

**Erhebung der Grundwassergüte in Österreich
gemäß Hydrographiegesetz**

BEOBACHTUNGSJAHR 1991/92

STAND DES VOLLZUGES
VORAUSWERTUNG

NITRAT, HALOGENKOHLENWASSERSTOFFE, PFLANZENSCHUTZMITTEL

Bundesministerium f. Land- und Forstwirtschaft

Wien, März 1993

Erhebung der Grundwassergüte in Österreich
gemäß Hydrographiegesetz

Beobachtungsjahr 1991/92

Stand des Vollzuges
Vorauswertung
Nitrat, Halogenkohlenwasserstoffe und Pflanzenschutzmittel

Berichterstellung:

Schwaiger Karl
Schimon Wilfried

Bundesministerium für
Land- und Forstwirtschaft
Stubenring 12
1010 Wien

Datenbearbeitung und
Auswertung:

Grath Johannes
Nagy Wilhelm

Umweltbundesamt Wien
Spittelauer Lände 5
1090 Wien

Bonani Manfred
im Auftrag des BMFLF

INHALT

1. Gesetzliche Grundlagen

2. Aktueller Vollzug der gesetzlichen Vorgaben

2.1 Ausbau des Meßstellennetzes Grundwasser

2.2 Umfang der Untersuchungen des Beobachtungsjahres 1991/92

2.3 Durchführung des Untersuchungsprogrammes

2.4 Stand der Auswertungen

3. Erste Ergebnisse der Untersuchungen

3.1 Pestizide

3.2 Nitrat

3.3 Halogenkohlenwasserstoffe

Literatur

Beilagen

Erhebung der Grundwassergüte in Österreich gemäß Hydrographiegesetz Beobachtungsjahr 1991/92

Stand des Vollzuges, Vorauswertung Nitrat, Halogenkohlenwasserstoffe und Pestizide

1. Gesetzliche Grundlagen:

Der gesetzliche Auftrag an den Bundesminister für Land- und Forstwirtschaft lautet, die Erhebungen nach Maßgabe des sich aus bestehenden Gewässerverunreinigungen und den Anforderungen der Vollziehung der Grundwasserschwellenwertverordnung sich ergebenden Bedarfes vorzunehmen und die Ergebnisse zusammenfassend zu bearbeiten und zu veröffentlichen.

Zielsetzung ist es, anhand eines grobmaschig flächendeckenden Rasternetzes die Entwicklung der Grundwassergüte längerfristig zu verfolgen, um gegebenenfalls rechtzeitig unerwünschten negativen Entwicklungstendenzen entsprechend gegensteuern zu können. Als Steuerungsinstrumente stehen hierfür insbesondere die Ausrufung von Sanierungsgebieten durch den Landeshauptmann gemäß § 33 f Wasserrechtsgesetz zur Verfügung, wobei der Landeshauptmann bei Vorliegen bestimmter, in der Grundwasserschwellenwertverordnung (BGBl. Nr.502/91) näher definierter Voraussetzungen Einschränkungen in der Bewirtschaftung zu verordnen hat. Jede Sanierungsverordnung muß sich auf die Ergebnisse einer mindestens zweijährigen Gütebeobachtung stützen.

Zur Vollziehung dieses gesetzlichen Auftrages wurde die Verordnung über die Erhebung der Wassergüte in Österreich, Kurztitel "Wassergüte-Erhebungsverordnung" (WGEV BGBl. 338/91) erlassen. Mit dieser Verordnung werden Art, Umfang und örtlicher Bereich der Erhebungen einerseits sowie die hiebei zu verwendende Methodik andererseits geregelt.

Die Wassergüte ist auf dem Sektor Grundwasser österreichweit - derzeit an ca. 1000 bis spätestens 1996 an rund 2000 Meßstellen - in der Regel viermal jährlich festzustellen, wobei in begründeten Fällen die Zahl der jährlich durchzuführenden Untersuchungen an die festgestellten Notwendigkeiten angepaßt werden kann.

Auf Basis der angeführten gesetzlichen Grundlagen ist nunmehr erstmals österreichweit sichergestellt, daß nach einheitlichen Grundsätzen ausgewählte Meßstellennetze mit gleichem Parameterumfang zu vergleichbaren Zeitpunkten mittels einheitlicher Methoden beprobt und untersucht werden, wodurch letztendlich erst die volle Vergleichbarkeit der Ergebnisse gewährleistet wird.

2. Aktueller Vollzug der gesetzlichen Vorgaben

2.1 Ausbau des Meßstellennetzes Grundwasser:

Als Meßstellen wurden im wesentlichen vorhandene, geeignete Grundwasseraufschlüsse herangezogen. Der Vorzug wurde ständig genutzten Wasserentnahmen gegeben, da hier der zusätzliche Aufwand des Abpumpens wegfällt und die technischen Einrichtungen zur

Probenahme günstig sind. In Einzelfällen, in denen eine Flächendeckung mit vorhandenen Grundwasseraufschlüssen nicht erreicht werden konnte oder wenn sich im Zuge der Untersuchungen herausstellte, daß eine Meßstelle keine repräsentativen Ergebnisse liefert, wurden auch Meßstellen neu errichtet.

In allen Bundesländern konnten noch im Herbst 1991 die erforderlichen Erhebungsarbeiten für die Meßstellennetze der ersten Ausbaustufe mit rund 800 Meßstellen abgeschlossen und in gemeinsamen Besprechungen der jeweils befaßten Landesdienststellen und des Wasserwirtschaftskatasters die Endabnahme dieser Meßstellennetze durchgeführt werden. Der schrittweise Ausbau der Meßstellennetze zum Erreichen der Stufe 2 mit rund 2000 Meßstellen im Jahr 1996 hat bereits begonnen. Derzeit umfaßt das Netz rund 1000 Meßstellen.

Anzahl je Bundesland	ab Untersuchungsbeginn	ab 1.7.92	ab 1.7.93	Endausbau
Burgenland	35	85	120	120
Kärnten	92	134	185	230
Niederösterreich	170	234	235	435
Oberösterreich	100	163	268	290
Salzburg	52	52	79	170
Steiermark	169	175	234	390
Tirol	96	118	182	300
Vorarlberg	47	47	75	75
Wien	15	45	45	45
Österreich	776	1053	1423	2055

Tab. 1: Übersicht über die in Beobachtung stehenden Grundwasser-Meßstellen (umfaßt Poren-, Karst- und Kluftgrundwasser)

Das Meßstellennetz für den Untersuchungsbeginn wurde schwerpunktmäßig auf die großen Tal- und Beckenlandschaften Österreichs gelegt, die einerseits bedeutende Grundwasservorkommen aufweisen, jedoch andererseits einer intensiven und besonders vielfältigen wirtschaftlichen Nutzung unterliegen. Im Detail handelt es sich hierbei um Seewinkel, Parndorfer Platte, Wulkatal, Südliches Wiener Becken, Tullner Feld, Traisental, Machland, Eferdinger Becken, Linzer Becken, Welser Heide, Untere Salzach, Unteres Inntal, Walgau, Rheintal, die Tallandschaften der Mur und des Müürztals, das Klagenfurter Becken, das Glantal, das Krappfeld, das Jaunfeld, das Zollfeld sowie weitere kleinere Tallandschaften und einzelne Karstquellen.

Anmerkung: Für die gegenständliche Vorauswertung wurden die Meßstellen des Karst- und Kluftgrundwassers nicht herangezogen.

2.2 Umfang der Untersuchungen des Beobachtungsjahres 1991/92:

Im Beobachtungsjahr 1991/92 wurden neben den Parametern der Blöcke 1 (geogene Parameter plus u.a. Nitrat, Nitrit, Ammonium) und 2 (Metalle, chlorierte Kohlenwasserstoffe etc. - Details siehe WGEV) österreichweit an allen Grundwassermeßstellen die Pestizide der Triazin- und der Phenoxyalkankarbonsäuregruppe sowie Alachlor untersucht. Dieser Einstieg in die Pestiziduntersuchungen wurde im Hinblick auf die Anwendungssituation sowie im Hinblick auf die Wahrscheinlichkeit des Auftretens dieser Wirkstoffe gewählt, wobei die

Qualität der Analytik für diese Parameter kurz zuvor durch einen Ringversuch (SCHMID, 1991 und 1992) abgesichert worden ist.

2.3 Durchführung des Untersuchungsprogrammes:

Im Sinne der der Verwaltung gebotenen Grundsätze der Wirtschaftlichkeit, Zweckmäßigkeit und Sparsamkeit ist der Vollzug dieser Verwaltungsaufgabe unter weitestgehender Nutzung der Möglichkeiten des freien Marktes erfolgt. Die benötigten Leistungen auf dem Sektor Probenahme und Analytik wurden auf Basis einer - zur Gewährleistung eines sich österreichweit einheitlich entwickelnden Marktes - durch den Wasserwirtschaftskataster im Bundesministerium für Land und Forstwirtschaft ausgearbeiteten Ausschreibungsgrundlage im Wege der Länder öffentlich ausgeschrieben und zur Vergabe gebracht (SCHWAIGER et al. 1992).

Die Verwaltungsstellen des Bundes und der Länder haben sich bei der Durchführung dieses Untersuchungsprogrammes auf die unumgänglich notwendigen koordinierenden und steuernden Aufgaben (Eingabe, Abspeicherung, Weiterleitung und zusammenfassende Auswertung der Daten, Sicherstellung der Qualität der Daten durch in die auftragnehmenden Labors eingeschleuste Doppelproben, Durchführung von Laborvergleichsversuchen und Laborüberprüfungen vor Ort) beschränkt.

Da die erhobenen Daten gemäß Hydrographiegesetz beim Wasserwirtschaftskataster im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft zu bearbeiten sind, andererseits für die Führung von Umweltkatastern dem Umweltbundesamt zur Verfügung zu stellen sind, wird auf Basis eines Ressortübereinkommens die Datenübermittlung und -auswertung gemeinsam vorgenommen werden. Hiedurch konnten kostspielige Zweigleisigkeiten in der EDV, aber auch in der Personalausstattung von Anfang an unterbunden werden.

Das Umweltbundesamt hat im Rahmen der Kooperation die erforderlichen EDV-Programme zur Datenerfassung und Verwaltung ausgearbeitet. Die Programme ermöglichen die Dateneingabe über eine dem jeweiligen Jahresprogramm angepaßte Eingabemaske. Die eingegebenen Daten werden auf formale Richtigkeit geprüft und beim Überspielen auf Diskette automatisch in das für die Weiterverarbeitung am Großrechner des Umweltbundesamtes erforderliche Schnittstellenformat gebracht (SCHICHO-SCHREIER et al., 1991).

2.4 Stand der Auswertungen:

Mit der Aufnahme der Untersuchungen wurde - bedingt durch die extrem kurze, ab Veröffentlichung der WGEV am 27. Juni 1991 zur Verfügung stehende Vorlaufzeit - in einigen wenigen Ländern noch 1991 begonnen; bundesweit jedoch wurde das Programm erst ab dem ersten Quartal 1992 (I/92) durchgezogen.

Gemäß WGEV umfaßt ein Beobachtungsjahr die zweite Hälfte des laufenden und die erste Hälfte des folgenden Kalenderjahres, wobei die Daten jeden Halbjahres innerhalb von 3 Monaten nach dessen Ende dem Wasserwirtschaftskataster im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft zu übermitteln sind.

Dieser Zeitraum von 3 Monaten resultiert aus abwicklungstechnischen Gründen; insbesondere soll dadurch eine nur unter unvertretbar hohem Aufwand administrierbare Übermittlung und Einspielung einzelner isolierter, zudem mangels Kenntnis der regionalen Ergebnisse auch nicht interpretierbarer Daten vermieden werden.

Weiters ist der Zeitraum für Probenahme und Analytik, sowie für die Weiterleitung der Daten durch die Auftragnehmer an die Länder bzw. für eine erste Überprüfung der Daten durch die Länder in dieser Zeitspanne berücksichtigt.

Derzeit wird an der Organisation des Datenbestandes für die Auswertung des Beobachtungsjahres 1991/92 (in der Regel bestehend aus den Daten von 3 Beobachtungsdurchgängen) gearbeitet. Mit der Veröffentlichung der zusammenfassenden Auswertung ist im September des Jahres zu rechnen.

3. Erste Ergebnisse der Untersuchungen

Nachfolgende Auswertungen basieren auf jenen Daten, die auf der Grundlage des Hydrographiegesetzes und der Wassergütererhebungsverordnung von Bund und Ländern gemeinsam erhoben worden sind. Die Kostentragung ist gemäß Hydrographiegesetz im Verhältnis 2/3 Bund und 1/3 Land erfolgt.

Datenquelle: Wasserwirtschaftskataster im Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft. Auswertung der Daten in Kooperation mit dem Umweltbundesamt Wien.

3.1 Pestizide:

Im Untersuchungsprogramm 1991/92 sind nachstehend näher angeführte Pflanzenschutzmittel der Triazin- sowie der Phenoxyalkancarbonsäuregruppe sowie Alachlor und Metolachlor enthalten.

Phenoxyalkancarbonsäuregruppe

- 2,4-Dichlorphenoxyessigsäure (2,4 D)
- Dichlorprop (2,4-DP)
- (4-Chlor-2-methyl-phenoxy)-essigsäure (MCPA)
- 4-(4-Chlor-2-methyl-phenoxy)-buttersäure (MCPB)
- 2-(4-Chlor-2-methyl-phenoxy)-propionsäure (MCPB)
- 2,4,5-Trichlorphenoxyessigsäure (2,4,5-T)

Triazingruppe

- Atrazin
- Desethylatrazin
- Desisopropylatrazin
- Cyanazin
- Prometryn
- Propazin
- Simazin
- Sebutylazin
- Terbutylazin

Metolachlor

Alachlor

Die Ergebnisse an 747 Meßstellen des ersten Beobachtungsdurchganges liegen vor. Die analysierten 747 Proben weisen - insbesondere in Gebieten mit flächendeckender Atrazingrundbelastung - fallweise vereinzelt auch weitere Einzelwirkstoffe in Konzentrationen gerade noch über 0.1 µg/l (Triazine) bzw. gerade noch über 0.05 µg/l (übrige Wirkstoffe) auf. In Konzentrationen über 0.05 µg/l wurde in 13 Proben noch Metolachlor, in 7 Proben 2,4-D,

in je 5 Proben Propazin und Simazin, in 4 Proben MCPP, in je 3 Proben Alachlor, Dichlorprop und Cyanazin, in 2 Proben MCPB und in je 1 Probe MCPA und Prometryn mitnachgewiesen. Die Wirkstoffe Terbutylazin, Sebutylazin und 2-4-5-T waren bei diesem Beprobungsdurchgang in keiner einzigen der untersuchten Proben mitenthalten.

Die Ergebnisse des ersten Beobachtungsdurchganges wurden auch weitestgehend durch die im zweiten und dritten Quartal 1992 durchgeführten Beobachtungsdurchgänge - soweit bereits ausgewertet - bestätigt.

Meßstellen/ Bundesland		Atrazin			Desethylatrazin			Desisopropylatrazin		
		>0.1	>0.5	>2 µg/l	>0.1	>0.5	>2 µg/l	>0.1	>0.5	>2 µg/l
Burgenland *)	34	4	2	0	2	1	0	0	0	0
Kärnten	89	11	1	0	33	6	0	1	0	0
Niederösterreich	170	27	4	2	13	1	0	0	0	0
Oberösterreich	100	57	12	0	87	18	0	5	0	0
Salzburg	43	3	1	1	6	1	1	1	1	0
Steiermark	169	76	13	4	96	36	3	19	4	0
Tirol	80	3	2	0	11	1	0	0	0	0
Vorarlberg	47	1	0	0	1	0	0	0	0	0
Wien	15	2	1	0	0	0	0	0	0	0
Österreich	747	184	36	7	249	64	4	26	5	0

Tab. 2: Übersicht über Atrazin, Desethylatrazin und Desisopropylatrazin (I/92)

*) d.h. von 34 Meßstellen weisen 4 Atrazingehalte > 0.1 µg/l, hievon 2 > 0.5 µg/l und keine > 2.0 µg/l auf

Wie ersichtlich, kommt es mit Ausnahme von Atrazin und seiner beiden Metaboliten ausschließlich zu vereinzelt punktuellen Belastungen, die zudem noch in vergleichsweise geringen Konzentrationen vorliegen.

Mit dem in der Pflanzenschutzmittelverbotsverordnung (BGBl. 97/92) verordneten Verbot der Anwendung von Alachlor ab Ende 1992, sowie insbesondere dem vollständigen Ausbringungsverbot von Atrazin ab 1. Jänner 1994 ist in Zukunft mit einem Abklingen der derzeit teilweise flächendeckenden Belastung des Grundwassers durch Atrazin und seiner beiden Metaboliten unter den Vorsorgewert von 0,1 µg/l zu rechnen. Dieser Prozeß wird in kleineren Grundwassergebieten mit rascher Grundwassererneuerung schneller ablaufen als in Gebieten mit langsamer Grundwassererneuerung. Die Entwicklung auf dem Bereich Pflanzenschutzmittel wird daher vorerst noch sorgfältig beobachtet werden müssen.

Insbesondere erscheint es notwendig, in ausgewählten, aufgrund der äußeren Umstände (Niederschlagssituation, hohe Durchlässigkeitsraten der Böden, intensive landwirtschaftliche Nutzung etc.) auf Pflanzenschutzmittel offenbar besonders sensibel reagierenden Gebieten auch weiterhin systematisch Untersuchungen auf deren Rückstände durchzuführen, um allenfalls auftretenden Belastungen durch Atrazinersatzstoffe rechtzeitig gegensteuern zu können.

Im Untersuchungsprogramm des Beobachtungsjahres 1992/93 wird diesen beiden Gesichtspunkten Rechnung getragen.

3.2 Nitrat:

In Ortsgebieten ist das Grundwasser oft kleinräumig aufgrund von Mißständen in der Abwasserentsorgung hoch mit Nitrat belastet. Diese Belastungen aus "kurzen Kreisläufen" sind es auch, die im Rahmen von Hausbrunnen-Untersuchungen festgestellt werden.

Das Konzept der Wassergüte-Erhebungsverordnung gibt hingegen das Ziel vor, Aussagen über die großräumige Beschaffenheit des Grundwassers zu erstellen. Das dieser Erhebung zugrundeliegende Meßstellennetz klammert Ortsgebiete bewußt aus, da es weder möglich, noch Aufgabe dieses Programmes ist, klein- und kleinsträumige Belastungen zu erfassen.

Die folgende Tabelle stellt eine zusammenfassende Auswertung der Ergebnisse der ersten beiden Beprobungsdurchgänge (I/92, II/92) des Beobachtungsjahres 1991/92 dar. Diese Ergebnisse sind zusätzlich nach Bundesländern gegliedert, graphisch aufbereitet in den Beilagen zusammengefaßt.

Die Ergebnisse sind vor dem Hintergrund nachstehend angeführter Grenzwerte zu sehen:

Trinkwasser-Nitratverordnung, BGBl.Nr.557/89:

derzeit: 100 mg NO₃/l
 ab 1.7.1994: 50 mg NO₃/l
 ab 1.7.1999: 30 mg NO₃/l

EG-Trinkwasserrichtlinie 80/778/EWG

Grenzwert: 50 mg NO₃/l
 Richtwert: 25 mg NO₃/l

Von den Trinkwassergrenzwerten abgeleitet sieht die Grundwasserswellenwertverordnung, BGBl.Nr.502/91 folgende Schwellenwerte für das Grundwasser vor:

bis 30.6.1992 70 mg NO₃/l
 derzeit: 45 mg NO₃/l

Meßstellen/ Bundesland	Anzahl		<=45 mg/l		>45 <=100		>100 mg/l	
	I/92	II/92	I/92	II/92	I/92	II/92	I/92	II/92
Burgenland	34	37	20	20	11	13	3	4
Kärnten	88	88	75	75	12	12	1	0
Niederösterreich	170	170	137	137	25	26	8	7
Oberösterreich	100	100	78	73	22	27	0	0
Salzburg	43	43	43	42	0	1	0	0
Steiermark	169	166	119	114	47	50	3	2
Tirol	80	80	80	80	0	0	0	0
Vorarlberg	47	47	46	47	0	0	1	0
Wien	15	15	5	8	10	7	0	0
Österreich	746	746	603	597	127	136	16	13

Tab. 3: Übersicht über die Nitratergebnisse der Durchgänge I und II/92

Wie aus der zusammenfassenden, bundesweiten Darstellung (vgl. Beilage) der im Rahmen dieses Programmes ausgewerteten Ergebnisse ersichtlich, weist etwas mehr als die Hälfte der bisher beprobten Meßstellen einen Nitratgehalt kleiner als 25 mg NO₃/l auf. Regional ergeben sich hierbei jedoch große Unterschiede. Die untersuchten Grundwassergebiete Westösterreichs (Vorarlberg, Tirol, Salzburg, Teile Kärntens) haben u.a. standortbedingt (hohe Niederschlagsraten, dadurch rasche Grundwassererneuerung), aber auch nutzungsbedingt (vergleichsweise hoher Anteil an Grünlandnutzung) geringe Nitratkonzentrationen.

Erwartungsgemäß höhere Nitratgehalte weisen die Grundwassergebiete jener Bundesländer auf, die einer besonders intensiven ackerbaulichen Nutzung der Böden sowie einer intensiven Nutztierhaltung unterworfen sind und zugleich standortbedingt aufgrund ihrer vergleichsweise geringen zudem noch zeitlich ungünstig verteilten Niederschläge eher als benachteiligt zu werten sind.

Das Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft ist bestrebt, über laufende Pilotprojekte gangbare Wege zur nachhaltigen Senkung der Nitratbelastung im Grundwasser zwecks Sicherung der uneingeschränkten Verwendung des Grundwassers für Trinkwasserzwecke zu erproben und somit die Grundlagen für die Sanierung von Grundwassergebieten zu schaffen.

Trotz aller Bemühungen dürfte auf Basis des heutigen Wissensstandes insbesondere in Teilen der landwirtschaftlich intensiv genutzten Trockengebiete Ost- und Südösterreichs die Erreichung des in der Trinkwassernitratverordnung ab 1.7.1999 festgeschriebenen Grenzwertes von 30 mg NO₃/l selbst bei erheblicher Einschränkung der landwirtschaftlichen Nutzung kaum möglich sein.

3.3 Halogenkohlenwasserstoffe

Im Rahmen der Erhebung der Grundwassergüte in Österreich werden sieben leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe untersucht. Diese Substanzen werden aufgrund ihres guten Lösungsvermögens für Fette, Wachse, Harze, Lacke und Farben sowohl in der Industrie (z.B. Metallentfettung, Naßextraktion, Textilfärbung) aber auch im Gewerbe (z.B. chemische Reinigung) weithin eingesetzt, wozu auch ihre gegenüber anderen Kohlenwasserstoffen erheblich geringere Feuergefährlichkeit beiträgt. 1,1,1-Trichlorethan, Trichlormethan, Tetrachlormethan und Dichlormethan finden vorwiegend als Lösungsmittel, Trichlorethen und Tetrachlorethen vorwiegend als Extraktions- und Reinigungsmittel Verwendung.

Ihrer Verwendung entsprechend sind leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe im Grundwasser vorwiegend auf punktuelle Emissionen (Industrie, Gewerbe, Deponien etc. zurückzuführen, wobei die Ursache in der Regel im unsachgemäßen Umgang bzw. in einer unsachgemäßen Lagerung zu suchen ist. Aus der Literatur ist darüber hinaus eine ubiquitäre und diffuse Verunreinigung aus der Atmosphäre bekannt (vgl. Wendland, Leschber; 1990).

Im Rahmen der Beobachtung der Wassergüte in Österreich gemäß Hydrographiegesetz werden bei den Erstuntersuchungen jedes Grundwassergebietetes in vier aufeinanderfolgenden Quartalen nachstehend angeführte Substanzen untersucht (in der Klammer sind die jeweiligen Schwellenwerte gemäß GSwV BGBl. 502/91) angeführt):

Trichlorethen
Tetrachlorethen (6 µg/l)
1,1,1-Trichlorethan
Trichlormethan
Tetrachlormethan (1.8 µg/l)

1,1-Dichlorethen (0.2 µg/l)
 1,2-Dichlorethan (6 µg/l)

Die Auswahl dieser Substanzen aus der großen Gruppe der halogenierten Kohlenwasserstoffe wurde einerseits im Hinblick auf die Wahrscheinlichkeit des Auftretens ausgewählt, bzw. im Hinblick auf jene Substanzen, die im Lebensmittelcodex - Kapitel "Trinkwasser" mit Einzelgrenzwerten behaftet sind, vorgenommen.

Anzahl der Meßstellen je Konzentrationsbereich

Meßperiode Substanz	<=0.1µg/l		>0.1 <=6 µg/l		>6 <=10 µg/l		>10 µg/l		Maximum	
	I/92	II/92	I/92	II/92	I/92	II/92	I/92	II/92	I/92	II/92
Tetrachlorethen	547	598	169	126	7	8	15	14	163 µg/l	130 µg/l
1,2-Dichlorethan	737	744	0	1	0	0	1	1	64 µg/l	76 µg/l
Trichlorethen	636	650	92	91	5	1	5	4	38 µg/l	24 µg/l
1,1,1-Trichlorethan	617	625	115	118	1	0	5	3	59 µg/l	239 µg/l
Chloroform	672	696	65	48	1	2	0	0	9 µg/l	6.6 µg/l

	<=0.1µg/l		>0.1<=1.8µg/l		>1.8<=3 µg/l		>3 µg/l		Maximum	
Tetrachlormethan	728	690	9	52	0	2	1	2	16.2 µg/l	16.1 µg/l

	<=0.1µg/l		>0.1<=0.2µg/l		>0.2<=0.3 µg/l		>0.3 µg/l		Maximum	
1,1-Dichlorethen	720	736	1	9	9	0	8	1	4.2 µg/l	6.2 µg/l

Tab. 4: CKW-Einzelsubstanzen Österreich-gesamt, Beobachtungsdurchgänge I/92 und II/92
 (Anzahl der Meßstellen: 738 bei I/92, 746 bei II/92)

Wie aus Tabelle 4 ersichtlich, wurden durchschnittlich bei jeder fünften Meßstelle Konzentrationen von Tetrachlorethen > 0.1 µg/l, bei etwa jeder sechsten Meßstelle 1,1,1-Trichlorethan > 0.1 µg/l und bei etwa jeder achten Meßstelle Trichlorethen > 0.1 µg/l nachgewiesen (0.1 µg/l ist die Mindestbestimmungsgrenze entspr. WGEV). Die Konzentrationen sind in der Regel jedoch relativ gering.

Die Ursache dafür ist in den Eigenschaften der halogenierten Kohlenwasserstoffe zu suchen. Diese sind im Verhältnis zu Wasser schwerer, haben eine geringere kinematische Viskosität und geringere Oberflächenspannung. Daher können sie die ungesättigte Bodenzone rascher als Wasser durchdringen. Die Substanzen werden oft durch die gesättigte Zone des Grundwasserbereiches bis zum Grundwasserstauer verlagert. Die Ausbreitung erfolgt dann auch entsprechend der Morphologie des Grundwasserstauers, wobei sich die chlorierten Kohlenwasserstoffe auf Grund ihrer Persistenz lange Zeit in Mulden auf der Staueroberfläche halten können.

Die Schadstoffe breiten sich in der Regel in Form sehr schmaler "Fahnen" mit höheren Konzentrationen aus, die quer zur Ausbreitungsrichtung stark abnehmen. Da das Meßstellennetz der Wassergüteerhebungsverordnung flächendendeckend, grobmaschig angelegt ist, werden die schmalen Fahnen mit hohen Konzentrationen nur selten erfaßt. Überdies reichen in vielen Fällen die Meßstellen nicht bis zum Grundwasserstauer.

Gerade aus diesem Grund wird auch den Ursachen und Quellen für die im Vergleich zu den bestehenden Schwellenwerten oft geringen Konzentrationen nachzugehen sein.

LITERATUR:

Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften (1980): Richtlinie des Rates vom 15. Juli 1980 über die Qualität von Wasser für den menschlichen Gebrauch (80/778/EWG)

Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich 557/89: Trinkwasser-Nitratverordnung

Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich 252/90: Wasserrechtsgesetz Novelle 1990

Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich 338/91: Wassergüte-Erhebungsverordnung - WGEV

Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich 448/91: Trinkwasser-Pestizidverordnung

Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich 502/91: Grundwasserschwellenwertverordnung

Bundesgesetzblatt für die Republik Österreich 97/92: Verbot bestimmter gefährlicher Stoffe in Pflanzenschutzmitteln

Grath J., Chovanec A., Herlicska H., Schwaiger A., Nagy W., Schicho-Schreier I. (1993) Arbeitsgrundlage - Formblätter und Erläuterungen zur Erhebung der Wassergüte in Österreich, Beobachtungszeitraum 93/94, Umweltbundesamt, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaftskataster

Schaber P., Jäger P. (1992): Ringversuch zur Bestimmung verschiedener Anionen und Kationen des Parameterblockes 1 der Wassergüte-Erhebungsverordnung. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaftskataster

Schaber P., Jäger P. (1993): Ringversuch zur Bestimmung verschiedener Anionen und Kationen des Parameterblockes 1 der Wassergüte-Erhebungsverordnung. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaftskataster

Schicho-Schreier I., Nagy W., Hashemi-Kepp H., Grath J. (1991): Arbeitsgrundlage, Konzept zur EDV-technischen Umsetzung des Wassergütekatasters. Umweltbundesamt Wien

Schimon, W.(1991): Erfassung und Dokumentation von Grundwasserbelastungen. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, "Förderungsdienst", Sonderheft

Schimon W., Grath J., Schwaiger K. (1993): Österreichischer Grundwasserkataster - Von der Pilotstudie zum Routinevollzug, Österreichische Wasserwirtschaft, Heft 1/2 1993

Schimon W., Schwaiger K., Grath J. (1992): Erhebung der Grundwassergüte nach dem Hydrographiegesetz, Eine Zwischenbilanz, GWW 46, 3

Schmid, E.(1991): Ringversuch zur Bestimmung von Pflanzenschutzmittelrückständen im Grundwasser. Umweltbundesamt

Schmid, E.(1992): Ringversuch zur Bestimmung von Pflanzenschutzmittelrückständen im Grundwasser. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaftskataster

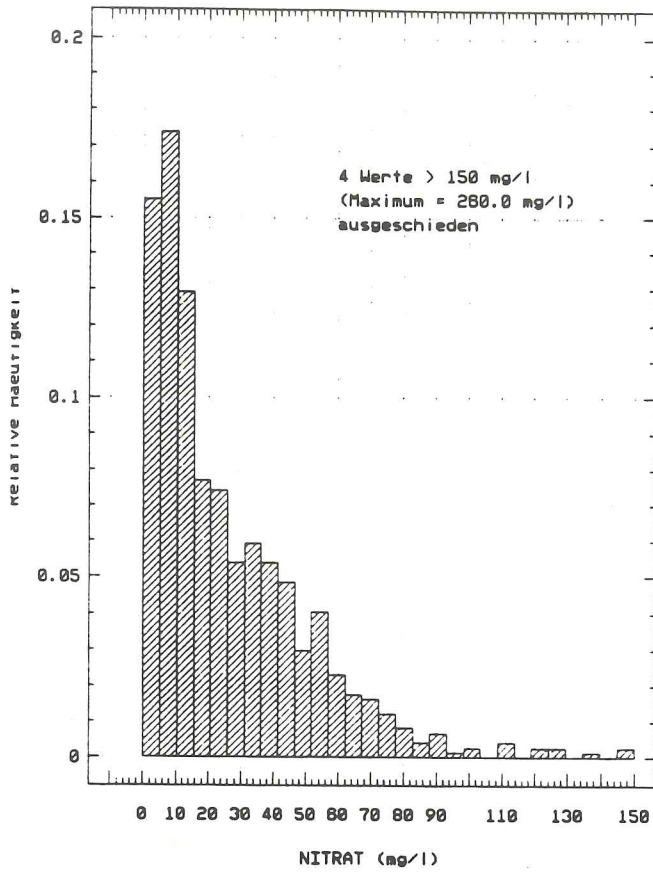
Schwaiger K., Schimon W., Pavlik H. (1992): Erhebung der Wassergüte in Österreich, Ausschreibung der Leistungen, Ergebnisse. Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaftskataster

Wegscheider W. (1993): Qualitätssicherung im chemischen Labor, ein Leitfaden, Bundesministerium für Land- und Forstwirtschaft, Wasserwirtschaftskataster

Wendland F. Leschber R. (1990): Leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe im Untergrund, Biotisch- abiotischer Abbau und Austrag; WaBoLu Hefte 1/1990, Institut für Wasser-, Boden- und Lufthygiene des Bundesgesundheitsamtes

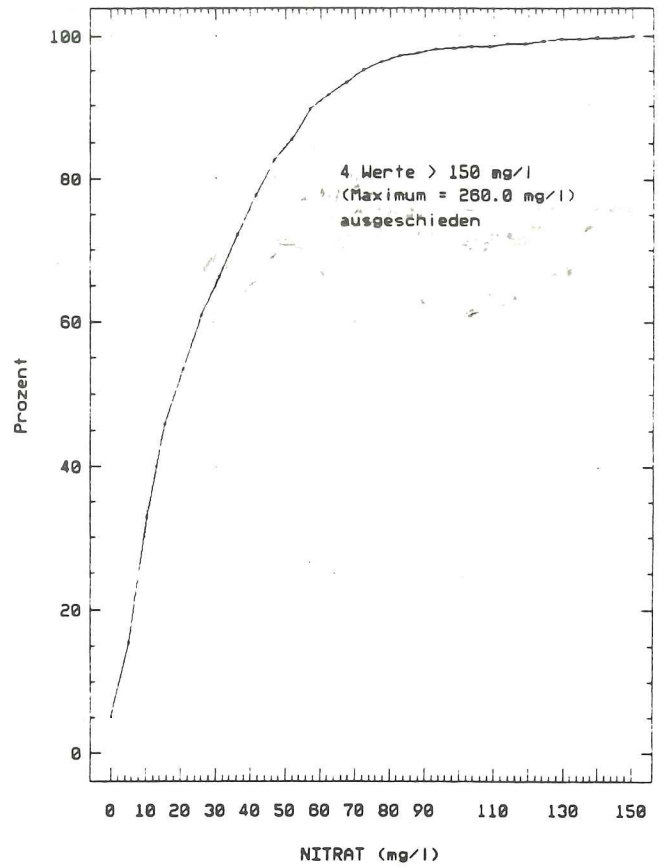
BEILAGEN

Histogramm
OESTERREICH I/92

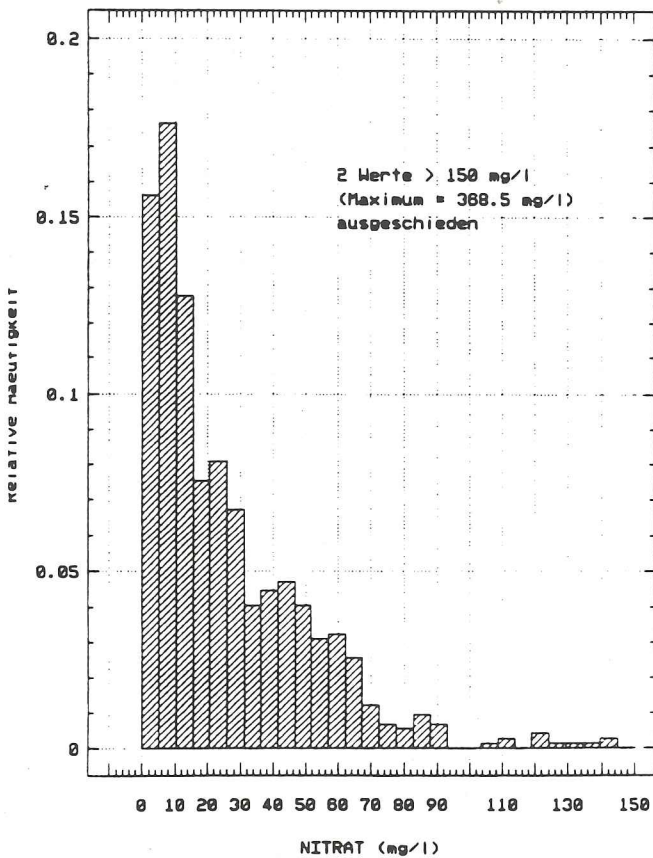


Gesamtanzahl der Werte = 748

Relative Summenhäufigkeit
OESTERREICH I/92

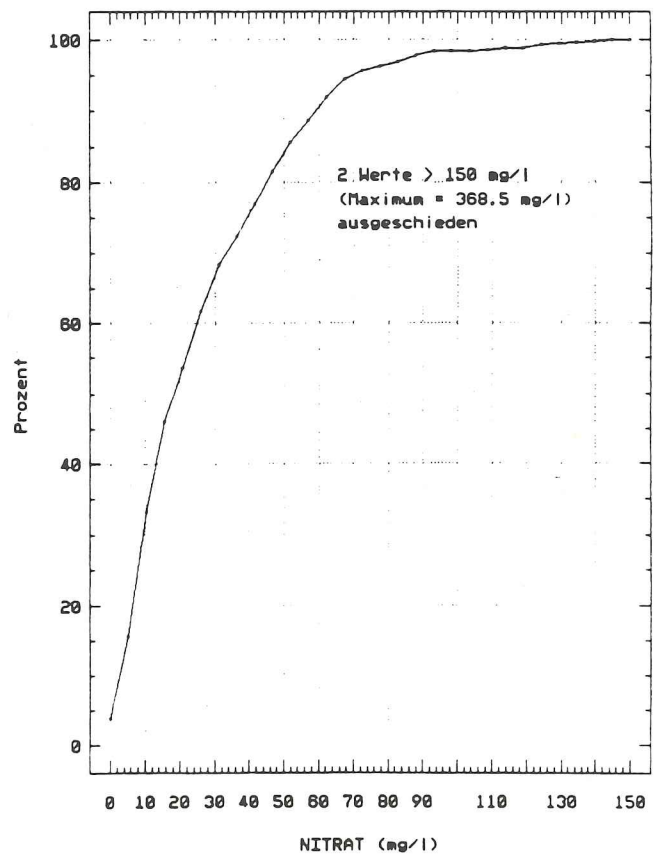


Histogramm
OESTERREICH II/92

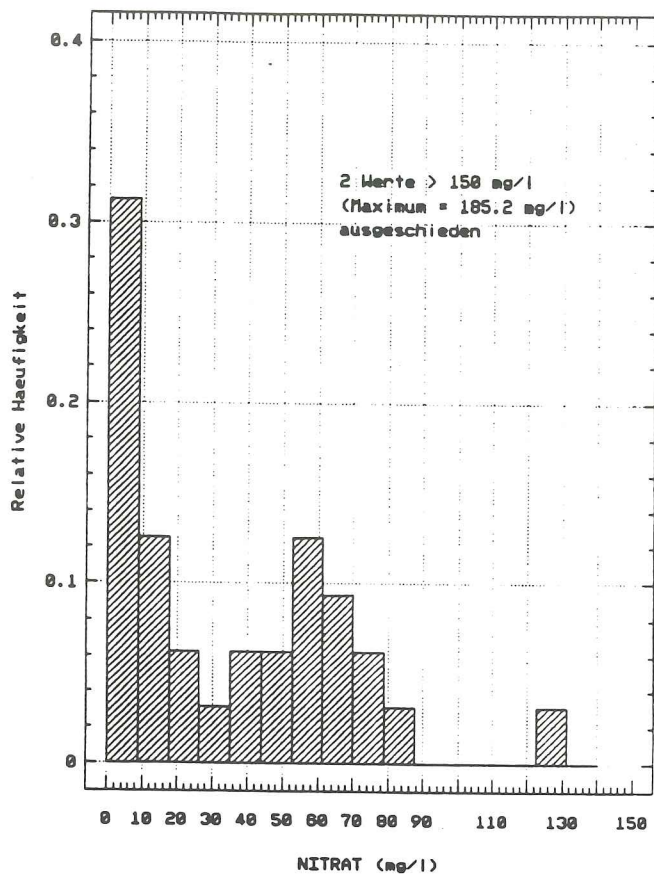


Gesamtanzahl der Werte = 748

Relative Summenhäufigkeit
OESTERREICH II/92

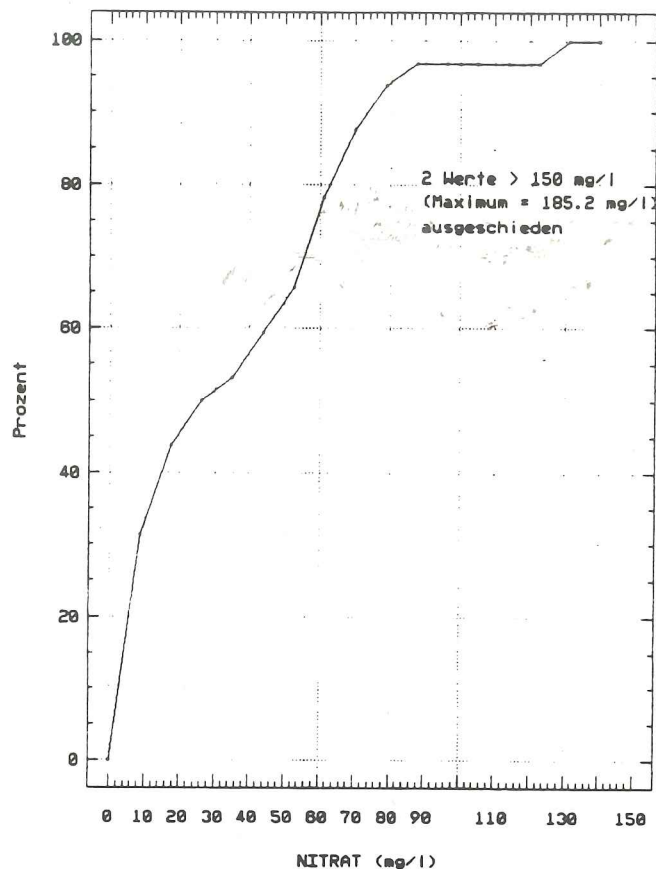


Histogramm
BURGENLAND I/92

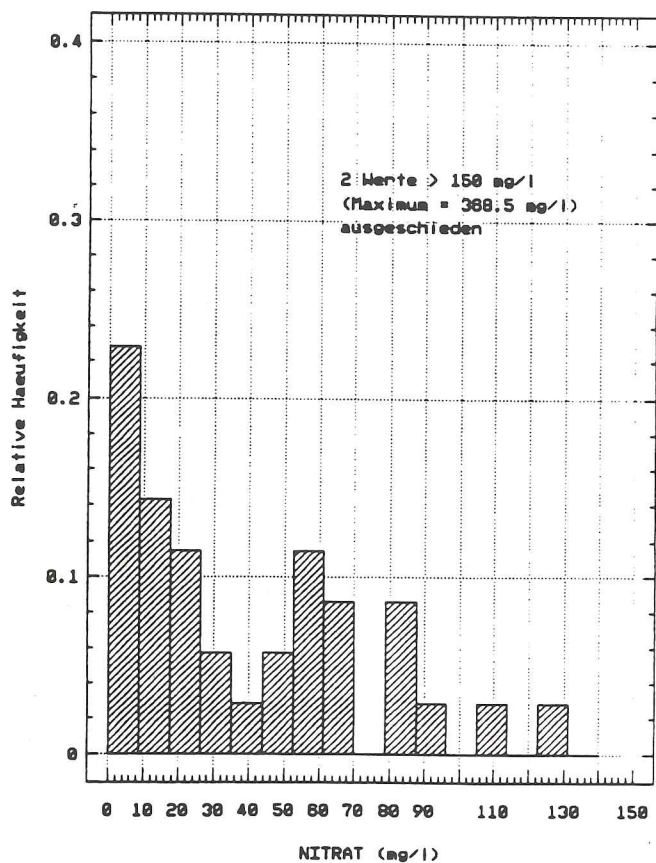


Gesamtanzahl der Werte = 34

Relative Summenhäufigkeit
BURGENLAND I/92

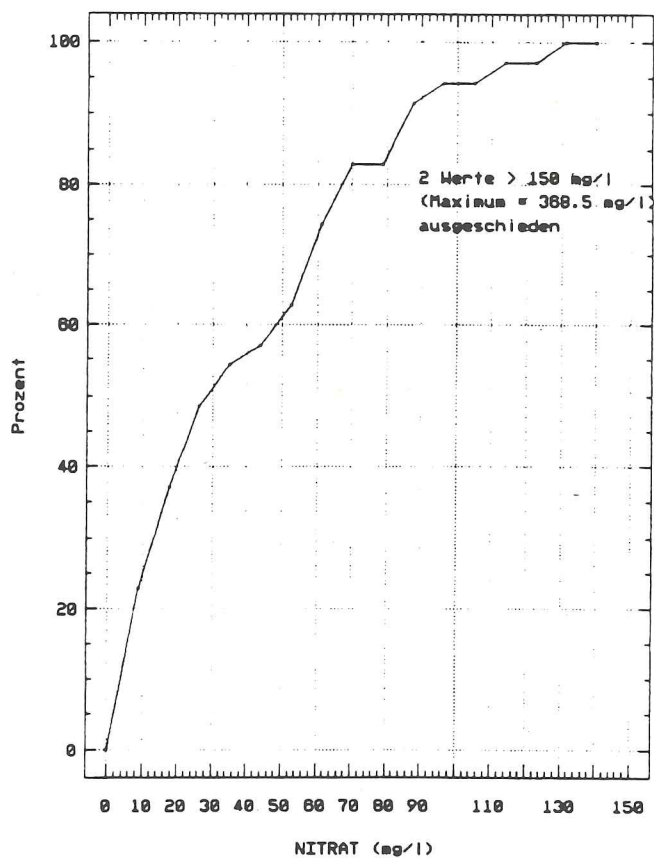


Histogramm
BURGENLAND II/92

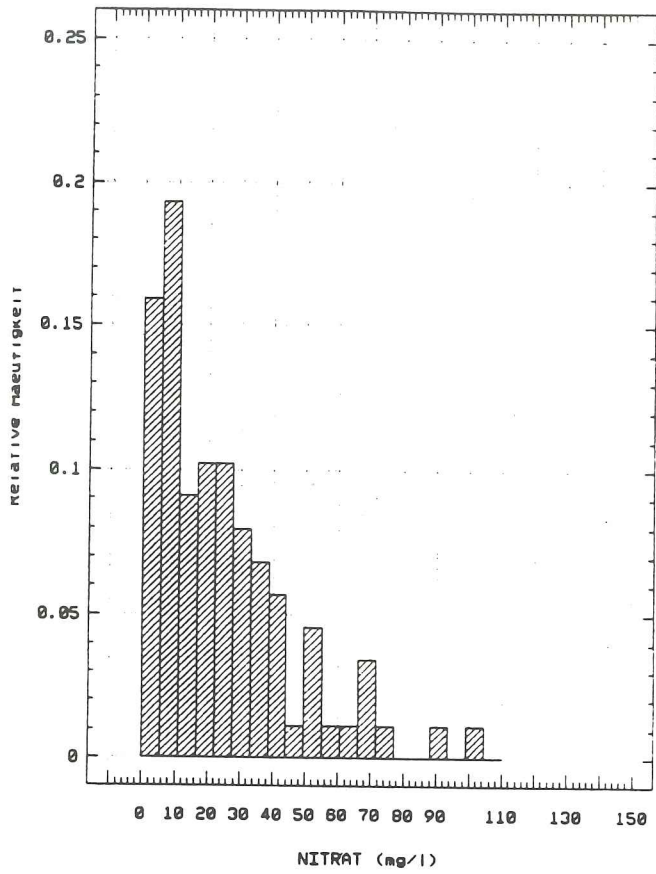


Gesamtanzahl der Werte = 37

Relative Summenhäufigkeit
BURGENLAND II/92

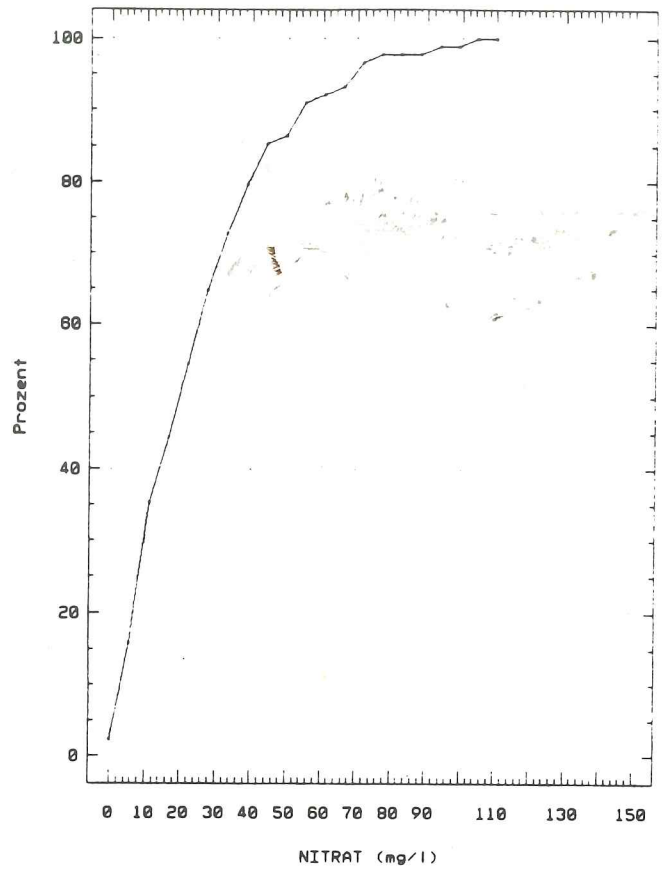


Histogramm
KAERNTEN I/92

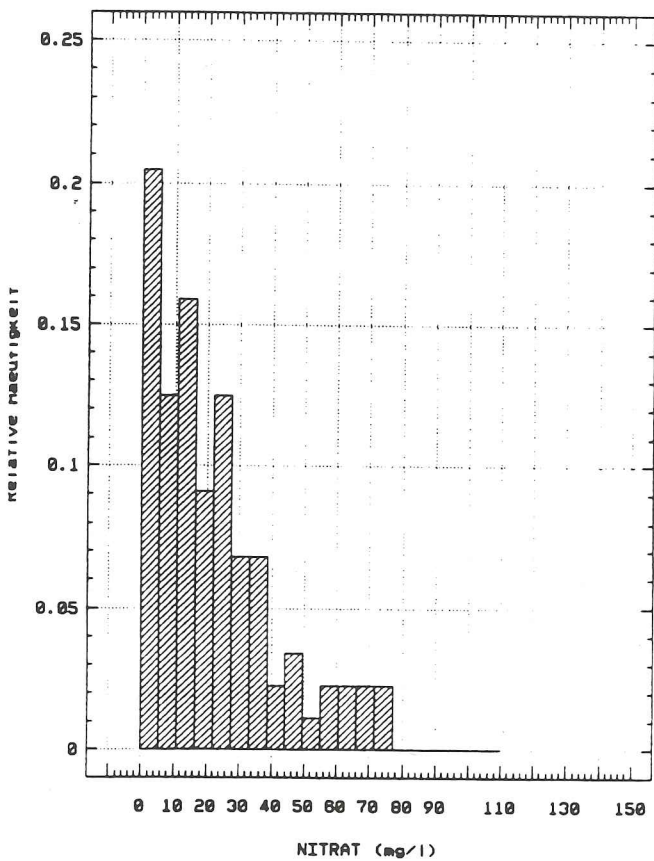


Gesamtanzahl der Werte = 88

Relative Summenhäufigkeit
KAERNTEN I/92

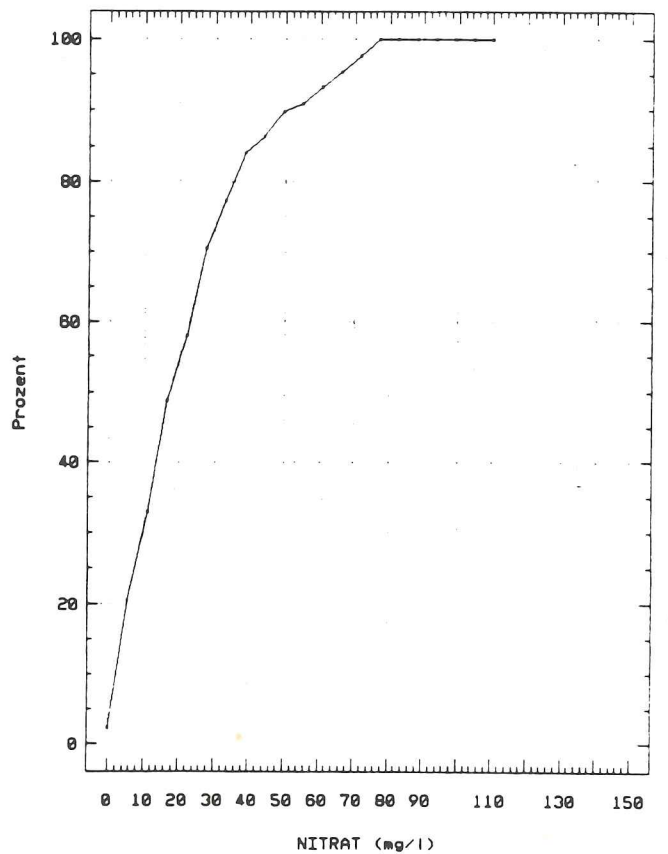


Histogramm
KAERNTEN II/92

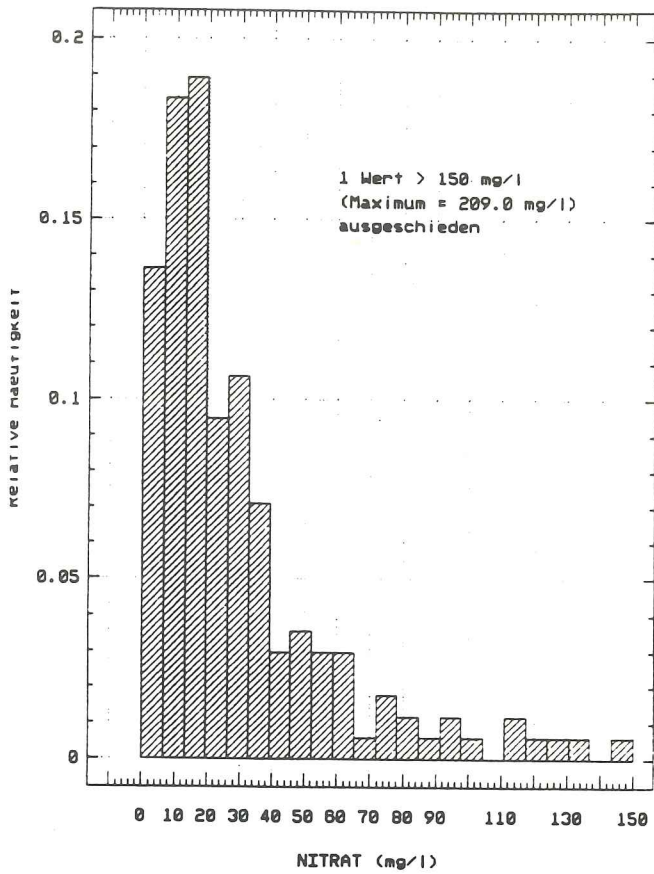


Gesamtanzahl der Werte = 88

Relative Summenhäufigkeit
KAERNTEN II/92

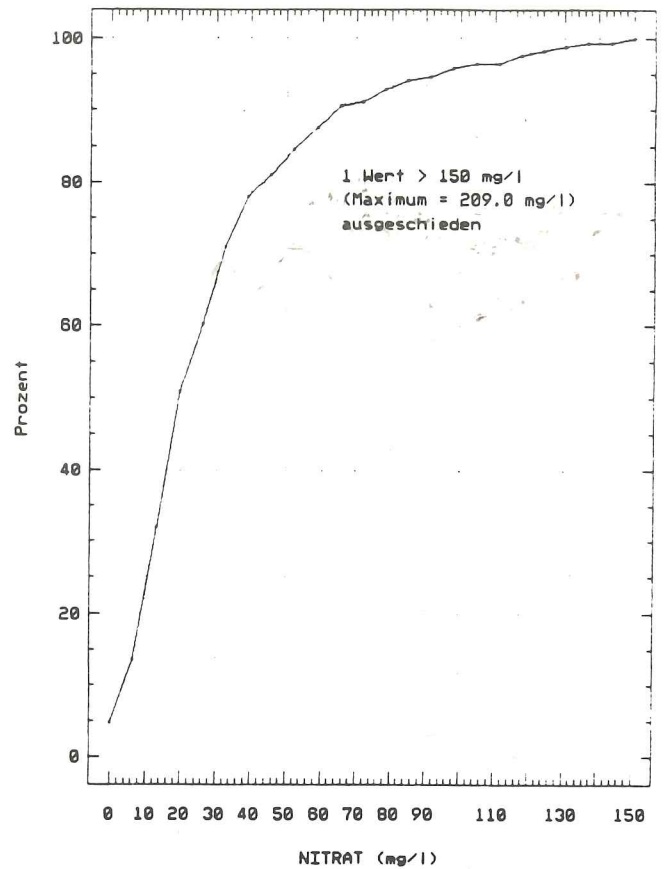


Histogramm
NIEDEROESTERREICH I/92

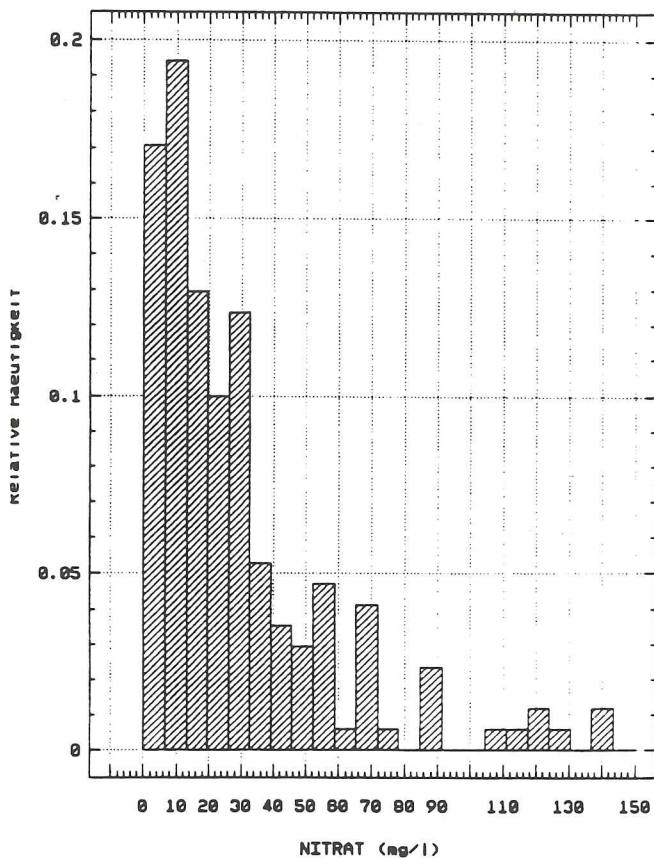


Gesamtanzahl der Werte = 170

Relative Summenhaeufigkeit
NIEDEROESTERREICH I/92

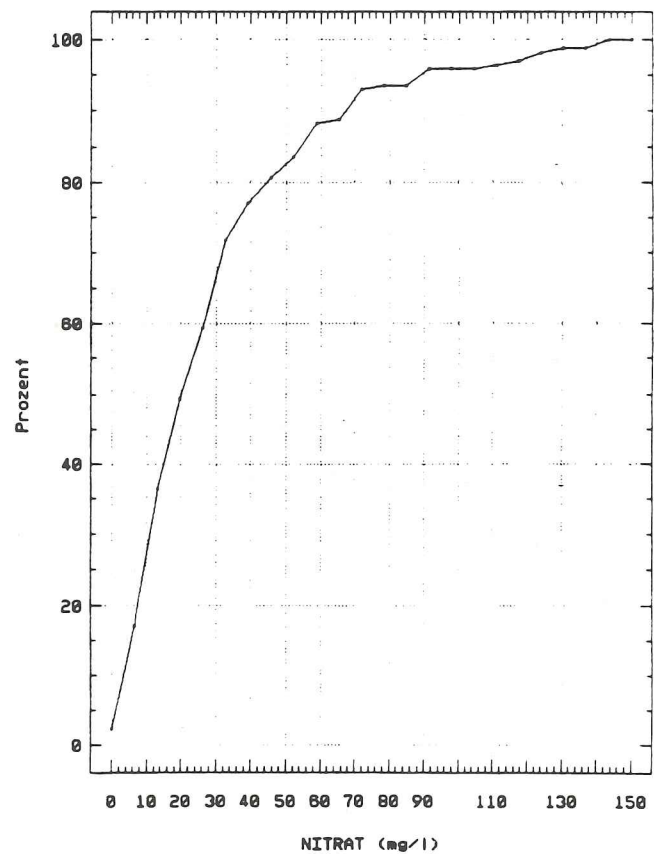


Histogramm
NIEDEROESTERREICH II/92

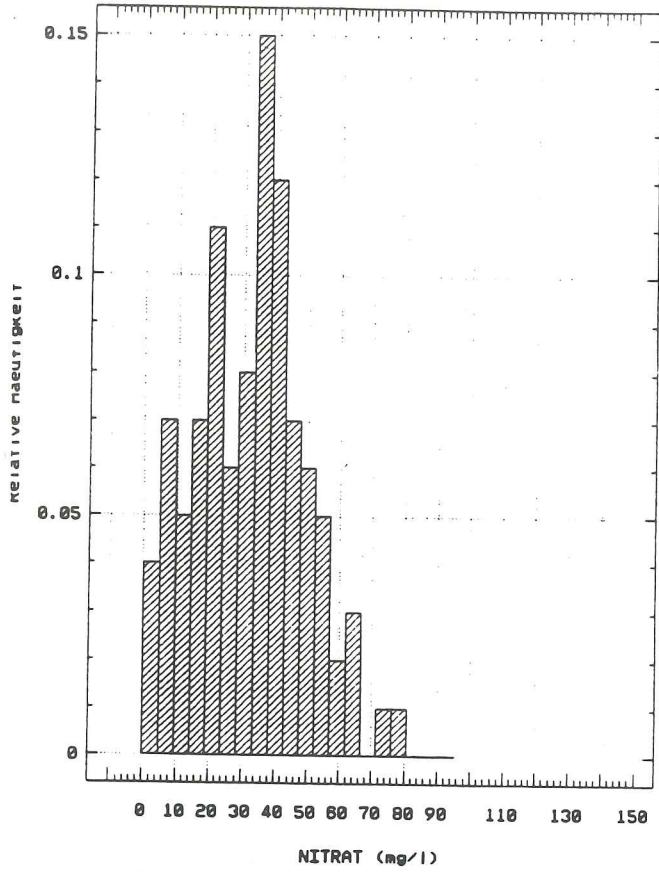


Gesamtanzahl der Werte = 170

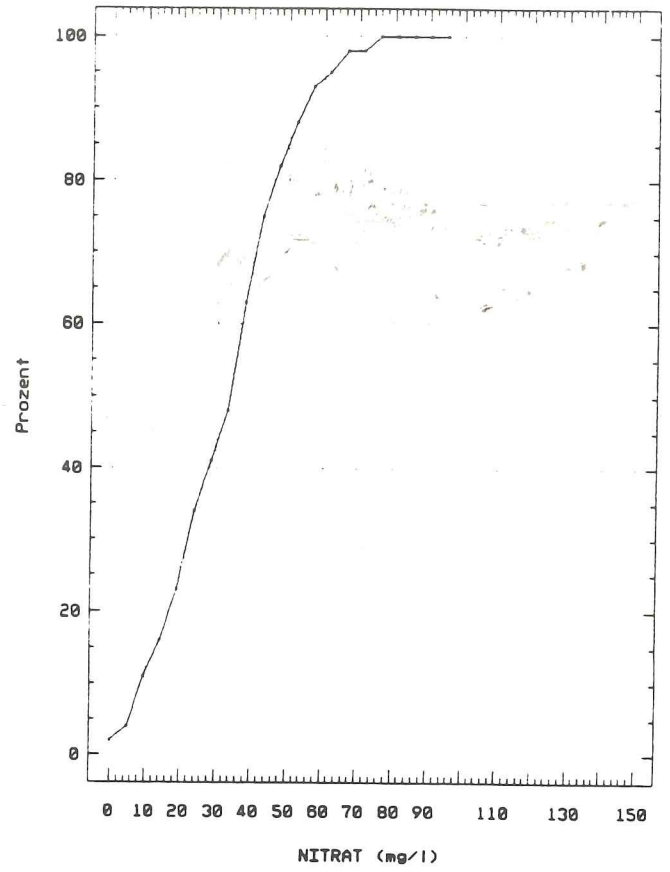
Relative Summenhaeufigkeit
NIEDEROESTERREICH II/92



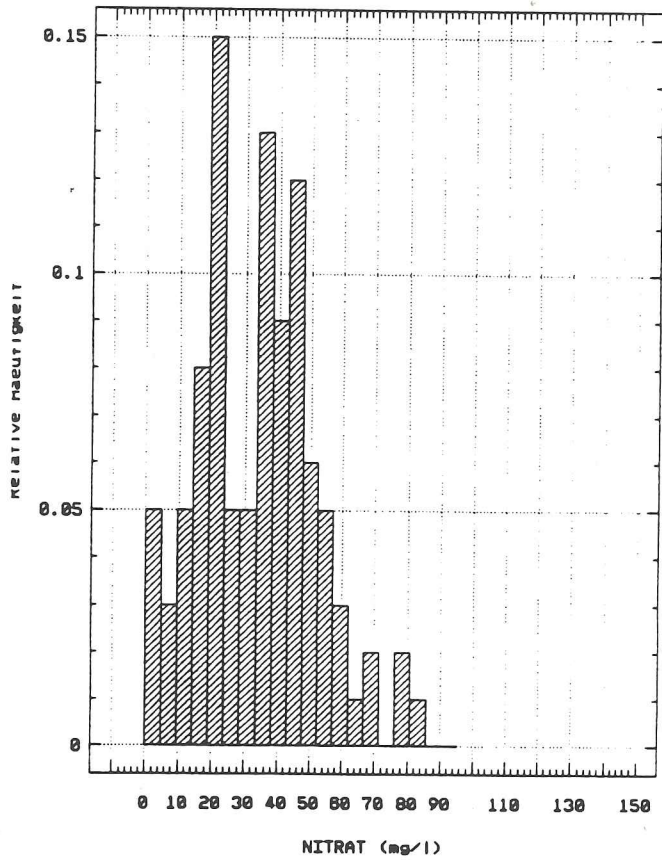
Histogramm
 OBEROESTERREICH I/92



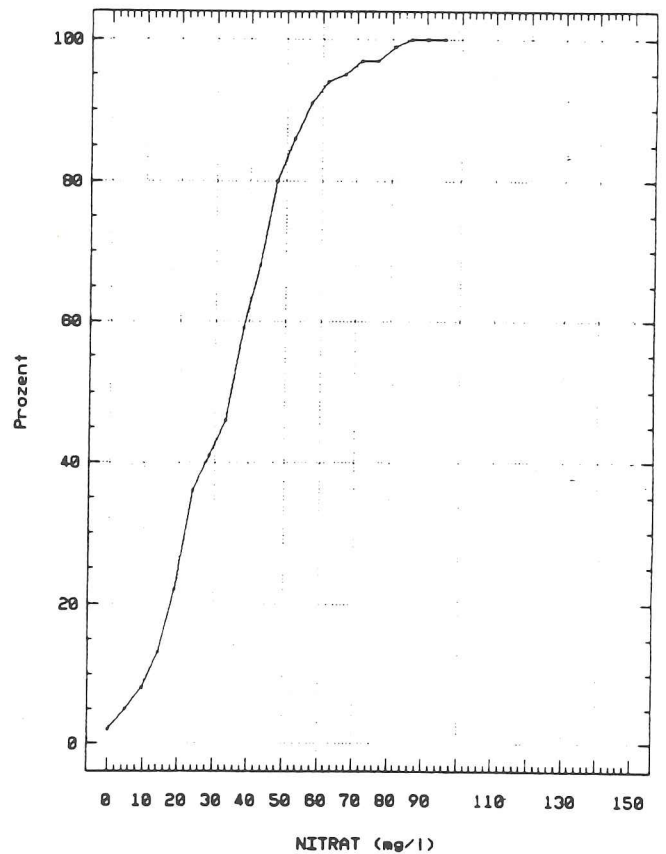
Relative Summenhäufigkeit
 OBEROESTERREICH I/92



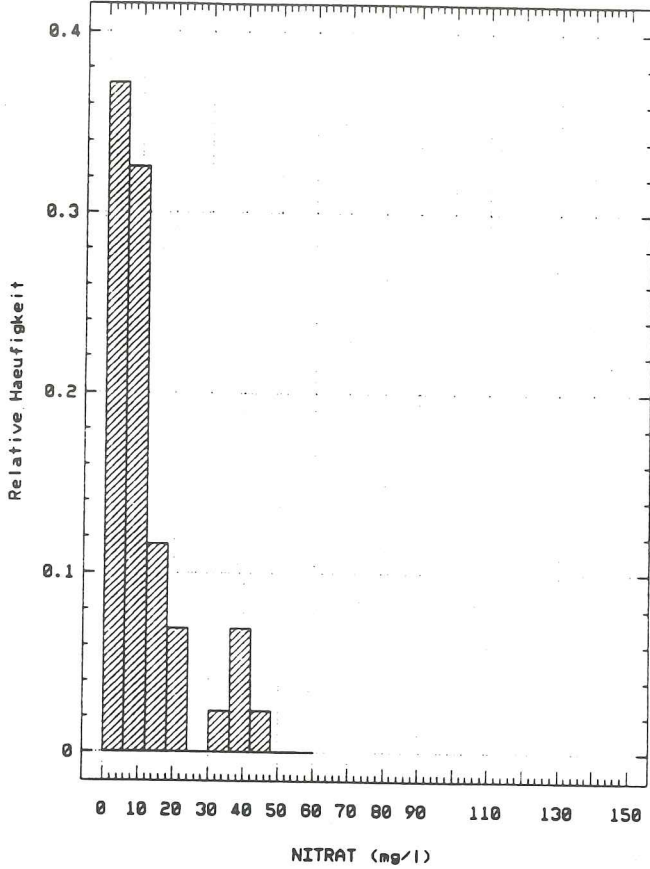
Histogramm
 OBEROESTERREICH II/92



Relative Summenhäufigkeit
 OBEROESTERREICH II/92

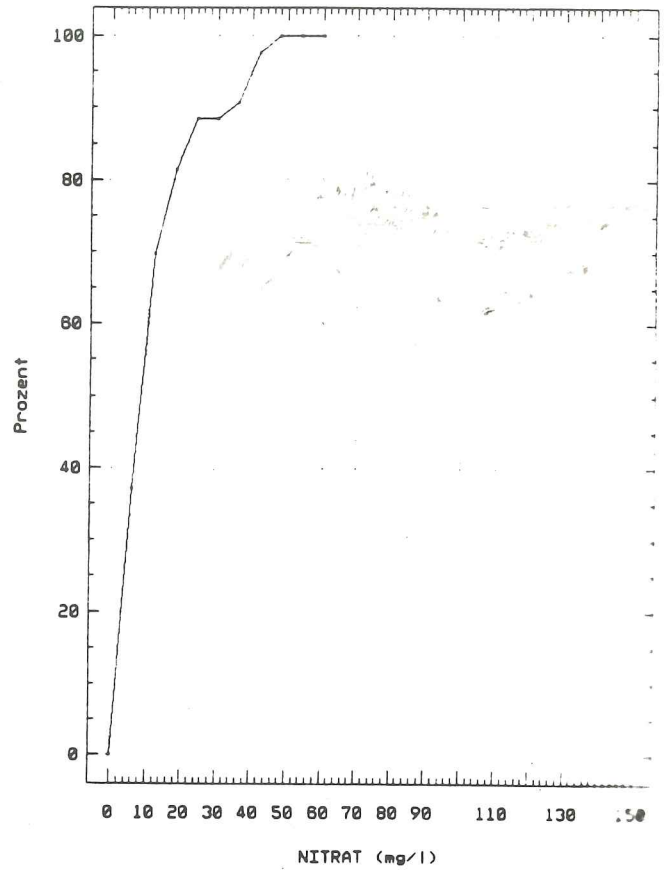


Histogramm
SALZBURG I/92

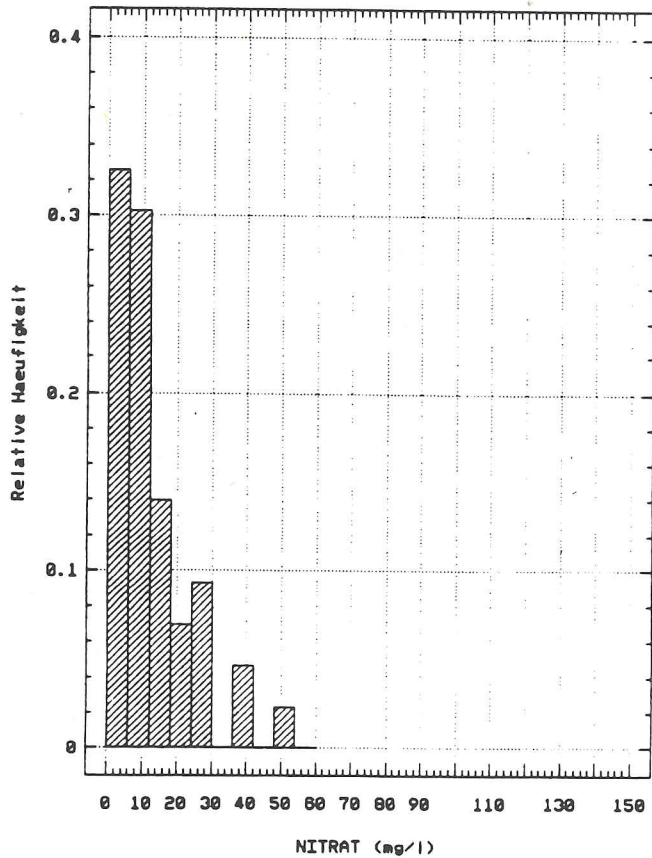


Gesamtanzahl der Werte = 43

Relative Summenhaeufigkeit
SALZBURG I/92

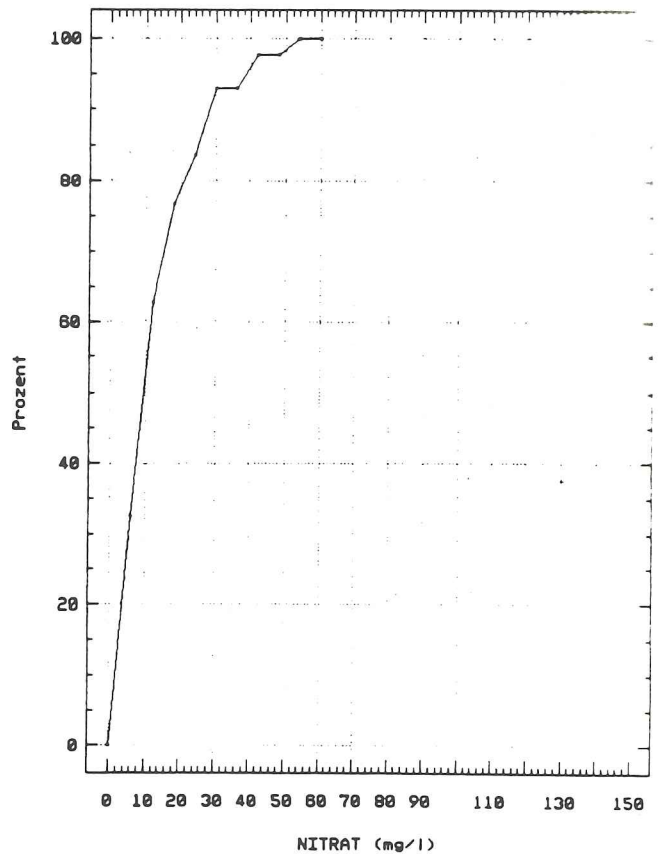


Histogramm
SALZBURG II/92

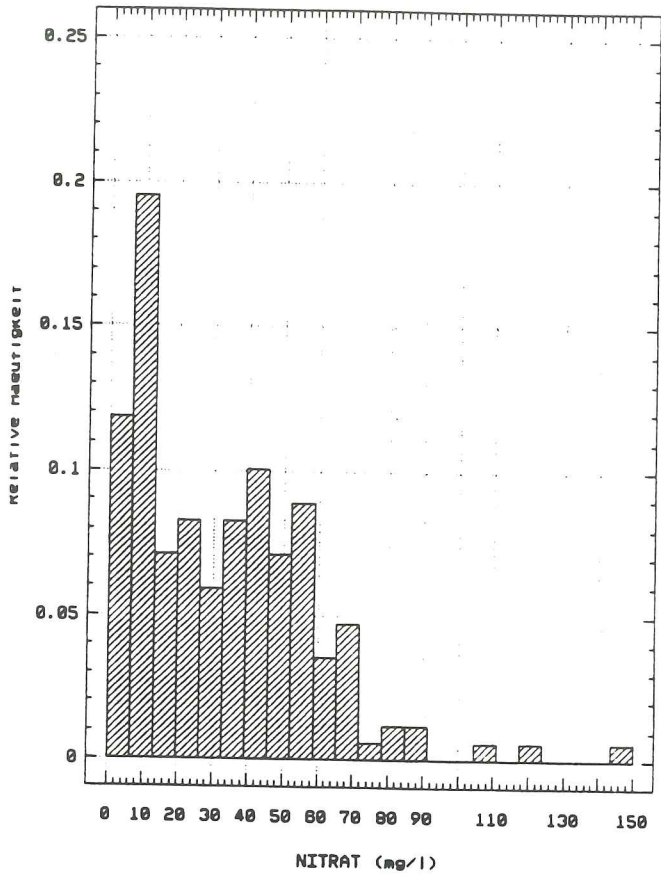


Gesamtanzahl der Werte = 43

Relative Summenhaeufigkeit
SALZBURG II/92

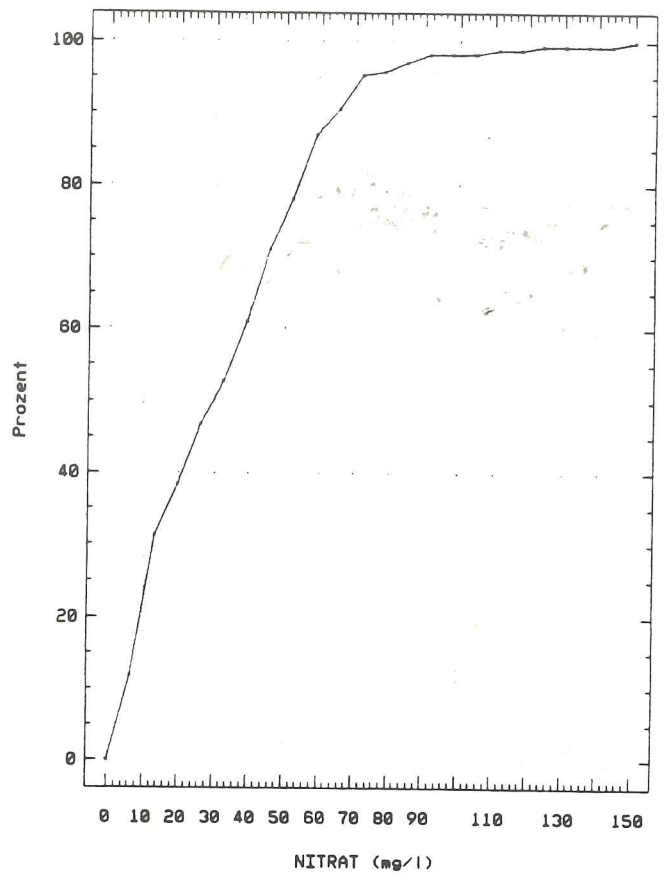


Histogramm
STEIERMARK I/92

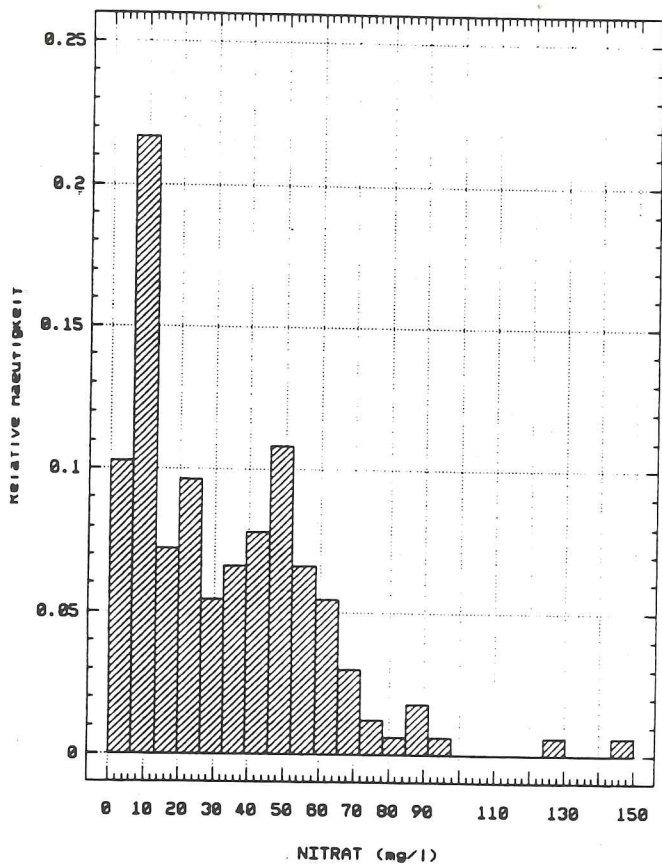


Gesamtanzahl der Werte = 189

Relative Summenhäufigkeit
STEIERMARK I/92

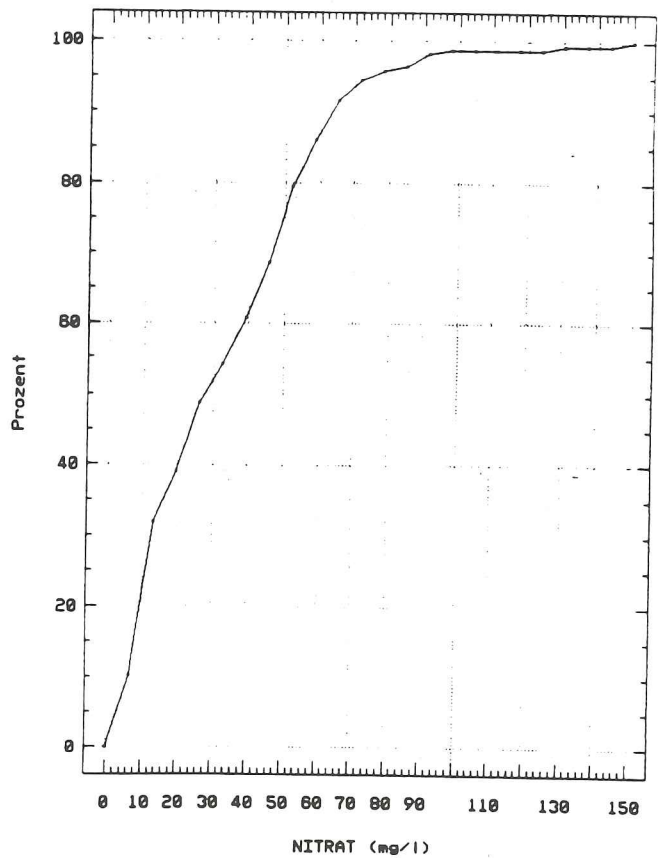


Histogramm
STEIERMARK II/92

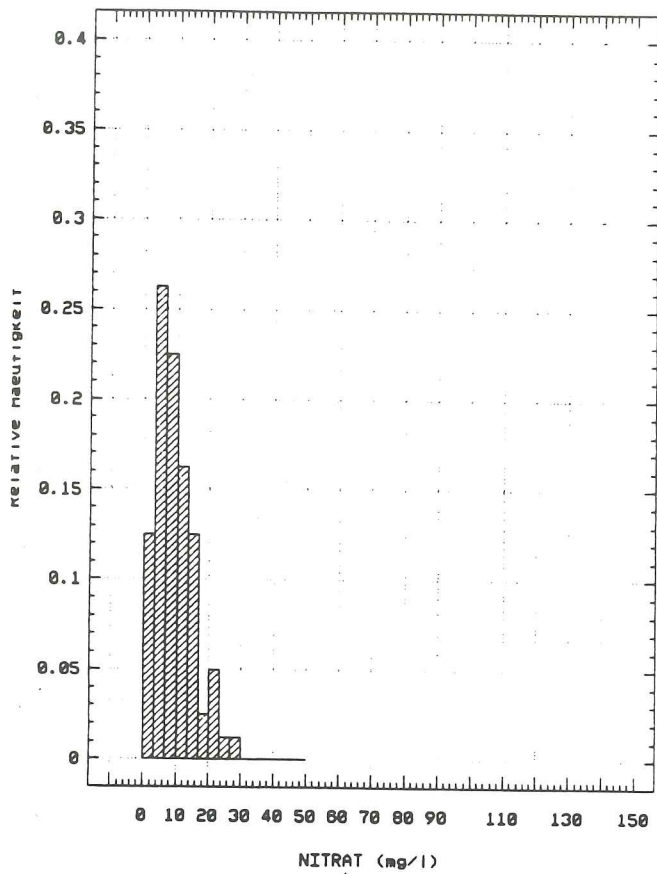


Gesamtanzahl der Werte = 186

Relative Summenhäufigkeit
STEIERMARK II/92

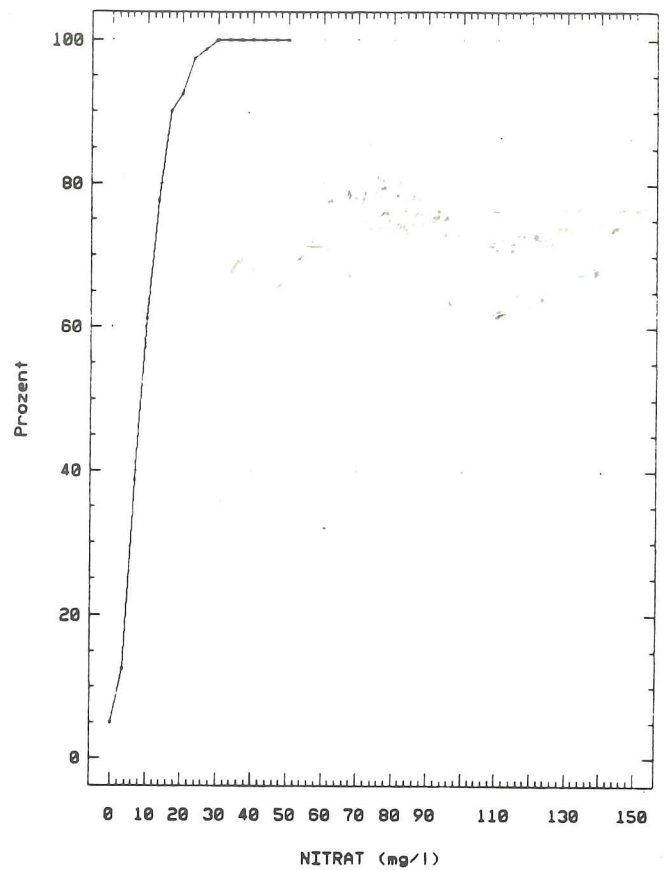


Histogramm
TIROL I/92

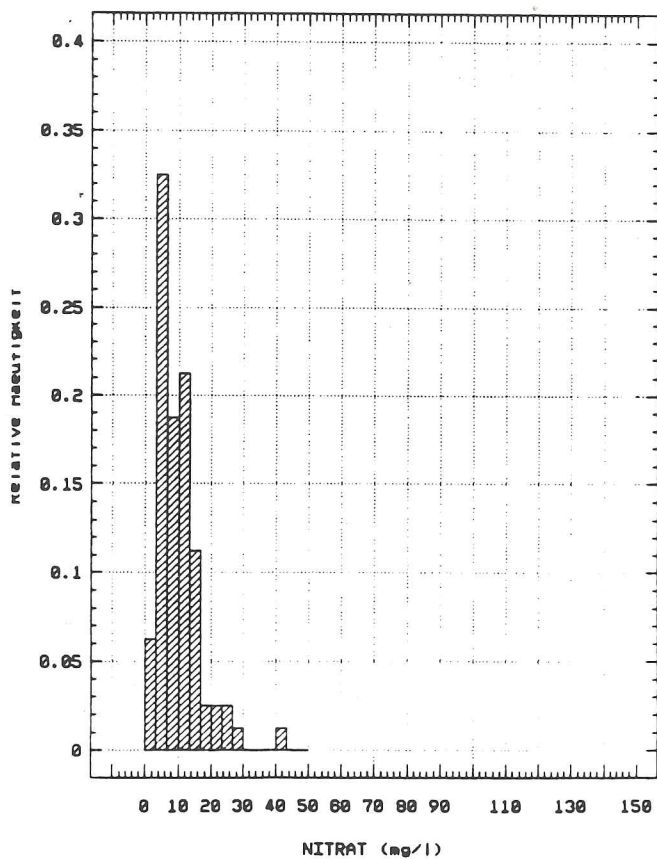


Gesamtanzahl der Werte = 80

Relative Summenhaeufigkeit
TIROL I/92

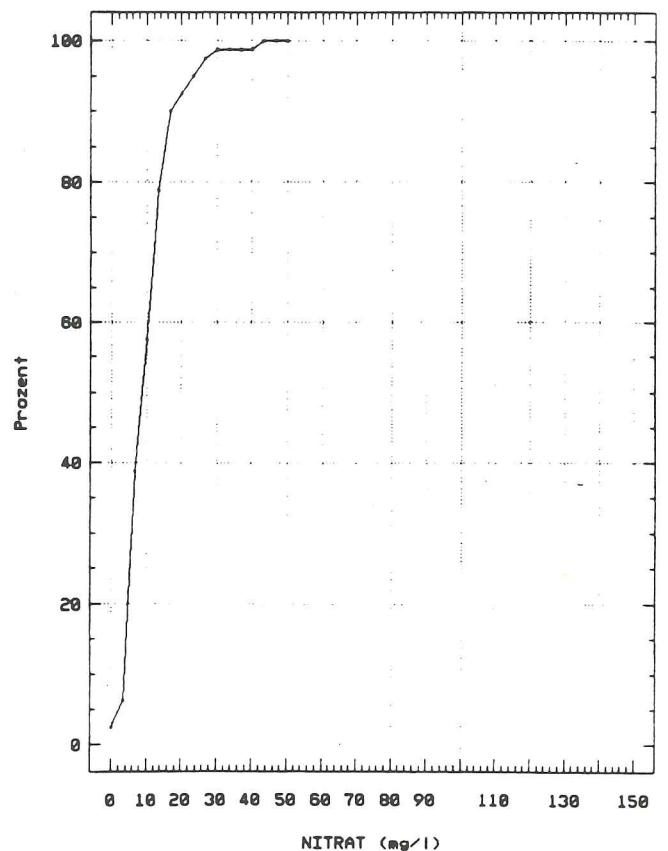


Histogramm
TIROL II/92

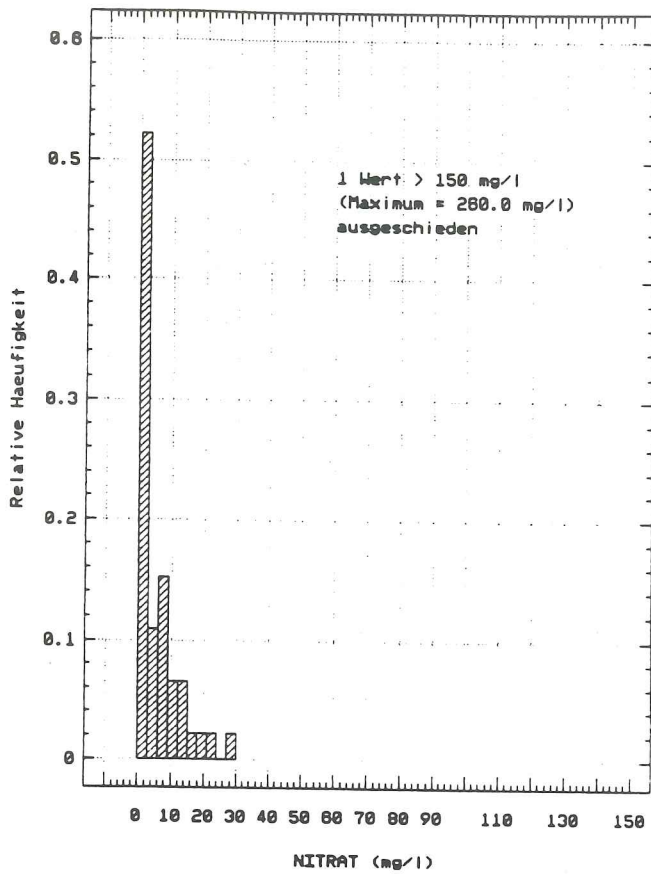


Gesamtanzahl der Werte = 80

Relative Summenhaeufigkeit
TIROL II/92

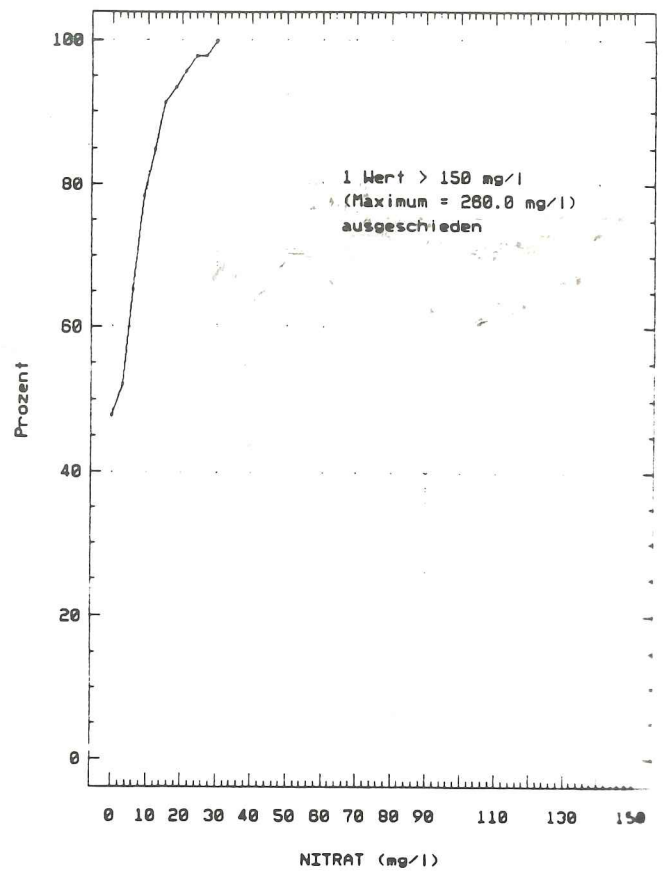


Histogramm
VORARLBERGL I/92

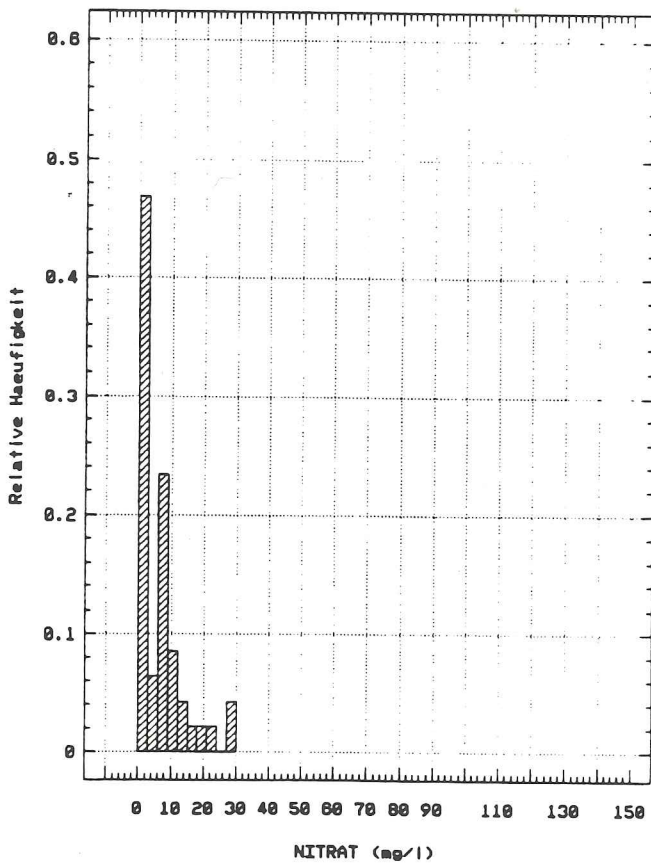


Gesamtanzahl der Werte = 47

Relative Summenhaeufigkeit
VORARLBERG I/92

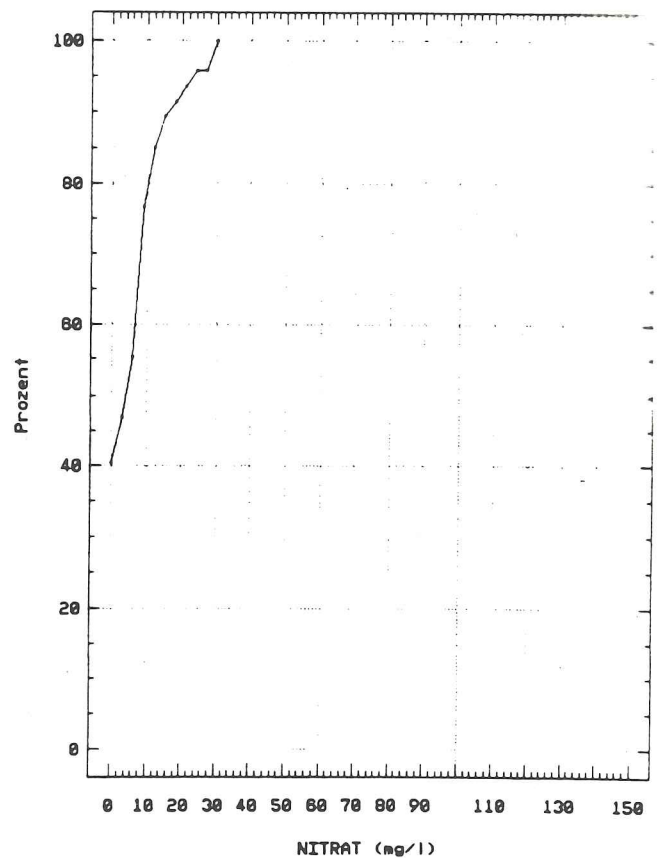


Histogramm
VORARLBERG II/92

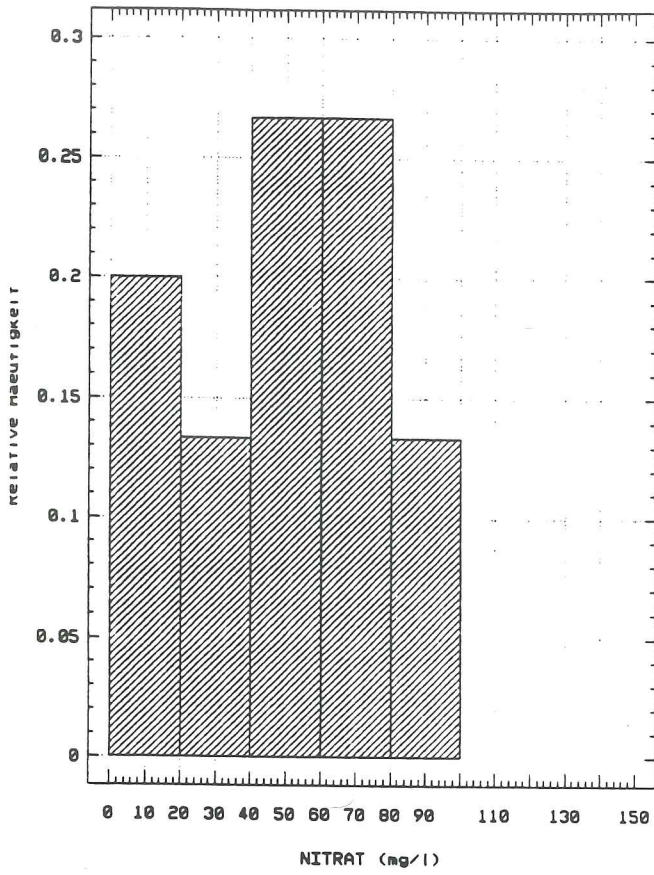


Gesamtanzahl der Werte = 47

Relative Summenhaeufigkeit
VORARLBERG II/92

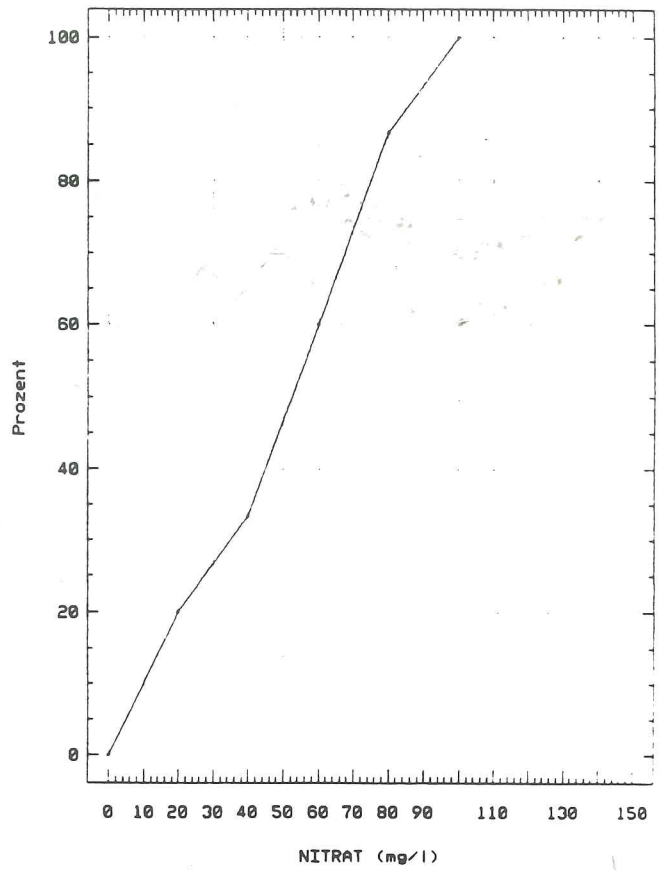


Histogramm
WIEN I/92

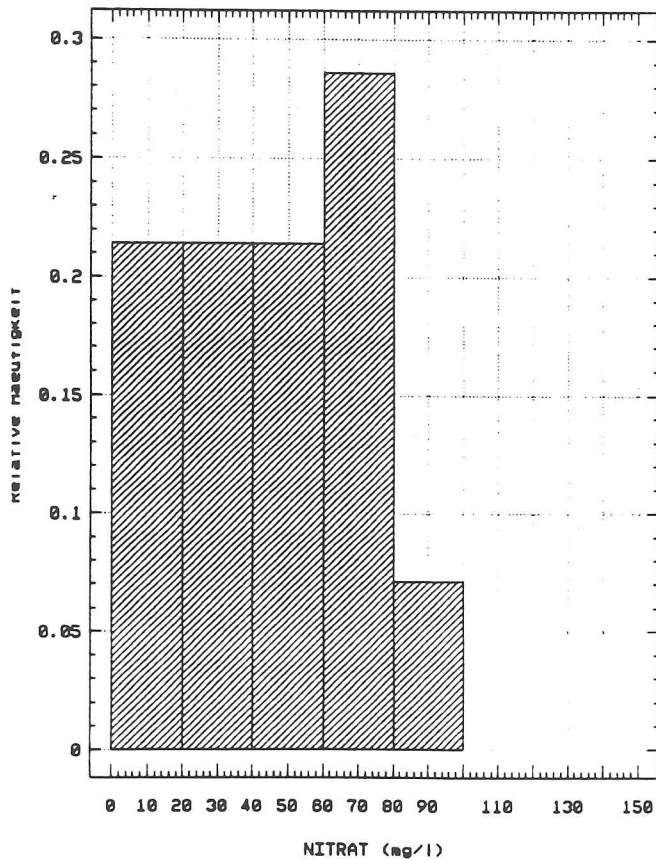


Gesamtanzahl der Werte = 15

Relative Summenhäufigkeit
WIEN I/92



Histogramm
WIEN II/92



Gesamtanzahl der Werte = 15

Relative Summenhäufigkeit
WIEN II/92

