86	16.8	
12.90	622	1.7	0.48	13.0	
15.67	1505	1.4	0.96	9.1	

Dünnschliffmikroskopie

Von dem Bohrkern — Sennaland 1979 — , mit der Gelände-
koordinate ONS - 2480 Ø stehen insgesamt 68 Dünnschliff-
präparate zur Untersuchung. Hiervon sind 42 Schliffe
mikroskopiert. Im folgenden sind die Beschreibungen der
einzelnen diagnostizierten Gesteinstypen aufgeführt.

Gesteinstypen:

A.) Anorthosit

Anorthosit ist als monomineralisches, also ausschließlich
aus Plagioklas bestehendes Gestein nicht vorhanden.
Die Plagioklase zeigen zu etwa 80% idiomorphe Begrenzungen
mit tafeligen und zum Teil gestreckten Habitus. Die
Kristalle, welche in Schliffebene als idiomorphe In-
dividuen vorliegen, zeigen zu etwa 35% eine poly-
synthetische Verzwillingung und etwa 65% Zwillinge nach
dem Karlsbader- und dem Albitgesetz. Neben den verzwill-
lingten Kristallen, treten klare, unverzwillingte Pla-
gioklase auf. Der Anorthitgehalt der Plagioklase schwankt
zwischen 40% und 60%.

Zwischen den Plagioklasen, deren Anteil bei 70% bis 90%
liegt, tritt als Zwickelfüllungen zwischen den Bohr-
metern 10 und 40 Meter Teufe bis zu 15% Calcit auf.
In tieferen Bereichen wird der Calcit durch monokline
Pyroxene abgelöst. Der Volumenanteil der Pyroxene er-
reicht partiell 20%.

Umwandlungserscheinungen zeigen sich durch Serizitisierung,
wobei etwa 10% der Plagioklase dieser Umwandlungsform
unterliegen.

Deformationen des Gesteins, zeigen sich durch verbogene
und zerbrochene Zwillinglamellierungen. Siehe Abb. 2
Die Körnigkeit wechselt von mittelkörnig (1,0 - 3,3 mm)
zu grobkörnig (> 3,3 mm).

Als Akzessorien treten Magnetit und Ilmenit auf.

B.) Meta-Gabbro

Zu der Gruppe von Meta-Gabbros zählen alle Gesteine, die neben tafeligen Plagioklasen xenomorphe Pyroxene und Amphibole führen.

Der Volumenanteil der Plagioklasse liegt zwischen 20% und 70%. Der Anorthitgehalt schwankt zwischen 55% und 60%.

Der Pyroxenanteil kann 10% bis 30% betragen. Bei den Pyroxenen herrschen mit etwa 80% die Klinopyroxene vor. In der Gruppe der Amphibole, die ebenfalls innerhalb eines Volumenanteils von 10% bis 30% schwankt, dominiert die "gemeine Hornblende" mit zirka 90% neben Uralit und Aktinolith.

Akzessorisch treten Apatit, Epidot und Calcit auf.

An Schwermineralakzessorien führt der Meta-Gabbro bevorzugt Magnetit, Ilmenit und untergeordnet Hämatit, Pyrit und Kupferkies.

Neubildungen von opaken Mineralen bilden sich bevorzugt innerhalb der Pyroxene und Amphibole. Die Erzmineralbildung erfolgt orientiert nach den Spaltflächen der Gastminerale. Siehe Abb. 3 und Abb. 5

Im Tiefenbereich bis 100 Meter herrscht Mittelkörnigkeit und Grobkörnigkeit vor.

Dieser Gesteinstyp zeigt ab 100 Meter Teufe zunehmende Umwandlungerscheinungen der Plagioklasse durch Serizitisierung, Chloritisierung und Epidotisierung. Siehe Abb. 6
Ab 125 Bohrmertiefe nimmt die Umwandlung so stark zu, daß der Hauptbestandteil des Gesteins die oben genannten Umwandlungsminerale bilden. Hiermit ändert sich auch die Textur der Meta-Gabbros. Die Korngrenzen verwischen und lösen sich auf.

C.) Grünstein

Zu diesem Gesteinstyp zählen alle Gesteine, mit einer feinkörnigen Grundmasse von faserigen und stahligen Mg - Fe - Chloriten. Hierin sind rundliche Körner bis zu einem Durchmesser von 0,6 mm eingebettet.

Diese Körner setzen sich zusammen aus Amphibolen, die, zu etwa 80% als "gemeine Hornblende" vorliegen und Pyroxenen, meist Ägirinaugit. Daneben treten 0,1 mm bis 0,3 mm große, klare Plagioklase auf. In den Grünsteinen besitzen die Plagioklase einen Volumenanteil bis zu 15%. Ein Gehalt von etwa 10% Biotit liegt ebenfalls vor.

Makroskopisch erscheint dieses Gestein feinkörnig, dicht und mit einer intensiven Grünfärbung.

Dünnschliff-Aufnahmen:

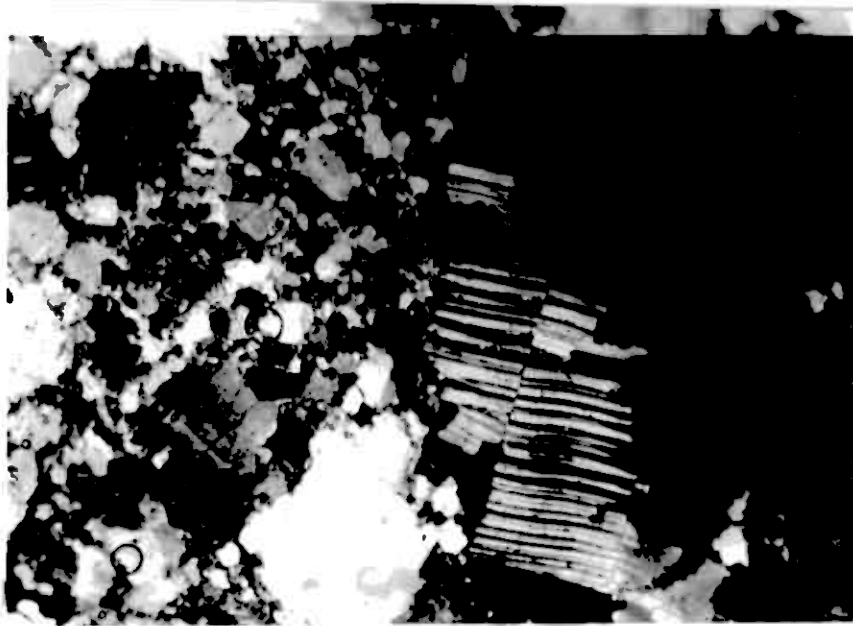


Abb. 2 Proben-Nr. 44,54, Bohrmeter 44,54
Abbildungsmaßstab 10 : 1, + Nicols
Deformierter Plagioklaskristall mit gebogenen
Lamellen, daneben treten klare und einfach ver-
zwilligte Plagioklase in Pflasterstruktur auf.

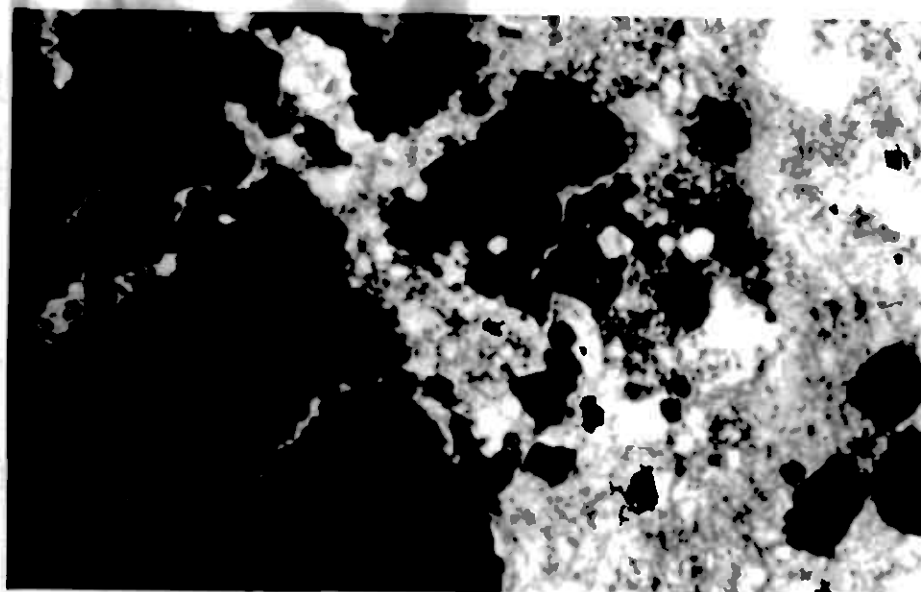


Abb. 3 Proben-Nr. 62,31, Bohrmeter 62,31
Abbildungsmaßstab 10 : 1 + Nicols
Opake Mineralkomponenten (Titanomagnetit) am Rande
eines Pyroxens. Bildmitte, kastenförmiges Umschließen
der Silikatphase

Abb. 5 Proben-Nr. 83,60 Bohrmeter 83,60
 Abbildungsmaßstab 10 : 1 + Nicols
 Innerhalb eines Pyroxens Körner von Titanomagnetit.
 Die opaken Komponenten zeigen kastenförmige Um-
 schließungen der Silikathase, bevorzugt entlang
 der Spaltflächen

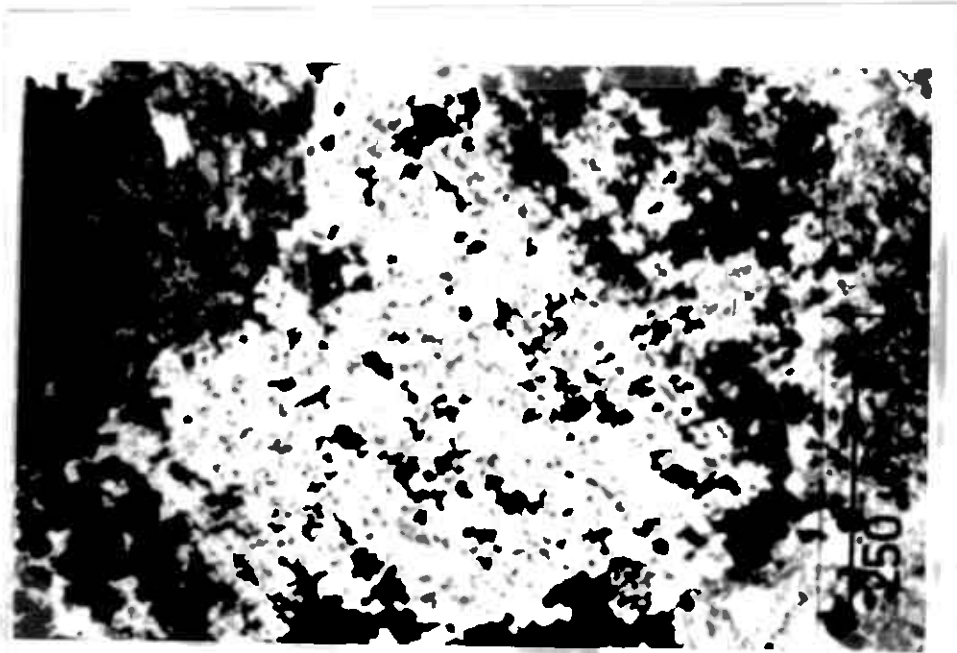
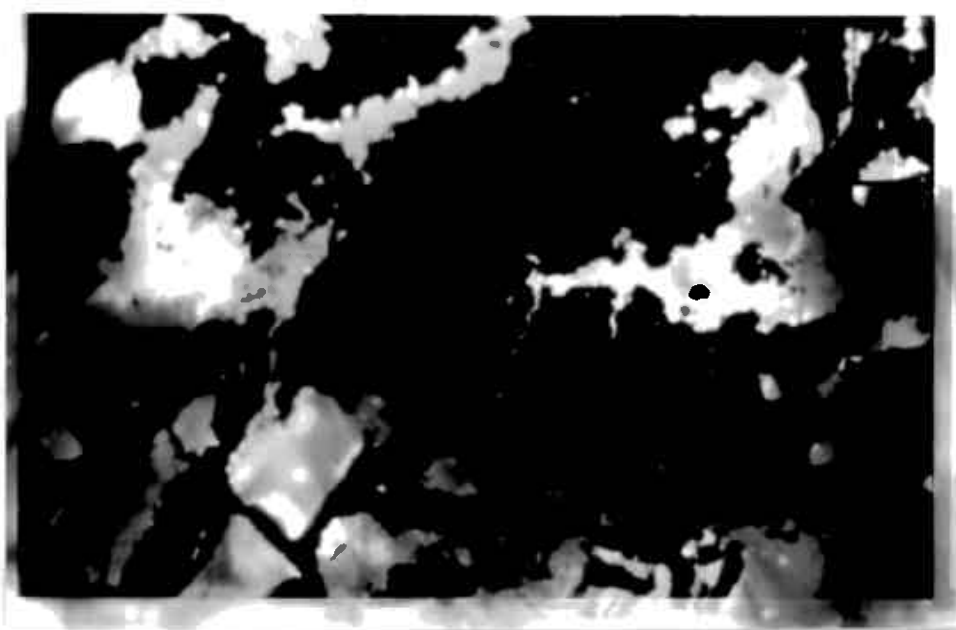


Abb. 4 Proben-Nr. 62,31 Bohrmeter 62,31
 Abbildungsmaßstab 10 : 1, + Nicols
 Plagioklaskristalle (weiß), umschlossen von opaken
 Mineralen (Titanomagnetit)



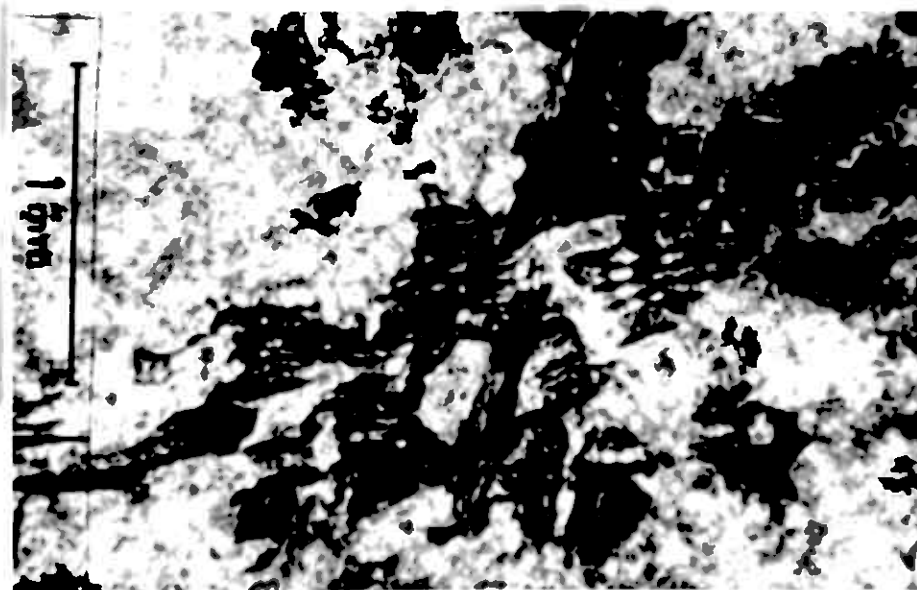


Abb. 6 Proben-Nr. 125,68 Bohrmeter 125,68
Objektiv 2,5 + Nicols
Magnetit und Ilmenitspindeln in einem chloriti-
sierten und sauritisierten Plagioklases inner-
halb eines Meta-Gabbros

Anschliff-Mikroskopie

Aus der Untersuchung der 32 Anschliffpräparate ergibt sich folgendes Bild der Mineralzusammensetzung:

Den Hauptgemengteil der opaken Minerale stellt Magnetit, daneben Ilmenit und Hämatit dar. Als Nebenbestandteil liegt Pyrit vor. Kupferkies tritt lediglich akzessorisch auf.

Magnetit Fe_3O_4

Der Magnetit, als Hauptträger des Eisengehaltes im Gestein, ist in unterschiedlicher Struktur und verschiedenen Verwachsungsarten aufzufinden.

Zu etwa 60% liegt der Magnetit in großen, unregelmäßig, lappig begrenzten Körnern vor. In dieser Ausbildungsweise der Magnetite sind etwa 1/3 der Körner frei von Entmischungsspuren. Die übrigen xenomorphen Magnetite zeigen typische Ilmententmischungslamellen parallel (111). Siehe Abb. 7 und Abb. 8

Neben den Ilmenitentmischungslamellen, kommen auch völlig entmischte Partien mit Ilmenit randlich und innerhalb der Magnetite vor.

Eine weitere Umwandlungserscheinung zeigt sich in der Martitisierung der Magnetite. Hierbei sind alle Übergangsphasen bis hin zum reinen Hämatit vertreten. Der Ilmenit, sowie der Hämatit treten stets vergesellschaftet mit Magnetit auf und zeigen mitunter myrmekitische Erscheinungsbilder. Siehe Abb. 9

Neben den xenomorphen Magnetitkörnern ist der Magnetit in idiomorphen Kristallen vorzufinden. Diese bevorzugen eine Flächenausbildung nach (111). Entmischungslamellen von Ilmenit sind nicht vorhanden. Siehe Abb. 10

Alle diese verschiedenen Ausbildungsweisen des Magnetits, Ilmenits und Hämatits sind zum Teil in einem Schliffpräparat anzutreffen. Die Ausbildung in idiomorphe und xenomorphe Mineralkomponenten ist im Bereich von 10 m - 136 m Bohrkerntiefe von der Teufe unabhängig.

Ilmenit FeTiO_3

Ilmenit variiert in seinem Erscheinungsbild, doch liegt er stets in Verbindung mit Magnetit vor. Separate Körner, oder idiomorphe Kristalle sind nicht aufzufinden.

Erscheinungsformen sind orientiert eingelagerte Lamellen-Netzwerke im Magnetit parallel (111), siehe Abb. 7 und 8. Bereits fortgeschrittene Entmischung der Ilmenite zeichnet sich in eigenständigen, unregelmäßig begrenzten Körnern ab. Hierbei zeigen sich schöne myrmekitische Entmischungsformen von Ilmenit und Magnetit. Siehe Abb. 9

Zusätzlich findet man Bereiche, in denen die Abscheidung des Ilmenits als Tröpfchen vorliegt.

Innerhalb der entmischten Ilmenitpartien treten wiederum Bereiche mit Magnetittröpfchen-Führung auf. Siehe Abb. 7
Hämatit zeigt sich als flammenartige Entmischung in den Ilmenitkörnern. Siehe Abb. 8

Die beschriebenen Ausbildungsweisen sind stets an die xenomorph auftretenden Magnetite geknüpft.

Hämatit Fe_2O_3

Hämatit ist wie auch der Ilmenit an die großflächigen, lappigen Magnetitkomponenten gebunden. Als Umwandlungsprodukt des Magnetits zeigt sich als Ausbildungsweise Tröpfchen und flammenartige Gebilde, sowie xenomorphe Hämatitkristalle innerhalb und randlich der Magnetite. In einigen der untersuchten Schliffe findet sich die Hämatitkomponente innerhalb der Ilmenite. Siehe Abb. 8

Pyrit FeS_2

Mengenmäßig treten die Pyrite stark hinter den Magnetit-anteil zurück. Die Pyritkristalle zeigen stets hypidiomorphe bis idiomorphe Ausbildungen und sind zu etwa 95% frei von Einschlüssen. Verdrängungen des Pyrits durch einwandernden Kupferkies auf Spaltflächen- und Rissen ist untergeordnet aufzufinden. Siehe Abb. 11. Verdrängungen anderer Art kommen nicht vor, auch deformierte Kristalle sind bei den Pyriten nicht vorhanden.

Selten findet man Pyritkristalle neben, oder als Umwachsungsmineral von Magnetitindividuen, wie Abb. 12 zeigt, vor.

Kupferkies CuFeS_2

Kupferkies tritt lediglich akzessorisch auf und dann auch nur vergesellschaftet mit Pyritkristallen auf. In den Pyriten füllt er kleine Spaltrisse und Klüftchen aus. Als separates Mineral ist Kupferkies in den untersuchten Schliffen nicht zu finden.

Verteilung der opaken Minerale auf das Bohrkernprofil

Der Volumen-Anteil der beschriebenen opaken Minerale schwankt zwischen 5% und etwa 20% und verteilt sich auf die ersten 100 Bohrmeter entsprechend der Verteilung der Eisen-Prozentgehalte im Bohrkernprofil Abb. 1. Ab 100 Meter Teufe, nimmt der Gehalt an Erzmineralen rapide ab. In diesen tieferen Bereichen findet sich nur noch Pyrit und in einem etwas verstärktem Maße Kupferkies. Der Erzmineral-Anteil hat sich bei Bohrmeter 135 auf etwa 0,5% bis 1% Volumenanteil reduziert.

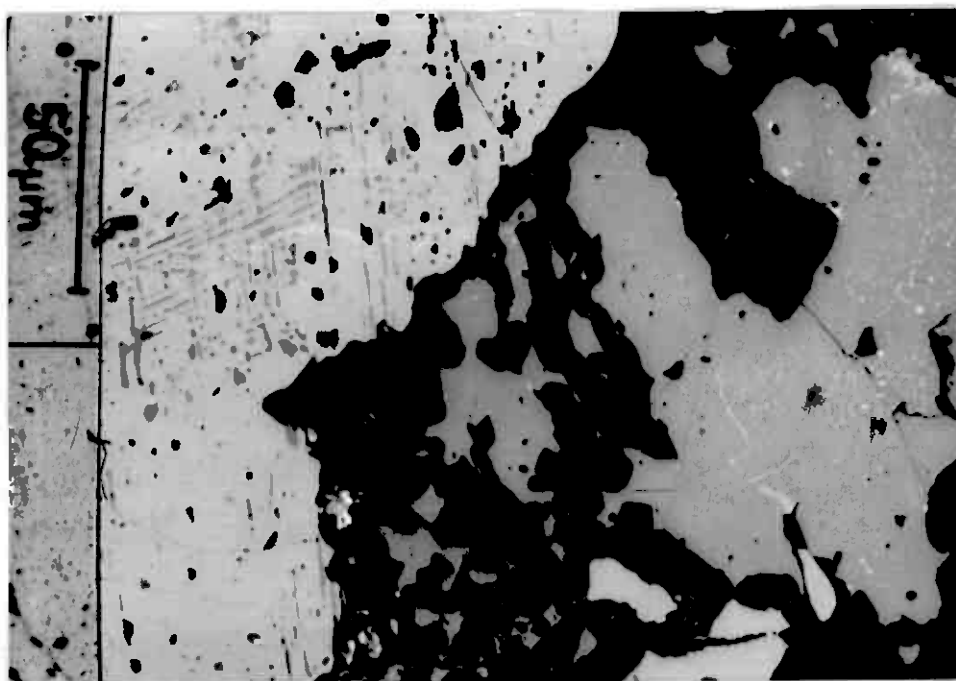


Abb. 7 Proben-Nr. 70,75 Bohrmeter 70,75
+ Nicols, Öl
Entmischungslamellen von Ilmenit, parallel (111)
im Magnetit. Auf der rechten Bildseite, Magnetit-
tröpfchen im Ilmenit.
grau: Magnetit; dunkelgrau: Ilmenit

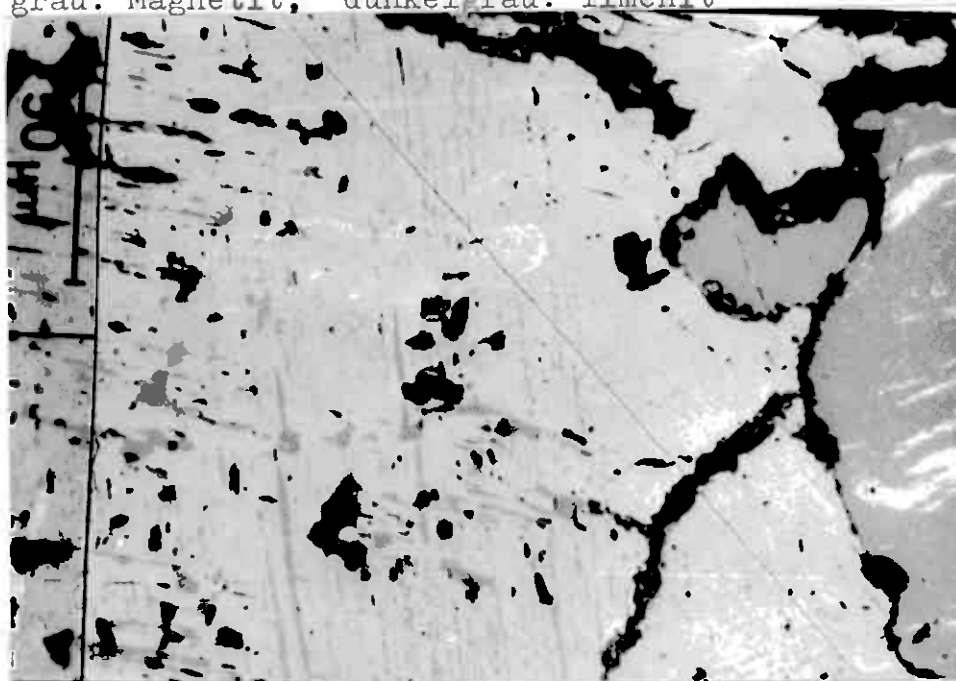


Abb. 8 Proben-Nr. 73,14 Bohrmeter 73,14
+ Nicols, Öl
Entmischungslamellen von Ilmenit im Magnetit und
rechts im Bild, Hämatit im Ilmenit
hellgrau: Hämatit; grau: Magnetit; dunkelgrau: Ilmenit

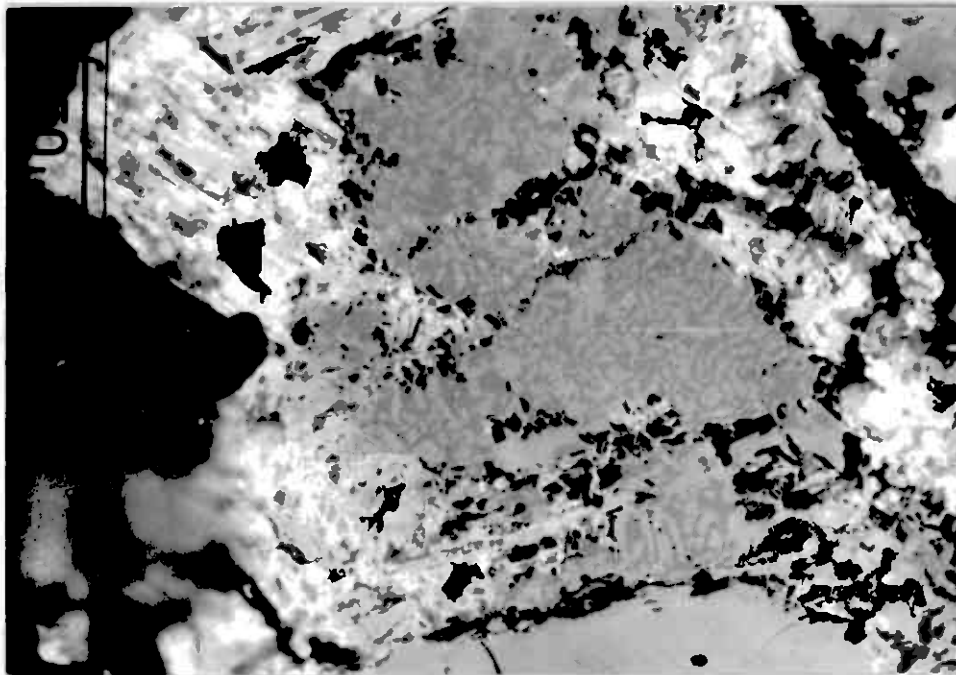


Abb. 9 Proben-Nr. 42,73 Bohrmeter 42,73
+ Nicols, Öl
Myrmekitische Entmischung von Magnetit und Ilmenit
grau: Magnetit; dunkelgrau: Ilmenit

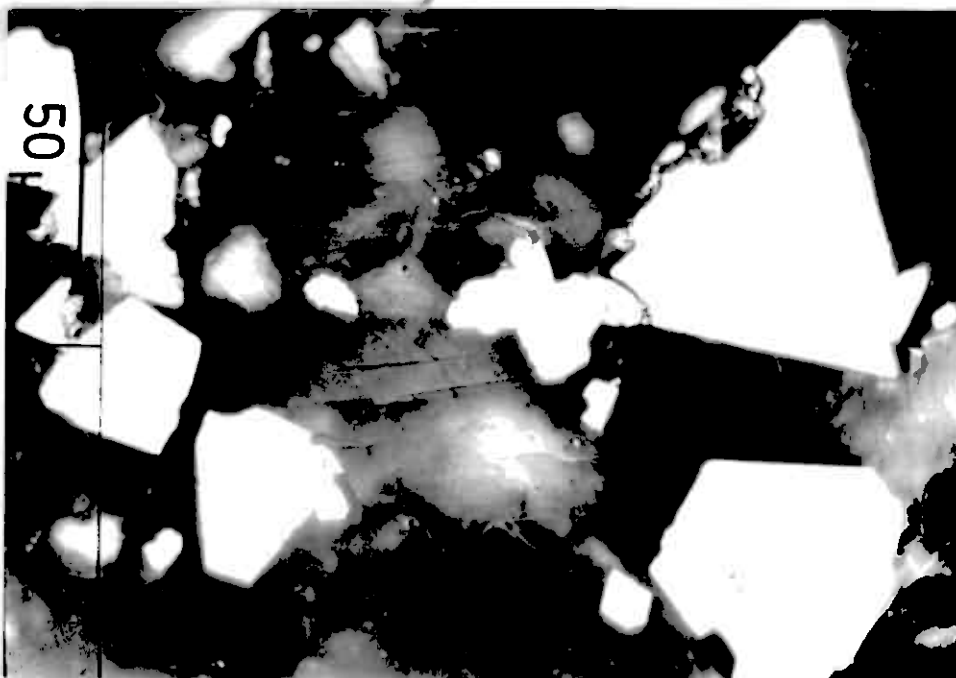


Abb. 10 Proben-Nr. 50,13 Bohrmeter 50,13
+ Nicols, Öl
Idiomorphe Magnetitkristalle mit bevorzugtem Flächen-
wachstum nach (111)

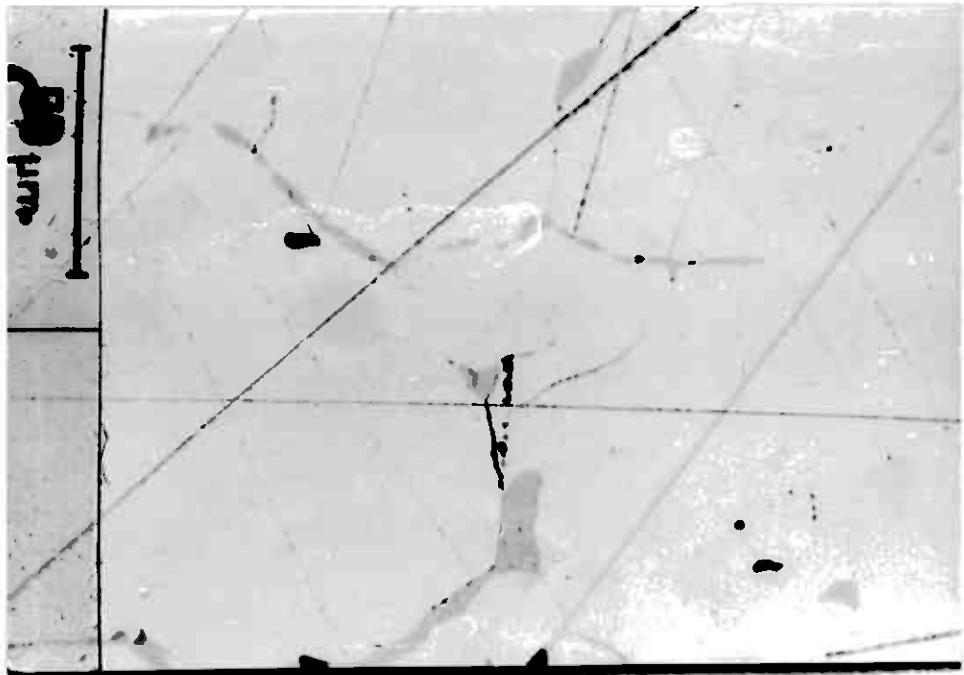


Abb. 11 Proben-Nr. 70,75 Bohrmeter 70,75
+ Nicols, ÖL
Pyrit, dessen Spaltrisse mit Kupferkies ausgefüllt wird.
hell: Pyrit; grau: Kupferkies

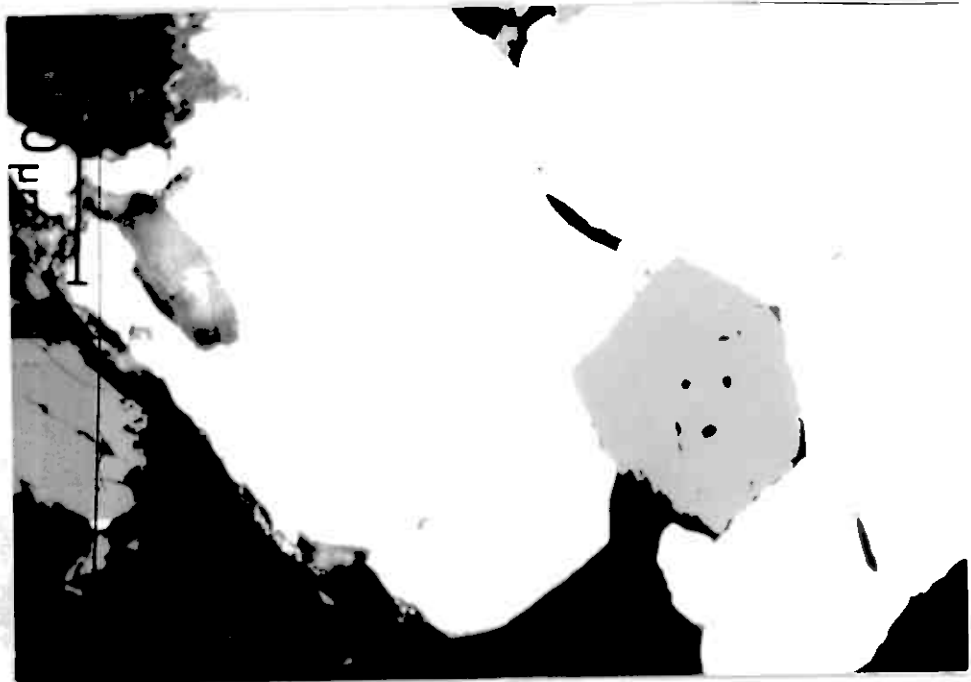


Abb. 12 Proben-Nr. 85,54 Bohrmeter 85,54
ohne Analysator, ÖL
Idiomorpher Magnetitkristall, umwachsen von
Pyrit
weiß: Pyrit; grau Magnetit

Aufnahme mit dem Elektronenmikroskop



Das Bild zeigt einen Ausschnitt eines Metagabbros mit Titanomagnetitführung (schwarze Körner). Der Schliff ist auf ein rundes Kupfergitter präpariert, dessen Gitterstegen deutlich sichtbar sind. Die Erzkörner liegen eingebettet in einer Matrix bestehend aus Pyroxenen (dunkel-grau) und Plagioklasen (weiß). Löcher im Präparat zeigen sich durch bräunlich-graue Flecken. Die Abbildung wurde bei geringer Vergrößerung im Hellfeld des Elektronenmikroskops aufgenommen. $V = 1000\times$
Der Gitterabstand des Kupfernetzes beträgt 0,033 cm.


33 μ

Elektronen-Mikroskopie

Da der Vanadiumgehalt der Sennaland-Proben auflicht-mikroskopisch, innerhalb separater Vanadiumminerale nicht festgestellt werden konnte, wurden spezielle Präparate für die Elektronenmikroskopie hergestellt.

Es soll versucht werden, den Vanadiumträger und anschließend die Verteilung, oder die bereits entmischten Bereiche in dessen Gitter zu lokalisieren.

Erschwerend für die Diagnose sind die ähnlich großen Ionenradien von Eisen, Titan und Vanadium -

$$r \text{ Fe}^{3+} - 0,64 \text{ \AA}$$

$$r \text{ Ti}^{4+} - 0,68 \text{ \AA}$$

$$r \text{ V}^{3+} - 0,61 \text{ \AA}$$

Als Vanadiumträgerminerale kommen außer Magnetit auch Pyroxene und Amphibole in Betracht.

Mit dem Elektronenmikroskop ist es möglich für kleine, lokal begrenzte Bereiche eine chemische Analyse zu erstellen. Die Darstellung erfolgt über die Plottung der Impulsratenverteilung der angeregten Gitterpunkte.

Die Impulsratenverteilung in Abb. 13, zeigt die Anwesenheit des Vanadiums innerhalb eines Titanomagnetits.

Aus dem Verhältnis der Kurven-Höhen (Peaks) von $\text{Ti}_{K\alpha}$ zu $\text{Ti}_{K\beta}$, läßt sich die Anwesenheit von Vanadium bestimmen. Der $\text{V}_{K\alpha}$ - Peak fällt mit dem des $\text{Ti}_{K\beta}$ zusammen, sodaß das relative Höhenverhältnis der Kurven von Titan durch das Vanadium verändert wird.

Die Abb. 14 läßt durch den geglätteten Kurvenverlauf die Verteilung deutlicher erscheinen.

In Abb. 15 ist zusätzlich das gesamte Höhenverhältnis der Komponenten Ti - V - Fe geplottet.

Wie die Diagramme zeigen kommt in dem untersuchten Präparat als Vanadiumträger ein Titanomagnetit in Betracht.

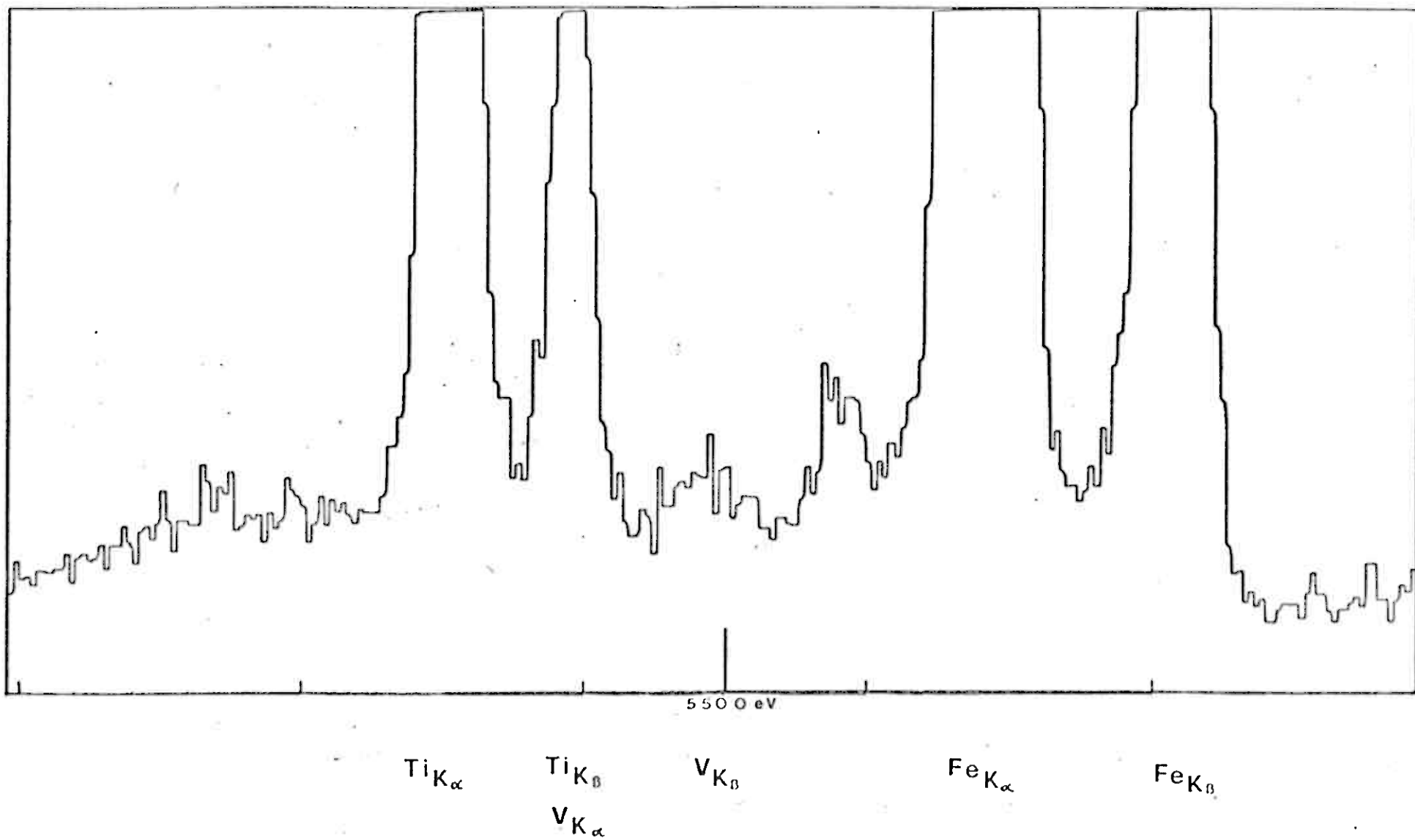
Probennummer: 68 (198)

Probenkoordinate: 3435 Ø - 335 N

Naß-Chemische Analysedaten:	Fe	30,43 %
	Ti	3,65 %
	V	4612 ppm

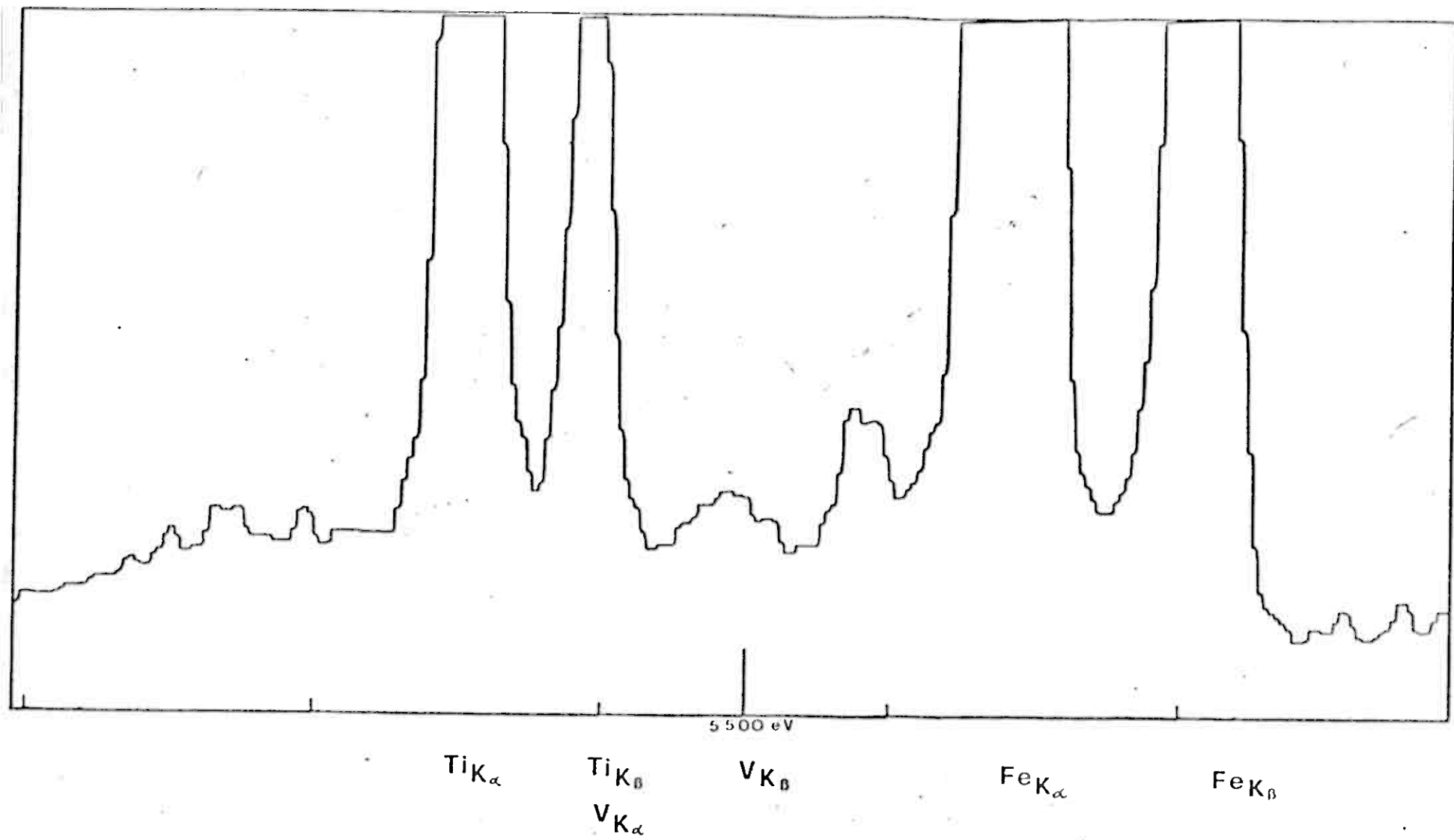
Impulsratenverteilung

Abb. 13



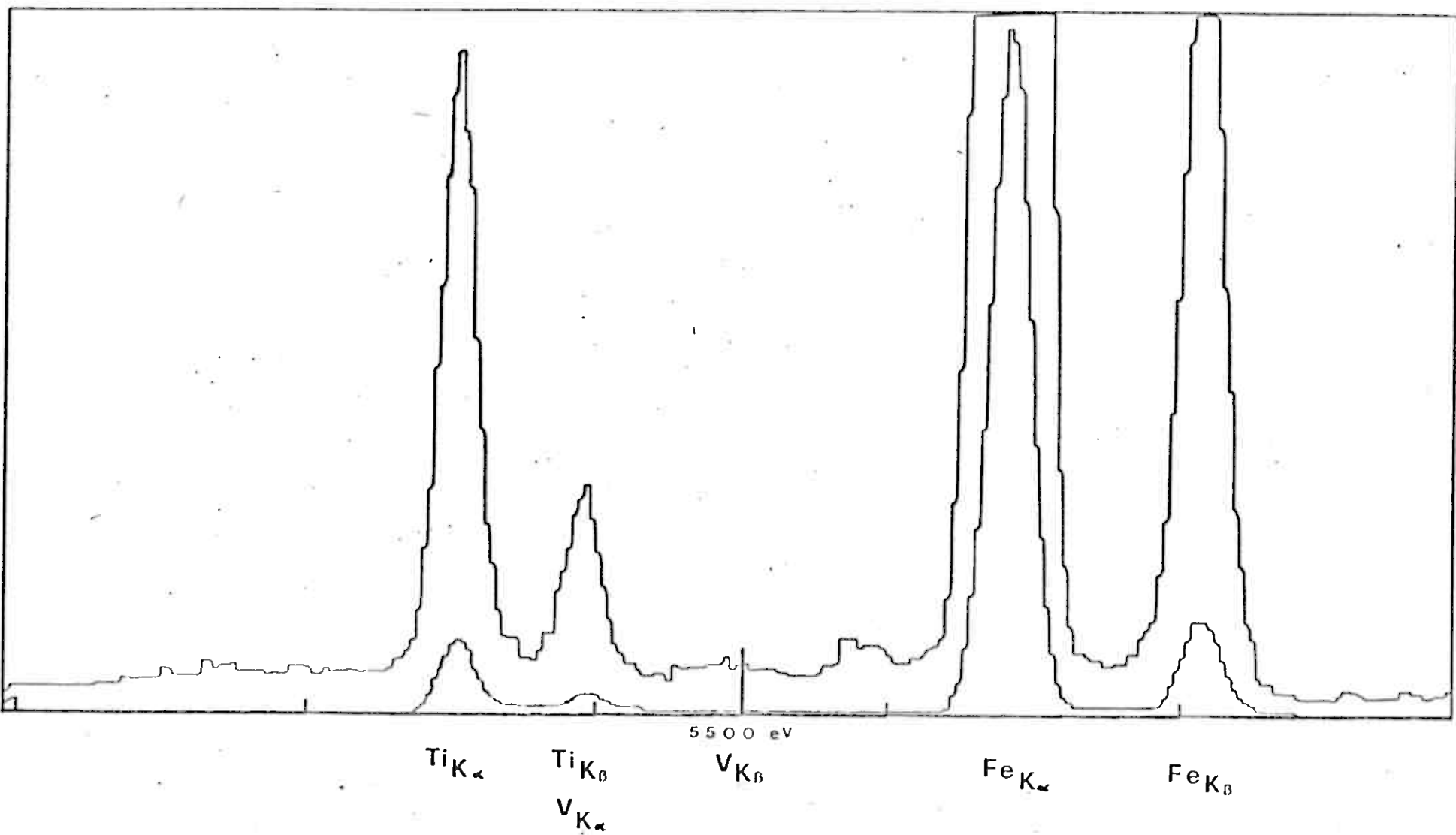
Entspricht Diagramm auf Seite 16.
Mit Glättung der Peaks durch OPT-Taste.

Abb. 14



Diese Plotung zeigt das Höhenverhältnis der Zähl-
raten.

Abb. 15



Berechnung der Diagramme: Abb. 13, 14, 15

Live Time 32

Preset Time 150

Preset Data 8000

Energy	Integral	Percentage Area	
.12	0	0	
4.50	6331	7.63	Ti
4.94	1601	1.93	
5.42	271	.33	V
6.42	66413	80.06	Fe
7.08	8336	10.05	

Integral: Integration über die Fläche der Peaks.

Percentage Area: Prozentischer Anteil der Einzelzählraten an der Gesamtfläche.

Eine weitere Möglichkeit, die das elektronenmikroskopische Verfahren, neben der Strukturanalyse bietet, ist die Darstellung der Elementenverteilung eines Bildausschnittes.

Die folgenden SCAN-Aufnahmen zeigen die Verteilung der Elemente - Fe - Ti - Ca - Si

Hierbei lassen sich die einzelnen Phasen deutlich voneinander abgrenzen. Betrachtet man die Verteilung der Elemente Eisen und Titan, so fallen die Elemente - Häufungen exakt übereinander und stellt somit einen Titanomagnetit dar. Die Umgrenzung bildet ein Calcium-Silikat.

Alle Aufnahmen stammen von der gleichen Probenstelle.

Probennummer: 68

Vergrößerung: V = 86



Abb. 16 Aufnahme der Präparate-Oberfläche

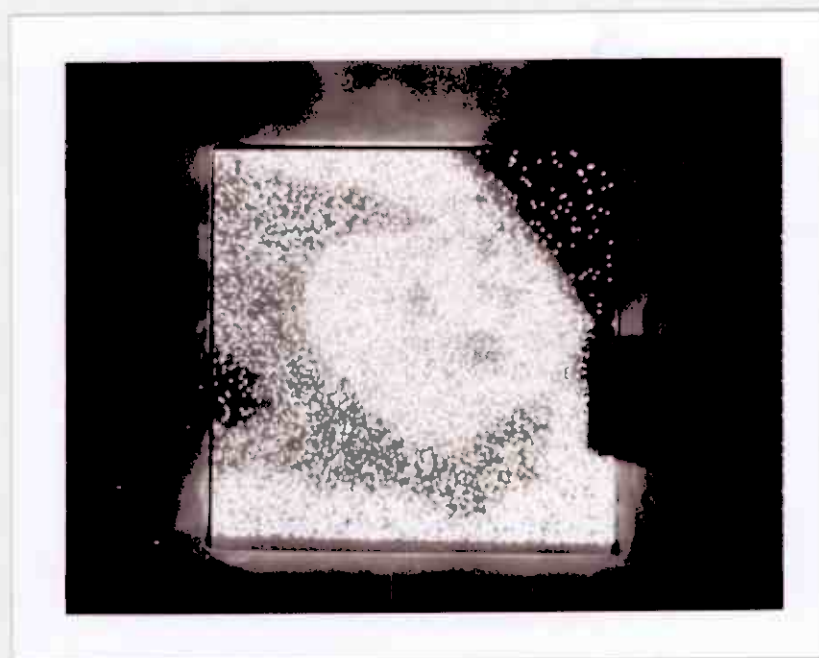


Abb. 17 Element-Verteilung Fe

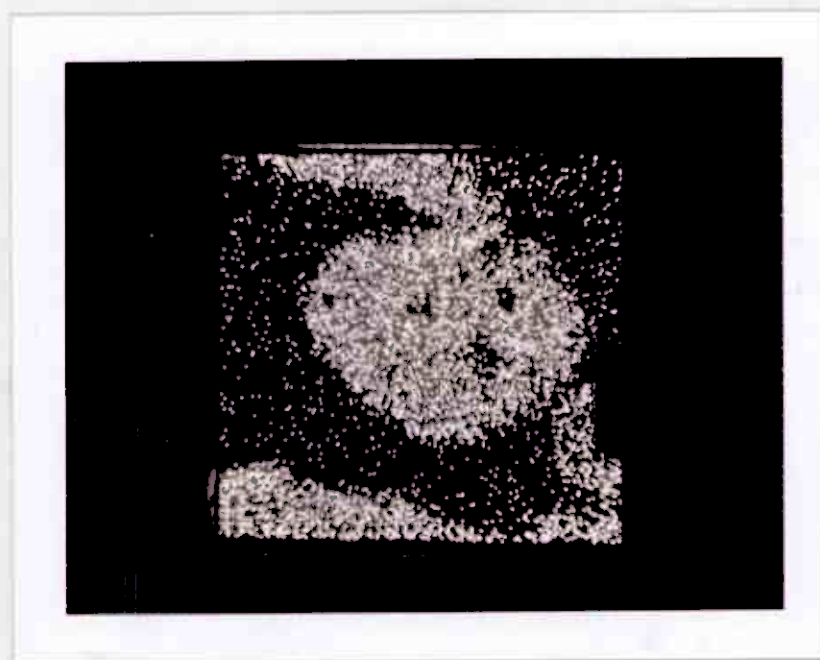


Abb. 18 Element-Verteilung Ti

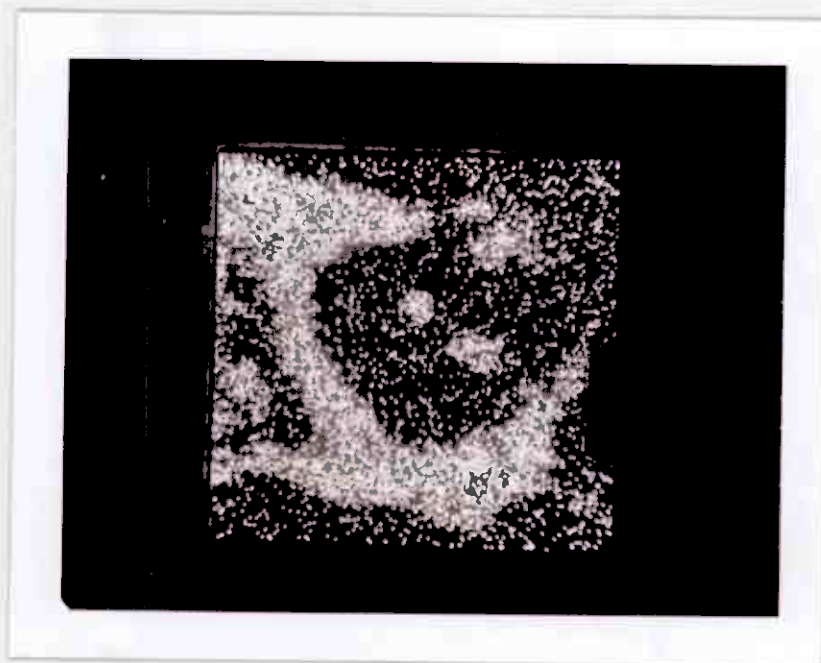


Abb. 19 Element-Verteilung Ca

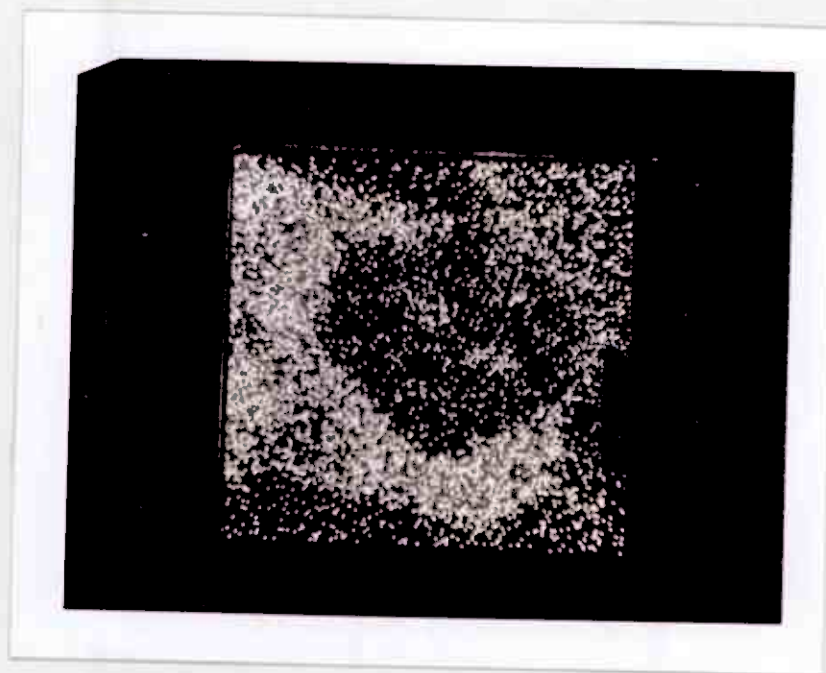


Abb. 20 Element-Verteilung Si

Geländearbeit

Der Geländeaufenthalt 1981 stellt die Fortsetzung der geologischen Untersuchung des Sennaland-Gabbros vom Sommer 1980 dar.

In dem zu beprobenden Gebiet des Sennalandes ist ein Koordinaten-Netz gesteckt, im Gelände durch Holzstäbe gekennzeichnet, dessen Basislinie in V (Vest) - Ø (Øst) Richtung verläuft und von einem Ursprung ONS und OVØ ausgeht.

Die norwegische Beschriftung der Koordinaten ist beibehalten:

V = West	N = Nord
Ø = Ost	S = Süd

Die Basislinie verläuft etwa parallel zum Generalstreichen des Meta-Gabbros und dessen Nebengesteinen. Senkrecht zum Generalstreichen in SW - NE Richtung, sind 16 Profile (NW-SE-Richtung) aufgenommen worden. Die Profile liegen bei folgenden Koordinaten:

Profil-Nr.	Geländekoordinate (Basislinie)
1	4500 Ø
2	4000 Ø
3	3800 Ø
4	3600 Ø
5	3400 Ø
6	3046 Ø
7	2650 Ø
8	2480 Ø
9	2055 Ø
10	1575 Ø
11	10 Ø
12	363 V
13	980 V
14	1474 V
15	2100 V
16	3475 V

Die Profillinien sind in einem Abstand von etwa 500 Metern gelegt. Abweichungen kommen durch Aufschlußbedingungen zustande. Zwischen den Punkten 4000 Ø und 3400 Ø sind die Profillinien in 200 Meter Schritten gehalten, da hier die Aufschlußbedingungen und der Erz-Mineralisationsanteil besonders deutlich hervortritt.

Auf der Profillinie wurde in einem Abstand von 5 Metern jeweils eine Gesteinsprobe entnommen. Der Entnahmepunkt ist im Gelände mit orangener Farbe gekennzeichnet. Die Proben sind bezeichnet und mit der Entnahme-Koordinate versehen.

Die Begrenzungen der Profile in nordwestlicher, sowie in südöstlicher Richtung bildet Moränenmaterial und Bodenüberdeckung.

Zwei weitere Profilaufnahmen waren an den Bachläufen des Vuos'tajakka im Nordosten, Suolujakka und Mavnajakka im Südwesten möglich. Hier boten sich gute Aufschlußverhältnisse, sodaß der Intrusionskörper bis zu seiner Abgrenzung unter die Nebengesteine zu verfolgen war.

Es wurden insgesamt 289 Gesteinsproben entnommen. Diese Proben sind beschriftet, aufgelistet und für die Versendung nach Hjerkin fertiggestellt worden. Die Proben werden im Besonderen auf die Elemente Eisen, Titan und Vanadium chemisch analysiert.

Für die tektonische Auswertung stehen 1138 Gefügedaten zur Verfügung. Diese Meßdaten wurden vom Meta-Gabbro, sowie dessen Nebengesteinen (Quarziten, Grünsteinen- und Schieferen) aufgenommen.

Siehe Gefüge-Diagramme Abb. 21 und 22

Aus der Beprobung der Flüsse Loevejakka und Gietkanasjakka liegen 72 Waschkonzentrate für die Schwermineralanalyse vor.

Der plutonische Gabbrokörper tritt in einer Längs-
erstreckung in Südwest - Nordost-- Richtung mit
8000 Meter zu Tage. Seine maximale Breite liegt im
Nordosten bei 3600 Ø mit einer Aufschlußbreite von
200 Metern vor. Im Südwesten, bei 2100 V liegen die
Gesteine in einer Breite von 50 Metern vor.

Die Begrenzung des Gabbros auf der nordöstlichen, sowie
nordwestlichen Seite bilden die Quarzite. Hierbei
handelt es sich um massige, weiße Quarzite mit
zwischen geschalteten Quarzitschiefern der Doggerelv-
Formation. Die Quarzitschiefer sind weich und von
bröcklicher Konsistenz, bedingt durch eine tonige
Fraktion. Zwischen 4250 Ø und 4900 Ø ist ein separierter
Rest der ehemaligen Quarzitdecke, gelagert zwischen
Gabbros und Grünschiefern, erhalten.

Im Südosten wird der Intrusivkörper durch Grünschiefer
der Lomvann-Formation begrenzt.

Im Südwesten treten als Begrenzung diabasische Gesteine
zutage, die sich als Keil zwischen den Gabbro und
die Grünschiefer schieben auf.

Im südwestlichsten Teil des Untersuchungsgebietes des
Sennalandes, bei 4200 V - 200 S, tritt ein Teil der
kaledonischen Decke auf, die diskordant dem Fenster
auflagert.

Durch große Massen von Moränenschuttmaterial, sind
die Kontakte der verschiedenen aufgeschlossenen Ge-
steintypen abgeschirmt.

Die Konzentrationen des Magnetits sind an den Intrusiv-
körper gebunden. Eine verstärkte Mineralisation liegt
zwischen den Koordinaten 3400 Ø und 4500 Ø zutage. Im
Gelände ist der Magnetit durch seinen Magnetismus nach-
gewiesen. Die Profilaufnahmen lassen erkennen, daß die
Magnetitkomponente bevorzugt an grobkörnige bis mittel-
körnige Gabbros geknüpft ist.

An Stellen mit erhöhter Magnetitführung, fällt eine
rost-orangerote Farbe auf, die durch Verwitterung be-
dingt ist.

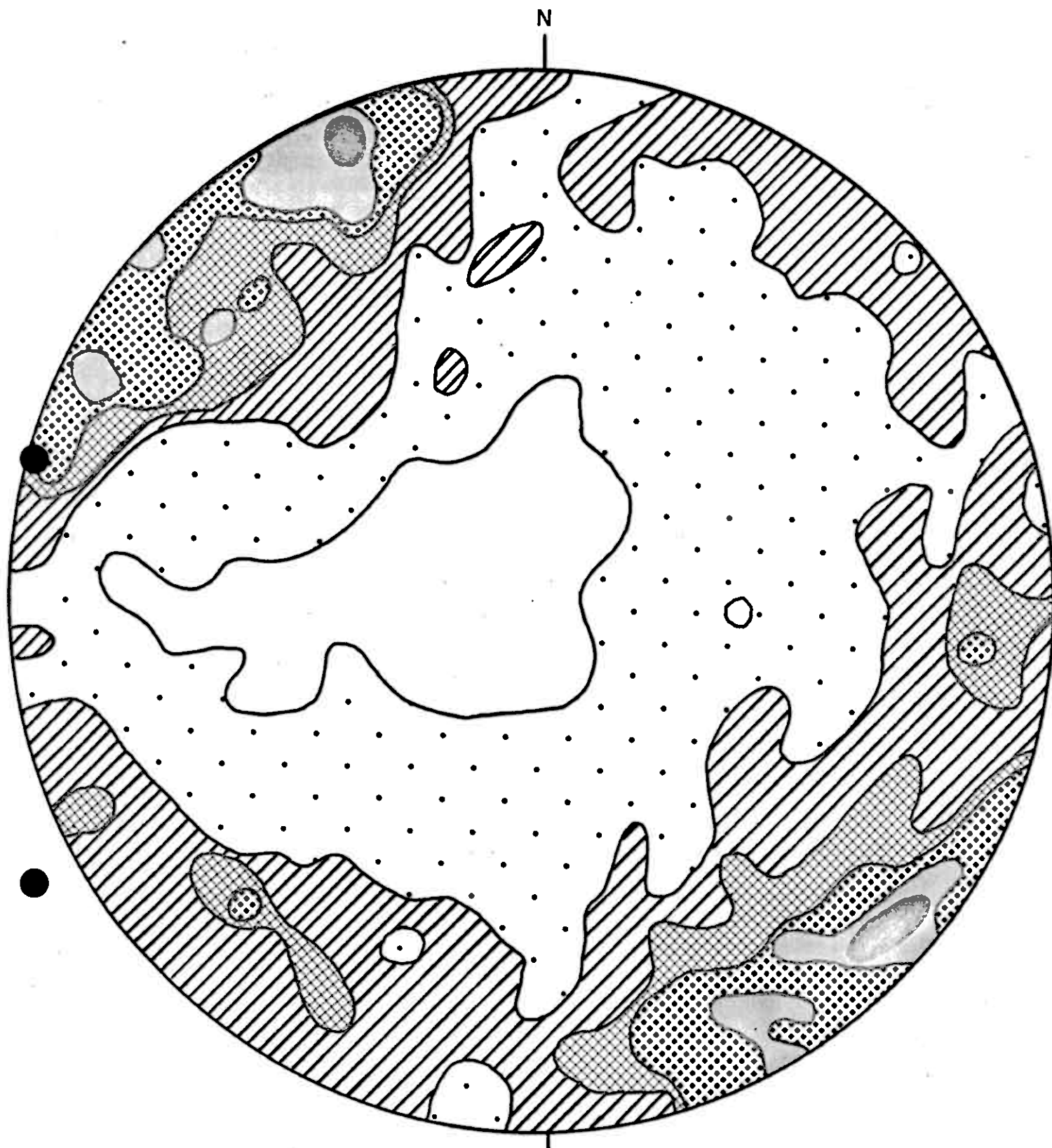
Die Auswertung der chemischen Analysedaten, der im Sommer 80 entnommenen Gesteinsproben, in Verbindung mit deren Gelände-Koordinaten, läßt ein Ansteigen des Eisen-Titan-Vanadium-Gehaltes in nordöstlicher Ausdehnung des Gabbros erkennen. Wobei der relative Anstieg des Vanadiums mit einem Maximalwert von 4612 ppm gegenüber dem Anstieg des Eisengehaltes stärker ausgeprägt ist. Dieses Ergebnis stimmt auch mit den im Gelände gemachten Beobachtungen überein, daß zwischen 3000 Ø und 4500 Ø ein erhöhter Anteil von Magnetit im Gabbro vorliegt.

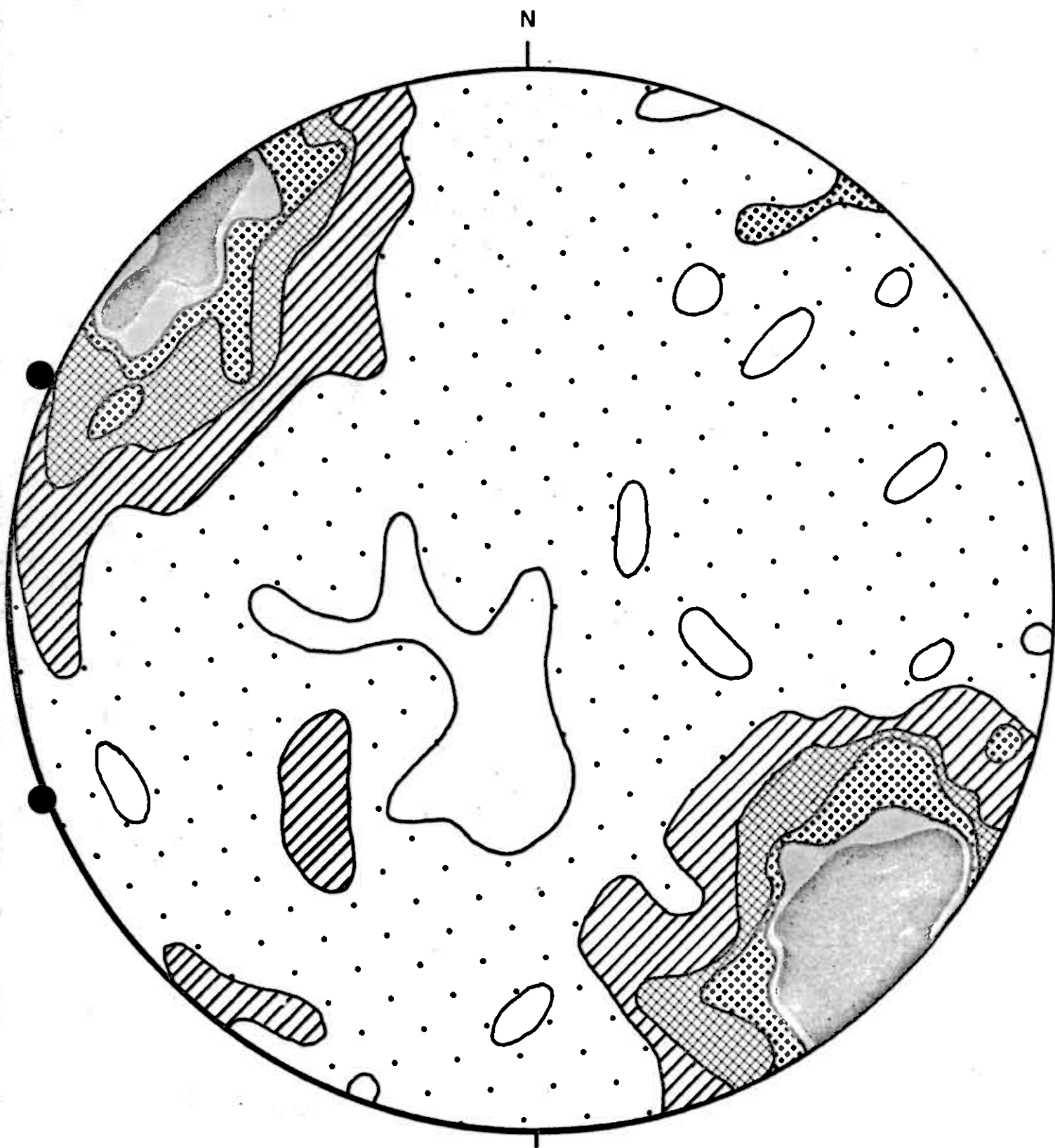
Der Durchschnittsgehalt in dem genannten Bereich, gemittelt aus 60 Analysenwerten, beträgt von Vanadium 740 ppm. Der Durchschnitt der 262 Proben beträgt 500 ppm.

Beim Eisen liegt der Durchschnittsgehalt im gleichen Geländeabschnitt mit 10,76 % sogar niedriger als der Gesamtdurchschnitt mit 13,26 % Fe. Der Maximalwert, der bei 3435 Ø - 335 N liegt beträgt 30,43 % Fe.

Vergleicht man diese Ergebnisse mit denen der luftmagnetometrischen Karte, so fallen auch hier die magnetischen Anomalien mit 55000 y auf diesen Bereich des Plutons.

Auch in den nordöstlich, den Gabbro überdeckenden Grünschiefer, finden sich erhöhte Gehalte von Vanadium. Zwischen den Koordinaten 7250 Ø - 185 S und 7655 Ø - 285 S mit durchschnittlich 723 ppm (gemittelt aus 4 Proben) und 1051 ppm bei der Geländekoordinate 9360 Ø - 880 S.







1



1 - 5



6 - 10



11 - 15



16 - 20



21 - 25



> 25

Statistik

Von den 262 Proben der Geländeuntersuchung 1980 wurden im Laboratorium von Folldal Verk A/S, Hjerkinn Analysen auf die Elemente Eisen, Titan, Vanadium, Kupfer, Nickel, Mangan ausgeführt.

Von diesem Datenmaterial wurden Häufigkeits-Verteilungen und Summenkurven dargestellt.

Ferner sind die Korrelationen der Elemente Vanadium - Eisen, Vanadium - Titan und Eisen - Titan berechnet und graphisch dargestellt.

Von dem Bohrkern liegen 58 Analysenwerte der oben genannten Elemente vor. Hiervon sind ebenfalls die Korrelationen berechnet und graphisch aufgetragen.

Siehe Anlage

Korrelationen

Berechnet von 262 Proben:

Eisen - Vanadium	Korrelationskoeffizient	R = 0,47
Titan - Vanadium	"	R = 0,31
Eisen - Titan	"	R = 0,23

Berechnet von 58 Analysen des Bohrkernes

Eisen - Vanadium	Korrelationskoeffizient	R = 0,56
Titan - Vanadium	"	R = 0,45
Eisen - Titan	"	R = 0,73

Literaturverzeichnis

- Adler, R., Fenchel, W. & Pilger, A. (1979): Statistische Methoden in der Tektonik I und II
- Bentz, H. & Martini, H.: Lehrbuch der Angewandten Geologie
- Flick, H., Quade, H. & Stache, G.-A.: Einführung in die tektonischen Arbeitsmethoden
- Gautier, A.M., Gulagar, F. & Delaloye, M.: K-Ar age determinations of the Alta - Kvanangen window rocks, Northern Norway
- Holmsen, P., Padget, P. & Pehkonen, E. (NGU Oslo 1957): The Precambrian Geology of Vest-Finnmark, Northern Norway
- Hobbs, B.E., Means, W.D. & Williams, P.F.: An Outline of Structural Geology
- Jepsen, K.: Untersuchungen zur Violettfärbung eisenreicher lateritischer Konkretionshorizonte und Gedanken zur Geochemie des Vanadiums
- Marsal, D.: Statistische Methoden für Erdwissenschaftler NGU Oslo 1960: Petrology and Geochemistry of High-grade Metamorphic and Igneous Rocks on Langøy
- Otten, M.T. & Breuwer, H.: High-pressure metamorphism in a ferrogabbro from Fenestrelle (Western Italian Alps)
- Philipsborn v., H.: Erzkunde
- Pöschl, A.: Die Titanomagnetit-Lagerstätte Otanmäki in Finnland
- Reitan, P.H.: The geology of the Komagfjord-tectonic window of the Raipas suite Finmark, Norway
- Ramdohr, P.: Die Erzminerale und ihre Verwachsungen
- Rat, G. Metallische Rohstoffe, Vanadium, Uran, Radium Heft 1
- Spry, A.: Metamorphic Textures
- Stribny, B.: Zur Geologie und Lagerstättenbildung des Kupfervorkommen der Grube Repparfjird
- Tröger, W.E.: Optische Bestimmung der gesteinsbildenden Minerale, Teil 1 und Teil 2

Turner, F.J.: Metamorphic Petrology

International Series in the Earth Science

Uytenbogaardt, W. & Burke, E.A.J.: Tables for Microscopic
Identifikation of Ore Minerals

Vademekum: Untersuchung und Bewertung von Lagerstätten
der Erze, nutzbarer Minerale und Gesteine
Schriften der Gesellschaft Deutscher Metall-
hütten und Bergleute e.V.

Wilson, H.D.: Magmatic ore Deposits, A Symposium

Winkler, H.G.F.: Petrogeneses of Metamorphic Rocks

Zeschke, G.: Prospektion und feldmäßige Beurteilung von
Lagerstätten

Handbook of Geochemistry: I -

II - 2

II - 3

II - 5

Mining 1980

Anhang

Verteilungskurven von Vanadium

Eisen

Titan

Korrelationen von Vanadium

Eisen

Titan

Bohrkernkorrelationen von Vanadium

Eisen

Titan

Auflistung der 262 Proben Sen II 80

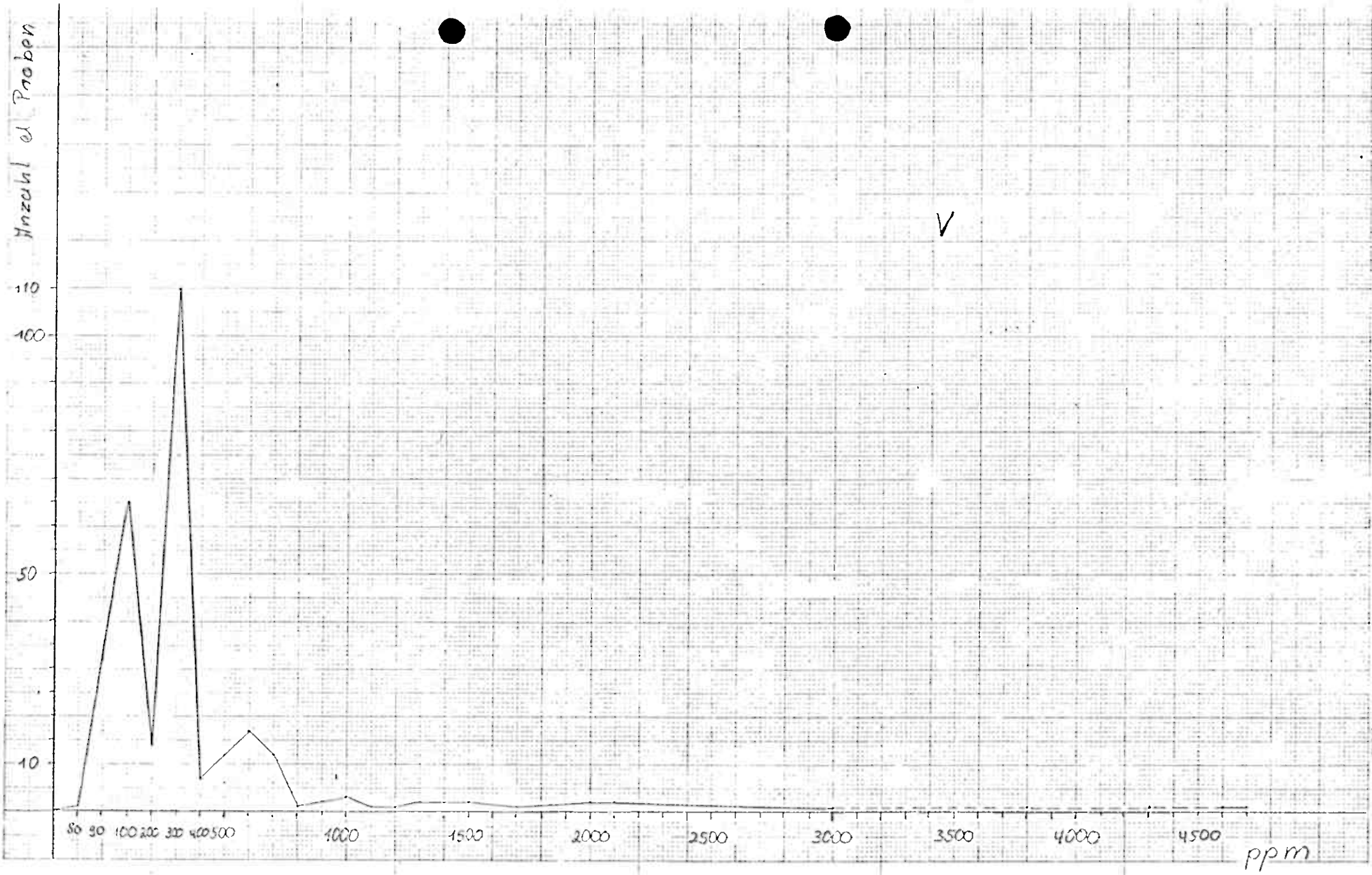
Anzahl el. Proben

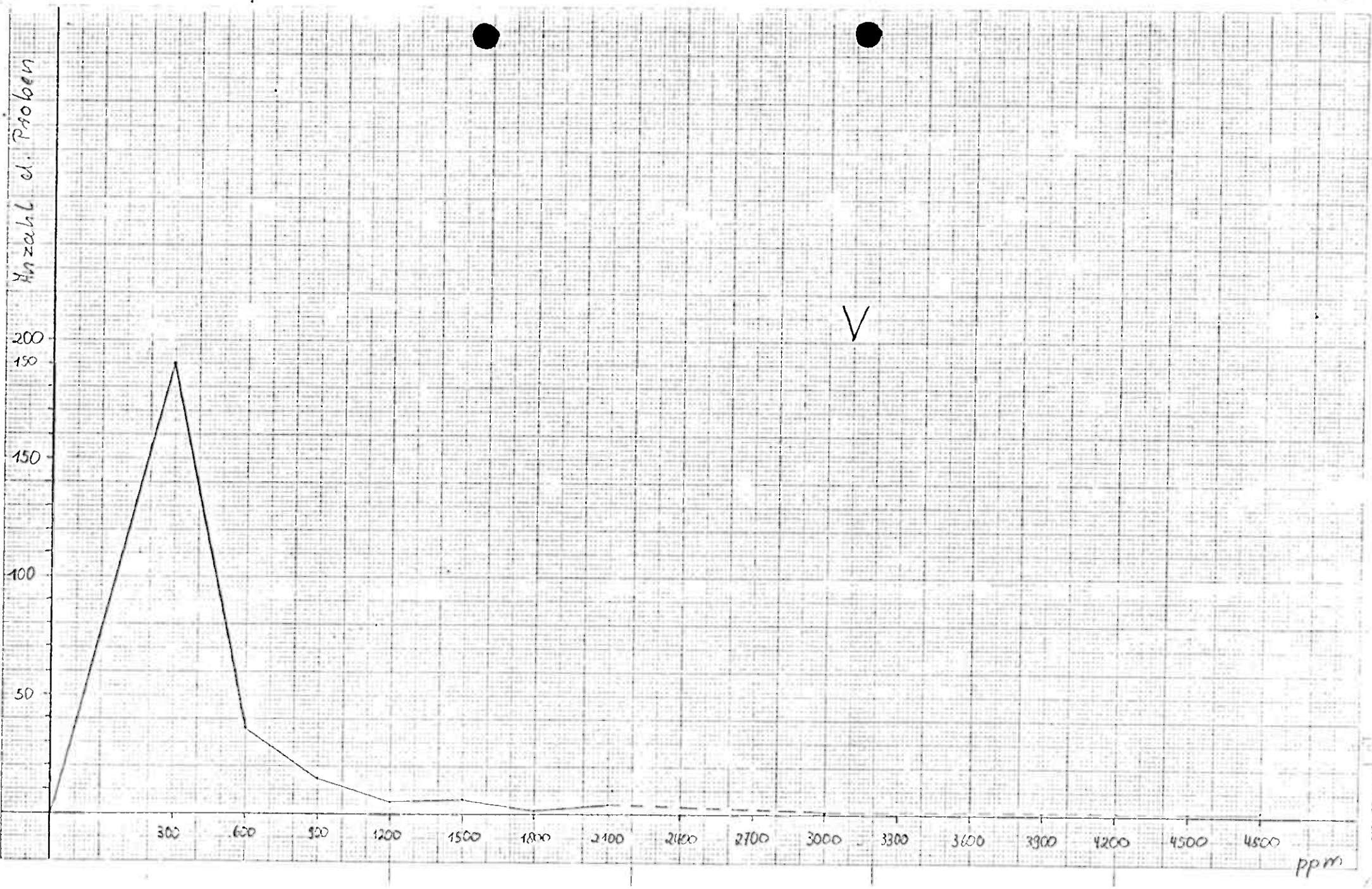
110
100
50
10

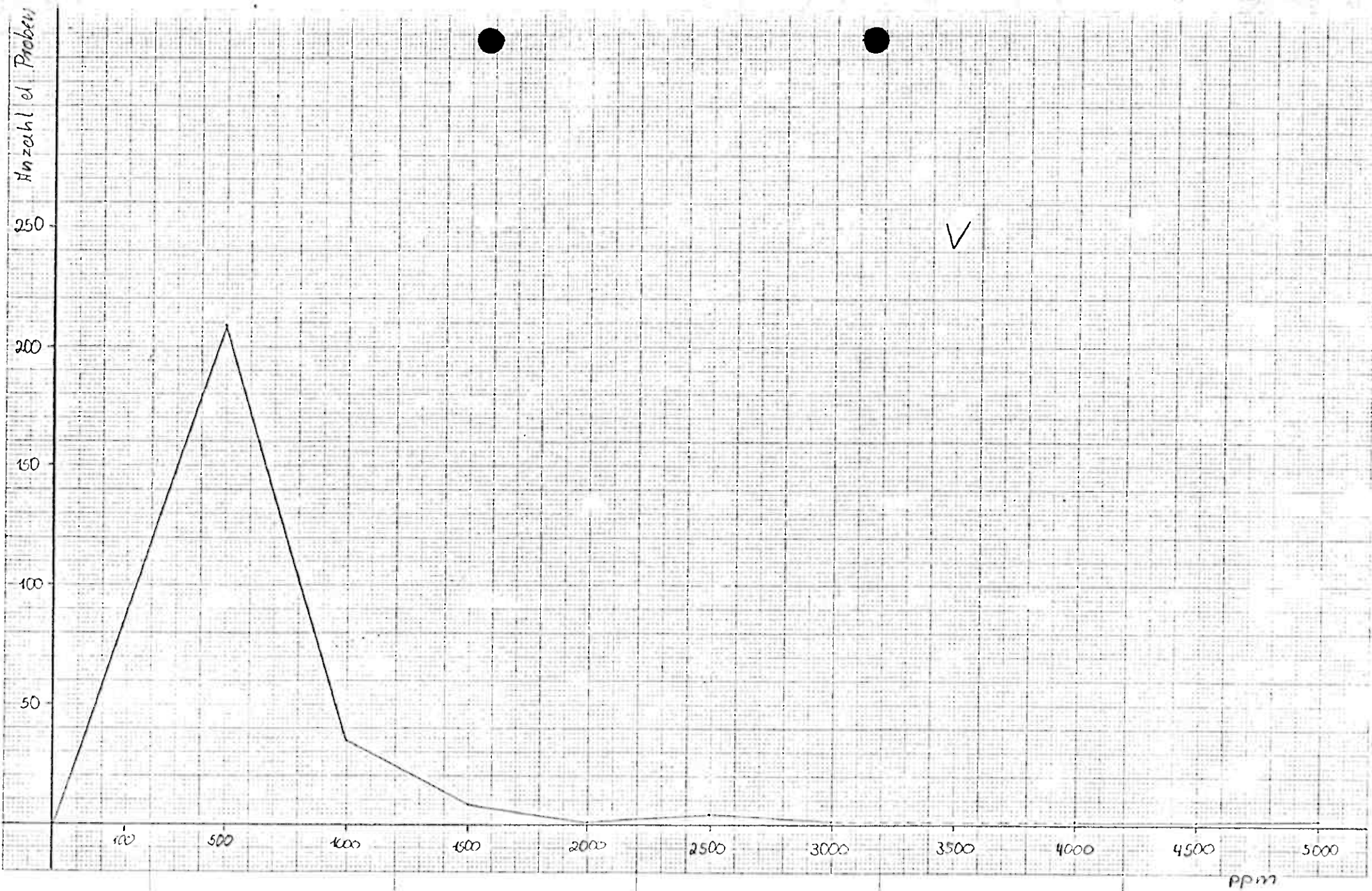
80 90 100 200 300 400 500 1000 1500 2000 2500 3000 3500 4000 4500

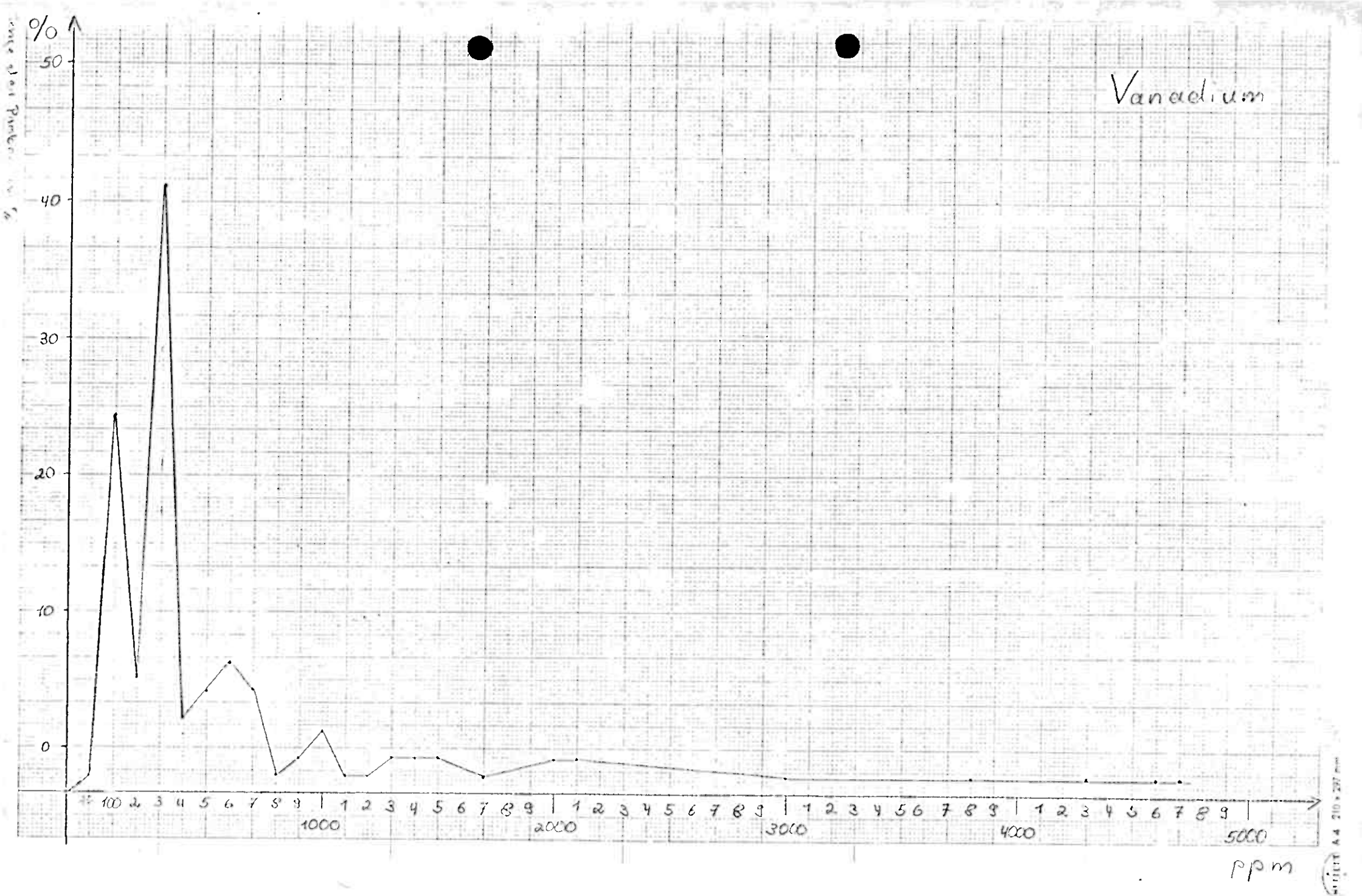
ppm

V

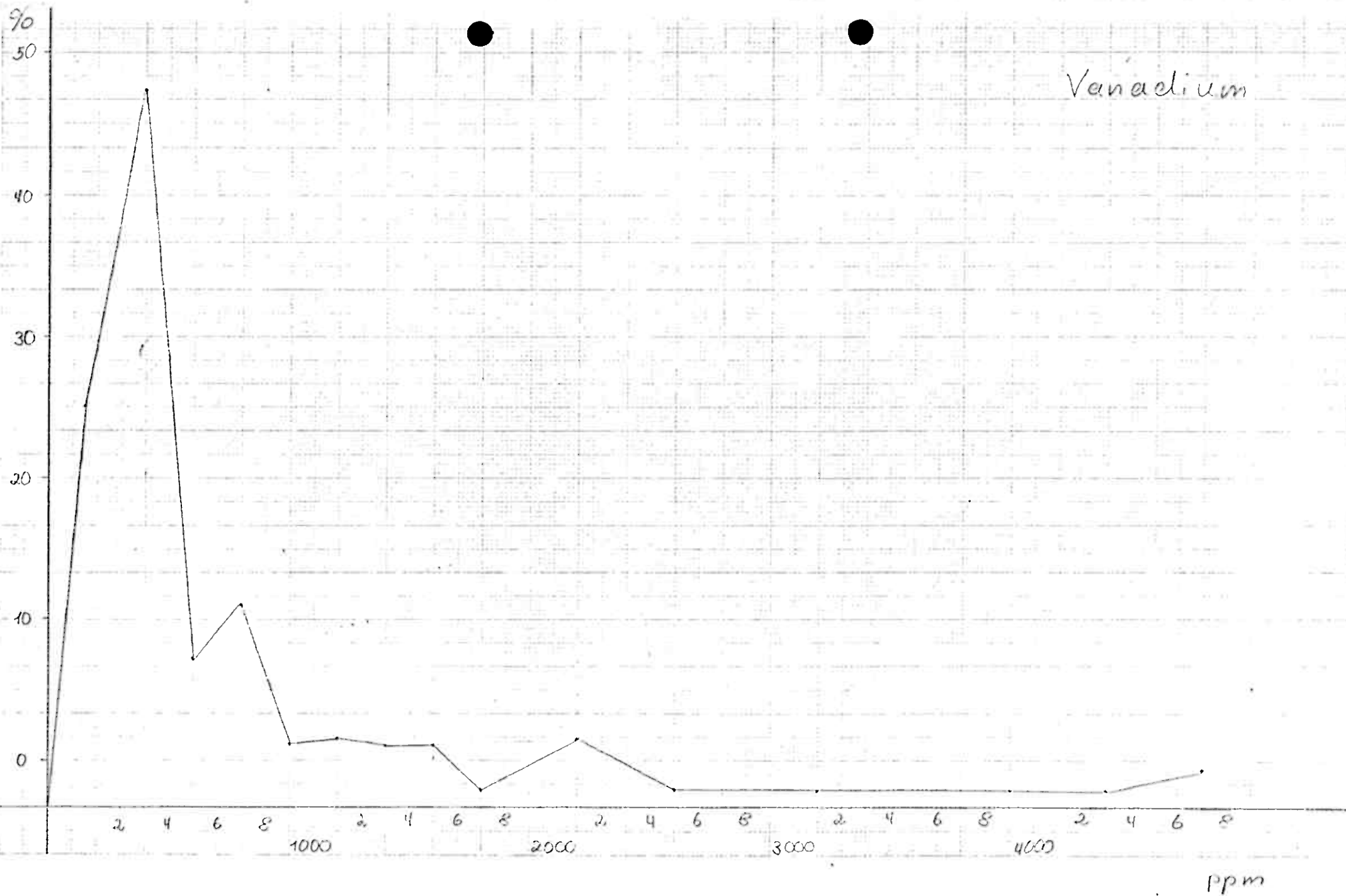


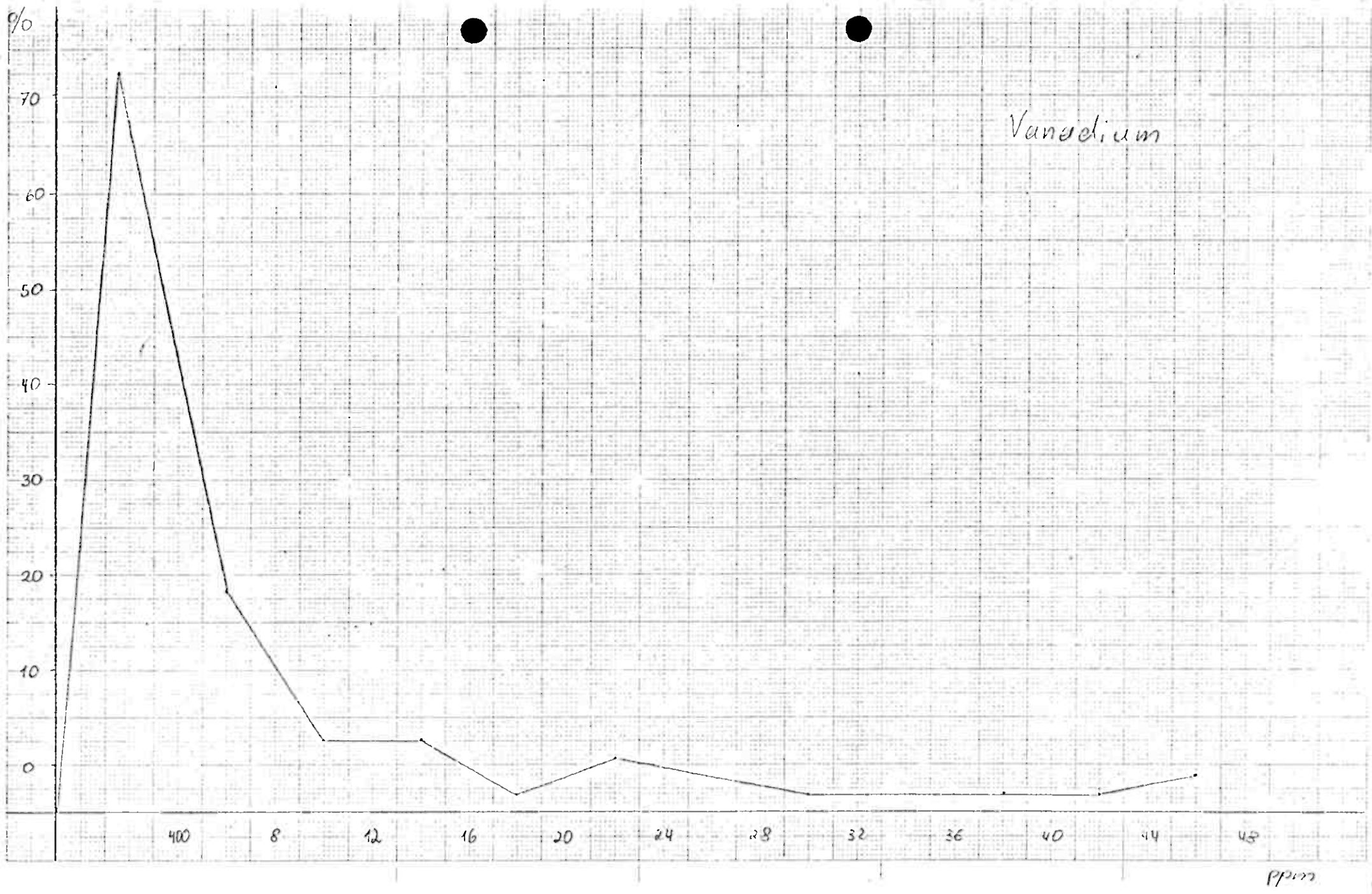






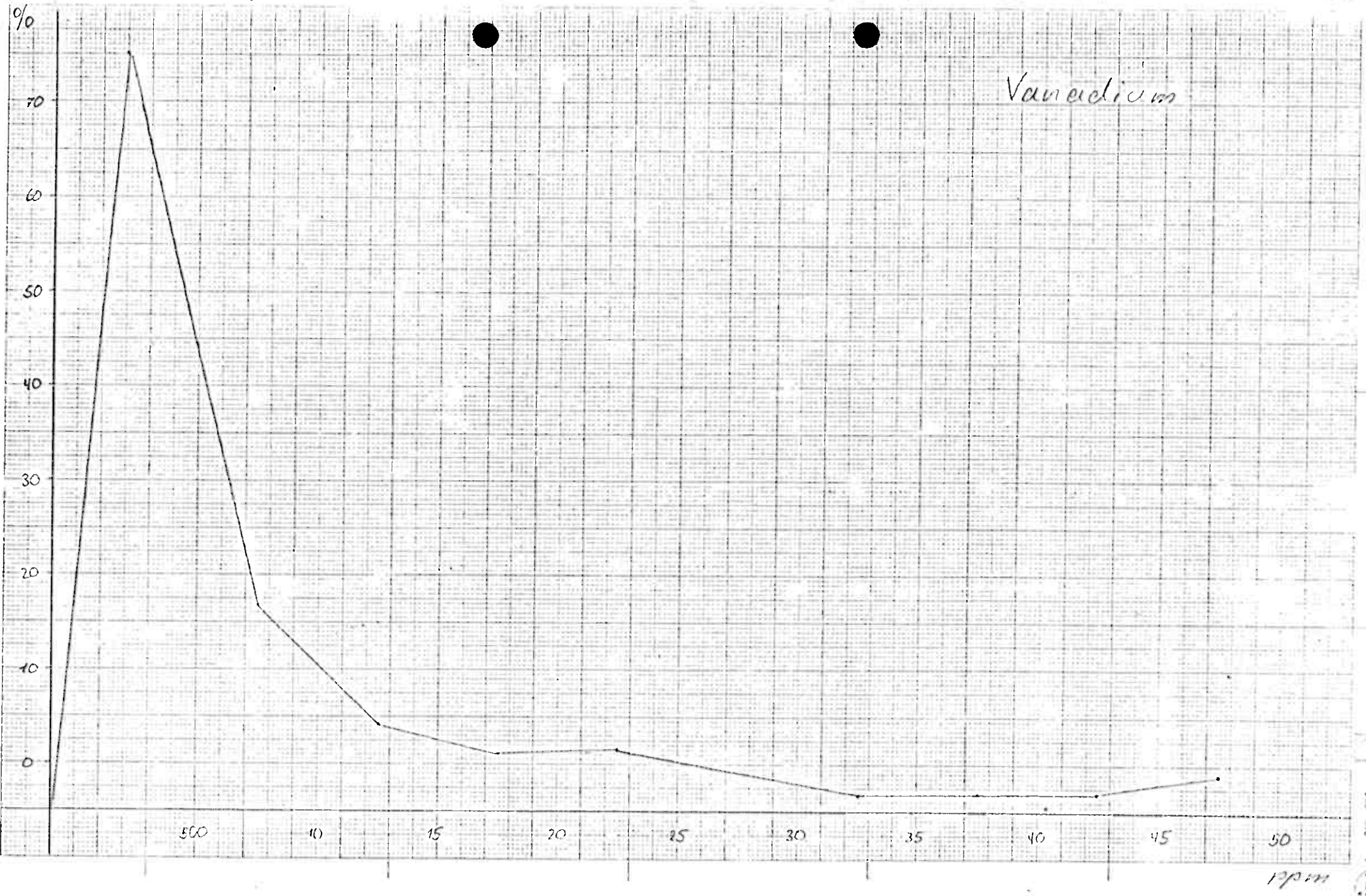
Vanadium





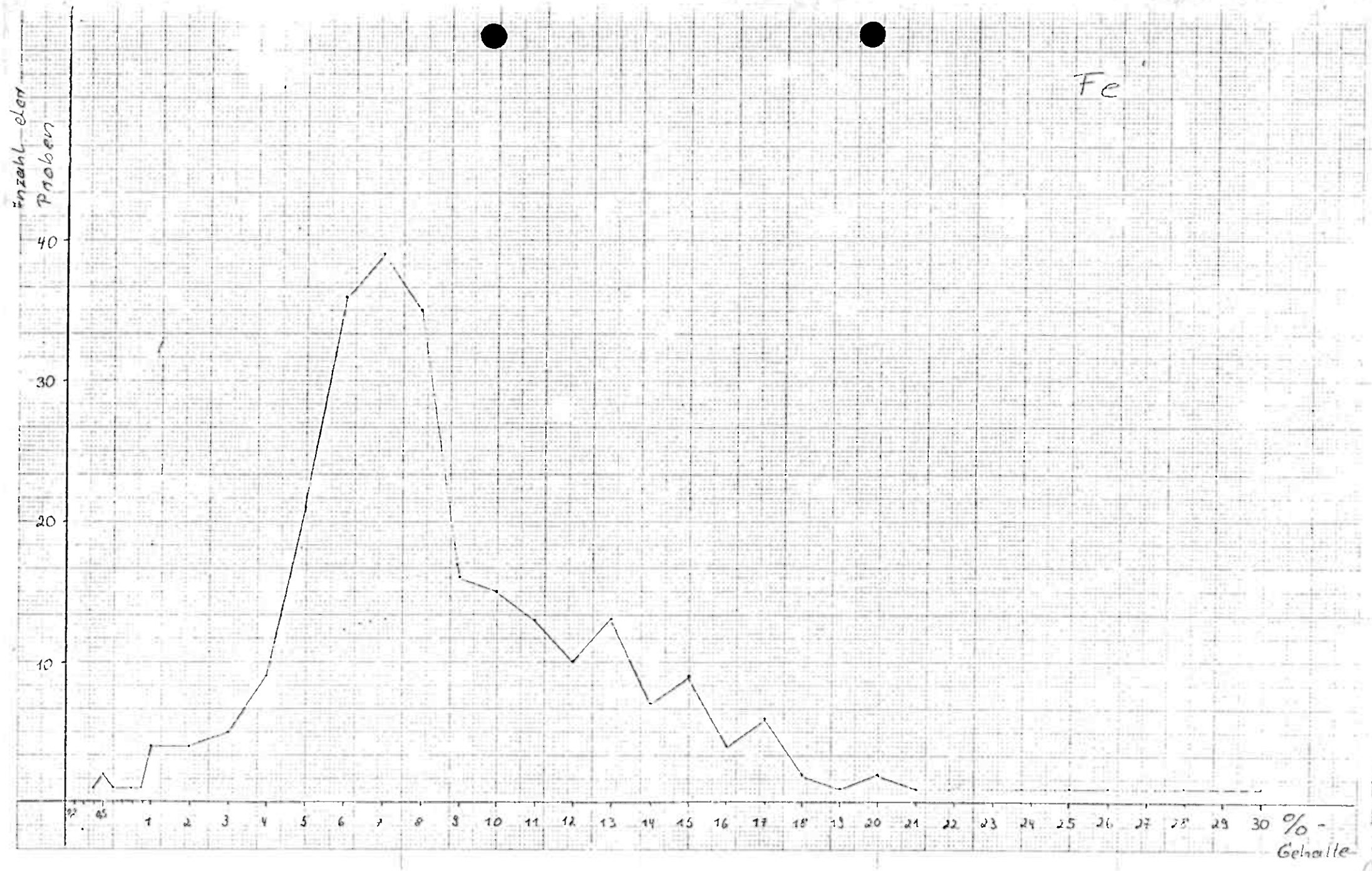
%

Vanadium



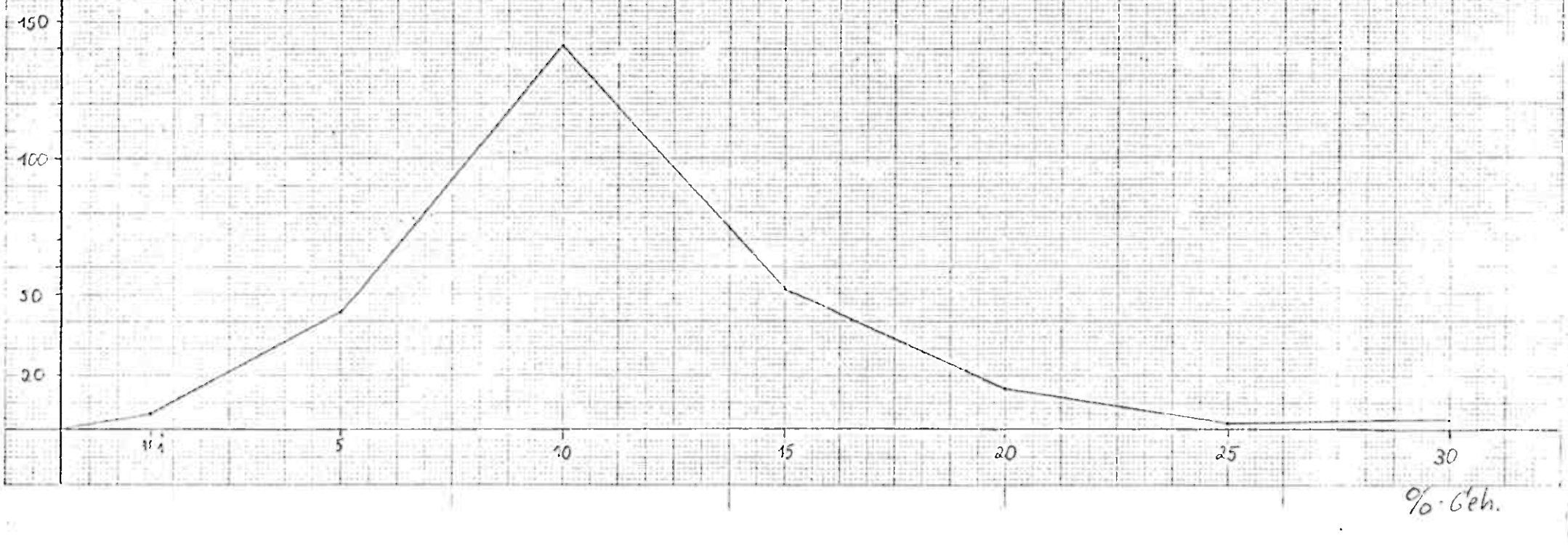
Scale A = 210 x 207 mm

Fe



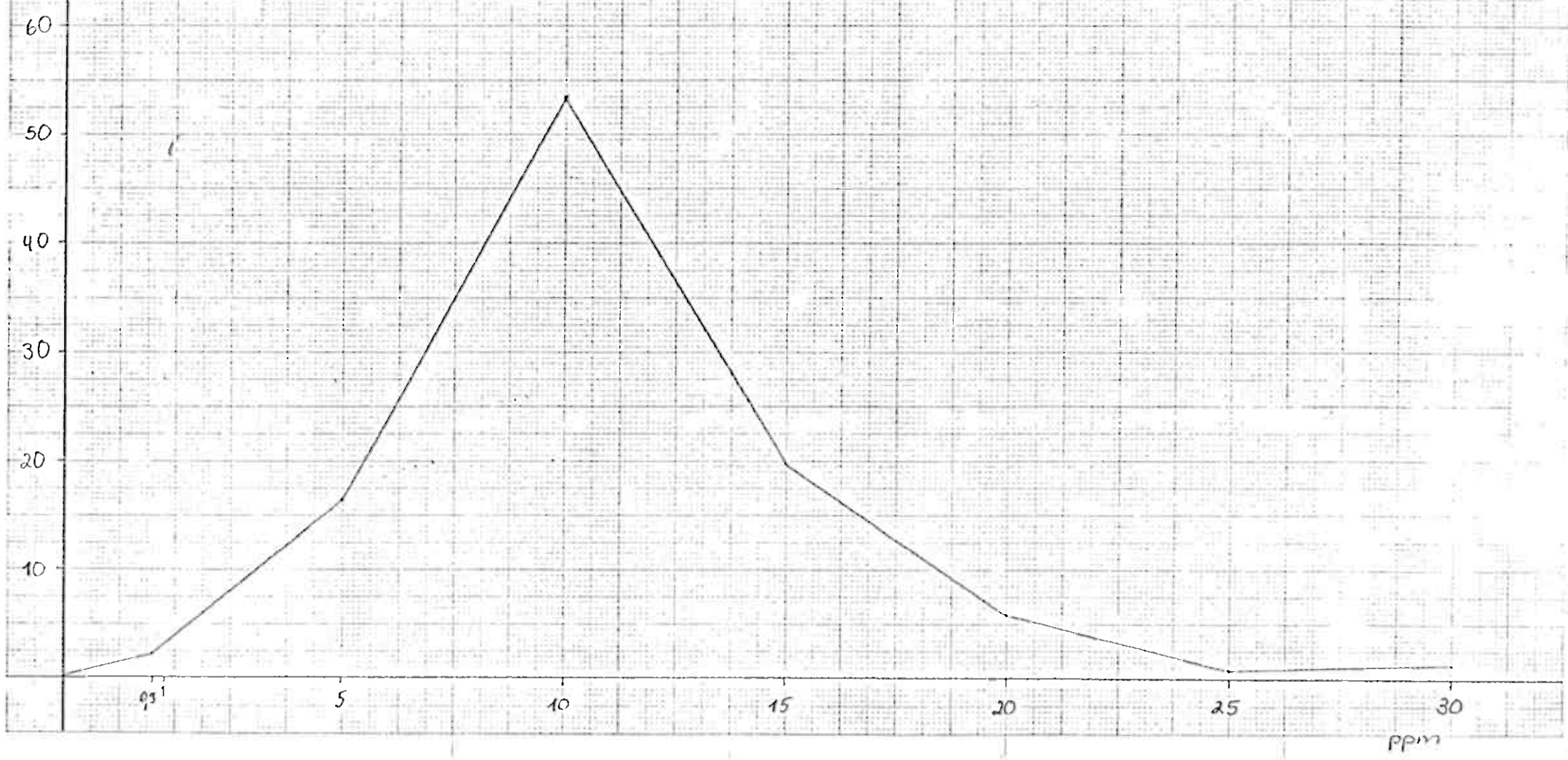
Anzahl d. Proben

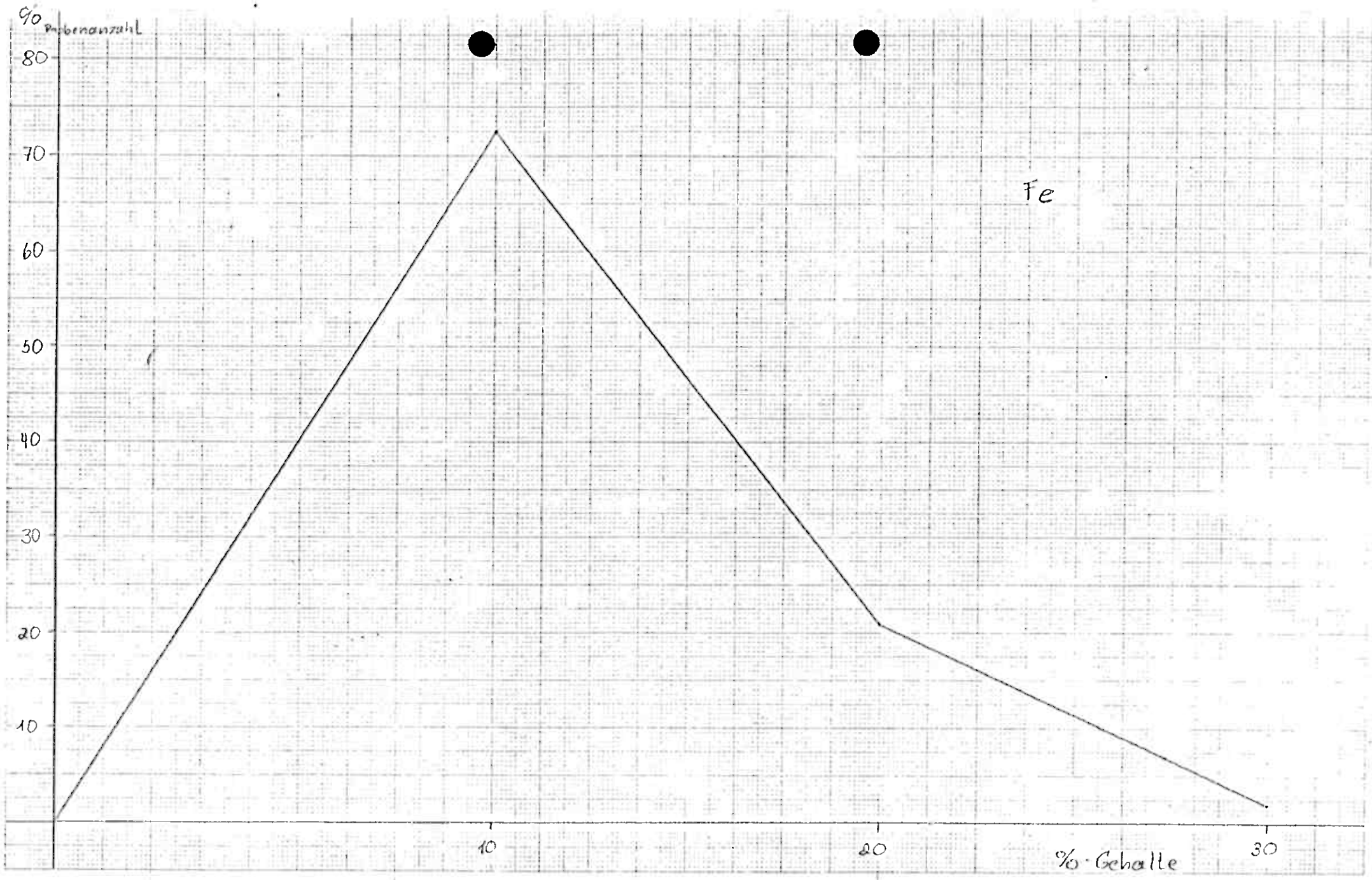
Fe



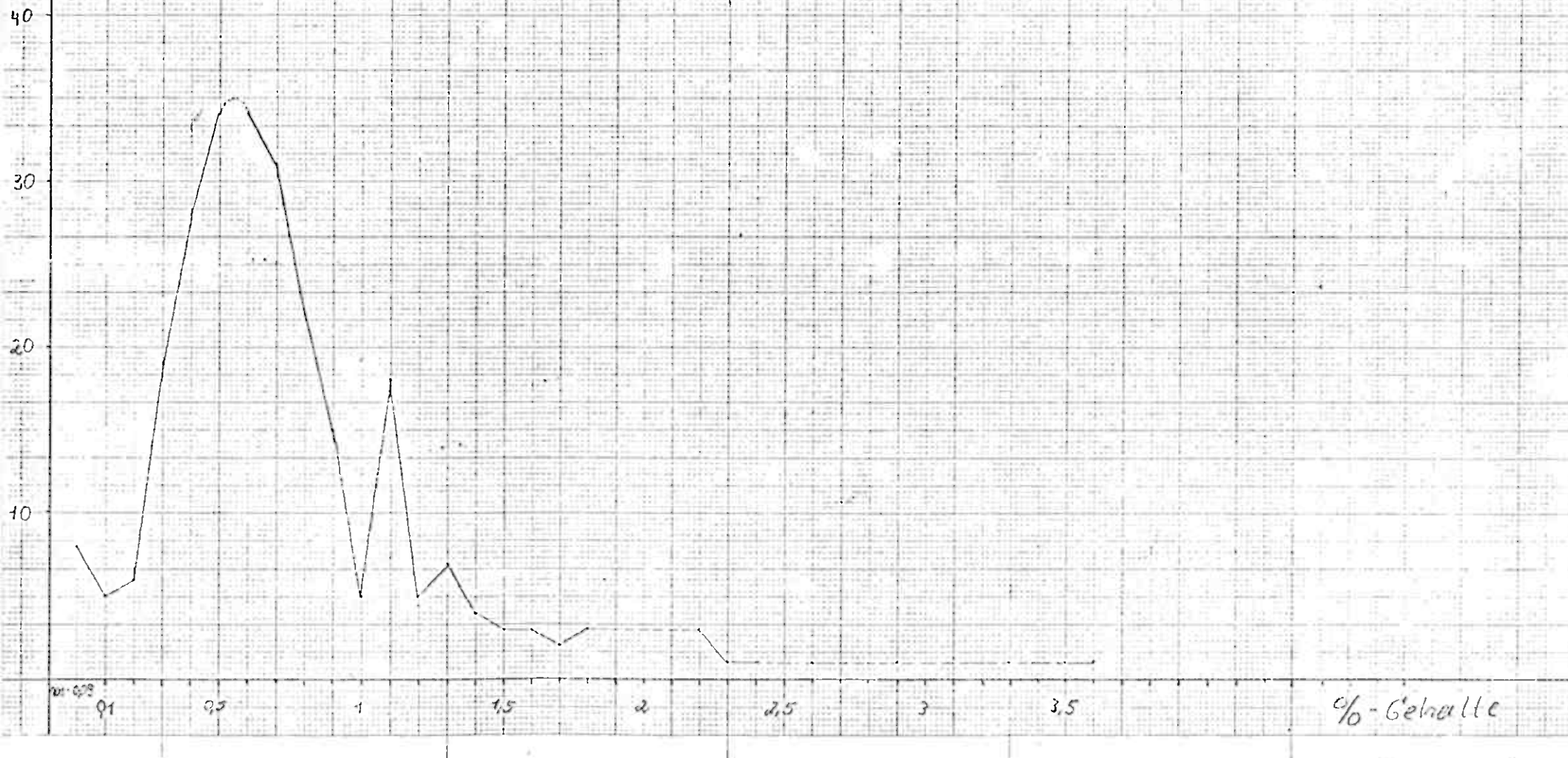
40
Proben
anzahl

Fe



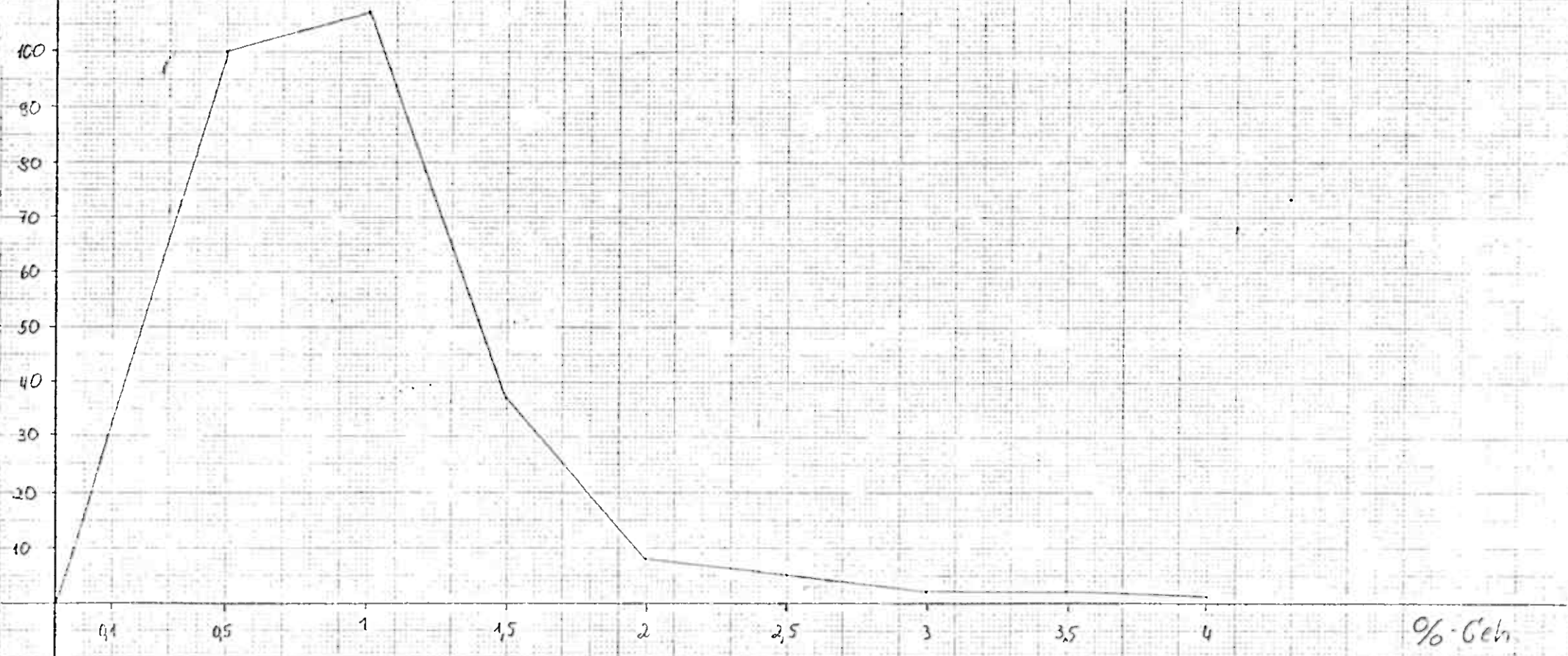


Ti



Anzahl d. Packen

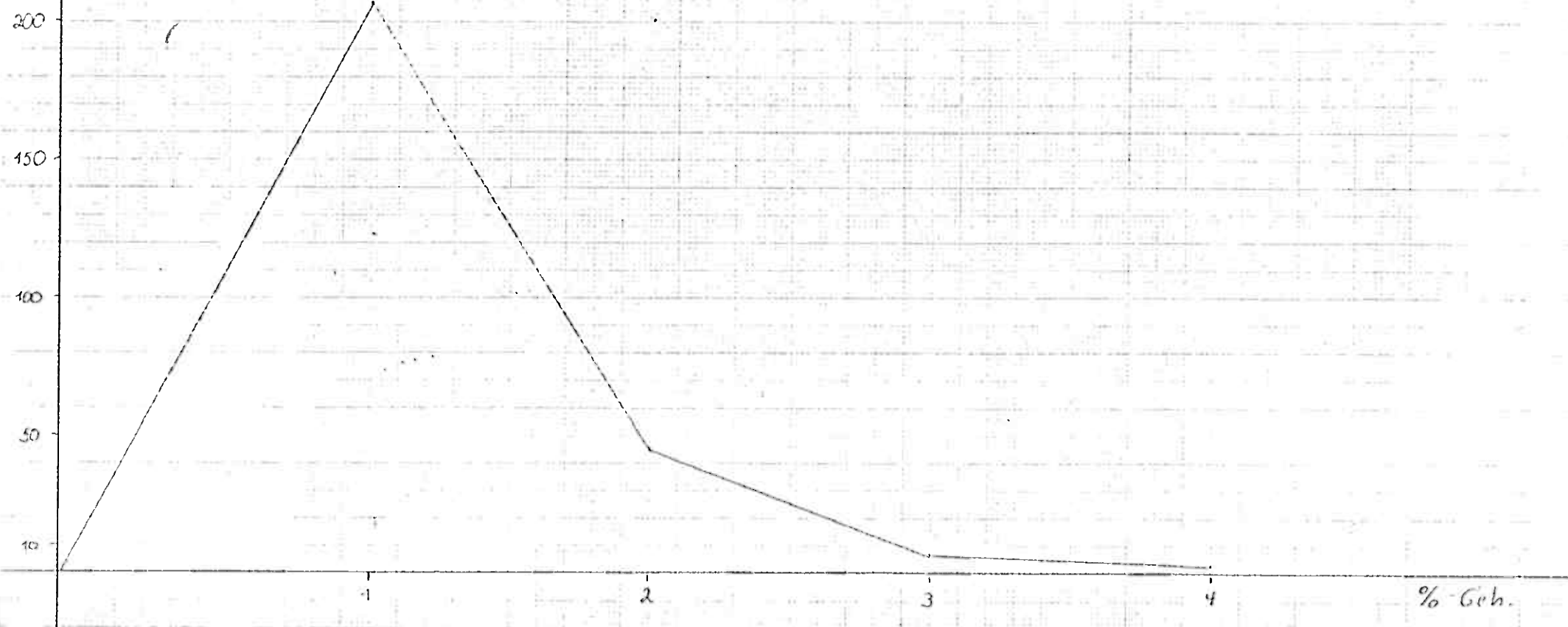
Ti



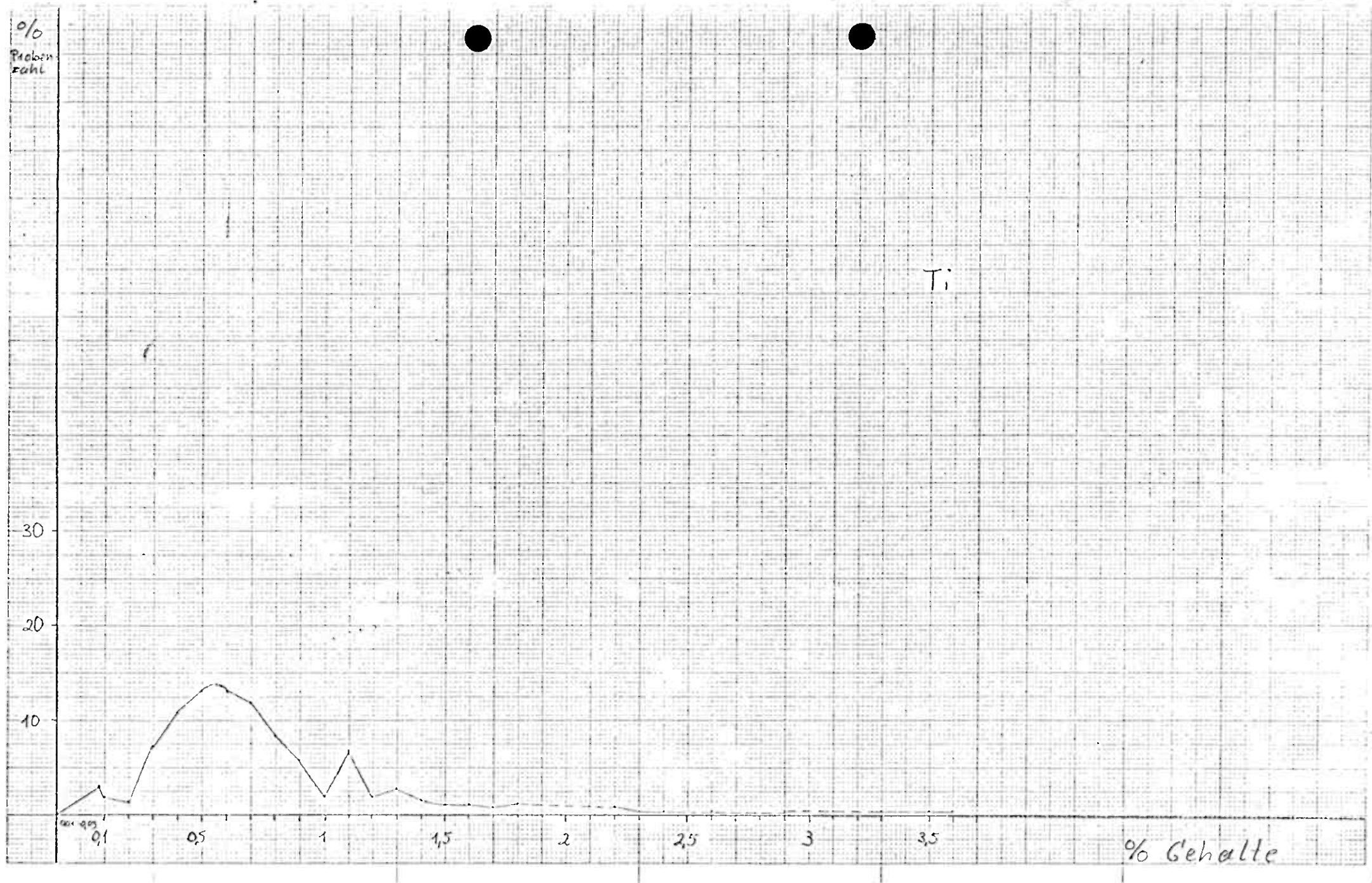
% Geh.

Anzahl d. Proben

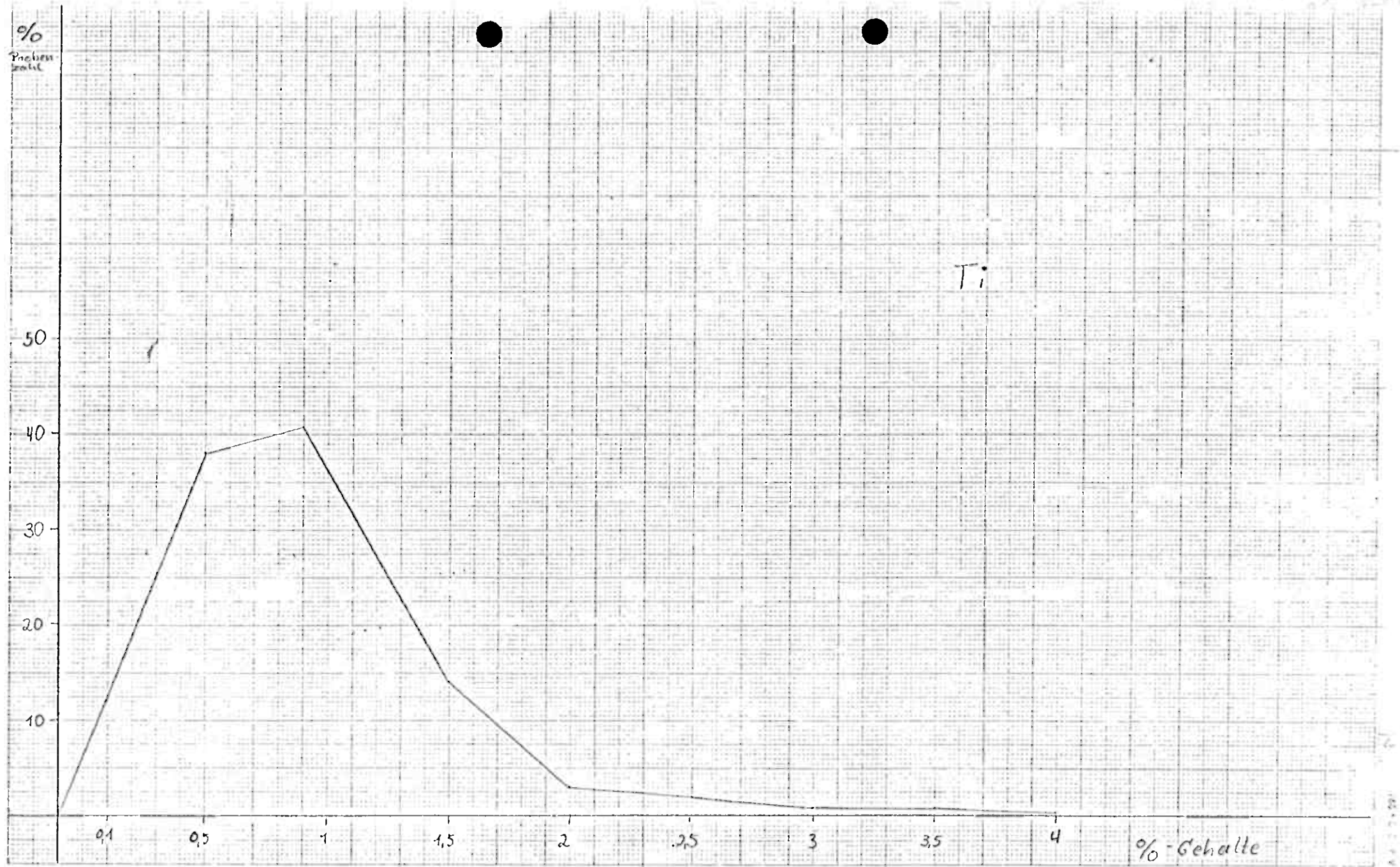
Ti

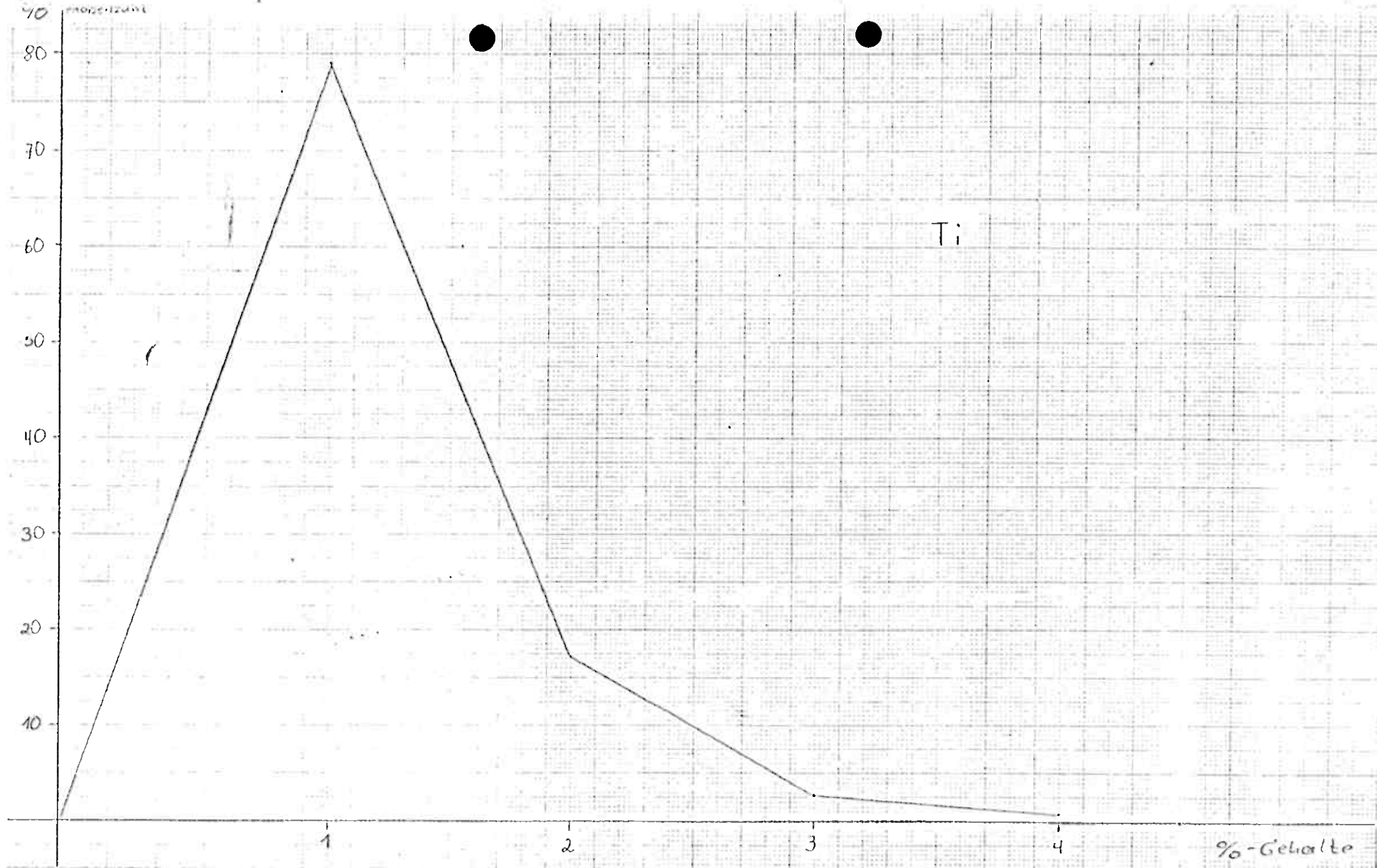


%
Proben
zahl

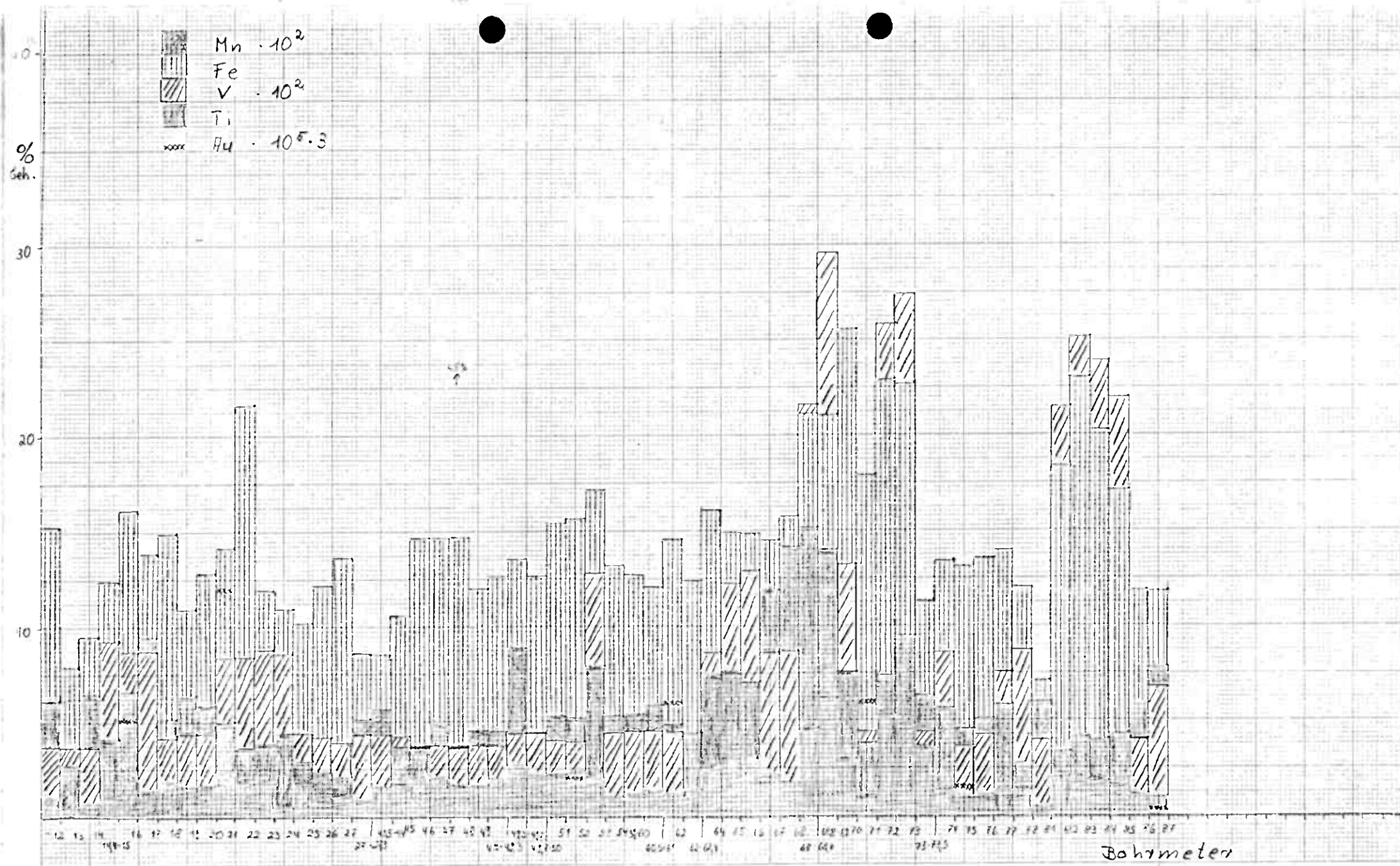


% Gehalte

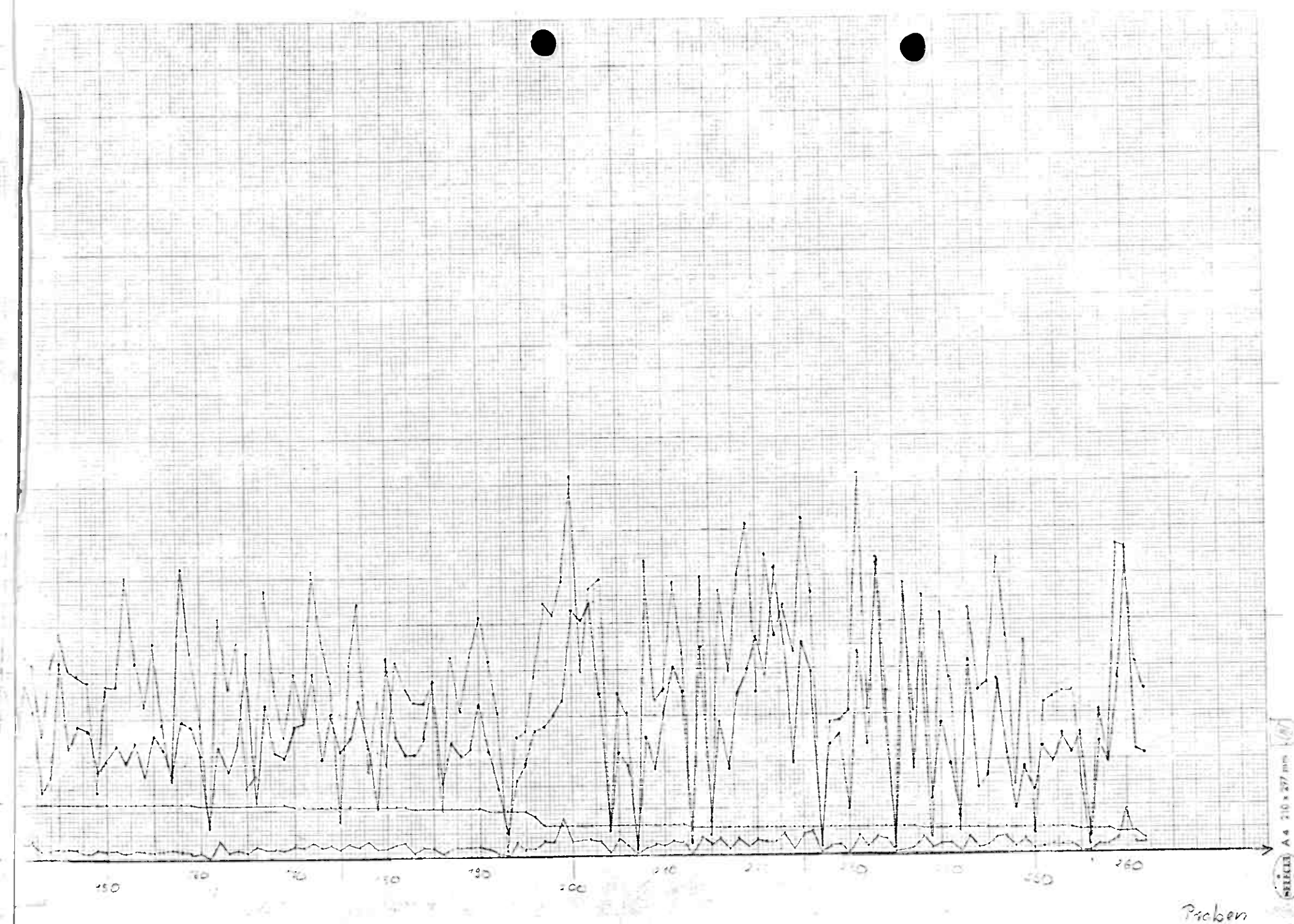
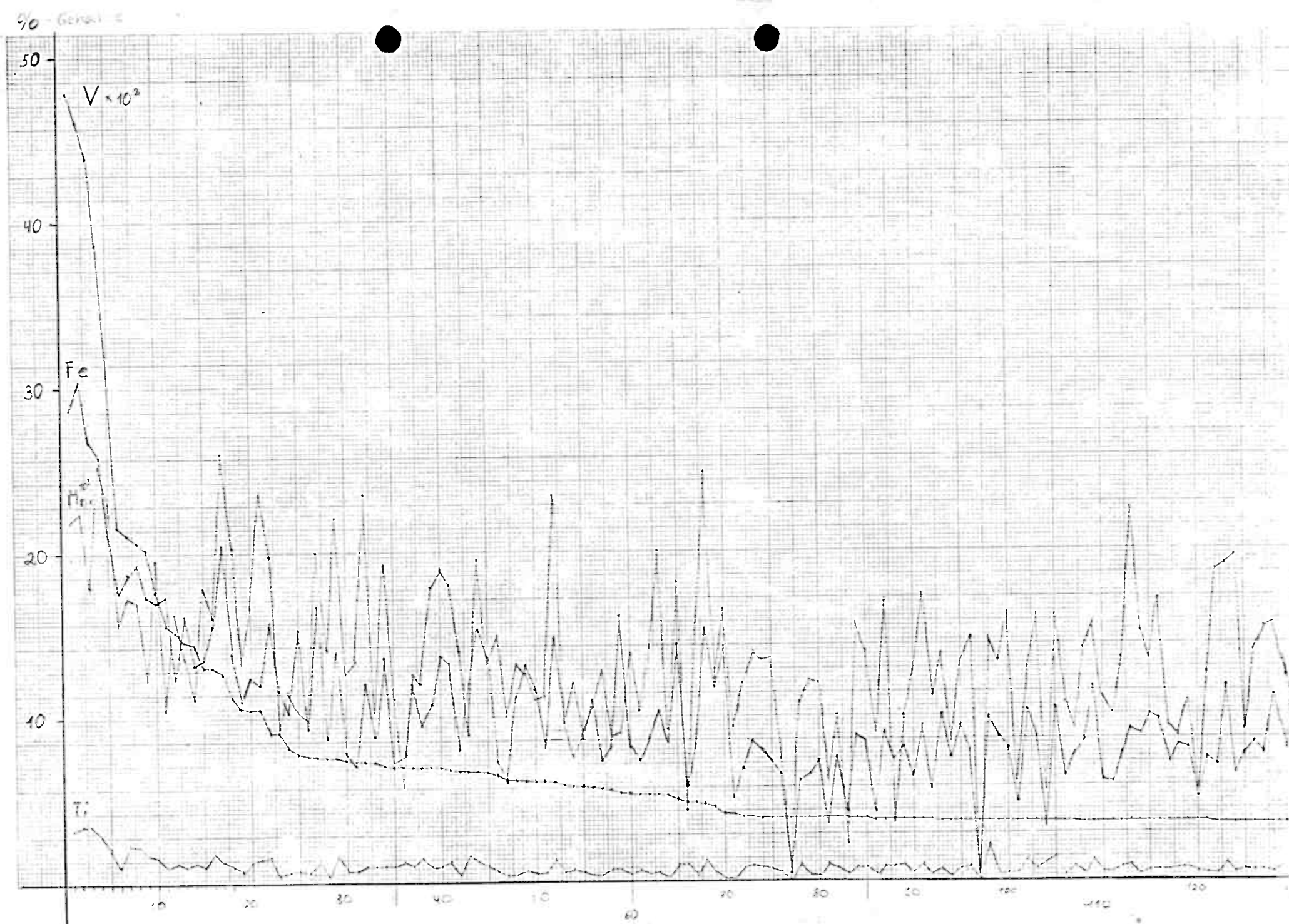




%-Gehalte



Bohrmeter
Sennalandet 1973



Nr.	alt	Lab. Nr.	Koordinaten			Sen II 80	V ppm	Fe %	Ti %
1	1f ^x	22	3655	-	-	11 S	381	8,85	0,83
2	1e ^x	21	3655	V	-	25 S	194	7,68	0,83
3	1d ^x	140	3655	V	-	40 S	638	3,52	1,52
4	1g ^x	226	3620	V	-	4 N	154	6,16	0,88
5	1h ^x	92	3615	V	-	10 S	317	8,06	0,79
6	1t ^x	11	3595	V	-	0 NS	360	7,53	0,80
7	1s ^x	1	3585	V	-	0 NS	326	6,88	1,00
8	1r ^x	16	3575	V	-	0 NS	391	8,09	1,11
9	1q ^x	205	3560	V	-	30 S	152	7,21	0,50
10	1u ^x	190	3545	V	-	10 S	325	5,33	0,30
11	1v ^x	23	3530	V	-	30 S	381	8,52	0,85
12	1w ^x	49	3510	V	-	40 S	342	8,57	0,86
13	3f	232	3489	V	-	36 S	273	1,44	0,11
14	3e	250	3485	V	-	45 S	607	3,67	0,63
15	1p ^x	154	3478	V	-	52 S	361	6,29	0,34
16	2e	8	3440	V	-	45 N	333	6,93	0,53
17	1x ^x	163	3410	V	-	80 S	347	11,14	0,44
18	1-2	197	3381	V	-	30 N	310	7,22	0,72
19	1o ^x	177	3367	V	-	55 S	172	5,78	0,37
20	1n ^x	201	3321	V	-	60 S	292	4,55	0,24
21	1m ^x	89	3310	V	-	60 S	1266	20,51	1,34
22	2a	138	3295	V	-	70 N	730	8,86	0,98
23	2b	150	3286	V	-	60 N	354	8,28	0,71
24	3d	3	3280	V	-	75 N	386	0,53	0,05
25	2d	19	3270	V	-	60 N	321	3,45	0,63
26	1w	33	3260	V	-	60 N	368	7,89	0,86

Nr.	alt	Lab. Nr.	Koordinaten	Sen II 80	V ppm	Fe %	Ti %
27	1L*	117	3245 V -	73 N	535	10,39	0,68
28	1k*	99	3245 V -	100 S	1526	12,51	1,20
29	1j*	10	3228 V -	36 N	330	5,16	0,59
30	2c _r	43	3220 V -	48 S	363	14,80	0,47
31	2c	189	3220 V -	50 S	323	12,61	0,30
32	1b*	98	3217 V -	25 N	175	11,46	0,41
33	1i*	212	3215 V -	35 N	143	5,64	0,43
34	1a*	210	3150 V -	20 S	153	5,48	0,80
35	1c*	13	3150 V -	40 S	387	6,51	0,67
36	1y*	70	3125 V -	180 S	911	15,66	1,66
37	1z*	95	3122 V -	177 S	520	14,37	1,02
38	1i	14	3050 V -	23 S	383	7,52	0,80
39	1j	56	2950 V -	60 S	547	7,40	0,78
40	1i	161	2910 V -	60 S	170	7,46	0,61
41	3c	166	2400 V -	50 N	168	1,23	0,04
42	1j	153	2177 V -	50 N	353	7,94	0,75
43	5b	209	2145 V -	50 S	153	2,88	0,38
44	1t*	42	2050 V -	70 S	358	5,91	0,51
45	1i	237	1975 V -	110 S	1461	16,22	1,16
46	1y	97	1785 V -	150 N	174	10,97	0,66
47	1i	46	1703 V -	275 S	361	10,57	1,55
48	1i	47	1700 V -	ONS	731	12,05	0,92
49	1i	61	1650 V -	15 S	336	6,77	0,64
50	3b*	169	1610 V -	268 S	158	3,33	0,30
51	1z	87	1580 V -	125 S	173	13,15	1,39
52	1i	171	1530 V -	300 S	322	3,39	0,75

Nr.	alt	Lab. Nr.	Koordinaten	Sen II 80	V ppm	Fe %	Ti %
53	1m	185	1512 V	- 130 S	152	5,62	0,57
54	1l	52	1495 V	- 119 S	360	8,43	0,52
55	1k	191	1490 V	- 119 S	329	6,36	0,44
56	1j	37	1480,8 V	- 120 S	363	7,48	0,36
57	1i	116	1480 V	- 120 S	535	8,63	0,57
58	1x	75	1415 V	- 53 N	693	13,70	1,12
59	1w	184	1400 V	- 50 N	321	6,47	0,51
60	5	32	1330 V	- 640 S	385	3,58	1,00
61	1h	124	1325 V	- 360 S	717	7,33	1,18
62	1p	228	1235 V	- 620 S	308	6,78	0,89
63	1v	48	1230 V	- 50 N	338	5,15	0,53
64	3-5	203	1200 V	- 615 S	311	6,44	0,51
65	5a	164	1160 V	- 670 S	362	3,32	1,19
66	7a	93	1150 V	- 668 S	348	6,43	0,45
67	1g	188	1135 V	- 628 S	332	7,53	0,35
68	1g	176	1062 V	- 290 S	163	5,21	0,31
69	1f	180	950 V	- 260 S	353	5,05	0,57
70	1e	145	932 V	- 262 S	187	6,38	0,97
71	1d	33	685 V	- 275 S	383	4,25	0,59
72	4	licht van laag	580 V	- 70 N			
73	1t	223	475 V	- 0 N S	157	8,04	0,69
74	3	50	465 V	- 70 S	660	7,39	0,75
75	8	129	460 V	- 29 S	186	0,56	0,04
76	7	261	347 V	- 48 S	299	6,36	0,27
77	1r	119	300 V	- 30 N	379	8,90	0,85
78	1s	5	300 V	- 25 N	388	7,37	0,81

Nr.	alt	Lab. Nr.	Koordinaten	sen II 80	V MP	Fe %	Ti %
79	6c	143	275 V -	40 S	369	9,36	0,72
80	6a	57	250 V -	40 S	359	11,70	1,24
81	6(d)	121	240 V -	30 S	1051	12,46	1,34
82	6b	55	230 V -	45 S	123	18,60	2,68
83	1g	208	200 V -	25 N	290	6,64	0,60
84	1i ^α	149	125 V -	50 N	348	7,66	0,66
85	1p	207	100 V -	5 N	300	6,35	0,78
86	1h ^α	66	75 V -	30 N	363	10,34	1,34
87	1j ^α	69	70 V -	10 S	183	8,76	0,61
88	1f ^α	73	15 V -	15 N	1764	17,02	1,69
89	1e ^α	58	5 V -	0 NS	348	11,70	0,92
90	1d ^α	60	50 Ø -	10 S	188	9,95	0,76
91	1o	231	70 Ø -	8 S	826	10,34	0,68
92	1c ^α	82	125 Ø -	2 N	342	14,25	1,05
93	1ä	17	155 Ø -	302 S	393	8,49	0,92
94	1b ^α	244	175 Ø -	5 N	767	16,80	1,23
95	1n	114	195 Ø -	15 S	168	17,81	1,15
96	1a ^α	246	220 Ø -	50 N	618	13,45	0,73
97	4h	243	240 Ø -	600 S	290	9,33	0,68
98	1m	175	300 Ø -	25 N	335	8,16	0,58
99	1b	218	340 Ø -	300 S	270	4,60	0,70
100	1z ^v	241	400 Ø -	15 N	316	11,34	0,82
101	1L	51	430 Ø -	10 S	339	9,01	0,93
102	1k	233	435 Ø -	5 N	458	14,21	0,17
103	3a	200	480 Ø -	45 S	560	8,23	0,73
104	3b	196	480 Ø -	46 S	316	8,20	0,69

Nr.	alt	Leib. Nr.	Koordinaten	Sen II 80	V pp	Fe %	Ti %
105	1.h	136	540 Ø -	10 S	548	7,32	0,58
106	1j	102	548 Ø -	ONS	173	17,64	0,78
107	1g	96	560 Ø -	ONS	480	15,22	1,36
108	1a	104	597 Ø -	2 S	189	15,68	0,93
109	3a	167	600 Ø -	20 S	170	2,80	0,18
110	1f	227	600,5 Ø -	0,5 S	156	11,88	0,90
111	1d	64	600,5 Ø -	7 S	180	11,50	0,86
112	1e	84	601 Ø -	1 S	171	11,29	1,49
113	1c	113	601 Ø -	4 S	175	13,47	0,82
114	1b	108	601 Ø -	6 S	190	14,47	0,85
115	1b°	110	605 Ø -	ONS	162	15,89	0,90
116	1c°	132	607 Ø -	2 S	697	10,84	0,90
117	1i	109	615 Ø -	ONS	345	15,35	1,80
118	5o	240	650 Ø -	10 N	157	2,30	0,17
119	1u	206	808 Ø -	310 S	290	6,26	0,60
120	1d°	111	820 Ø -	5 N	191	15,11	0,73
121	1e°	105	822 Ø -	10 N	1120	13,92	1,19
122	4b	258	1073 Ø -	440 S	625	11,24	0,56
123	4	123	1083 Ø -	420 S	379	7,45	0,89
124	3	7	1108 Ø -	432 S	490	5,80	1,05
125	7o	235	1205 Ø -	19 S	153	3,88	0,29
126	1f°	253	1220 Ø -	ONS	787	15,34	0,89
127	1oo	252	1225 Ø -	15 N	308	13,10	0,50
128	1i	225	1240 Ø -	50 N	155	4,83	0,47
129	2	26	1261 Ø -	70 N	193	9,60	2,28
130	1g°	41	1325 Ø -	35 N	350	6,98	0,48

Nr.	alt	Lab. Nr.	Koordinaten	Sen II 80	V ppm	Fe %	Ti %
131	4a	170	1375 ϕ -	815 S	320	6,17	0,94
132	1h°	30	1400 ϕ -	65 N	386	6,42	0,52
133	1i°	152	1401 ϕ -	63 N	341	7,15	1,45
134	1j°	9	1540 ϕ -	51 N	375	5,52	0,56
135	1k°	120	1540 ϕ -	49 N	356	9,16	0,76
136	Peg. a	100	1548 ϕ -	16 N	169	12,45	1,15
137	1m°	83	1550 ϕ -	15 N	171	13,09	1,29
138	Peg. b	195	1552 ϕ -	15,5 N	329	1,94	0,04
139	1l°	54	1565 ϕ -	17 N	128	10,71	0,74
140	1n°	186	1720 ϕ -	70 N	681	8,02	0,50
141	1p°	115	1738 ϕ -	40 N	4782	28,68	3,37
142	1o°	72	1740 ϕ -	45 N	3077	21,00	2,21
143	1n°	254	1740 ϕ -	30 N	2163	17,69	1,15
144	1q°	194	1750 ϕ -	37 N	333	5,06	0,52
145	1t°	71	1770 ϕ -	65 N	179	14,22	1,03
146	1s°	172	1772 ϕ -	75 N	289	6,44	0,46
147	1u°	137	1830 ϕ -	50 N	753	13,95	1,75
148	1v°	192	1930 ϕ -	10 N	333	7,15	0,49
149	12	220	1985 ϕ -	350 N	409	6,83	0,71
150	1y°	199	2000 ϕ -	300 N	306	7,41	0,67
151	1z	182	2010 ϕ -	61 N	342	8,49	0,50
152	1w	221	2010 ϕ -	60 N	150	6,14	0,57
153	13	198	2042 ϕ -	390 N	154	10,62	0,80
154	14	157	2245 ϕ -	428 N	168	7,71	0,79
155	15	67	2357 ϕ -	430 N	347	9,05	0,66
156	16	25	2430 ϕ -	442 N	175	9,80	0,91

Nr.	alt	Lab. Nr.	Koordinaten	Sen II 80	V ppm	Fe %	Ti %
157	12°	125	2630 Ø -	130 N	180	10,10	0,75
158	00	127	2635 Ø -	100 N	355	10,22	0,66
159	17	133	2640 Ø -	492 N	379	8,19	0,90
160	2f	211	2640 Ø -	115 N	81	6,05	0,60
161	1a"	217	2640 Ø -	110 N	268	5,77	0,48
162	1a	178	2660 Ø -	115 N	169	6,83	0,45
163	1c'	219	2660 Ø -	110 N	410	5,15	0,41
164	1b"	148	2670 Ø -	120 N	330	8,16	0,31
165	18	36	2872 Ø -	470 N	346	7,80	1,15
166	1f"	242	2895 Ø -	95 N	296	10,77	0,57
167	1e"	248	2900 Ø -	90 N	593	12,06	0,70
168	1g"	77	2950 Ø -	180 N	699	12,00	1,17
169	1h"	35	2965 Ø -	180 N	341	6,52	0,46
170	2g	130	2985 Ø -	190 N	179	2,17	0,26
171	1i"	134	3010 Ø -	205 N	366	8,60	0,42
172	1j"	45	3080 Ø -	225 N	185	7,28	0,57
173	1k"	142	3120 Ø -	230 N	355	9,70	0,63
174	1L"	62	3200 Ø -	385 N	185	5,34	0,75
175	1n"	118	3210 Ø -	230 N	1318	13,54	1,12
176	1o"	213	3210 Ø -	190 N	298	7,34	0,65
177	7c	139	3220 Ø -	350 N	188	1,57	0,23
178	1m"	4	3220 Ø -	330 N	655	6,12	0,53
179	1q"	156	3255 Ø -	273 N	352	7,42	0,41
180	1p"	234	3255 Ø -	270 N	586	11,06	0,44
181	1v	260	3285 Ø -	265 N	147	0,97	0,04
182	1s"	27	3300 Ø -	290 N	194	8,63	0,77

Nr.	alt	Lab. Nr.	Koordinaten	Sen II 80	V ppm	Fe %	Ti %
183	1 t"	245	3300 ϕ -	280 N	1560	17,42	1,11
184	1 r"	79	3310 ϕ -	290 N	486	8,30	0,69
185	1 u"	78	3330 ϕ -	270 N	2023	17,40	1,81
186	2 h	20	3377 ϕ -	220 N	178	8,21	1,12
187	1 y"	76	3385 ϕ -	225 N	717	13,60	0,90
188	1 z"	239	3388 ϕ -	260 N	551	16,25	0,72
189	1 a*	101	3395 ϕ -	280 N	693	13,21	1,36
190	1 w"	214	3395 ϕ -	184 N	310	9,74	0,64
191	1 c*	162	3399 ϕ -	300 N	531	8,41	0,34
192	1 d	107	3400 ϕ -	270 N	1304	15,64	1,84
193	1 b*	256	3405 ϕ -	295 N	1443	13,25	1,24
194	1 g*	112	3410 ϕ -	315 N	3866	25,81	2,99
195	1 e*	238	3410 ϕ -	285 N	588	8,61	0,64
196	1 h*	15	3415 ϕ -	340 N	358	6,08	0,51
197	1 f*	155	3415 ϕ -	295 N	355	7,17	0,68
198	1 i*	68	3435 ϕ -	335 N	4612	30,43	3,65
199	1 j*	153	3470 ϕ -	320 N	171	6,76	0,58
200	1 x"	255	3470 ϕ -	185 N	307	12,20	0,50
201	1 k*	230	3500 ϕ -	300 N	1063	11,01	0,84
202	1 m*	103	3520 ϕ -	360 N	330	8,30	0,49
203	1 l*	85	3520 ϕ -	310 N	2062	19,03	2,39
204	1 o*	144	3520 ϕ -	230 N	370	10,06	0,77
205	1 n*	131	3540 ϕ -	340 N	356	8,65	0,37
206	1 p*	259	3600 ϕ -	250 N	618	11,70	0,60
207	1 o*	249	3630 ϕ -	300 N	910	11,63	0,58
208	1 s*	18	3700 ϕ -	390 N	364	8,06	0,47

Nr.	alt.	Lab. Nr.	Koordinaten	Sen II 80	V ppm	Fe %	Ti %
209	1 _r *	40	3710 φ -	300 N	344	7,59	0,58
210	1 _q *	34	3750 φ -	340 N	386	7,32	0,33
211	1 _t *	257	3750 φ -	300 N	577	7,37	0,43
212	1 _v *	183	3790 φ -	300 N	331	6,68	0,44
213	1 _w *	168	3850 φ -	310 N	178	5,37	0,30
214	1 _x *	236	3920 φ -	280 N	147	7,47	0,20
215	1 _y *	86	3970 φ -	300 N	2112	18,81	2,45
216	1 _z *	80	4000 φ -	300 N	345	20,00	0,33
217	1 _a ^v	81	4070 φ -	270 N	613	14,88	1,45
218	1 _c ^v	179	4090 φ -	300 N	311	8,71	0,76
219	1 _b ^v	158	4100 φ -	370 N	340	10,61	0,72
220	1 _d ^v	6	4120 φ -	310 N	753	8,76	0,56
220 ⁵	1 _e ^v	202	4330 φ -	335 N			
221	1 _n ^v	24	4348 φ -	25 S	377	6,37	0,51
222	1 _o ^v	174	4425 φ -	8 S	334	6,04	0,44
223	3 _g	53	4450 φ -	250 N	179	0,89	0,09
224	1 _p ^v	38	4455 φ -	25 N	381	4,29	0,40
225	1 _f ^v	160	4500 φ -	400 N	152	6,56	0,32
226	1 _q ^v	215	4500 φ -	75 S	155	4,02	0,33
227	1 _g ^v	90	4510 φ -	405 N	167	16,62	1,66
228	1 _j ^v	74	4520 φ -	330 N	674	13,67	1,13
229	1 _k ^v	106	4533 φ -	350 N	4393	26,84	3,54
230	1 _h ^v	262	4540 φ -	340 N	464	10,55	0,69
231	1 _i ^v	88	4540 φ -	336 N	676	15,12	1,44
232	1 _r ^v	216	4560 φ -	0 NS	285	4,21	0,16
233	1 _s ^v	29	4570 φ -	85 S	186	5,54	0,69
234	1 _t ^v	31	4580 φ -	90 S	340	7,08	1,18

Nr.	alt	Lab. Nr.	Koordinaten	Sen II 80	V ppm	Fe %	Ti %
235	1u	224	4590 Ø -	90 S	157	5,50	0,60
236	1L	94	4630 Ø -	350 N	337	12,01	0,68
237	1v	28	4640 Ø -	85 S	386	6,18	0,35
238	1m	165	4680 Ø -	370 N	334	7,81	0,35
239	3h	129	4700 Ø -	210 N	171	0,40	0,07
240	1w	204	4750 Ø -	85 S	123	6,37	0,64
241	1x	146	4800 Ø -	280 S	363	8,68	0,75
242	1y	222	4900 Ø -	215 S	312	6,09	0,64
243	5f	229	5250 Ø -	190 S	292	7,06	0,56
244	5d	247	5300 Ø -	195 S	245	7,75	0,51
245	5c	187	5700 Ø -	100 N	348	8,35	0,61
246	4o	91	6930 Ø -	240 S	323	7,02	0,46
247	4-5a	141	6970 Ø -	240 S	377	9,42	0,97
248	4n	65	7250 Ø -	185 S	700	7,65	1,34
249	4p	2	7270 Ø -	160 S	770	9,32	0,71
250	1k ^α	12	7360 Ø -	190 S	745	7,84	0,87
251	1j ^α	135	7655 Ø -	285 S	677	8,93	1,75
252	4i	173	7720 Ø -	300 S	334	5,48	0,72
253	3i	59	8010 Ø -	470 N	368	0,63	0,04
254	1n ^α	44	8870 Ø -	170 S	333	5,97	0,34
255	1m ^α	151	8875 Ø -	170 S	358	7,71	0,80
256	1L ^α	181	8880 Ø -	190 S	344	4,92	0,46
257	4m	122	9250 Ø -	1800 S	736	7,11	0,78
258	4L	63	9355 Ø -	880 S	343	10,40	1,11
259	5α	193	9360 Ø -	30 S	339	4,14	0,41
260	4k-5	147	9360 Ø -	880 S	1051	12,08	1,52

Nr.	alt	Lab. Nr.	Koördinaten	Sen II 80	V [%]	Fe %	Ti %
261	4j	251	9370 ϕ -	255	614	8,14	0,64
262	4g	126	9300 ϕ -	1398 S	366	9,98	2,23

SENNALANDET
FASTFJELLPRØVER 1980.

Prøve nr.	Cu ppm	Ni ppm	V ppm	Mn ppm	Fe %	Ti %	Arum.
1.	88	231	326	1474	6,88	1,00	
2.	146	234	770	992	9,32	0,71	
3.	21	39	386	71	0,59	0,05	
4.	94	133	655	1002	6,12	0,53	
5.	155	236	388	1357	7,37	0,81	
6.	150	114	753	1414	8,76	0,56	
7.	19	165	490	433	5,80	1,05	
8.	38	169	333	1067	6,93	0,53	
9.	129	114	375	1120	5,52	0,56	
10.	415	167	330	487	5,16	0,59	
11.	267	292	360	902	7,53	0,80	
12.	106	151	745	1262	7,84	0,87	
13.	111	157	387	741	6,51	0,67	
14.	44	155	383	1015	7,52	0,80	
15.	102	218	358	1134	6,08	0,51	
16.	89	163	391	1341	8,09	1,11	
17.	101	205	393	1395	8,49	0,92	
18.	187	152	364	1620	8,06	0,47	
19.	165	201	321	1641	9,45	0,69	
20.	162	223	178	1628	8,21	1,12	
21.	177	121	194	1558	7,68	0,89	
22.	119	199	381	1576	8,85	0,89	
23.	109	119	381	1397	8,52	0,85	
24.	129	157	377	1264	6,37	0,51	
25.	120	292	175	1720	9,80	0,91	
26.	307	121	193	1698	9,60	2,28	
27.	277	81	194	1486	8,63	0,77	
28.	180	193	386	1087	6,18	0,95	
29.	196	149	186	873	5,54	0,69	
30.	158	39	386	1221	6,42	0,52	
31.	159	34	340	1291	7,08	1,18	
32.	135	58	385	618	3,58	1,00	
33.	258	147	368	1482	7,89	0,86	
34.	226	39	386	1194	7,32	0,33	
35.	199	34	341	961	6,52	0,46	
36.	141	35	346	1231	7,80	1,15	
37.	302	55	369	852	7,48	0,36	
38.	133	76	381	908	4,29	0,40	
39.	112	77	383	225	4,25	0,59	
40.	175	109	344	1106	7,59	0,58	

SENNALANDET
FASTFJELLPRØVER 1980.

Prøve nr.	Cu ppm	Ni ppm	V ppm	Mn ppm	Fe %	Ti %	Anm.
41.	247	110	350	1876	6,98	0,48	
42.	121	75	358	1021	5,91	0,51	
43.	144	115	363	606	14,80	0,47	
44.	169	175	333	1723	5,97	0,34	
45.	209	97	185	1810	7,28	0,57	
46.	184	38	361	1618	10,57	1,55	
47.	165	38	731	2353	12,05	0,92	
48.	153	107	338	1198	5,15	0,53	
49.	213	72	342	1380	8,57	0,86	
50.	124	309	660	1495	7,39	0,75	
51.	211	36	339	1195	9,01	0,93	
52.	344	66	360	1394	8,43	0,52	
53.	21	66	179	190	0,89	0,09	
54.	65	67	128	1899	10,71	0,74	
55.	334	137	123	1870	18,60	2,68	
56.	87	134	547	1039	7,40	0,78	
57.	252	97	359	1574	11,70	1,24	
58.	153	118	348	1909	11,70	0,92	
59.	20	36	368	43	0,63	0,04	
60.	82	36	188	1707	9,95	0,76	
61.	164	97	336	1162	6,77	0,64	
62.	111	89	185	965	5,34	0,75	
63.	454	50	343	1149	10,40	1,11	
64.	65	69	180	1677	11,50	0,86	
65.	95	135	700	585	7,65	1,34	
66.	153	35	363	1284	10,34	1,34	
67.	167	201	347	1523	9,05	0,66	
68.	299	240	4612	2249	30,43	3,65	
69.	22	88	183	1023	8,76	0,61	
70.	153	106	911	1985	15,66	1,66	
71.	151	34	179	1710	14,22	1,03	
72.	576	181	3077	2300	21,00	2,21	
73.	462	68	1764	1962	17,02	1,69	
74.	461	33	674	1335	13,67	1,13	
75.	206	33	693	1901	13,70	1,12	
76.	256	52	717	1926	13,60	0,90	
77.	166	67	699	1261	12,00	1,17	
78.	321	130	2023	1232	17,40	1,81	
79.	262	100	486	1572	8,30	0,69	
80.	343	89	345	987	20,00	0,33	

SENNALANDET
FASTFJELLPRØVER 1980.

Prøve nr.	Cu ppm	Ni ppm	V ppm	Mn ppm	Fe %	Ti %	Ann.
81.	152	79	613	2340	14,88	1,45	
82.	573	106	342	2091	14,25	1,05	
83.	127	88	171	2066	13,09	1,29	
84.	255	106	171	1619	11,29	1,49	
85.	405	142	2062	1707	19,03	2,39	
86.	459	109	2112	1721	18,81	2,45	
87.	172	107	173	1544	13,15	1,39	
88.	273	105	676	1989	15,12	1,44	
89.	570	130	1266	2603	20,51	1,34	
90.	582	138	167	1583	16,62	1,66	
91.	461	219	323	1325	7,02	0,46	
92.	494	185	317	1134	8,06	0,79	
93.	158	101	348	1966	6,43	0,45	
94.	131	98	337	1396	12,01	0,68	
95.	180	101	520	1818	14,37	1,02	
96.	187	93	480	2483	15,22	1,36	
97.	90	371	174	1835	10,97	0,66	
98.	294	339	175	2043	11,46	0,41	
99.	198	131	1526	1639	12,51	1,20	
100.	66	65	169	2330	12,45	1,15	
101.	135	67	693	1802	13,21	1,36	
102.	945	34	173	1353	17,64	0,78	
103.	257	205	330	1784	8,30	0,49	
104.	210	101	189	1649	15,68	0,93	
105.	270	99	1120	2015	13,92	1,19	
106.	279	195	4393	1799	26,84	3,54	
107.	236	87	1304	1615	15,64	1,84	
108.	159	34	190	1139	14,47	0,85	
109.	230	122	345	1797	15,35	1,80	
110.	378	86	162	1220	15,89	0,90	
111.	85	68	191	2343	15,11	0,73	
112.	449	156	3866	2535	25,81	2,99	
113.	312	31	175	1010	13,47	0,82	
114.	206	60	168	1828	17,81	1,15	
115.	818	229	4782	2190	28,68	3,37	
116.	456	95	535	1410	8,63	0,57	
117.	515	95	535	2003	10,39	0,68	
118.	691	100	1318	1796	13,54	1,12	
119.	379	202	379	1710	8,90	0,85	
120.	259	126	356	2251	9,16	0,76	

SENNALANDET
FASTFJELLPRØVER 1980.

Prøve nr.	Cu ppm	Ni ppm	V ppm	Mn ppm	Fe %	Ti %	Arin.
121.	136	124	1051	1671	12,46	1,34	
122.	102	196	736	1348	7,11	0,78	
123.	42	168	379	350	7,45	0,89	
124.	100	159	717	1114	7,33	1,18	
125.	106	131	180	1247	10,10	0,75	
126.	21	133	366	1470	9,98	2,23	
127.	187	162	355	1347	10,22	0,66	
128.	20	31	171	77	0,40	0,07	
129.	22	34	186	42	0,56	0,04	
130.	21	33	179	120	2,17	0,26	
131.	146	33	356	1513	8,65	0,37	
132.	286	64	697	1791	10,84	0,90	
133.	89	173	379	1017	8,19	0,90	
134.	193	100	366	1335	8,60	0,42	
135.	179	124	677	908	8,93	1,75	
136.	106	99	548	1381	7,92	0,58	
137.	88	34	753	2213	13,95	1,75	
138.	86	133	730	1033	8,86	0,98	
139.	44	66	188	182	1,57	0,23	
140.	82	64	698	1208	9,52	1,52	
141.	88	103	377	1739	9,42	0,97	
142.	229	97	355	1707	9,70	0,63	
143.	216	67	369	1318	9,36	0,72	
144.	43	101	370	1378	10,06	0,77	
145.	175	68	187	989	6,38	0,97	
146.	85	100	363	1610	8,68	0,75	
147.	185	64	1051	2360	12,08	1,52	
148.	216	65	330	1263	8,16	0,31	
149.	228	102	348	915	7,66	0,66	
150.	464	104	354	878	8,28	0,71	
151.	356	140	358	1331	7,71	0,80	
152.	203	67	341	588	7,15	1,45	
153.	147	87	353	1115	7,94	0,75	
154.	65	106	361	1070	6,29	0,34	
155.	191	279	355	920	7,17	0,68	
156.	231	138	352	1255	7,42	0,41	
157.	100	132	168	985	7,71	0,79	
158.	122	167	340	1240	10,61	0,72	
159.	184	202	171	811	6,76	0,58	
160.	182	119	152	926	6,56	0,32	

SENNALANDET
FASTFJELLPRØVER 1980.

Prøve nr.	Cu ppm	Ni ppm	V ppm	Mn ppm	Fe %	Ti %	Ann.
161.	101	100	170	828	7,46	0,61	
162.	333	130	531	928	8,41	0,34	
163.	310	34	347	1551	11,14	0,44	
164.	130	107	362	558	3,32	1,19	
165.	279	98	334	1091	7,81	0,35	
166.	221	33	168	38	1,23	0,04	
167.	203	67	170	880	2,80	0,18	
168.	169	174	178	1134	5,37	0,30	
169.	301	62	158	95	3,33	0,30	
170.	153	126	320	746	6,17	0,44	
171.	364	158	322	507	3,39	0,75	
172.	279	94	289	1204	6,44	0,46	
173.	22	91	334	414	5,48	0,72	
174.	108	145	334	1062	6,04	0,44	
175.	194	73	335	1133	8,16	0,58	
176.	210	71	163	889	5,21	0,31	
177.	221	112	172	1248	5,78	0,37	
178.	262	74	169	894	6,85	0,45	
179.	121	85	3//	1087	8,71	0,76	
180.	91	115	353	554	5,05	0,57	
181.	67	150	344	852	4,92	0,46	
182.	176	37	342	1130	8,49	0,50	
183.	128	72	331	820	6,68	0,44	
184.	124	139	321	1032	6,47	0,51	
185.	137	33	152	965	5,62	0,57	
186.	132	74	681	1405	8,02	0,50	
187.	90	114	348	1394	8,35	0,61	
188.	235	72	332	1327	7,53	0,35	
189.	187	105	323	439	12,61	0,30	
190.	21	106	325	1047	5,33	0,30	
191.	169	72	329	828	6,36	0,44	
192.	150	72	333	1210	7,15	0,49	
193.	66	37	339	756	4,14	0,41	
194.	84	141	333	939	5,06	0,52	
195.	170	36	329	204	1,94	0,04	
196.	63	35	316	845	8,20	0,69	
197.	83	138	310	1182	7,22	0,72	
198.	205	239	154	1811	10,62	0,80	
199.	82	68	306	1208	7,41	0,67	
200.	112	31	560	880	8,23	0,73	

SENNALANDET
FASTFJELLPRØVER 1980.

Prøve nr.	Cu ppm	Ni ppm	V ppm	Mn ppm	Fe %	Ti %	Anm.
201.	508	65	292	285	4,55	0,24	
202.	137	65	146	881	6,82	0,48	
203.	829	104	311	224	6,44	0,51	
204.	197	109	123	1178	6,37	0,64	
205.	61	101	152	991	7,21	0,50	
206.	136	193	290	898	6,26	0,60	
207.	341	100	300	1031	6,35	0,78	
208.	233	97	290	1232	6,64	0,60	
209.	61	68	153	429	2,88	0,38	
210.	225	68	153	1025	5,48	0,80	
211.	98	130	81	1008	6,05	0,60	
212.	306	95	143	594	5,64	0,43	
213.	119	132	298	947	7,34	0,65	
214.	145	103	310	1566	9,74	0,64	
215.	144	103	155	1009	4,02	0,33	
216.	76	127	285	882	4,21	0,16	
217.	107	89	268	774	5,77	0,48	
218.	90	150	270	734	4,60	0,70	
219.	164	61	410	904	5,15	0,41	
220.	110	90	409	1200	6,83	0,71	
221.	181	131	150	991	6,14	0,57	
222.	167	171	312	1320	6,09	0,64	
223.	84	311	157	1465	8,04	0,69	
224.	105	138	157	1078	5,50	0,60	
225.	188	136	155	1042	4,83	0,47	
226.	103	101	154	1339	6,16	0,88	
227.	126	34	156	1517	11,88	0,90	
228.	62	135	308	528	6,78	0,89	
229.	1044	129	292	1231	7,06	0,56	
230.	287	100	1063	1317	11,01	0,84	
231.	92	91	826	1166	10,34	0,68	
232.	92	90	273	34	1,44	0,11	
233.	409	100	458	1650	14,21	0,17	
234.	118	64	586	1056	11,06	0,44	
235.	61	100	153	128	3,88	0,29	
236.	58	64	147	473	7,47	0,20	
237.	470	96	1461	1360	16,22	1,16	
238.	315	65	588	887	8,61	0,64	
239.	111	121	551	900	16,25	0,72	
240.	84	34	157	144	2,30	0,17	

SENNALANDET
FASTFJELLPRØVER 1980.

Prøve nr.	Cu ppm	Ni ppm	V ppm	Mn ppm	Fe %	Ti %	Anm.
241.	106	104	316	1760	11,34	0,82	
242.	119	97	296	1065	10,77	0,57	
243.	156	159	290	1461	9,33	0,68	
244.	328	68	767	2005	16,80	1,23	
245.	542	173	1560	1046	17,42	1,11	
246.	248	103	618	1261	13,45	0,73	
247.	180	109	245	1101	7,75	0,51	
248.	119	66	593	767	12,06	0,70	
249.	243	101	910	927	11,63	0,58	
250.	203	101	607	965	9,67	0,63	
251.	164	137	614	1121	8,14	0,64	
252.	329	103	308	952	13,10	0,50	
253.	210	35	787	1068	15,34	0,89	
254.	227	103	2163	1507	17,69	1,15	
255.	164	68	307	573	12,20	0,50	
256.	482	96	1443	1126	13,25	1,24	
257.	193	128	577	1285	7,37	0,43	
258.	188	70	625	1326	11,24	0,56	
259.	268	34	618	1101	11,70	0,60	
260.	98	33	147	50	0,97	0,04	
261.	140	66	299	950	6,36	0,27	
262.	269	69	464	1208	10,55	0,69	

SENNALANDET
FASTFJELLPRØVER 1980.

Prøve nr.	Cu ppm	Ni ppm	V ppm	Mn ppm	Fe %	Ti %	Arum.
1.	88	231	326	1474	6,88	1,00	
2.	146	234	770	992	9,32	0,71	
3.	21	39	386	71	0,59	0,05	
4.	94	133	655	1002	6,12	0,53	
5.	155	236	388	1357	7,37	0,81	
6.	150	114	753	1414	8,76	0,56	
7.	19	165	490	433	5,80	1,05	
8.	38	169	333	1067	6,93	0,53	
9.	129	114	375	1120	5,52	0,56	
10.	415	167	330	487	5,16	0,59	
11.	267	292	360	902	7,53	0,80	
12.	106	151	745	1262	7,84	0,87	
13.	111	157	387	741	6,51	0,67	
14.	44	155	383	1015	7,52	0,80	
15.	102	218	358	1134	6,08	0,51	
16.	89	163	391	1341	8,09	1,11	
17.	101	205	393	1395	8,49	0,92	
18.	187	152	364	1620	8,06	0,47	
19.	165	201	321	1641	9,45	0,69	
20.	162	223	178	1628	8,21	1,12	
21.	177	121	194	1558	7,68	0,89	
22.	119	199	381	1576	8,85	0,89	
23.	109	119	381	1397	8,52	0,85	
24.	129	157	377	1264	6,37	0,51	
25.	120	292	175	1720	9,80	0,91	
26.	307	121	193	1698	9,60	2,28	
27.	277	81	194	1486	8,63	0,77	
28.	180	193	386	1087	6,18	0,95	
29.	196	149	186	873	5,54	0,69	
30.	158	39	386	1221	6,42	0,52	
31.	159	34	340	1291	7,08	1,18	
32.	135	58	385	618	3,58	1,00	
33.	258	147	368	1482	7,89	0,86	
34.	226	39	386	1194	7,32	0,33	
35.	199	34	341	961	6,52	0,46	
36.	141	35	346	1231	7,80	1,15	
37.	302	55	369	852	7,48	0,36	
38.	133	76	381	908	4,29	0,40	
39.	112	77	383	225	4,25	0,59	
40.	175	109	344	1106	7,59	0,58	

SENNALANDET
FASTFJELLPRØVER 1980.

Prøve nr.	Cu ppm	Ni ppm	V ppm	Mn ppm	Fe %	Ti %	Anm.
41.	247	110	350	1876	6,98	0,48	
42.	121	75	358	1021	5,91	0,51	
43.	144	115	363	606	14,80	0,47	
44.	169	175	333	1723	5,97	0,34	
45.	209	97	185	1810	7,28	0,57	
46.	184	38	361	1618	10,57	1,55	
47.	165	38	731	2353	12,05	0,92	
48.	153	107	338	1198	5,15	0,53	
49.	213	72	342	1380	8,57	0,86	
50.	124	309	660	1495	7,39	0,75	
51.	211	36	339	1195	9,01	0,93	
52.	344	66	360	1394	8,43	0,52	
53.	21	66	179	190	0,89	0,09	
54.	65	67	128	1899	10,71	0,74	
55.	334	137	123	1870	18,60	2,68	
56.	87	134	547	1039	7,40	0,78	
57.	252	97	359	1574	11,70	1,24	
58.	153	118	348	1909	11,70	0,92	
59.	20	36	368	43	0,63	0,04	
60.	82	36	188	1707	9,95	0,76	
61.	164	97	336	1162	6,77	0,64	
62.	111	89	185	965	5,34	0,75	
63.	454	50	343	1149	10,40	1,11	
64.	65	69	180	1677	11,50	0,86	
65.	95	135	700	585	7,65	1,34	
66.	153	35	363	1284	10,34	1,34	
67.	167	201	347	1523	9,05	0,66	
68.	299	240	4612	2249	30,43	3,65	
69.	22	88	183	1023	8,76	0,61	
70.	153	106	911	1985	15,66	1,66	
71.	151	34	179	1710	14,22	1,03	
72.	576	181	3077	2300	21,00	2,21	
73.	462	68	1764	1962	17,02	1,69	
74.	461	33	674	1335	13,67	1,13	
75.	206	33	693	1901	13,70	1,12	
76.	256	52	717	1926	13,60	0,90	
77.	166	67	699	1261	12,00	1,17	
78.	321	130	2023	1232	17,40	1,81	
79.	262	100	486	1572	8,30	0,69	
80.	343	89	345	987	20,00	0,33	

SENNALANDET
FASTFJELLPRØVER 1980.

Prøve nr.	Cu ppm	Ni ppm	V ppm	Mn ppm	Fe %	Ti %	Anm.
81.	152	79	613	2340	14,88	1,45	
82.	573	106	342	2091	14,25	1,05	
83.	127	88	171	2066	13,09	1,29	
84.	255	106	171	1619	11,29	1,49	
85.	405	142	2062	1707	19,03	2,39	
86.	459	109	2112	1721	18,81	2,45	
87.	172	107	173	1544	13,15	1,39	
88.	273	105	676	1989	15,12	1,44	
89.	570	130	1266	2603	20,51	1,34	
90.	582	138	167	1583	16,62	1,66	
91.	461	219	323	1325	7,02	0,46	
92.	494	185	317	1134	8,06	0,79	
93.	158	101	348	1966	6,43	0,45	
94.	131	98	337	1396	12,01	0,68	
95.	180	101	520	1818	14,37	1,02	
96.	187	93	480	2483	15,22	1,36	
97.	90	371	174	1835	10,97	0,66	
98.	294	339	175	2043	11,46	0,41	
99.	198	131	1526	1639	12,51	1,20	
100.	66	65	169	2330	12,45	1,15	
101.	135	67	693	1802	13,21	1,36	
102.	945	34	173	1353	17,64	0,78	
103.	257	205	330	1784	8,30	0,49	
104.	210	101	189	1649	15,68	0,93	
105.	270	99	1120	2015	13,92	1,19	
106.	279	195	4393	1799	26,84	3,54	
107.	236	87	1304	1615	15,64	1,84	
108.	159	34	190	1139	14,47	0,85	
109.	230	122	345	1797	15,35	1,80	
110.	378	86	162	1220	15,89	0,90	
111.	85	68	191	2343	15,11	0,73	
112.	449	156	3866	2535	25,81	2,99	
113.	312	31	175	1010	13,47	0,82	
114.	206	60	168	1828	17,81	1,15	
115.	818	229	4782	2190	28,68	3,37	
116.	456	95	535	1410	8,63	0,57	
117.	515	95	535	2003	10,39	0,68	
118.	691	100	1318	1796	13,54	1,12	
119.	379	202	379	1710	8,90	0,85	
120.	259	126	356	2251	9,16	0,76	

SENNALANDET
FASTFJELLPRØVER 1980.

Prøve nr.	Cu ppm	Ni ppm	V ppm	Mn ppm	Fe %	Ti %	Arm.
121.	136	124	1051	1671	12,46	1,34	
122.	102	196	736	1348	7,11	0,78	
123.	42	168	379	350	7,45	0,89	
124.	100	159	717	1114	7,33	1,18	
125.	106	131	180	1247	10,10	0,75	
126.	21	133	366	1470	9,98	2,23	
127.	187	162	355	1347	10,22	0,66	
128.	20	31	171	77	0,40	0,07	
129.	22	34	186	42	0,56	0,04	
130.	21	33	179	120	2,17	0,26	
131.	146	33	356	1513	8,65	0,37	
132.	286	64	697	1791	10,84	0,90	
133.	89	173	379	1017	8,19	0,90	
134.	193	100	366	1335	8,60	0,42	
135.	179	124	677	908	8,93	1,75	
136.	106	99	548	1381	7,92	0,58	
137.	88	34	753	2213	13,95	1,75	
138.	86	133	730	1033	8,86	0,98	
139.	44	66	188	182	1,57	0,23	
140.	82	64	698	1208	9,52	1,52	
141.	88	103	377	1739	9,42	0,97	
142.	229	97	355	1707	9,70	0,63	
143.	216	67	369	1318	9,36	0,72	
144.	43	101	370	1378	10,06	0,77	
145.	175	68	187	989	6,38	0,97	
146.	85	100	363	1610	8,68	0,75	
147.	185	64	1051	2360	12,08	1,52	
148.	216	65	330	1263	8,16	0,31	
149.	228	102	348	915	7,66	0,66	
150.	464	104	354	878	8,28	0,71	
151.	356	140	358	1331	7,71	0,80	
152.	203	67	341	588	7,15	1,45	
153.	147	87	353	1115	7,94	0,75	
154.	65	106	361	1070	6,29	0,34	
155.	191	279	355	920	7,17	0,68	
156.	231	138	352	1255	7,42	0,41	
157.	100	132	168	985	7,71	0,79	
158.	122	167	340	1240	10,61	0,72	
159.	184	202	171	811	6,76	0,58	
160.	182	119	152	926	6,56	0,32	

SENNALANDET
FASTFJELLPRØVER 1980.

Prøve nr.	Cu ppm	Ni ppm	V ppm	Mn ppm	Fe %	Ti %	Anm.
161.	101	100	170	828	7,46	0,61	
162.	333	130	531	928	8,41	0,34	
163.	310	34	347	1551	11,14	0,44	
164.	130	107	362	558	3,32	1,19	
165.	279	98	334	1091	7,81	0,35	
166.	221	33	168	38	1,23	0,04	
167.	203	67	170	880	2,80	0,18	
168.	169	174	178	1134	5,37	0,30	
169.	301	62	158	95	3,33	0,30	
170.	153	126	320	746	6,17	0,44	
171.	364	158	322	507	3,39	0,75	
172.	279	94	289	1204	6,44	0,46	
173.	22	91	334	414	5,48	0,72	
174.	108	145	334	1062	6,04	0,44	
175.	194	73	335	1133	8,16	0,58	
176.	210	71	163	889	5,21	0,31	
177.	221	112	172	1248	5,78	0,37	
178.	262	74	169	894	6,83	0,45	
179.	121	85	3//	1087	8,71	0,76	
180.	91	115	353	554	5,05	0,57	
181.	67	150	344	852	4,92	0,46	
182.	176	37	342	1130	8,49	0,50	
183.	128	72	331	820	6,68	0,44	
184.	124	139	321	1032	6,47	0,51	
185.	137	33	152	965	5,62	0,57	
186.	132	74	681	1405	8,02	0,50	
187.	90	114	348	1394	8,35	0,61	
188.	235	72	332	1327	7,53	0,35	
189.	187	105	323	439	12,61	0,30	
190.	21	106	325	1047	5,33	0,30	
191.	169	72	329	828	6,36	0,44	
192.	150	72	333	1210	7,15	0,49	
193.	66	37	339	756	4,14	0,41	
194.	84	141	333	939	5,06	0,52	
195.	170	36	329	204	1,94	0,04	
196.	63	35	316	845	8,20	0,69	
197.	83	138	310	1182	7,22	0,72	
198.	205	239	154	1811	10,62	0,80	
199.	82	68	306	1208	7,41	0,67	
200.	112	31	560	880	8,23	0,73	

SENNALANDET
FASTFJELLPRØVER 1980.

Prøve nr.	Cu ppm	Ni ppm	V ppm	Mn ppm	Fe %	Ti %	Anm.
201.	508	65	292	285	4,55	0,24	
202.	137	65	146	881	6,82	0,48	
203.	829	104	311	224	6,44	0,51	
204.	197	109	123	1178	6,37	0,64	
205.	61	101	152	991	7,21	0,50	
206.	136	193	290	898	6,26	0,60	
207.	341	100	300	1031	6,35	0,78	
208.	233	97	290	1232	6,64	0,60	
209.	61	68	153	429	2,88	0,38	
210.	225	68	153	1025	5,48	0,80	
211.	98	130	81	1008	6,05	0,60	
212.	306	95	143	594	5,64	0,43	
213.	119	132	298	947	7,34	0,65	
214.	145	103	310	1566	9,74	0,64	
215.	144	103	155	1009	4,02	0,33	
216.	76	127	285	882	4,21	0,16	
217.	107	89	268	774	5,77	0,48	
218.	90	150	270	734	4,60	0,70	
219.	164	61	410	904	5,15	0,41	
220.	110	90	409	1200	6,83	0,71	
221.	181	131	150	991	6,14	0,57	
222.	167	171	312	1320	6,09	0,64	
223.	84	311	157	1465	8,04	0,69	
224.	105	138	157	1078	5,50	0,60	
225.	188	136	155	1042	4,83	0,47	
226.	103	101	154	1339	6,16	0,88	
227.	126	34	156	1517	11,88	0,90	
228.	62	135	308	528	6,78	0,89	
229.	1044	129	292	1231	7,06	0,56	
230.	287	100	1063	1317	11,01	0,84	
231.	92	91	826	1166	10,34	0,68	
232.	92	90	273	34	1,44	0,11	
233.	409	100	458	1650	14,21	0,17	
234.	118	64	586	1056	11,06	0,44	
235.	61	100	153	128	3,88	0,29	
236.	58	64	147	473	7,47	0,20	
237.	470	96	1461	1360	16,22	1,16	
238.	315	65	588	887	8,61	0,64	
239.	111	121	551	900	16,25	0,72	
240.	84	34	157	144	2,30	0,17	

SENNALANDET
FASTFJELLPRØVER 1980.

Prøve nr.	Cu ppm	Ni ppm	V ppm	Mn ppm	Fe %	Ti %	Anm.
241.	106	104	316	1760	11,34	0,82	
242.	119	97	296	1065	10,77	0,57	
243.	156	159	290	1461	9,33	0,68	
244.	328	68	767	2005	16,80	1,23	
245.	542	173	1560	1046	17,42	1,11	
246.	248	103	618	1261	13,45	0,73	
247.	180	109	245	1101	7,75	0,51	
248.	119	66	593	767	12,06	0,70	
249.	243	101	910	927	11,63	0,58	
250.	203	101	607	965	9,67	0,63	
251.	164	137	614	1121	8,14	0,64	
252.	329	103	308	952	13,10	0,50	
253.	210	35	787	1068	15,34	0,89	
254.	227	103	2163	1507	17,69	1,15	
255.	164	68	307	573	12,20	0,50	
256.	482	96	1443	1126	13,25	1,24	
257.	193	128	577	1285	7,37	0,43	
258.	188	70	625	1326	11,24	0,56	
259.	268	34	618	1101	11,70	0,60	
260.	98	33	147	50	0,97	0,04	
261.	140	66	299	950	6,36	0,27	
262.	269	69	464	1208	10,55	0,69	