

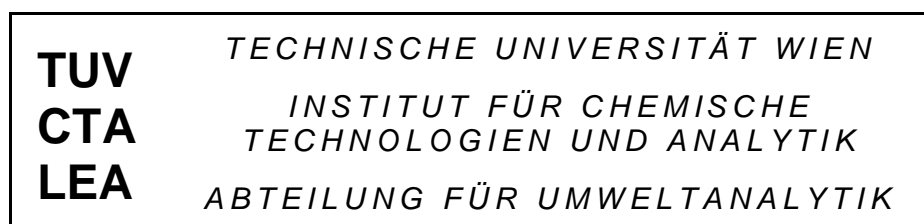
**NASSE DEPOSITION**

**IM LAND WIEN**

**OKTOBER 02 - SEPTEMBER 03**

KLAUS LEDER, HANS PUXBAUM  
INSTITUT FÜR CHEMISCHE TECHNOLOGIEN UND ANALYTIK – TU-WIEN

P. KREINER, V. TARMANN  
MA22-UMWELTSCHUTZ



*IM AUFTRAG DES MAGISTRATES DER STADT WIEN*  
*WIEN 2003*

## Inhalt

Zusammenfassung.....	3
1. Einleitung.....	3
2. Methode.....	7
2.1. Probenahme.....	7
2.2. Chemische Analyse.....	7
3. Ergebnisse.....	9
3.1. Tabellen zur Ionenanalytik.....	12
3.2. Tabellen zur Statistik.....	21
3.3. Grafiken zur Niederschlagsstatistik.....	31
4. Diskussion der Ergebnisse.....	41
4.1. Statistische Beschreibung der Messwerte.....	41
4.2. Zeitliche Variabilität.....	42
4.2.1. Saisonalität.....	42
4.2.2. Langzeitverhalten - Trends.....	52
4.3. Räumliche Variabilität für Österreich.....	62
5. Literatur.....	69
Datenanhang.....	71

## Bericht 13/03

©2003 Magistrat der Stadt Wien, MA 22 - Umweltschutz, Ebendorferstr. 4, A-1082 Wien

Herausgeber: Institut für chemische Technologien und Analytik, TU Wien

Adresse: Getreidemarkt 9/164-AC, A - 1060 Wien

## Zusammenfassung

Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der im Zeitraum Oktober 2002 bis September 2003 im Bundesland Wien durchgeführten Niederschlagsuntersuchungen präsentiert.

Zu den Zielsetzungen des Projektes gehörten die Untersuchung der Ionenkonzentration im Niederschlagswasser sowie die Bestimmung der Ioneneinträge durch das Niederschlagswasser. Dabei wurde die zeitliche Variabilität einerseits anhand der entsprechenden Jahresgänge (Saisonalität), andererseits über das Langzeitverhalten (Trends) mit Schwergewicht auf die Hauptkomponenten (S- und N-Verbindungen) beschrieben. Zusätzlich wurde auf Basis der Daten der weiteren Bundesländer die räumliche Variabilität für das Österreichische Bundesgebiet dargestellt.

An den Niederschlagsmessstellen Naßwald, Lainz, Lobau und Bisamberg wurden täglich "wet-only"-Niederschlagsproben gesammelt und die Niederschlagsmengen gemessen. Der pH-Wert, die elektrische Leitfähigkeit und der Ionengehalt der Niederschlagsproben wurden im Labor bestimmt. Dabei wurden im Niederschlagswasser die  $\text{NH}_4^+$ -,  $\text{Na}^+$ -,  $\text{K}^+$ -,  $\text{Ca}^{2+}$ -,  $\text{Mg}^{2+}$ -,  $\text{Cl}^-$ -,  $\text{NO}_3^-$ - und  $\text{SO}_4^{2-}$ -Konzentrationen gemessen. Im Untersuchungszeitraum 2002/03 wurden 359 Niederschlagsproben gesammelt und analysiert. Mit dem Niederschlagswasser wurden in der gegenständlichen Untersuchungsperiode in Wien je nach Messstelle zwischen 2 und 6 kg S/ha und zwischen 3 und 7 kg N/ha eingetragen, im Gebiet Naßwald 3 kg S/ha und 8 kg N/ha.

Die Ionenkonzentrationen im Niederschlagswasser sind im Westen Österreichs geringer als in den östlichen Bundesländern. Ein weiterer Unterschied besteht zwischen den Stationen im inneralpinen Raum und den Stationen nördlich, östlich und südlich der Alpen. In inneralpinen Gebieten sind die Ionenkonzentrationen geringer als im Alpenvorland. Aufgrund der ergiebigen Niederschläge können jedoch auch in hochalpinen Lagen ökologisch relevante Ionenmengen deponiert werden. Die Konzentrationswerte der Niederschlagsproben streuen sehr stark. Ebenso sind die Niederschlagsmengen pro Tag sehr unterschiedlich. Hohe Ionenkonzentrationen wie auch hohe Niederschlagsmengen sind sehr selten. Obwohl selten haben einzelne ergiebige Niederschlagsereignisse einen großen Anteil am gesamten Ioneneintrag. So trugen an den Messstellen in Wien 2002/03 im Schnitt 10-20 % der Niederschlagstage zwischen 35% und 55 % zur nassen Deposition bei. Der Ioneneintrag durch nasse Deposition erfolgte dementsprechend im Jahresverlauf schubweise.

## 1. Einleitung

Der Eintrag atmosphärischer Verunreinigungen bedingt ökologische und in der Folge ökonomische Risiken von gesellschaftlich relevanter Dimension. Diese prinzipielle ökologische Bedeutung von Luftschadstoffen steht ausser Streit. Wesentliche, meist nachteilige Veränderungen in den Funktionen ökologischer Systeme und deren Kompartimente werden im Zusammenhang mit der Deposition anthropogener atmosphärischer Spurenstoffe gesehen. Phänomene, wie die Abnahme des pH-Wertes, die Mobilisierung potentiell toxischer Kationen in Böden, die Eutrophierung und Versauerung aquatischer und die strukturelle Verarmung terrestrischer Ökosysteme werden auf den Eintrag atmosphärischer Spurenstoffe zurückgeführt. In den letzten fünf Jahrzehnten haben in Europa die Emissionen vor allem an Schwefel- und Stickstoffverbindungen enorm zugenommen. Dementsprechend sind auch die daraus resultierenden Stoffeinträge signifikant gewachsen.

Die ersten systematischen chemischen Untersuchungen von "Nassen Niederschlägen" (Regen und Schnee) in Österreich begannen 1957 mit einer Probenahme an der Messstelle Retz. Die

Messstelle Retz war der österreichische Messpunkt im "European Air Chemistry Network" (EACN) und gleichzeitig Teil des WMO "Background Air Pollution Monitoring Network" (BAPMON). Die Probenahme erfolgte monatlich mit offenen Sammelgefäßen ("bulk-collectors"). Trotz der mit den damaligen Methoden erhaltenen "geringen Datenqualität" (Granat, 1978) zeigen die Messdaten einen deutlichen Anstieg bei Sulfat, Ammonium und Nitrat von der Periode vor 1960 bei Sulfat und Nitrat bis zur Mitte, bei Ammonium bis Ende der Siebzigerjahre (Cihak und Chalupa, 1985). Der Anstieg des Sulfats wurde in ganz Mitteleuropa im Zeitraum von den späten Fünfzigern bis in die frühen Siebzigerjahre mit einem Zuwachs von 40-60% beobachtet (Rohde und Granat 1984). Besonders dramatisch war jedoch die Zunahme der Stickstoffdeposition, die sich an der Messstelle Retz von den späten Fünfzigerjahren bis in die späten Siebzigerjahre scheinbar mehr als verdoppelte.

Im Jahr 1982 wurden Richtlinien zum Aufbau eines nationalen Niederschlagsmessnetzes in Österreich basierend auf täglicher Probenahme mit "Wet only" - Sammlern (BMUJF 1984) erstellt. Dieses Messnetz umfasst derzeit 29 Messstellen. Abb. 1 zeigt die Verteilung der Messstellen in Österreich für den Untersuchungszeitraum 2002/03, in Tab. 1 sind die Stationsdaten zu den Zahlencodes in Abb. 1 aufgelistet. Drei dieser Messstellen sind Teil des "EMEP" - Messnetzes und werden vom Umweltbundesamt betrieben. Die weiteren Messstellen werden von den jeweiligen für Umweltschutz zuständigen Landesbehörden betrieben. Von den Messstellen sind die EMEP - Messstellen Achenkirch, Illmitz und St.Koloman seit 1983 in Betrieb. Die Station Achenkirch wurde im Oktober 1996 geschlossen, dafür wurde am Vorhegg (Kärnten) eine neue EMEP - Station errichtet. Die ersten Messstellen in den jeweiligen Landesmessnetzen wurden 1983 in Tirol und Salzburg, 1984 in Oberösterreich, 1986 in Vorarlberg und Wien, 1989 in Kärnten und Niederösterreich und 1990 in der Steiermark eingerichtet.

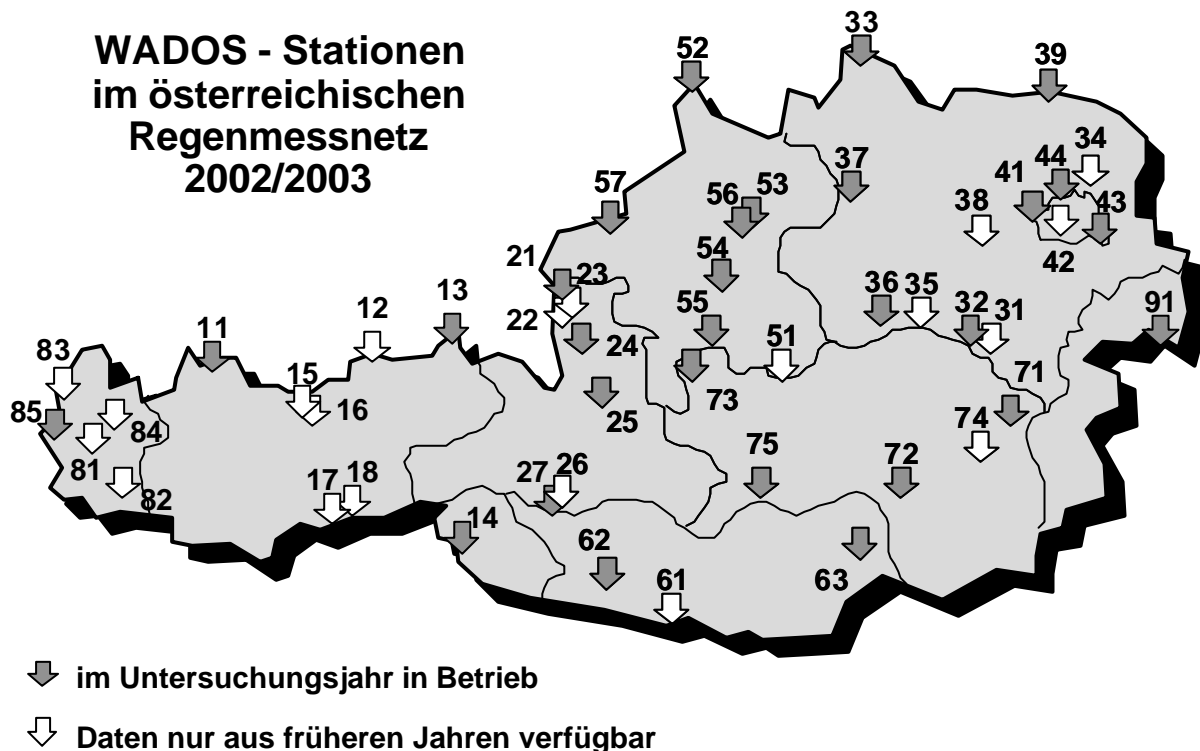


Abb. 1: Lage der WADOS<sup>1</sup> Stationen im österreichischen Niederschlagsmessnetz für des Niederschlagsjahr 2002/03

<sup>1</sup> WADOS - „Wet and dry only precipitation sampler“

Tab. 1: WADOS - Stationen im österreichischen Niederschlagsmessnetz; im Untersuchungszeitraum (2002/03) betriebene Stationen

Land	Station	Länge	Breite	Seehöhe	Periode	Labor
Code		E	N	[m]	[MM/JJ]	
<b>Tirol</b>						
11	Reutte	10°40'54"	47°29'11"	930	11/83-	Labor der Tiroler Landesregierung
13	Kufstein	12°13'38"	47°39'47"	680	11/83-	Labor der Tiroler Landesregierung
14	Innervillgraten	12°21'10"	46°49'06"	1730	8/84-	Labor der Tiroler Landesregierung
<b>Salzburg</b>						
21	Haunsberg	13°01'00"	47°57'23"	520	10/83-	Labor der Salzburger Landesregierung
24	St.Koloman	13°14'00"	47°39'03"	1020	10/83-	Umweltbundesamt
25	Werfenweng	13°15'12"	47°25'18"	940	10/83-	Labor der Salzburger Landesregierung
27	Sonnblick	12°57'32"	47°03'15"	3106	10/87-	Institut für chemische Technologien und Analytik, TU-Wien
<b>Niederösterreich</b>						
32	Naßwald	15°42'26"	47°46'04"	600	5/88-	Institut für chemische Technologien und Analytik, TU-Wien
33	Litschau	15°02'20"	48°57'20"	560	10/89-	Institut für chemische Technologien und Analytik, TU-Wien
36	Lunz	15°04'07"	47°51'18"	618	4/90-	Institut für chemische Technologien und Analytik, TU-Wien
37	Ostrong	15°05'02"	48°13'15"	575	4/91-	Institut für chemische Technologien und Analytik, TU-Wien
39	Mitterhof	16°26'59"	48°46'14"	179	4/98-04/03	Institut für chemische Technologien und Analytik, TU-Wien
<b>Wien</b>						
41	Lainz	16°14'07"	48°12'02"	230	4/86-	Institut für chemische Technologien und Analytik, TU-Wien
43	Lobau	16°30'51"	48°11'15"	155	4/86-	Institut für chemische Technologien und Analytik, TU-Wien
44	Bisamberg	16°22'59"	48°18'49"	310	4/90-	Institut für chemische Technologien und Analytik, TU-Wien
<b>Oberösterreich</b>						
52	Schöneben	13°57'02"	48°42'43"	920	1/84-	Labor der Landesregierung Oberösterreich
53	Steyregg	14°21'16"	48°17'23"	335	1/84-	Labor der Landesregierung Oberösterreich
54	Kremsmünster	14°07'49"	48°03'21"	384	1/86-	Labor der Landesregierung Oberösterreich
55	Grünau	13°57'22"	47°46'22"	591	1/87-	Labor der Landesregierung Oberösterreich
56	Linz-ORF	14°18'09"	48°17'52"	263	5/90-	Labor der Landesregierung Oberösterreich
57	Aspach	13°17'51"	48°11'07"	430	2/94-	Labor der Landesregierung Oberösterreich
<b>Kärnten</b>						
62	Vorhegg	12°56'59"	46°42'00"	1020	06/95-	Umweltbundesamt
63	Herzogberg	14°53'30"	46°42'30"	540	06/99	Institut für chemische Technologien und Analytik, TU-Wien
<b>Steiermark</b>						
71	Masenberg	15°52'56"	47°20'53"	1137	3/90-	LR STMK, Fachabteilung 1a
72	Hochgößnitz	15°01'00"	47°03'33"	900	3/90-	LR STMK, Fachabteilung 1a
73	Grundlsee	13°47'48"	47°37'50"	954	3/90-	LR STMK, Fachabteilung 1a
75	Stolzalpe	14°12'10"	47°07'50"	1302	12/91-	LR STMK, Fachabteilung 1a
<b>Vorarlberg</b>						
85	Amerlügen	09°36'29"	47°12'29"	770	4/01-8/03	Institut für chemische Technologien und Analytik, TU-Wien
<b>Burgenland</b>						
91	Illmitz	16°46'08"	47°46'12"	117	8/83-	Umweltbundesamt

Tab. 2 WADOS - Stationen im österreichischen Niederschlagsmessnetz; nicht mehr in Betrieb befindliche Stationen (Daten nur aus früheren Jahren verfügbar)

Land	Station	Länge	Breite	Seehöhe	Periode	Labor
Code		E	N	[m]	[MM/JJ]	
<b>Tirol</b>						
12	Achenkirch	11°38'25"	47°34'55"	840	11/83-10/96	Umweltbundesamt
15	IBK-Seegrube	11°22'48"	47°18'24"	1960	10/86-3/88	Institut für Analytische Chemie, TU-Wien
16	IBK-Reichenau	11°25'05"	47°16'36"	570	10/86-3/88	Institut für Analytische Chemie, TU-Wien
17	Nößlach	11°28'20"	47°03'22"	1420	10/84-9/85	Institut für Analytische Chemie, TU-Wien
18	Innerschmirn	11°36'18"	47°06'34"	1570	10/85-3/88	Institut für Analytische Chemie, TU-Wien
<b>Salzburg</b>						
22	Szbg Flughafen	12°55'53"	47°47'36"	433	10/83-9/86	Institut für Analytische Chemie, TU-Wien
23	Gaisberg	13°06'53"	47°47'45"	1010	10/89-11/90	Institut für Analytische Chemie, TU-Wien
26	Kolm Saigurn	12°59'04"	47°04'05"	1600	10/89-4/95	Institut für Analytische Chemie, TU-Wien
<b>Niederösterreich</b>						
31	Hirschwang	15°48'28"	47°42'33"	500	4/86-3/88	Institut für Analytische Chemie, TU-Wien
34	Wolkersdorf	16°31'22"	48°23'02"	180	10/89-9/97	Institut für Analytische Chemie, TU-Wien
35	Josefsberg	15°18'56"	47°50'42"	1010	11/89-8/96	Institut für Analytische Chemie, TU-Wien
38	Kl.-Leopoldsdorf	15°59'56"	48°05'20"	400	7/91-9/97	Institut für Analytische Chemie, TU-Wien
<b>Wien</b>						
42	Laaer Berg	16°23'39"	48°09'41"	250	4/86-3/90	Institut für Analytische Chemie, TU-Wien
<b>Oberösterreich</b>						
51	Wurzeralm	14°16'30"	47°38'48"	1400	1/84-7/89	Labor der Landesregierung Oberösterreich
<b>Kärnten</b>						
61	Naßfeld	13°16'33"	46°33'37"	1530	11/89-9/98	Institut für Analytische Chemie, TU-Wien
<b>Steiermark</b>						
74	Weiz	15°37'49"	47°13'03"	456	4/90-9/92	LR STMK, Fachabteilung 1a
<b>Vorarlberg</b>						
81	Thüringerberg	09°47'05"	47°13'05"	960	4/90-3/92	Institut für Analytische Chemie, TU-Wien
82	Gaschurn	10°01'30"	46°59'30"	990	4/92-3/94	Institut für Analytische Chemie, TU-Wien
83	Hard	09°41'17"	47°30'08"	400	5/94-3/98	Institut für Analytische Chemie, TU-Wien
84	Bizau	09°56'22"	47°21'58"	700	4/98-3/01	Institut für chemische Technologien und Analytik, TU-Wien

Die Niederschlagsmessungen dienen der Erfassung der zeitlichen und räumlichen Trends der Stoffeinträge von Schwefel und Stickstoffverbindungen, freier Säure sowie von neutralisierenden Kationen (z.B.: Kalina et al., 1999, Puxbaum et al., 1998 und 2002, Simeonov et al., 1999, Tsakovski et al., 2000). Die Daten sind von besonderer Bedeutung für die Abschätzung der Entwicklung des Zustands der Böden im Rahmen des "Critical Load" Konzepts (z.B.: WHO, 1995, Nagel und Gregor, 1999, Herman et al., 1998, Kalina et al., 1998). Weiters erlauben die Messdaten Rückschlüsse auf atmosphärisch-chemische Prozesse (Puxbaum et al., 1988, 1991 bzw 1997, Kalina et al., 1997) und fungieren als Datenbasis für die Validierung luftchemischer Modelle (EMEP, Sandnes 1993).

Im vorliegenden Bericht werden die Messergebnisse der Untersuchung der nassen Deposition im Bundesland Wien von Oktober 2002 bis September 2003 vorgestellt und diskutiert. Ziel der durchgeführten Messungen ist die Untersuchung jahreszeitlicher Unterschiede der Ionenkonzentration und die Abschätzung des Ioneneintrags im Untersuchungsgebiet. Dazu wurde die zeitliche Variabilität einerseits anhand der entsprechenden Jahresgänge (Saisonalität), andererseits über das Langzeitverhalten (Trends) mit Schwergewicht auf die Hauptkomponenten (S- und N- Verbindungen) beschrieben. Zusätzlich wurde auf Basis der Daten der weiteren Bundesländer die räumliche Variabilität für das Österreichische Bundesgebiet dargestellt.

In der Folge sollen die aus der Untersuchung stammenden Ergebnisse eine fundierte Diskussion der aus dem Schadstoffeintrag resultierenden Risiken ermöglichen sowie Informationen zur effizienten Planung weiterer Untersuchungen "saurer Depositionen" liefern.

## 2. Methode

Die Probenahme und Analyse der Niederschlagsproben erfolgt entsprechend der Richtlinie 11 "Immissionsmessung des nassen Niederschlags und des sedimentierten Staubes" der Reihe "Luftverunreinigung - Immissionsmessung" des Bundesministeriums für Gesundheit und Umweltschutz (BMUJF, 1984). Die in der Untersuchung angewandten Methoden der Probenahme und der chemischen Analyse gewährleisten die bundesweite und internationale Vergleichbarkeit der Messdaten der Niederschlagsuntersuchung.

### 2.1. Probenahme

Im Bundesland Wien wird der Ioneneintrag durch "nasse Deposition" seit 1986 untersucht, in der gegenständlichen Untersuchungsperiode waren die Messstellen Naßwald, Lainz, Lobau und Bisamberg (siehe Ziffern 33, 36, 37 und 39 in Abb. 1) in Betrieb.

Als Probenahmegerät dient ein WADOS (wet and dry only precipitation sampler), hergestellt von der Fa. Kroneis, Wien. Die elektronische Steuerung des Gerätes gewährleistet die Sammlung von "wet-only" Niederschlagsproben. Sensorgesteuert wird das Sammelgefäß nur während eines Niederschlagsereignisses geöffnet. Somit schließt der WADOS die trockene Deposition von Gasen und Partikeln aus. Die Probenahme erfolgt nach einem Niederschlagsereignis täglich zwischen 7:00 und 8:00 MEZ. Die Proben werden in Versandflaschen abgefüllt und bis zum Transport in das Analysenlabor gekühlt aufbewahrt.

### 2.2. Chemische Analyse

Im Analysenlabor des CTA-AC wird der pH-Wert (Maß für die Acidität) der Regenproben mit der pH - Einstabmesskette Typ InLab® 410 der Fa. Mettler-Toledo bestimmt, die elektrische Leitfähigkeit mit der InLab® 720 (Bereich 0 bis 500 µS/cm, Temperaturbereich 0 - 100° C) derselben Firma. Die Ausgabe für beide Messungen erfolgte mit dem Kombinationsmultimeter MPC 227 bei der Bezugstemperatur 25°C. Die Analyse der Kationen Natrium, Ammonium, Kalium, Kalzium und Magnesium, sowie der Anionen Chlorid, Nitrat und Sulfat erfolgt ionenchromatographisch auf zwei parallel geführten Analysenstraßen getrennt nach Anionen und Kationen. Die Auswertung erfolgt über Kalibration mit externen Standards, wobei jede 15. Probe als Standard gefahren wird.

Sowohl bei der Kationen-, wie auch bei der Anionenanalytik wurde mit "Dreipunkteichung" gearbeitet. Die Eichpunkte lagen bei den Kationen für Natrium bei 0,5, 2 und 3 mg/L, für Ammonium bei 0,5, 3 und 7 mg/L, für Magnesium bei je 1, 3 und 5 mg/L, sowie für Kalium und Kalzium bei je 1, 3 und 7 mg/L. Die entsprechenden Werte für die Anionen betragen 0,5, 2 und 3 mg/L für Chlorid und je 2, 7 und 13 mg/L für Nitrat und Sulfat. Dabei wurden Proben, deren Ionengehalte über denen der jeweils höchsten Eichpunkte gelegen waren, verdünnt und neu analysiert. Die Standards wurden durch Verdünnung aus 1000 ppm - Standards hergestellt und wiesen in der Regel Wiederholstandardabweichungen von <1 % auf, was den Richtlinien zur Untersuchung von Reinstwässern entsprach (VDI Richtlinie 3870, Blatt 13).

Die Nachweisgrenzen lagen für die Ionen Natrium, Ammonium, Kalium, Kalzium, Magnesium, Nitrat und Sulfat bei 0,01 mg/L und für Chlorid bei 0,005 mg/L. Tab.3 zeigt die Analysenparameter der ionenchromatographischen Systeme.

Tab. 3: Analysenparameter der Ionenchromatographie

	Kationen	Anionen
Gerät:	Dionex-Qic Analyzer	Dionex ED 40
Säule:	Dionex Ion Pac CS12A	Dionex Ion Pac AS12A
Vorsäule:	Dionex Ion Pac CG12A	Dionex Ion Pac AG12A
Eluent:	12 mM MSA	3,5 mM Na <sub>2</sub> CO <sub>3</sub> / 1 mM NaHCO <sub>3</sub>
Flow:	1 ml/min	1 ml/min
Suppressor:	Dionex CSRS Ultra - 4mm (elektrochemisch)	Dionex ASRS Ultra - 4mm (elektrochemisch)
Regenarant:	Eluent im Kreislauf	Eluent im Kreislauf
Probenschleife:	50 µl	100 µl
Detektion:	Leitfähigkeitsdetektor	Leitfähigkeitsdetektor
Detektorempfindlichkeit:	10 µS	5 - 30 µS (10 µS)
Integrationsystem:	ATS WinChrom	ATS WinChrom

Die Qualität der Analysen wird durch interne Qualitätskontrollen und durch die Teilnahme des Labors an internationalen Ringversuchen getestet (Universität Hamburg 1987 und 1988; ALPTRAC - Ringversuche 1991 und 1992; WMO 1992, 1993, 1994, 1995, 1998, 2000, 2001, 2002; 2003 Paul Scherrer Institut 1993; JRC/Ispra 1993, 1994, 1995, 1996, 1997, 1998 und 1999, IFA-Tulln 1995).

Durch den Vergleich der gemessenen Leitfähigkeitswerte mit theoretisch ermittelten Leitfähigkeiten sowie durch den Vergleich der Anionen- mit den Kationenkonzentrationssummen kann die Untersuchungsmethode überprüft werden. Die gemessenen und die berechneten elektrischen Leitfähigkeiten stimmen gut überein. Die entsprechenden Korrelationskoeffizienten ( $r^2$ ) liegen zwischen 0,84 und 0,96, der Anstieg der Ausgleichsgeraden zwischen 0,87 und 1,11.

Die Ionenbilanzen weisen Korrelationskoeffizienten ( $r^2$ ) zwischen 0,79 und 0,92 auf. Im Idealfall ist die Ionenbilanz ausgeglichen. Im Fall der Niederschlagsproben des Untersuchungszeitraumes liegen die Anstiege der Ausgleichsgeraden zwischen 0,88 und 1,06. Die Analysen weisen einen leichten Kationenüberschuss auf, der durch nicht routinemäßig erfasste Anionen, wie Karbonat oder Anionen organischer Säuren erklärt werden kann (Puxbaum et al., 1991).



### 3. Ergebnisse

Basierend auf den Ergebnissen der chemischen Analyse der Niederschlagsproben und den gemessenen Niederschlagsmengen wurden die mittleren Ionenkonzentrationen im Niederschlagswasser und die Massenflüsse der untersuchten Komponenten berechnet. Die statistischen Verteilungen der Analysendaten, der Niederschlagsmengen und der resultierenden Eintragungsmengen wurden untersucht. Daraus wurden Parameter zur Beschreibung der Messwertverteilungen ermittelt.

Die chemischen Analyseverfahren liefern **Konzentrationswerte** der untersuchten Anionen und Kationen im Niederschlagswasser. Diese Konzentrationsdaten dienen der Berechnung der mit den Niederschlagsmengen gewichteten mittleren Konzentrationen und der Abschätzung der im Untersuchungsgebiet nass deponierten Ionenmengen (**Ioneneinträge**). Die mittleren mengengewichteten Konzentrationswerte (auf 2 Arten angegeben: mg/L und  $\mu\text{val/L}$ ) und die Ioneneinträge (in kg/ha angegeben) wurden für das Untersuchungsjahr, die Halbjahre, Vierteljahre und Monate berechnet. Dieses Untersuchungsjahr wurde in Halbjahre beginnend mit Oktober und April und in Vierteljahre beginnend mit den Monaten Oktober, Jänner, April und Juli unterteilt. In Tab. 6 bis Tab. 20 sind die gemessenen Niederschlagsmengen, die mittleren mengengewichteten Konzentrationen und die daraus berechneten Ioneneinträge für das Untersuchungsjahr 2002/03, die Halbjahre, Quartale und Monate angegeben. In den Niederschlagsproben wurde der Gehalt von acht Ionen analysiert. Die untersuchten Kationen und Anionen sind in den Tabellen wie in Tab. 4 beschrieben abgekürzt.

Tab. 4: Abkürzungen der untersuchten Kationen und Anionen in den Tabellen

Kationen		Anionen	
$\text{NH}_4^+$	Ammonium	$\text{Cl}^-$	Chlorid
$\text{NH}_4^+ - \text{N}$	Ammonium - Stickstoff <sup>1</sup>	$\text{NO}_3^-$	Nitrat
$\text{Na}^+$	Natrium	$\text{NO}_3^- - \text{N}$	Nitrat - Stickstoff <sup>2</sup>
$\text{K}^+$	Kalium	$\text{SO}_4^{2-}$	Sulfat
$\text{Ca}^{2+}$	Kalzium	$\text{SO}_4^{2-} - \text{S}$	Sulfat - Schwefel <sup>3</sup>
$\text{Mg}^{2+}$	Magnesium		

Ammonium und Nitrat wurden als  $\text{NH}_4^+ - \text{N}$  (Ammonium-Stickstoff bezeichnet den Stickstoffanteil, der in Form des  $\text{NH}_4^+$  - Ions vorliegt.) beziehungsweise als  $\text{NO}_3^- - \text{N}$  (Nitratstickstoff bezeichnet den Stickstoffanteil, der in Form des  $\text{NO}_3^-$  - Ions vorliegt.) berechnet. Diese Einheiten sind vor allem in der Forstökologie gebräuchlich, da aus dieser Angabe sehr einfach der Gesamtstickstoffeintrag (wichtige Kenngröße im Zusammenhang mit Critical Loads für Ökosysteme) ermittelt werden kann. In Analogie dazu wurde Sulfat auch als  $\text{SO}_4^{2-} - \text{S}$  (Sulfatschwefel, das ist die Menge S, die in Form des  $\text{SO}_4^{2-}$  - Ions eingetragen wird) angegeben.

Die Acidität des Niederschlagswassers ist in den Tabellen als pH-Wert und als  $\text{H}^+$ -Konzentration im Niederschlagswasser dargestellt. Der Eintrag an freien Säuren wurde aus dem pH-Wert berechnet und als  $\text{H}^+$ -Eintrag angegeben.

<sup>1</sup> Ammoniumstickstoff bezeichnet die Menge/Konzentration an Stickstoff (N), die in Form des Ammoniumions vorliegt

<sup>2</sup> Nitratstickstoff bezeichnet die Menge/Konzentration an Stickstoff (N), die in Form des Nitrations vorliegt

<sup>3</sup> Sulfatschwefel bezeichnet die Menge/Konzentration an Schwefel (S), die in Form des Sulfations vorliegt

Durch **Kontamination** können die im Labor eingelangten Niederschlagsproben verunreinigt sein. Neben sichtbaren Verunreinigungen im Niederschlagswasser wurden Verunreinigungen der Proben meist bei der chemischen Analyse erkannt. Diese Analysendaten wurden aus den weiteren Berechnungen ausgeschlossen. Im langjährigen Mittel wurden an den österreichischen Messstellen etwa 5 % der Niederschlagsproben als verunreinigt ausgeschieden. In der gegenständlichen Untersuchungsperiode wurden an den Wiener Messstellen insgesamt 16 Proben (4,5 % aller 359 Proben) ausgeschieden. Dabei stammten 8 Proben von der Messstelle Bisamberg, 6 von der Messstelle Lainz und je 1 von den Messstellen Lobau und Naßwald.

Durch zeitweise **Ausfälle der Probennahmeeinheit** können ebenfalls Lücken im Datensatz der Untersuchung entstehen. Um eine systematische Unterschätzung der durch nasse Deposition eingetragenen Ionenmengen zu vermeiden, wurde der Anteil der fehlenden Niederschlagsproben am Ioneneintrag hochgerechnet. Dabei wurden fehlende Niederschlagsmessungen und Unterbrechungen in der Probenahme durch Niederschlagsdaten der Zentralanstalt für Meteorologie und Geodynamik und des Hydrographischen Dienstes ergänzt. In der gegenständlichen Untersuchungsperiode war an der Station Nasswald im Jänner und September 2003 und an der Station Bisamberg im Februar und Juli 2003 ein Ausfall zu verzeichnen. Die fehlenden Niederschlagsmengen wurden durch Werte der in der Nähe gelegenen Stationen Hinternaßwald bzw. Langenzersdorf ergänzt.

Zur Beschreibung der den Berechnungen zugrundeliegenden Messwerte wurden **Häufigkeitsverteilungen und statistische Parameter** berechnet. Basierend auf diesen Berechnungen wurde der Zusammenhang zwischen den Niederschlagsmengen, den Ionenkonzentrationen und den Ioneneinträgen untersucht. Die Häufigkeit des Auftretens von Ionen im Niederschlagswasser und die Flussgeschwindigkeit der nassen Deposition wurde ermittelt. Aufgrund der Häufigkeitsverteilung der Niederschlagsmengen pro Tag wurden die Niederschlagsproben logarithmisch klassiert. In Tab. 21 bis Tab. 36 sind die Häufigkeiten, die Niederschlagssummen und die Ioneneinträge pro Niederschlagsklasse absolut und relativ angegeben, sowie die mengengewichteten Mittelwerte der Ionenkonzentrationen und pH-Werte je Niederschlagsklasse. In Abb. 2 bis Abb. 5 sind zusätzlich die Verteilungen der Häufigkeit der Niederschlagsereignisse graphisch dargestellt.

Zur Beschreibung der asymmetrischen Verteilungen der Messwerte eignen sich Perzentilwerte und davon abgeleitete Parameter als Lokalisations- und Dispersionsmaßzahlen. Als n-ter Perzentilwert ist der Wert definiert, der größer als n % der Werte der Grundgesamtheit ist. Die in Tab. 37 bis Tab. 40 angegebenen Perzentilwerte charakterisieren die Verteilungen der Konzentrationswerte der Niederschlagsproben und der Niederschlagsmengen pro Tag.

Der in der Literatur am häufigsten genannte Perzentilwert ist der Median oder Zentralwert der Verteilung. Die Hälfte aller Messwerte sind kleiner als der Median. Bei der gegebenen großen Probenzahl und der monomodalen Form der Häufigkeitsverteilung haben Ausreißer keinen wesentlichen Einfluss auf den Median. Als Maß der Dispersion der Verteilungen wurden von Perzentilwerten abgeleitete Streuungsmaßzahlen berechnet. Die Dispersionsmaßzahlen charakterisieren die Streuung der Verteilungen. Die Differenz zwischen dem größten und dem kleinsten Meßwert gibt den Range oder die Spannweite der Werte an. Im Bereich zwischen 10. und 90. Perzentil liegen 80 % aller Messwerte. Dieser Kelley-Range ist wesentlich robuster gegen Ausreißer als der Range. Die Quartildifferenz und der Dispersionskoeffizient beschreiben ebenfalls die Streuung der Messwerte. Als relative Werte können die Dispersionskoeffizienten verschiedener Ionen miteinander verglichen werden. Tab. 5 beschreibt die verwendeten Abkürzungen der in der Folge berechneten statistischen Maßzahlen.

Tab. 5: Abkürzungen der berechneten statistischen Maßzahlen

---

<b>Lokalisationsmaßzahlen</b>	
Minimum	kleinster beobachteter Wert
10. Perzentil	10 Prozent der Beobachtungswerte sind kleiner als der 10. Perzentil
unteres Quartil	ein Viertel der Beobachtungswerte ist kleiner als das untere Quartil
Median	50 Prozent der Beobachtungswerte sind kleiner als der Median
oberes Quartil	75 Prozent der Beobachtungswerte sind kleiner als das obere Quartil
90. Perzentil	90 Prozent der Beobachtungswerte sind kleiner als der 90. Perzentil
Maximum	größter beobachteter Wert

---

<b>Dispersionsmaßzahlen</b>	
Range	Differenz zwischen Minimum und Maximum
Kelley-Range	Differenz zwischen dem 90. und dem 10. Perzentil
Quartilsdifferenz	Differenz zwischen dem oberen und dem unteren Quartil
Dispersionskoeff.	Quartilsdifferenz bezogen auf den Median

---

Die den Berechnungen zugrunde liegenden Analysendaten sind im **Anhang - Dokumentation der Messdaten** - aufgelistet. Die Dokumentation der Niederschlagsereignisse erfolgt in fortlaufenden Datenblättern. Die Datenblätter enthalten die Stationsbezeichnung, das Datum der Probenahme, die Niederschlagsmenge, die elektrische Leitfähigkeit, den pH-Wert und die Konzentrationen an Inhaltsstoffen im Niederschlagswasser.

## 3.1. Tabellen zur Ionenanalytik

Tab. 6: Mengengewichtete Jahresmittelwerte der Konzentration (mg/L) an Niederschlagsinhaltsstoffen für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003

NS [mm]	pH [-]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
[mg/L]													
<b>Naßwald<sup>1</sup></b>													
1107,5	5,5	0,003	0,12	0,55	0,43	0,09	0,46	0,05	0,23	1,19	0,27	0,81	0,27
<b>Lainz</b>													
407,7	4,3	0,046	0,27	1,33	1,03	0,18	0,73	0,11	0,40	2,91	0,66	4,76	1,59
<b>Lobau</b>													
462,7	5,3	0,005	0,22	0,95	0,74	0,20	1,27	0,27	0,27	2,29	0,52	2,19	0,73
<b>Bisamberg<sup>2</sup></b>													
203,0	5,9	0,001	0,47	1,18	0,92	0,44	2,17	0,34	1,17	3,58	0,81	3,30	1,10

Tab. 7: Mengengewichtete Jahresmittelwerte der Konzentration (µval/L) an Niederschlagsinhaltsstoffen für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003

NS [mm]	pH [-]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
[µval/L]													
<b>Naßwald<sup>1</sup></b>													
1107,5	5,5	3,199	5,19	30,57	30,57	2,43	23,21	4,17	6,49	19,17	19,17	16,94	16,94
<b>Lainz</b>													
407,7	4,3	45,525	11,90	73,76	73,76	4,63	36,68	9,28	11,14	46,87	46,87	99,22	99,22
<b>Lobau</b>													
462,7	5,3	5,119	9,53	52,69	52,69	5,21	63,57	22,41	7,50	36,92	36,92	45,70	45,70
<b>Bisamberg<sup>2</sup></b>													
203,0	5,9	1,253	20,36	65,37	65,37	11,26	108,4	27,62	32,93	57,76	57,76	68,77	68,77

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003<sup>2</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003

Tab. 8: Jahreseintrag (kg/ha) der Niederschlagsinhaltsstoffe (nasse Deposition) für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003

NS	pH	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
[mm]	[-]						[kg/ha]						
<b>Naßwald<sup>1</sup></b>													
1107,5	5,5	0,035	1,32	6,09	4,74	1,05	5,14	0,56	2,55	13,17	2,97	9,00	3,00
<b>Lainz</b>													
407,7	4,3	0,186	1,12	5,41	4,21	0,74	2,99	0,46	1,61	11,85	2,68	19,42	6,47
<b>Lobau</b>													
462,7	5,3	0,024	1,01	4,39	3,41	0,94	5,88	1,26	1,23	10,59	2,39	10,15	3,38
<b>Bisamberg<sup>2</sup></b>													
203,0	5,9	0,003	0,95	2,39	1,86	0,89	4,40	0,68	2,37	7,27	1,64	6,70	2,23

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003<sup>2</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003

Tab. 9: Mengengewichtete Halbjahresmittelwerte der Konzentration (mg/L) an Niederschlagsinhaltsstoffen für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003

Halbjahr	NS [mm]	pH [-]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [mg/L]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
<b>Naßwald<sup>1</sup></b>											
Winter	480,6	5,2	0,007	0,16	0,31	0,06	0,42	0,04	0,35	0,25	0,16
Sommer	626,9	6,3	0,001	0,09	0,52	0,12	0,50	0,06	0,14	0,28	0,36
<b>Lainz</b>											
Winter	260,6	4,2	0,069	0,33	1,01	0,11	0,45	0,09	0,41	0,59	1,74
Sommer	147,2	5,4	0,004	0,17	1,07	0,30	1,24	0,16	0,37	0,77	1,31
<b>Lobau</b>											
Winter	227,3	5,0	0,010	0,25	0,64	0,09	0,92	0,14	0,26	0,50	0,61
Sommer	235,4	6,2	0,001	0,19	0,83	0,31	1,61	0,40	0,27	0,53	0,85
<b>Bisamberg<sup>2</sup></b>											
Winter	121,7	5,9	0,001	0,35	1,10	0,63	2,56	0,37	1,14	0,89	1,38
Sommer	81,3	5,9	0,001	0,64	0,64	0,15	1,58	0,28	1,21	0,69	0,68

Tab. 10: Halbjährliche nasse Deposition (kg/ha) der Niederschlagsinhaltsstoffe für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003

Halbjahr	NS [mm]	pH [-]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [kg/ha]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
<b>Naßwald<sup>1</sup></b>											
Winter	480,6	5,2	0,032	0,77	1,47	0,29	2,00	0,18	1,66	1,22	0,77
Sommer	626,9	6,3	0,003	0,55	3,27	0,76	3,15	0,38	0,89	1,75	2,23
<b>Lainz</b>											
Winter	260,6	4,2	0,179	0,87	2,63	0,29	1,16	0,22	1,07	1,55	4,55
Sommer	147,2	5,4	0,006	0,25	1,58	0,45	1,83	0,24	0,54	1,13	1,93
<b>Lobau</b>											
Winter	227,3	5,0	0,022	0,57	1,47	0,20	2,09	0,31	0,58	1,13	1,38
Sommer	235,4	6,2	0,001	0,45	1,95	0,74	3,80	0,95	0,65	1,26	2,00
<b>Bisamberg<sup>2</sup></b>											
Winter	121,7	5,9	0,002	0,43	1,34	0,77	3,12	0,45	1,39	1,08	1,68
Sommer	81,3	5,9	0,001	0,52	0,52	0,12	1,28	0,23	0,99	0,56	0,55

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003<sup>2</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003

Tab. 11: Mengengewichtete Vierteljahresmittelwerte der Konzentration (mg/L) an Niederschlagsinhaltsstoffen für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003

Saison	NS	pH	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
	[mm]	[-]					[mg/L]				
<b>Naßwald<sup>1</sup></b>											
Herbst	307,6	5,2	0,007	0,19	0,26	0,06	0,46	0,04	0,34	0,18	0,12
Winter	172,9	5,2	0,007	0,11	0,39	0,06	0,33	0,03	0,36	0,38	0,24
Frühjahr	294,0	6,1	0,001	0,13	0,73	0,22	0,73	0,09	0,19	0,38	0,45
Sommer	332,9	6,4	0,000	0,05	0,34	0,04	0,30	0,03	0,10	0,19	0,27
<b>Lainz</b>											
Herbst	203,0	4,1	0,071	0,29	1,03	0,10	0,38	0,08	0,28	0,46	1,81
Winter	57,6	4,2	0,061	0,49	0,95	0,14	0,66	0,11	0,86	1,07	1,50
Frühjahr	76,4	5,2	0,006	0,22	1,28	0,24	1,35	0,17	0,41	0,83	1,39
Sommer	70,8	5,6	0,003	0,11	0,85	0,37	1,12	0,15	0,32	0,70	1,22
<b>Lobau</b>											
Herbst	184,9	5,0	0,010	0,19	0,64	0,08	0,82	0,12	0,19	0,39	0,55
Winter	42,4	5,0	0,010	0,52	0,66	0,11	1,36	0,22	0,54	0,96	0,87
Frühjahr	118,5	6,4	0,000	0,22	1,03	0,46	1,68	0,28	0,33	0,49	0,70
Sommer	116,9	6,1	0,001	0,16	0,62	0,17	1,55	0,53	0,22	0,58	1,00
<b>Bisamberg<sup>2</sup></b>											
Herbst	92,5	6,1	0,001	0,20	0,89	0,77	2,69	0,40	1,02	0,68	1,29
Winter	29,2	5,5	0,003	0,84	1,79	0,18	2,16	0,29	1,52	1,55	1,67
Frühjahr	41,4	5,8	0,002	1,08	1,02	0,23	2,03	0,41	1,87	0,94	0,71
Sommer	39,9	6,2	0,001	0,19	0,24	0,07	1,11	0,16	0,53	0,44	0,64

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003<sup>2</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003

Tab. 12: Vierteljährliche nasse Deposition (kg/ha) der Niederschlagsinhaltsstoffe für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003

Saison	NS [mm]	pH [-]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [kg/ha]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
<b>Naßwald<sup>1</sup></b>											
Herbst	307,6	5,2	0,021	0,58	0,79	0,18	1,42	0,12	1,03	0,56	0,36
Winter	172,9	5,2	0,011	0,19	0,68	0,11	0,58	0,06	0,63	0,67	0,41
Frühjahr	294,0	6,1	0,002	0,38	2,14	0,64	2,13	0,28	0,55	1,11	1,32
Sommer	332,9	6,4	0,001	0,18	1,14	0,12	1,01	0,10	0,34	0,64	0,91
<b>Lainz</b>											
Herbst	203,0	4,1	0,144	0,59	2,09	0,21	0,78	0,16	0,57	0,93	3,68
Winter	57,6	4,2	0,035	0,28	0,55	0,08	0,38	0,06	0,50	0,62	0,86
Frühjahr	76,4	5,2	0,004	0,17	0,98	0,18	1,03	0,13	0,32	0,63	1,06
Sommer	70,8	5,6	0,002	0,08	0,60	0,26	0,80	0,11	0,23	0,49	0,86
<b>Lobau</b>											
Herbst	184,9	5,0	0,018	0,35	1,19	0,15	1,51	0,22	0,35	0,73	1,02
Winter	42,4	5,0	0,004	0,22	0,28	0,05	0,58	0,09	0,23	0,41	0,37
Frühjahr	118,5	6,4	0,000	0,26	1,22	0,55	1,99	0,33	0,39	0,58	0,84
Sommer	116,9	6,1	0,001	0,19	0,72	0,19	1,81	0,62	0,26	0,67	1,16
<b>Bisamberg<sup>2</sup></b>											
Herbst	92,5	6,1	0,001	0,18	0,82	0,72	2,49	0,37	0,95	0,63	1,20
Winter	29,2	5,5	0,001	0,24	0,52	0,05	0,63	0,08	0,44	0,45	0,49
Frühjahr	41,4	5,8	0,001	0,45	0,42	0,10	0,84	0,17	0,77	0,39	0,29
Sommer	39,9	6,2	0,000	0,08	0,09	0,03	0,44	0,06	0,21	0,17	0,26

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003<sup>2</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003



Tab. 13: Mengengewichtete Monatsmittelwerte der Konzentration an Niederschlagsinhaltsstoffen (in mg/L), Station: **Naßwald**<sup>1</sup>

Monat	NS	pH	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
	[mm]	[-]					[mg/L]				
Okt-02	92,4	5,4	0,004	0,07	0,24	0,03	0,27	0,02	0,24	0,13	0,09
Nov-02	132,1	5,1	0,008	0,17	0,16	0,04	0,35	0,03	0,41	0,23	0,13
Dez-02	83,0	5,1	0,008	0,16	0,17	0,06	0,40	0,03	0,33	0,17	0,13
Jän-03	86,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb-03	27,2	6,3	0,001	0,29	0,43	0,20	0,78	0,05	0,88	0,35	0,17
Mär-03	59,8	4,7	0,019	0,19	0,95	0,09	0,61	0,08	0,65	0,95	0,61
Apr-03	30,6	5,6	0,003	0,35	0,95	0,19	1,31	0,19	0,34	0,78	0,31
Mai-03	153,4	6,2	0,001	0,10	0,86	0,32	0,80	0,10	0,17	0,37	0,58
Jun-03	110,1	6,6	0,000	0,10	0,48	0,08	0,47	0,06	0,18	0,27	0,30
Jul-03	102,3	6,0	0,001	0,08	0,37	0,05	0,48	0,06	0,19	0,32	0,46
Aug-03	136,0	6,6	0,000	0,07	0,56	0,05	0,38	0,03	0,10	0,23	0,32
Sep-03	94,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 14: Mengengewichtete Monatsmittelwerte der Konzentration an Niederschlagsinhaltsstoffen (in mg/L), Station: **Lainz**

Monat	NS	pH	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
	[mm]	[-]					[mg/L]				
Okt-02	92,4	4,1	0,079	0,14	0,43	0,07	0,30	0,06	0,18	0,37	1,84
Nov-02	52,8	4,3	0,054	0,18	1,02	0,06	0,24	0,05	0,21	0,32	1,88
Dez-02	57,8	4,1	0,074	0,33	0,96	0,09	0,27	0,05	0,51	0,72	1,72
Jän-03	43,9	4,2	0,069	0,36	0,58	0,09	0,47	0,08	0,66	0,90	1,31
Feb-03	2,5	3,9	0,133	1,48	1,68	0,20	1,14	0,21	2,17	2,34	3,45
Mär-03	11,1	4,9	0,013	0,78	2,23	0,30	1,32	0,20	1,38	1,48	1,79
Apr-03	22,6	5,8	0,002	0,33	2,23	0,23	1,69	0,19	0,68	1,28	1,58
Mai-03	42,3	5,4	0,004	0,20	0,93	0,28	1,35	0,17	0,33	0,67	1,34
Jun-03	11,4	4,7	0,019	0,08	0,70	0,07	0,69	0,13	0,18	0,55	1,22
Jul-03	36,5	5,9	0,001	0,10	0,59	0,06	0,67	0,10	0,18	0,51	0,79
Aug-03	6,7	6,1	0,001	0,18	2,03	0,64	2,65	0,30	1,44	1,95	2,21
Sep-03	27,6	5,3	0,005	0,10	0,89	0,73	1,36	0,18	0,23	0,64	1,55

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003

Tab. 15: Mengengewichtete Monatsmittelwerte der Konzentration an Niederschlagsinhaltsstoffen (in mg/L), Station: **Lobau**

Monat	NS [mm]	pH [-]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [mg/L]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
Okt-02	90,2	5,5	0,003	0,13	0,41	0,06	0,66	0,06	0,18	0,34	0,43
Nov-02	49,1	5,3	0,005	0,18	0,42	0,06	0,63	0,12	0,20	0,33	0,52
Dez-02	45,6	4,6	0,028	0,13	0,70	0,08	0,50	0,10	0,20	0,56	0,82
Jän-03	35,8	4,9	0,012	0,48	0,42	0,08	0,67	0,13	0,43	0,70	0,56
Feb-03	0,4	5,3	0,005	0,75	0,62	0,19	6,83	0,79	2,04	2,28	1,99
Mär-03	6,2	6,2	0,001	0,73	2,07	0,27	5,01	0,70	1,08	2,40	2,58
Apr-03	22,1	6,2	0,001	0,41	1,10	0,95	2,04	0,35	0,70	0,75	0,83
Mai-03	66,1	6,5	0,000	0,22	1,00	0,45	1,85	0,28	0,30	0,48	0,76
Jun-03	30,2	6,5	0,000	0,08	1,06	0,14	1,03	0,23	0,13	0,33	0,49
Jul-03	50,8	6,9	0,000	0,16	0,47	0,05	1,08	0,19	0,16	0,41	0,68
Aug-03	30,4	6,3	0,001	0,14	0,63	0,36	2,06	1,06	0,30	0,67	0,78
Sep-03	35,7	5,7	0,002	0,18	0,83	0,16	1,77	0,56	0,23	0,74	1,63

Tab. 16: Mengengewichtete Monatsmittelwerte der Konzentration an Niederschlagsinhaltsstoffen (in mg/L), Station: **Bisamberg**<sup>1</sup>

Monat	NS [mm]	pH [-]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [mg/L]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
Okt-02	54,1	6,2	0,001	0,18	0,60	0,95	2,21	0,34	1,15	0,58	1,07
Nov-02	29,0	6,2	0,001	0,17	0,99	0,39	3,14	0,46	0,92	0,82	1,63
Dez-02	9,5	5,5	0,003	0,19	1,28	0,16	1,36	0,15	0,57	0,82	1,54
Jän-03	20,9	5,4	0,004	0,76	0,90	0,13	1,18	0,20	0,70	1,01	1,26
Feb-03	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mär-03	8,1	6,4	0,000	1,05	4,08	0,33	4,70	0,50	3,64	2,94	2,75
Apr-03	26,9	6,2	0,001	1,21	1,10	0,17	1,69	0,38	1,84	0,63	0,65
Mai-03	6,1	6,3	0,000	1,73	1,53	0,32	2,32	0,51	2,61	0,89	0,91
Jun-03	8,4	5,2	0,006	0,19	0,42	0,36	2,89	0,43	1,41	1,97	0,77
Jul-03	23,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aug-03	4,0	6,5	0,000	1,45	0,48	0,31	2,99	0,64	1,76	1,51	1,22
Sep-03	12,8	5,7	0,002	0,15	0,58	0,11	2,54	0,29	1,12	0,89	1,62

<sup>1</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003

Tab. 17: Monatliche nasse Deposition der Niederschlagsinhaltsstoffe (in kg/ha), Station: **Naßwald**<sup>1</sup>

Monat	NS	pH	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
	[mm]	[-]					[kg/ha]				
Okt-02	92,4	5,4	0,004	0,07	0,22	0,03	0,25	0,02	0,22	0,12	0,09
Nov-02	132,1	5,1	0,010	0,22	0,22	0,06	0,46	0,04	0,54	0,30	0,17
Dez-02	83,0	5,1	0,007	0,13	0,14	0,05	0,33	0,02	0,27	0,14	0,11
Jän-03	86,0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Feb-03	27,2	6,3	0,000	0,08	0,12	0,05	0,21	0,01	0,24	0,10	0,04
Mär-03	59,8	4,7	0,011	0,11	0,57	0,05	0,36	0,05	0,39	0,57	0,36
Apr-03	30,6	5,6	0,001	0,11	0,29	0,06	0,40	0,06	0,10	0,24	0,09
Mai-03	153,4	6,2	0,001	0,16	1,31	0,50	1,22	0,15	0,26	0,57	0,89
Jun-03	110,1	6,6	0,000	0,11	0,53	0,09	0,51	0,07	0,20	0,29	0,33
Jul-03	102,3	6,0	0,001	0,08	0,38	0,05	0,49	0,06	0,20	0,33	0,48
Aug-03	136,0	6,6	0,000	0,09	0,76	0,07	0,52	0,04	0,14	0,32	0,43
Sep-03	94,6	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 18: Monatliche nasse Deposition der Niederschlagsinhaltsstoffe (in kg/ha), Station: **Lainz**

Monat	NS	pH	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
	[mm]	[-]					[kg/ha]				
Okt-02	92,4	4,1	0,073	0,13	0,40	0,07	0,28	0,06	0,17	0,34	1,70
Nov-02	52,8	4,3	0,028	0,10	0,54	0,03	0,13	0,03	0,11	0,17	0,99
Dez-02	57,8	4,1	0,043	0,19	0,55	0,05	0,15	0,03	0,30	0,42	0,99
Jän-03	43,9	4,2	0,030	0,16	0,26	0,04	0,21	0,03	0,29	0,40	0,58
Feb-03	2,5	3,9	0,003	0,04	0,04	0,01	0,03	0,01	0,05	0,06	0,09
Mär-03	11,1	4,9	0,001	0,09	0,25	0,03	0,15	0,02	0,15	0,16	0,20
Apr-03	22,6	5,8	0,000	0,07	0,51	0,05	0,38	0,04	0,15	0,29	0,36
Mai-03	42,3	5,4	0,002	0,09	0,39	0,12	0,57	0,07	0,14	0,28	0,57
Jun-03	11,4	4,7	0,002	0,01	0,08	0,01	0,08	0,01	0,02	0,06	0,14
Jul-03	36,5	5,9	0,000	0,04	0,22	0,02	0,24	0,03	0,07	0,19	0,29
Aug-03	6,7	6,1	0,000	0,01	0,14	0,04	0,18	0,02	0,10	0,13	0,15
Sep-03	27,6	5,3	0,001	0,03	0,25	0,20	0,38	0,05	0,06	0,18	0,43

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003

Tab. 19: Monatliche nasse Deposition der Niederschlagsinhaltsstoffe (in kg/ha), Station: **Lobau**

Monat	NS [mm]	pH [-]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [kg/ha]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
Okt-02	90,2	5,5	0,003	0,11	0,37	0,05	0,60	0,06	0,16	0,31	0,39
Nov-02	49,1	5,3	0,003	0,09	0,20	0,03	0,31	0,06	0,10	0,16	0,25
Dez-02	45,6	4,6	0,013	0,06	0,32	0,04	0,23	0,05	0,09	0,26	0,38
Jän-03	35,8	4,9	0,004	0,17	0,15	0,03	0,24	0,05	0,16	0,25	0,20
Feb-03	0,4	5,3	0,000	0,00	0,00	0,00	0,03	0,00	0,01	0,01	0,01
Mär-03	6,2	6,2	0,000	0,05	0,13	0,02	0,31	0,04	0,07	0,15	0,16
Apr-03	22,1	6,2	0,000	0,09	0,24	0,21	0,45	0,08	0,15	0,17	0,18
Mai-03	66,1	6,5	0,000	0,15	0,66	0,29	1,22	0,19	0,20	0,32	0,50
Jun-03	30,2	6,5	0,000	0,02	0,32	0,04	0,31	0,07	0,04	0,10	0,15
Jul-03	50,8	6,9	0,000	0,08	0,24	0,02	0,55	0,10	0,08	0,21	0,35
Aug-03	30,4	6,3	0,000	0,04	0,19	0,11	0,63	0,32	0,09	0,20	0,24
Sep-03	35,7	5,7	0,001	0,06	0,29	0,06	0,63	0,20	0,08	0,26	0,58

Tab. 20: Monatliche nasse Deposition der Niederschlagsinhaltsstoffe (in kg/ha), Station: **Bisamberg**<sup>1</sup>

Monat	NS [mm]	pH [-]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [kg/ha]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
Okt-02	54,1	6,2	0,000	0,10	0,33	0,52	1,19	0,18	0,62	0,31	0,58
Nov-02	29,0	6,2	0,000	0,05	0,29	0,11	0,91	0,13	0,27	0,24	0,47
Dez-02	9,5	5,5	0,000	0,02	0,12	0,01	0,13	0,01	0,05	0,08	0,15
Jän-03	20,9	5,4	0,001	0,16	0,19	0,03	0,25	0,04	0,15	0,21	0,26
Feb-03	0,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Mär-03	8,1	6,4	0,000	0,09	0,33	0,03	0,38	0,04	0,30	0,24	0,22
Apr-03	26,9	6,2	0,000	0,32	0,29	0,05	0,46	0,10	0,49	0,17	0,17
Mai-03	6,1	6,3	0,000	0,11	0,09	0,02	0,14	0,03	0,16	0,05	0,06
Jun-03	8,4	5,2	0,000	0,02	0,04	0,03	0,24	0,04	0,12	0,16	0,06
Jul-03	23,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Aug-03	4,0	6,5	0,000	0,06	0,02	0,01	0,12	0,03	0,07	0,06	0,05
Sep-03	12,8	5,7	0,000	0,02	0,07	0,01	0,33	0,04	0,14	0,11	0,21

<sup>1</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003

## 3.2. Tabellen zur Statistik

Tab. 21: Absolute und relative Häufigkeit sowie Niederschlagsmenge pro logarithmischer Niederschlagsklasse für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Naßwald**<sup>1</sup>

Niederschlagsklasse			Häufigkeit		Niederschlagsmenge	
[mm]			N	[%]	[mm]	[%]
	bis	0,125	-	-	-	-
0,125	-	0,25	-	-	-	-
0,25	-	0,5	-	-	-	-
0,5	-	1	1	1,7	0,8	0,1
1	-	2	1	1,7	1,2	0,1
2	-	4	3	5,0	9,8	1,1
4	-	8	14	23,3	79,9	8,6
8	-	16	21	35,0	230,4	24,7
16	-	32	13	21,7	302,4	32,4
32	-	64	7	11,7	309,4	33,1
64	-	128	-	-	-	-

Tab. 22: Absolute und relative Häufigkeit sowie Niederschlagsmenge pro logarithmischer Niederschlagsklasse für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Lainz**

Niederschlagsklasse			Häufigkeit		Niederschlagsmenge	
[mm]			N	[%]	[mm]	[%]
	bis	0,125	2	1,7	0,2	0,1
0,125	-	0,25	5	4,1	1,0	0,2
0,25	-	0,5	13	10,7	5,0	1,2
0,5	-	1	19	15,7	13,7	3,4
1	-	2	23	19,0	31,5	7,7
2	-	4	26	21,5	72,1	17,7
4	-	8	17	14,0	98,2	24,1
8	-	16	12	9,9	116,1	28,5
16	-	32	4	3,3	69,8	17,1
32	-	64	-	-	-	-
64	-	128	-	-	-	-

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003

Tab. 23: Absolute und relative Häufigkeit sowie Niederschlagsmenge pro logarithmischer Niederschlagsklasse für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Lobau**

Niederschlagsklasse			Häufigkeit		Niederschlagsmenge	
[mm]			N	[%]	[mm]	[%]
	bis	0,125	2	1,8	0,2	0,0
0,125	-	0,25	4	3,6	0,7	0,1
0,25	-	0,5	14	12,5	4,8	1,0
0,5	-	1	14	12,5	11,6	2,5
1	-	2	16	14,3	22,9	4,9
2	-	4	20	17,9	57,9	12,5
4	-	8	26	23,2	144,0	31,1
8	-	16	12	10,7	131,1	28,3
16	-	32	4	3,6	89,4	19,3
32	-	64	-	-	-	-
64	-	128	-	-	-	-

Tab. 24: Absolute und relative Häufigkeit sowie Niederschlagsmenge pro logarithmischer Niederschlagsklasse für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Bisamberg**<sup>1</sup>

Niederschlagsklasse			Häufigkeit		Niederschlagsmenge	
[mm]			N	[%]	[mm]	[%]
	bis	0,125	-	-	-	-
0,125	-	0,25	-	-	-	-
0,25	-	0,5	3	4,5	1,0	0,5
0,5	-	1	11	16,7	8,1	4,5
1	-	2	24	36,4	34,1	19,0
2	-	4	13	19,7	36,5	20,3
4	-	8	12	18,2	65,0	36,2
8	-	16	2	3,0	16,5	9,2
16	-	32	1	1,5	18,7	10,4
32	-	64	-	-	-	-
64	-	128	-	-	-	-

<sup>1</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003

Tab. 25: Mittlere mengengewichtete Konzentration pro logarithmischer Niederschlagsklasse für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Naßwald**<sup>1</sup>

Niederschlagsklasse [mm]	pH [-]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [mg/L]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
bis 0,125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,125 - 0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,25 - 0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,5 - 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 - 2	-	-	0,62	0,14	0,24	1,79	0,37	1,92	0,25	0,11
2 - 4	6,0	0,001	0,39	1,16	0,21	0,77	0,11	0,71	0,54	0,77
4 - 8	5,1	0,007	0,20	0,43	0,09	0,67	0,07	0,52	0,48	0,45
8 - 16	5,4	0,004	0,15	0,52	0,11	0,64	0,07	0,30	0,38	0,35
16 - 32	5,9	0,001	0,10	0,37	0,09	0,39	0,04	0,22	0,22	0,29
32 - 64	5,2	0,006	0,11	0,54	0,11	0,46	0,04	0,26	0,32	0,30
64 - 128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 26: Mittlere mengengewichtete Konzentration pro logarithmischer Niederschlagsklasse für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Lainz**

Niederschlagsklasse [mm]	pH [-]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [mg/L]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
bis 0,125	-	-	0,35	0,22	0,04	0,46	0,06	0,41	0,35	6,05
0,125 - 0,25	-	-	0,17	0,09	0,09	0,49	0,07	0,28	0,10	4,99
0,25 - 0,5	4,6	0,027	0,64	1,67	0,34	1,84	0,28	1,15	1,63	2,68
0,5 - 1	3,9	0,120	0,73	2,01	0,40	1,63	0,26	1,34	1,52	4,54
1 - 2	4,0	0,100	0,44	1,00	0,25	0,91	0,16	0,92	0,87	2,87
2 - 4	4,4	0,041	0,40	1,19	0,20	1,04	0,14	0,69	1,06	1,54
4 - 8	4,3	0,049	0,18	0,91	0,08	0,36	0,06	0,26	0,53	1,49
8 - 16	4,3	0,046	0,13	0,83	0,22	0,72	0,09	0,21	0,60	1,58
16 - 32	5,1	0,007	0,10	0,36	0,07	0,37	0,07	0,15	0,21	0,58
32 - 64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64 - 128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003

Tab. 27: Mittlere mengengewichtete Konzentration pro logarithmischer Niederschlagsklasse für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Lobau**

Niederschlagsklasse [mm]	pH [-]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [mg/L]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
bis 0,125	-	-	1,14	0,74	0,65	4,10	1,72	1,32	1,11	1,13
0,125 - 0,25	-	-	1,00	0,91	0,21	2,68	0,67	1,75	0,76	1,42
0,25 - 0,5	5,9	0,001	0,69	0,86	0,32	3,13	0,50	0,97	1,23	1,32
0,5 - 1	5,8	0,002	0,37	0,85	0,54	2,67	0,42	0,72	0,87	1,11
1 - 2	5,3	0,005	0,38	0,58	0,16	1,96	0,32	0,45	0,93	0,96
2 - 4	5,0	0,009	0,32	0,69	0,16	1,45	0,23	0,47	0,71	1,14
4 - 8	5,2	0,007	0,17	0,82	0,30	1,34	0,41	0,29	0,55	0,82
8 - 16	5,4	0,004	0,17	0,64	0,13	0,90	0,17	0,16	0,38	0,46
16 - 32	5,8	0,002	0,10	0,43	0,10	0,60	0,09	0,09	0,30	0,54
32 - 64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64 - 128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 28: Mittlere mengengewichtete Konzentration pro logarithmischer Niederschlagsklasse für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Bisamberg**<sup>1</sup>

Niederschlagsklasse [mm]	pH [-]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [mg/L]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
bis 0,125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,125 - 0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,25 - 0,5	6,5	0,000	1,47	4,04	0,32	5,61	0,81	3,67	3,22	2,78
0,5 - 1	5,5	0,003	0,78	1,43	0,32	2,25	0,30	1,89	1,11	1,46
1 - 2	5,7	0,002	0,52	1,24	0,32	2,31	0,34	1,33	1,00	1,42
2 - 4	5,7	0,002	0,56	0,78	0,38	2,23	0,38	1,20	1,15	1,26
4 - 8	5,9	0,001	0,29	0,94	0,58	2,52	0,34	1,16	0,95	1,36
8 - 16	6,2	0,001	0,14	0,98	0,39	2,99	0,42	0,75	0,64	1,63
16 - 32	6,3	0,001	0,16	0,57	0,92	2,18	0,34	1,16	0,58	1,08
32 - 64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64 - 128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003



Tab. 29: Nasse Deposition pro logarithmischer Niederschlagsklasse für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Naßwald**<sup>1</sup>

Niederschlagsklasse	pH	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
[mm]	[-]					[kg/ha]				
bis 0,125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,125 - 0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,25 - 0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,5 - 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 - 2	-	-	0,01	0,00	0,00	0,02	0,00	0,02	0,00	0,00
2 - 4	6,0	0,00	0,04	0,11	0,02	0,08	0,01	0,07	0,05	0,08
4 - 8	5,1	0,01	0,16	0,35	0,07	0,54	0,06	0,41	0,38	0,36
8 - 16	5,4	0,01	0,34	1,20	0,26	1,47	0,17	0,70	0,86	0,81
16 - 32	5,9	0,00	0,30	1,13	0,28	1,17	0,13	0,65	0,68	0,87
32 - 64	5,2	0,02	0,32	1,66	0,35	1,44	0,14	0,80	0,99	0,93
64 - 128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 30: Nasse Deposition pro logarithmischer Niederschlagsklasse für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Lainz**

Niederschlagsklasse	pH	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
[mm]	[-]					[kg/ha]				
bis 0,125	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,01
0,125 - 0,25	-	-	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,05
0,25 - 0,5	4,6	0,00	0,03	0,08	0,02	0,09	0,01	0,06	0,08	0,13
0,5 - 1	3,9	0,02	0,10	0,28	0,06	0,22	0,04	0,18	0,21	0,62
1 - 2	4,0	0,03	0,14	0,32	0,08	0,29	0,05	0,29	0,28	0,91
2 - 4	4,4	0,03	0,29	0,86	0,14	0,75	0,10	0,50	0,77	1,11
4 - 8	4,3	0,05	0,17	0,89	0,08	0,35	0,06	0,26	0,52	1,46
8 - 16	4,3	0,05	0,15	0,97	0,26	0,84	0,11	0,24	0,70	1,84
16 - 32	5,1	0,01	0,07	0,25	0,05	0,26	0,05	0,10	0,15	0,41
32 - 64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64 - 128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003

Tab. 31: Nasse Deposition pro logarithmischer Niederschlagsklasse für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Lobau**

Niederschlagsklasse [mm]	pH [-]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [kg/ha]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
bis 0,125	-	-	0,00	0,00	0,00	0,01	0,00	0,00	0,00	0,00
0,125 - 0,25	-	-	0,01	0,01	0,00	0,02	0,00	0,01	0,01	0,01
0,25 - 0,5	5,9	0,00	0,03	0,04	0,02	0,15	0,02	0,05	0,06	0,06
0,5 - 1	5,8	0,00	0,04	0,10	0,06	0,31	0,05	0,08	0,10	0,13
1 - 2	5,3	0,00	0,09	0,13	0,04	0,45	0,07	0,10	0,21	0,22
2 - 4	5,0	0,01	0,19	0,40	0,09	0,84	0,13	0,27	0,41	0,66
4 - 8	5,2	0,01	0,25	1,18	0,42	1,92	0,59	0,41	0,80	1,19
8 - 16	5,4	0,01	0,23	0,84	0,17	1,19	0,22	0,21	0,50	0,60
16 - 32	5,8	0,00	0,09	0,39	0,09	0,53	0,08	0,08	0,27	0,48
32 - 64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64 - 128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 32: Nasse Deposition pro logarithmischer Niederschlagsklasse für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Bisamberg**<sup>1</sup>

Niederschlagsklasse [mm]	pH [-]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [kg/ha]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
bis 0,125	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,125 - 0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,25 - 0,5	6,5	0,00	0,01	0,04	0,00	0,05	0,01	0,03	0,03	0,03
0,5 - 1	5,5	0,00	0,06	0,12	0,03	0,18	0,02	0,15	0,09	0,12
1 - 2	5,7	0,00	0,18	0,42	0,11	0,79	0,12	0,45	0,34	0,49
2 - 4	5,7	0,00	0,21	0,28	0,14	0,81	0,14	0,44	0,42	0,46
4 - 8	5,9	0,00	0,19	0,61	0,38	1,64	0,22	0,75	0,62	0,88
8 - 16	6,2	0,00	0,02	0,16	0,06	0,49	0,07	0,12	0,11	0,27
16 - 32	6,3	0,00	0,03	0,11	0,17	0,41	0,06	0,22	0,11	0,20
32 - 64	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64 - 128	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003

Tab. 33: Relative nasse Deposition pro logarithmischer Niederschlagsklasse für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Naßwald**<sup>1</sup>

Niederschlagsklasse [mm]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [%]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
bis 0,125	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,125 - 0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,25 - 0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,5 - 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1 - 2	-	0,6	0,0	0,3	0,4	0,8	0,8	0,1	0,0
2 - 4	0,3	3,3	2,6	2,1	1,6	2,1	2,6	1,8	2,5
4 - 8	15,2	13,9	7,8	7,1	11,4	11,7	15,5	12,8	11,8
8 - 16	22,8	28,8	27,0	26,3	31,3	33,1	26,4	29,1	26,6
16 - 32	9,4	25,6	25,3	28,4	24,8	25,5	24,6	22,9	28,6
32 - 64	52,3	27,8	37,3	35,8	30,5	26,8	30,0	33,3	30,5
64 - 128	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 34: Relative nasse Deposition pro logarithmischer Niederschlagsklasse für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Lainz**

Niederschlagsklasse [mm]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [%]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
bis 0,125	-	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,2
0,125 - 0,25	-	0,2	0,0	0,1	0,2	0,2	0,2	0,0	0,7
0,25 - 0,5	0,7	3,3	2,3	2,5	3,3	3,3	3,5	3,0	2,0
0,5 - 1	8,9	10,4	7,6	8,1	8,0	8,6	11,3	7,7	9,5
1 - 2	17,0	14,4	8,7	11,6	10,3	12,0	17,7	10,2	13,9
2 - 4	15,9	30,2	23,6	21,2	26,7	23,3	30,5	28,4	17,0
4 - 8	26,0	18,0	24,5	12,2	12,5	14,5	15,7	19,4	22,3
8 - 16	28,7	16,0	26,5	37,5	29,8	26,4	14,8	25,8	28,1
16 - 32	2,8	7,4	6,8	6,7	9,2	11,6	6,2	5,5	6,2
32 - 64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64 - 128	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003

Tab. 35: Relative nasse Deposition pro logarithmischer Niederschlagsklasse für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Lobau**

Niederschlagsklasse [mm]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [%]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
bis 0,125	-	0,3	0,1	0,2	0,2	0,3	0,2	0,1	0,1
0,125 - 0,25	-	0,8	0,2	0,2	0,3	0,4	1,0	0,2	0,3
0,25 - 0,5	0,3	3,6	1,4	1,7	2,8	2,0	3,8	2,5	1,9
0,5 - 1	0,8	4,7	3,2	7,0	5,7	4,1	6,9	4,3	3,8
1 - 2	4,7	9,5	4,3	4,1	8,3	6,1	8,5	9,1	6,6
2 - 4	22,3	20,1	13,0	10,4	15,5	11,4	22,3	17,5	19,6
4 - 8	42,0	27,0	38,2	47,4	35,5	50,2	33,7	33,8	35,4
8 - 16	23,4	24,6	27,2	19,1	21,9	18,3	17,1	21,1	17,9
16 - 32	6,5	9,4	12,5	9,8	9,8	7,1	6,4	11,4	14,4
32 - 64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64 - 128	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 36: Relative nasse Deposition pro logarithmischer Niederschlagsklasse für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Bisamberg**<sup>1</sup>

Niederschlagsklasse [mm]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [%]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
bis 0,125	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,125 - 0,25	-	-	-	-	-	-	-	-	-
0,25 - 0,5	0,1	2,0	2,2	0,3	1,2	1,2	1,6	1,8	1,1
0,5 - 1	9,3	8,9	6,7	2,9	4,2	3,8	7,0	5,2	4,8
1 - 2	27,1	25,4	24,3	12,2	18,0	17,9	20,9	20,0	19,9
2 - 4	24,8	29,1	16,3	15,7	18,6	21,8	20,2	24,5	18,8
4 - 8	31,5	26,8	35,1	42,2	37,5	34,6	34,7	35,9	36,2
8 - 16	3,6	3,4	9,2	7,2	11,2	10,8	5,7	6,2	11,0
16 - 32	3,6	4,3	6,2	19,4	9,3	9,9	10,0	6,4	8,3
32 - 64	-	-	-	-	-	-	-	-	-
64 - 128	-	-	-	-	-	-	-	-	-

<sup>1</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003

Tab. 37: Statistische Maßzahlen der Niederschlagsmengen- und Ionenkonzentrationsverteilungen für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Naßwald**<sup>1</sup>

Maßzahl	NS	Leitf.	pH	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
	[mm]	[µS/cm]	[-]					[mg/L]				
Minimum	0,8	4,4	4,5	0,000	0,03	0,03	0,01	0,10	0,01	0,04	0,02	0,04
10.Perzentile	4,3	5,1	5,0	0,000	0,05	0,13	0,02	0,23	0,02	0,10	0,11	0,07
untere Quartile	6,4	7,4	5,3	0,000	0,07	0,19	0,04	0,31	0,03	0,17	0,17	0,13
Median	11,1	12,1	6,0	0,001	0,12	0,36	0,06	0,48	0,05	0,23	0,28	0,27
obere Quartile	21,4	16,1	6,5	0,005	0,23	0,74	0,11	0,79	0,10	0,47	0,45	0,57
90.Perzentile	32,3	22,7	6,7	0,010	0,36	1,07	0,28	1,14	0,14	0,79	0,84	0,81
Maximum	55,5	33,4	7,1	0,030	0,62	1,98	0,65	1,79	0,37	1,92	1,01	1,10
Range	54,6	29,1	2,6	0,030	0,60	1,95	0,64	1,68	0,36	1,87	0,99	1,06
Kelley-Range	28,0	17,6	1,7	0,010	0,31	0,94	0,26	0,92	0,12	0,69	0,73	0,73
Quartilsdifferenz	15,1	8,7	1,2	0,004	0,16	0,55	0,08	0,48	0,07	0,30	0,28	0,44
Dispersionskoeff.	1,4	0,7	0,2	4,055	1,39	1,52	1,17	1,01	1,50	1,30	0,98	1,64

Tab. 38: Statistische Maßzahlen der Niederschlagsmengen- und Ionenkonzentrationsverteilungen für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Lainz**

Maßzahl	NS	Leitf.	pH	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
	[mm]	[µS/cm]	[-]					[mg/L]				
Minimum	0,1	7,0	3,2	0,000	0,03	0,02	0,01	0,03	0,01	0,04	0,00	0,09
10.Perzentile	0,4	15,1	3,8	0,000	0,07	0,16	0,02	0,17	0,03	0,10	0,22	0,56
untere Quartile	0,7	23,7	4,1	0,002	0,13	0,44	0,06	0,31	0,06	0,18	0,35	0,98
Median	1,8	43,6	4,6	0,026	0,22	0,75	0,13	0,62	0,11	0,44	0,82	1,89
obere Quartile	4,6	60,1	5,7	0,080	0,48	1,36	0,30	1,38	0,23	1,00	1,12	2,82
90.Perzentile	8,4	95,6	6,3	0,164	0,94	2,87	0,49	2,84	0,34	1,61	2,14	4,91
Maximum	19,2	255,0	7,3	0,646	2,94	9,92	1,73	6,51	0,64	4,74	5,10	13,93
Range	19,0	248,0	4,2	0,646	2,91	9,90	1,72	6,48	0,63	4,70	5,10	13,84
Kelley-Range	8,0	80,5	2,5	0,163	0,87	2,71	0,47	2,68	0,30	1,50	1,91	4,35
Quartilsdifferenz	3,9	36,4	1,6	0,079	0,35	0,92	0,25	1,06	0,17	0,83	0,77	1,84
Dispersionskoeff.	2,1	0,8	0,4	3,055	1,61	1,23	1,99	1,71	1,57	1,89	0,94	0,98

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003

Tab. 39: Statistische Maßzahlen der Niederschlagsmengen- und Ionenkonzentrationsverteilungen für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Lobau**

Maßzahl	NS	Leitf.	pH	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
	[mm]	[µS/cm]	[-]					[mg/L]				
Minimum	0,1	5,0	4,3	0,000	0,02	0,02	0,01	0,16	0,01	0,02	0,00	0,06
10.Perzentile	0,3	8,6	4,7	0,000	0,06	0,13	0,03	0,36	0,06	0,07	0,15	0,27
untere Quartile	0,9	12,6	5,4	0,000	0,12	0,28	0,06	0,71	0,11	0,17	0,28	0,40
Median	2,6	19,3	6,0	0,001	0,23	0,55	0,10	1,37	0,25	0,34	0,54	0,72
obere Quartile	5,7	29,9	6,4	0,004	0,44	0,91	0,28	2,39	0,42	0,69	1,04	1,21
90.Perzentile	9,2	44,8	6,9	0,019	1,02	1,67	0,65	4,38	0,79	1,18	1,79	2,09
Maximum	26,0	62,8	7,7	0,055	3,19	3,33	3,03	8,70	2,64	3,98	3,75	4,37
Range	25,9	57,8	3,4	0,055	3,17	3,31	3,02	8,54	2,63	3,96	3,75	4,30
Kelley-Range	8,8	36,2	2,2	0,019	0,96	1,54	0,62	4,02	0,73	1,10	1,64	1,83
Quartilsdifferenz	4,8	17,3	1,0	0,004	0,33	0,62	0,22	1,68	0,30	0,52	0,75	0,82
Dispersionskoeff.	1,9	0,9	0,2	3,702	1,44	1,14	2,20	1,22	1,20	1,51	1,39	1,14

Tab. 40: Statistische Maßzahlen der Niederschlagsmengen- und Ionenkonzentrationsverteilungen für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003, Station: **Bisamberg**<sup>1</sup>

Maßzahl	NS	Leitf.	pH	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
	[mm]	[µS/cm]	[-]					[mg/L]				
Minimum	0,3	20,3	4,7	0,000	0,11	0,42	0,09	0,84	0,11	0,42	0,56	0,65
10.Perzentile	0,6	24,2	5,3	0,000	0,14	0,57	0,11	1,22	0,15	0,57	0,58	0,87
untere Quartile	1,1	25,8	5,6	0,000	0,17	0,62	0,15	1,43	0,24	0,75	0,64	1,06
Median	1,7	28,7	6,1	0,001	0,20	0,92	0,31	2,26	0,34	1,13	0,88	1,27
obere Quartile	3,9	32,8	6,4	0,002	0,61	1,28	0,39	2,95	0,43	1,68	1,07	1,62
90.Perzentile	6,1	49,7	6,5	0,005	1,56	3,93	0,97	4,22	0,60	3,00	2,82	2,62
Maximum	18,7	117,5	7,0	0,021	4,87	4,67	1,00	8,90	1,06	11,4 5	3,69	4,02
Range	18,5	97,2	2,3	0,021	4,76	4,25	0,91	8,06	0,95	11,0 3	3,13	3,38
Kelley-Range	5,4	25,5	1,2	0,005	1,41	3,36	0,86	3,00	0,45	2,42	2,25	1,75
Quartilsdifferenz	2,8	7,1	0,7	0,002	0,44	0,66	0,24	1,52	0,19	0,94	0,42	0,55
Dispersionskoeff.	1,6	0,2	0,1	2,595	2,17	0,72	0,76	0,67	0,54	0,84	0,48	0,44

<sup>1</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003

3.3. Grafiken zur Niederschlagsstatistik

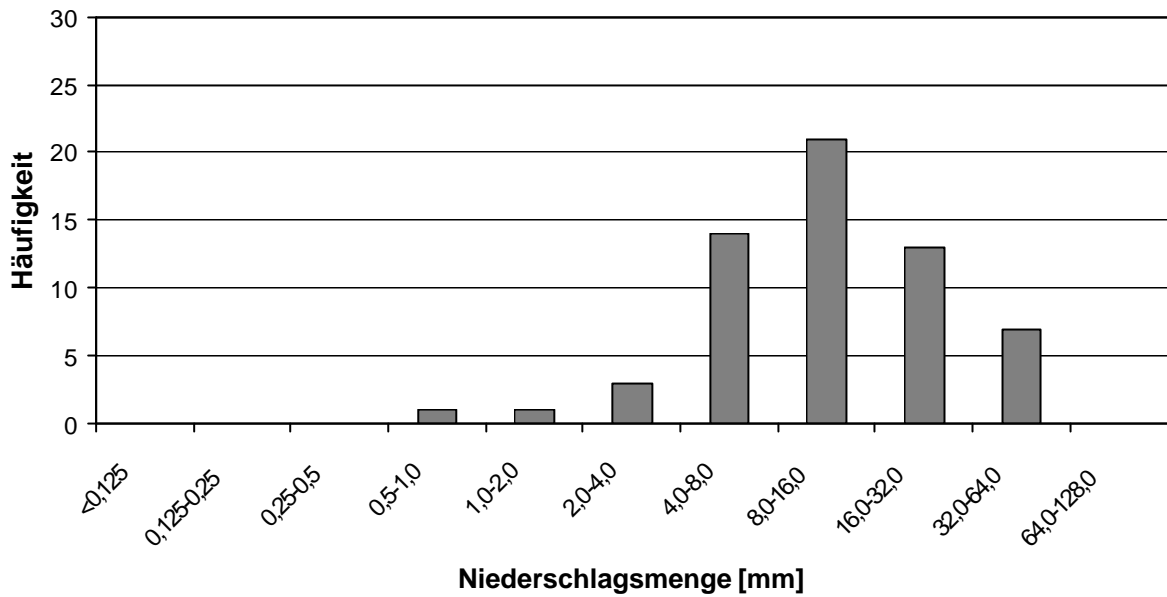


Abb. 2: Verteilung der Häufigkeit der Niederschlagsereignisse über Mengenklassen, Station: **Naßwald** <sup>1</sup>

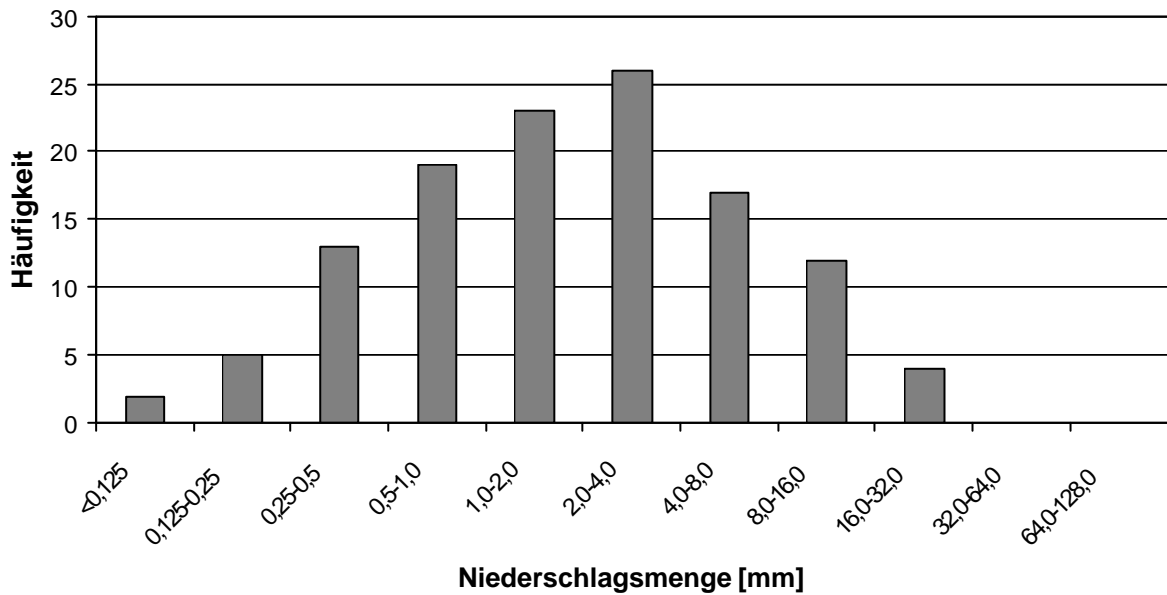


Abb. 3: Verteilung der Häufigkeit der Niederschlagsereignisse über Mengenklassen, Station: **Lainz**

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003

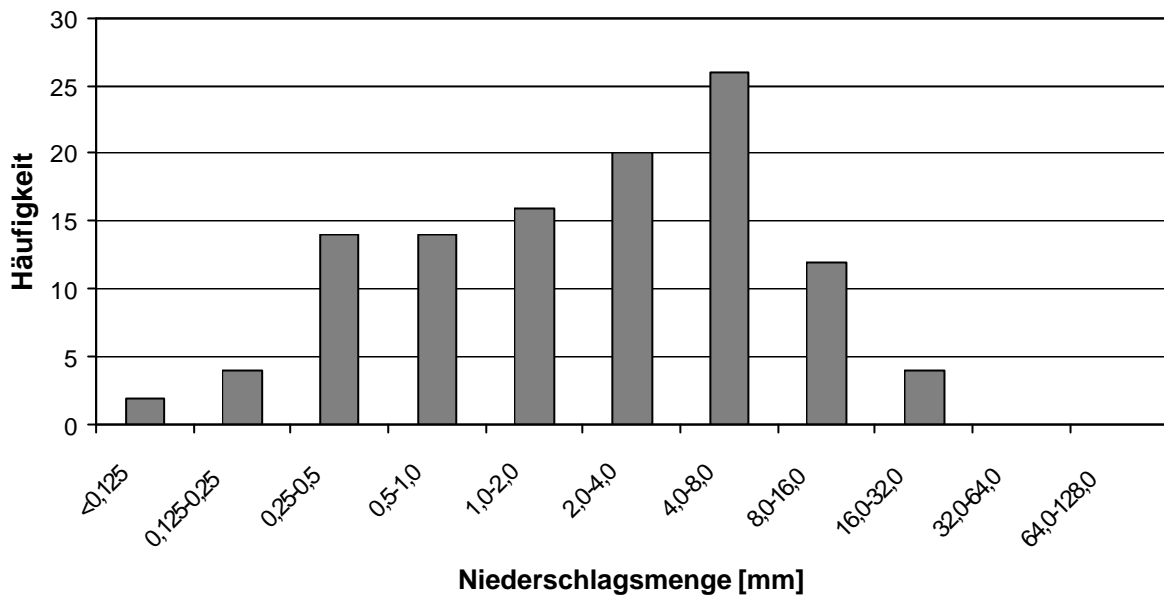


Abb. 4: Verteilung der Häufigkeit der Niederschlagsereignisse über Mengenklassen, Station: **Lobau**

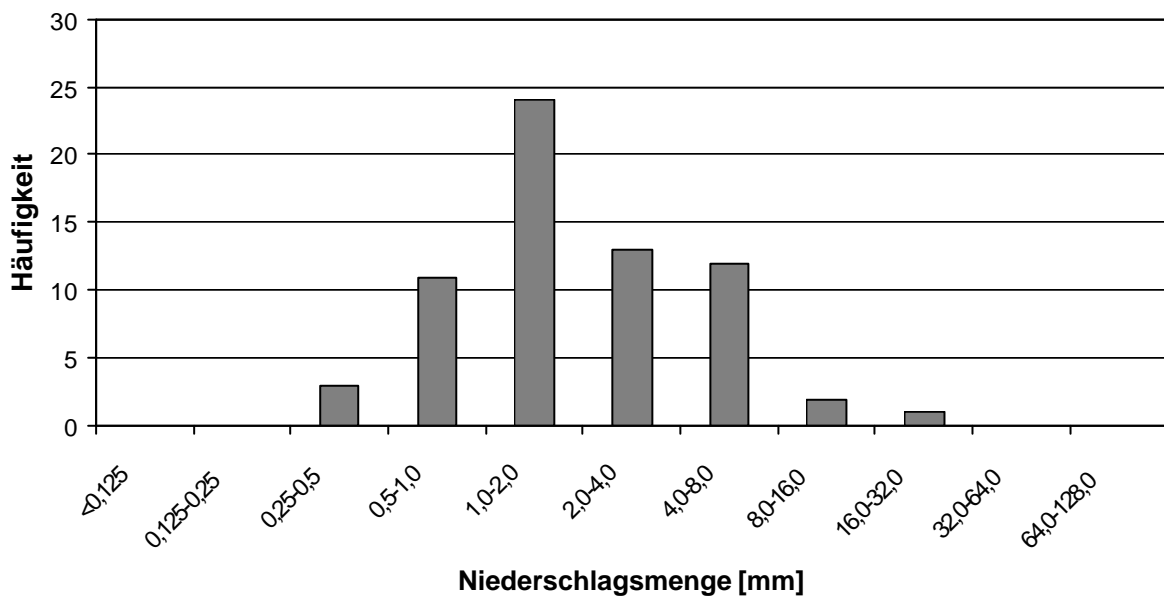


Abb. 5: Verteilung der Häufigkeit der Niederschlagsereignisse über Mengenklassen, Station: **Bisamberg**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003



## 3.4. Tabellen zur Schwermetallanalytik

Tab. 41: Mengengewichtete Jahresmittelwerte der Konzentration ( $\mu\text{g/L}$ ) an Schwermetallen im Niederschlag für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003

NS [mm]	Cd	Cr	Cu	Ni [ $\mu\text{g/L}$ ]	Pb	V	Zn
<b>Naßwald<sup>1</sup></b>							
1107,5	0,22	0,14	1,03	1,15	0,90	0,18	7,4
<b>Lainz</b>							
407,7	0,47	0,20	2,40	0,75	3,52	0,36	13,0
<b>Lobau</b>							
462,7	0,67	0,17	3,15	0,91	1,70	0,42	14,3
<b>Bisamberg<sup>2</sup></b>							
203,0	0,45	0,48	3,80	1,94	0,87	0,42	18,7

Tab. 42: Mengengewichtete Jahresmittelwerte der Konzentration (nval/L) an Schwermetallen im Niederschlag für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003

NS [mm]	Cd	Cr	Cu	Ni [nval/L]	Pb	V	Zn
<b>Naßwald<sup>1</sup></b>							
1107,5	3,89	7,82	32,47	39,22	8,68	17,98	226,1
<b>Lainz</b>							
407,7	8,38	11,78	75,55	25,45	33,99	35,22	397,0
<b>Lobau</b>							
462,7	12,05	9,59	99,13	30,85	16,42	40,91	436,6
<b>Bisamberg<sup>2</sup></b>							
203,0	7,96	27,60	119,55	66,00	8,38	40,80	571,5

Tab. 43: Mengengewichtete Jahresmittelwerte der Konzentration (g/ha) an Schwermetallen im Niederschlag für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003

NS [mm]	Cd	Cr	Cu	Ni [g/ha]	Pb	V	Zn
<b>Naßwald<sup>1</sup></b>							
1107,5	2,41	1,50	11,42	12,75	9,96	2,03	81,9
<b>Lainz</b>							
407,7	1,91	0,83	9,78	3,05	14,36	1,46	52,9
<b>Lobau</b>							
462,7	3,12	0,77	14,56	4,19	7,87	1,93	66,1
<b>Bisamberg<sup>2</sup></b>							
203,0	0,90	0,97	7,71	3,93	1,76	0,84	37,9

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003<sup>2</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003

Tab. 44: Mengengewichtete Halbjahresmittelwerte der Konzentration ( $\mu\text{g/L}$ ) an Schwermetallen im Niederschlag für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003

Halbjahr	NS	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn
	[mm]							
<b>Naßwald<sup>1</sup></b>								
Winter	480,6	0,21	0,10	1,06	1,55	1,19	0,10	8,2
Sommer	626,9	0,23	0,17	1,01	0,85	0,68	0,25	6,7
<b>Lainz</b>								
Winter	260,6	0,55	0,21	2,57	0,74	4,70	0,33	15,3
Sommer	147,2	0,32	0,20	2,10	0,75	1,44	0,41	8,9
<b>Lobau</b>								
Winter	227,3	0,53	0,16	4,67	1,36	2,88	0,48	17,7
Sommer	235,4	0,82	0,17	1,68	0,46	0,57	0,36	10,9
<b>Bisamberg<sup>2</sup></b>								
Winter	121,7	0,59	0,23	4,47	1,80	1,14	0,51	20,0
Sommer	81,3	0,23	0,86	2,78	2,14	0,47	0,27	16,7

Tab. 45: Mengengewichtete Halbjahresmittelwerte der Konzentration (g/ha) an Schwermetallen im Niederschlag für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003

Halbjahr	NS	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn
	[mm]							
<b>Naßwald<sup>1</sup></b>								
Winter	480,6	0,99	0,46	5,11	7,45	5,72	0,49	39,6
Sommer	626,9	1,42	1,04	6,30	5,30	4,24	1,54	42,3
<b>Lainz</b>								
Winter	260,6	1,45	0,54	6,69	1,93	12,24	0,87	39,8
Sommer	147,2	0,47	0,29	3,09	1,11	2,11	0,60	13,1
<b>Lobau</b>								
Winter	227,3	1,20	0,37	10,61	3,10	6,54	1,09	40,3
Sommer	235,4	1,92	0,39	3,95	1,09	1,34	0,84	25,8
<b>Bisamberg<sup>2</sup></b>								
Winter	121,7	0,72	0,28	5,44	2,20	1,38	0,62	24,4
Sommer	81,3	0,18	0,70	2,26	1,74	0,38	0,22	13,5

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003<sup>2</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003

Tab. 46: Mengengewichtete Vierteljahresmittelwerte der Konzentration ( $\mu\text{g/L}$ ) an Schwermetallen im Niederschlag für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003

Halbjahr	NS [mm]	Cd [-]	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn
[ $\mu\text{g/L}$ ]								
<b>Naßwald <sup>1</sup></b>								
Herbst	307,6	0,21	0,10	0,92	1,03	1,31	0,09	8,2
Winter	172,9	0,20	0,09	1,33	2,47	0,97	0,13	8,3
Frühjahr	294,0	0,19	0,22	1,11	0,67	0,72	0,28	8,1
Sommer	332,9	0,26	0,12	0,91	1,00	0,64	0,22	5,6
<b>Lainz</b>								
Herbst	203,0	0,39	0,16	2,13	0,66	4,39	0,32	14,3
Winter	57,6	1,15	0,38	4,12	1,03	5,77	0,37	18,6
Frühjahr	76,4	0,13	0,20	2,39	0,52	1,73	0,41	9,9
Sommer	70,8	0,52	0,20	1,78	1,01	1,12	0,40	7,8
<b>Lobau</b>								
Herbst	184,9	0,38	0,13	4,66	1,40	2,71	0,37	17,8
Winter	42,4	1,19	0,30	4,70	1,21	3,58	0,94	17,2
Frühjahr	118,5	0,17	0,14	1,53	0,41	0,49	0,30	8,2
Sommer	116,9	1,47	0,20	1,83	0,52	0,65	0,41	13,7
<b>Bisamberg <sup>2</sup></b>								
Herbst	92,5	0,18	0,16	5,06	1,34	0,72	0,45	17,6
Winter	29,2	1,91	0,45	2,59	3,26	2,45	0,72	27,7
Frühjahr	41,4	0,30	1,50	4,38	2,70	0,39	0,41	11,6
Sommer	39,9	0,15	0,19	1,13	1,55	0,55	0,13	21,9

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003<sup>2</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003

Tab. 47: Mengengewichtete Vierteljahresmittelwerte der Konzentration (g/ha) an Schwermetallen im Niederschlag für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003

Halbjahr	NS	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn	
	[mm]	[-]							
				[g/ha]					
<b>Naßwald <sup>1</sup></b>									
Herbst	307,6	0,64	0,31	2,82	3,18	4,03	0,27	25,2	
Winter	172,9	0,35	0,15	2,30	4,27	1,68	0,22	14,4	
Frühjahr	294,0	0,57	0,63	3,27	1,98	2,12	0,82	23,7	
Sommer	332,9	0,85	0,41	3,04	3,32	2,13	0,72	18,5	
<b>Lainz</b>									
Herbst	203,0	0,78	0,32	4,32	1,34	8,92	0,65	29,1	
Winter	57,6	0,66	0,22	2,37	0,59	3,32	0,21	10,7	
Frühjahr	76,4	0,10	0,15	1,83	0,40	1,32	0,31	7,6	
Sommer	70,8	0,37	0,14	1,26	0,71	0,79	0,29	5,5	
<b>Lobau</b>									
Herbst	184,9	0,70	0,25	8,62	2,58	5,02	0,69	33,0	
Winter	42,4	0,50	0,13	1,99	0,51	1,52	0,40	7,3	
Frühjahr	118,5	0,21	0,16	1,81	0,48	0,58	0,36	9,7	
Sommer	116,9	1,72	0,23	2,14	0,61	0,76	0,48	16,1	
<b>Bisamberg <sup>2</sup></b>									
Herbst	92,5	0,16	0,15	4,69	1,24	0,67	0,41	16,3	
Winter	29,2	0,56	0,13	0,76	0,95	0,72	0,21	8,1	
Frühjahr	41,4	0,12	0,62	1,81	1,12	0,16	0,17	4,8	
Sommer	39,9	0,06	0,08	0,45	0,62	0,22	0,05	8,7	

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003<sup>2</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003

Tab. 48: Mengengewichtete Monatsmittelwerte der Konzentration an Schwermetallen im Niederschlag (in µg/L), Station: **Naßwald**<sup>1</sup>

Monat	NS	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn
	[mm]							
Okt-02	92,4	0,09	0,14	0,54	0,82	0,35	0,11	3,9
Nov-02	132,1	0,25	0,07	0,67	1,06	0,59	0,09	11,0
Dez-02	83,0	0,28	0,11	1,73	1,22	3,53	0,07	8,4
Jän-03	86,0	-	-	-	-	-	-	-
Feb-03	27,2	0,06	0,10	1,87	1,49	0,90	0,09	14,7
Mär-03	59,8	0,55	0,21	2,99	6,46	2,41	0,32	17,4
Apr-03	30,6	0,19	0,24	1,70	2,44	0,90	0,45	14,0
Mai-03	153,4	0,21	0,24	1,08	0,47	0,77	0,29	8,4
Jun-03	110,1	0,18	0,17	0,98	0,46	0,60	0,22	5,9
Jul-03	102,3	0,53	0,17	1,03	0,87	0,83	0,22	7,5
Aug-03	136,0	0,23	0,17	1,46	1,79	0,94	0,36	8,0
Sep-03	94,6	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 49: Mengengewichtete Monatsmittelwerte der Konzentration an Schwermetallen im Niederschlag (in µg/L), Station: **Lainz**

Monat	NS	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn
	[mm]							
Okt-02	92,4	0,48	0,15	1,75	0,69	3,84	0,23	11,7
Nov-02	52,8	0,13	0,11	1,07	0,32	3,17	0,21	7,4
Dez-02	57,8	0,47	0,22	3,70	0,93	6,40	0,57	25,0
Jän-03	43,9	1,45	0,36	3,87	0,94	6,37	0,32	15,6
Feb-03	2,5	0,35	1,44	14,17	2,35	14,04	0,61	51,6
Mär-03	11,1	0,14	0,24	2,82	1,06	1,52	0,51	23,1
Apr-03	22,6	0,14	0,24	2,70	0,57	0,89	0,63	12,5
Mai-03	42,3	0,10	0,17	2,39	0,48	1,94	0,31	9,0
Jun-03	11,4	0,24	0,20	1,80	0,58	2,59	0,34	8,4
Jul-03	36,5	0,60	0,16	1,72	0,56	0,92	0,31	7,0
Aug-03	6,7	0,73	0,30	2,76	4,04	1,76	0,73	14,6
Sep-03	27,6	0,36	0,21	1,64	0,87	1,23	0,45	7,2

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003

Tab. 50: Mengengewichtete Monatsmittelwerte der Konzentration an Schwermetallen im Niederschlag (in µg/L), Station: **Lobau**

Monat	NS	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn
	[mm]	[-]	[µg/L]					
Okt-02	90,2	0,33	0,11	3,90	1,34	1,77	0,24	18,4
Nov-02	49,1	0,45	0,15	3,69	1,31	1,78	0,34	13,5
Dez-02	45,6	0,39	0,17	7,21	1,60	5,59	0,66	21,5
Jän-03	35,8	1,19	0,28	4,68	1,21	3,61	0,91	16,0
Feb-03	0,4	-	-	-	-	-	-	-
Mär-03	6,2	1,24	0,41	5,11	1,27	3,67	1,21	25,4
Apr-03	22,1	0,07	0,19	2,85	0,50	0,58	0,44	9,6
Mai-03	66,1	0,12	0,13	1,24	0,43	0,54	0,30	6,8
Jun-03	30,2	0,36	0,11	1,19	0,29	0,32	0,21	10,2
Jul-03	50,8	2,84	0,14	1,15	0,42	0,37	0,32	17,1
Aug-03	30,4	0,55	0,19	4,15	0,92	1,49	0,54	17,3
Sep-03	35,7	0,31	0,29	0,83	0,34	0,32	0,44	6,0

Tab. 51: Mengengewichtete Monatsmittelwerte der Konzentration an Schwermetallen im Niederschlag (in µg/L), Station: **Bisamberg**<sup>1</sup>

Monat	NS	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn
	[mm]	[-]	[µg/L]					
Okt-02	54,1	0,19	0,16	7,69	1,40	0,65	0,33	19,1
Nov-02	29,0	0,11	0,11	1,23	0,93	0,34	0,49	11,2
Dez-02	9,5	0,29	0,28	1,81	2,30	2,30	0,98	29,2
Jän-03	20,9	1,59	0,50	2,84	1,74	2,90	0,62	27,8
Feb-03	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Mär-03	8,1	2,78	0,31	1,97	7,22	1,34	1,00	27,7
Apr-03	26,9	0,13	1,81	3,17	3,21	0,29	0,39	8,1
Mai-03	6,1	0,04	0,65	2,15	1,59	0,26	0,44	4,7
Jun-03	8,4	1,05	1,13	9,89	1,89	0,81	0,44	27,9
Jul-03	23,1	-	-	-	-	-	-	-
Aug-03	4,0	0,28	0,65	4,64	3,63	1,02	0,42	61,9
Sep-03	12,8	0,37	0,38	2,07	3,69	1,38	0,27	48,9

<sup>1</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003

Tab. 52: Mengengewichtete Monatsmittelwerte der Konzentration an Schwermetallen im Niederschlag (in g/ha), Station: **Naßwald**<sup>1</sup>

Monat	NS	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn
	[mm]							
Okt-02	92,4	0,08	0,13	0,50	0,76	0,33	0,10	3,6
Nov-02	132,1	0,33	0,09	0,88	1,40	0,78	0,11	14,6
Dez-02	83,0	0,23	0,09	1,44	1,01	2,93	0,06	7,0
Jän-03	86,0	-	-	-	-	-	-	-
Feb-03	27,2	0,02	0,03	0,51	0,40	0,24	0,02	4,0
Mär-03	59,8	0,33	0,12	1,79	3,86	1,44	0,19	10,4
Apr-03	30,6	0,06	0,07	0,52	0,75	0,28	0,14	4,3
Mai-03	153,4	0,32	0,38	1,66	0,73	1,18	0,44	12,9
Jun-03	110,1	0,19	0,18	1,08	0,51	0,66	0,24	6,5
Jul-03	102,3	0,54	0,17	1,06	0,89	0,85	0,23	7,6
Aug-03	136,0	0,31	0,23	1,98	2,43	1,28	0,49	10,9
Sep-03	94,6	-	-	-	-	-	-	-

Tab. 53: Mengengewichtete Monatsmittelwerte der Konzentration an Schwermetallen im Niederschlag (in g/ha), Station: **Lainz**

Monat	NS	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn
	[mm]							
Okt-02	92,4	0,44	0,14	1,62	0,64	3,55	0,21	10,8
Nov-02	52,8	0,07	0,06	0,56	0,17	1,67	0,11	3,9
Dez-02	57,8	0,27	0,13	2,14	0,54	3,70	0,33	14,4
Jän-03	43,9	0,64	0,16	1,70	0,41	2,80	0,14	6,8
Feb-03	2,5	0,01	0,04	0,36	0,06	0,35	0,02	1,3
Mär-03	11,1	0,02	0,03	0,31	0,12	0,17	0,06	2,6
Apr-03	22,6	0,03	0,05	0,61	0,13	0,20	0,14	2,8
Mai-03	42,3	0,04	0,07	1,01	0,20	0,82	0,13	3,8
Jun-03	11,4	0,03	0,02	0,21	0,07	0,30	0,04	1,0
Jul-03	36,5	0,22	0,06	0,63	0,20	0,34	0,11	2,5
Aug-03	6,7	0,05	0,02	0,18	0,27	0,12	0,05	1,0
Sep-03	27,6	0,10	0,06	0,45	0,24	0,34	0,12	2,0

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003

Tab. 54: Mengengewichtete Monatsmittelwerte der Konzentration an Schwermetallen im Niederschlag (in g/ha), Station: **Lobau**

Monat	NS	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn
	[mm]	[-]	[g/ha]					
Okt-02	90,2	0,30	0,10	3,52	1,21	1,60	0,22	16,6
Nov-02	49,1	0,22	0,07	1,81	0,64	0,87	0,17	6,6
Dez-02	45,6	0,18	0,08	3,29	0,73	2,55	0,30	9,8
Jän-03	35,8	0,43	0,10	1,68	0,43	1,29	0,32	5,7
Feb-03	0,4	-	-	-	-	-	-	-
Mär-03	6,2	0,08	0,03	0,32	0,08	0,23	0,08	1,6
Apr-03	22,1	0,02	0,04	0,63	0,11	0,13	0,10	2,1
Mai-03	66,1	0,08	0,09	0,82	0,28	0,36	0,20	4,5
Jun-03	30,2	0,11	0,03	0,36	0,09	0,10	0,06	3,1
Jul-03	50,8	1,44	0,07	0,58	0,21	0,19	0,16	8,7
Aug-03	30,4	0,17	0,06	1,26	0,28	0,45	0,16	5,3
Sep-03	35,7	0,11	0,11	0,29	0,12	0,12	0,16	2,1

Tab. 55: Mengengewichtete Monatsmittelwerte der Konzentration an Schwermetallen im Niederschlag (in g/ha), Station: **Bisamberg**<sup>1</sup>

Monat	NS	Cd	Cr	Cu	Ni	Pb	V	Zn
	[mm]	[-]	[g/ha]					
Okt-02	54,1	0,10	0,09	4,16	0,76	0,35	0,18	10,3
Nov-02	29,0	0,03	0,03	0,36	0,27	0,10	0,14	3,2
Dez-02	9,5	0,03	0,03	0,17	0,22	0,22	0,09	2,8
Jän-03	20,9	0,33	0,11	0,60	0,36	0,61	0,13	5,8
Feb-03	0,1	-	-	-	-	-	-	-
Mär-03	8,1	0,23	0,03	0,16	0,59	0,11	0,08	2,3
Apr-03	26,9	0,03	0,49	0,85	0,86	0,08	0,10	2,2
Mai-03	6,1	0,00	0,04	0,13	0,10	0,02	0,03	0,3
Jun-03	8,4	0,09	0,09	0,83	0,16	0,07	0,04	2,3
Jul-03	23,1	-	-	-	-	-	-	-
Aug-03	4,0	0,01	0,03	0,19	0,14	0,04	0,02	2,5
Sep-03	12,8	0,05	0,05	0,27	0,47	0,18	0,03	6,3

<sup>1</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003



## 4. Diskussion der Ergebnisse

Ziel der Untersuchungen ist die Darstellung der Situation des Ioneneintrags aus der Atmosphäre sowie der zeitlichen und der räumlichen Unterschiede der nassen Deposition im Untersuchungsgebiet. Die Ergebnisse der Diskussion der Niederschlagsuntersuchungen des Untersuchungszeitraums 2002/03 werden in drei Kapiteln zusammengefasst.

Im Zusammenhang mit den Ergebnissen analoger Untersuchungen in anderen Bundesländern wird die **räumliche Verteilung der nassen Deposition** dargestellt.

Basierend auf den Messergebnissen des Untersuchungsjahres 2002/03 sowie anhand aller bisher im Untersuchungsgebiet erfassten Daten wird die **zeitliche Variabilität** der mit dem Niederschlagswasser deponierten Ioneneinträge in Jahresgängen auf *Saisonalität* bzw. für die Hauptkomponenten im zeitlichen Verlauf der jährlichen Konzentrations- und Depositionswerte im Hinblick auf *Trends* diskutiert.

Zunächst werden jedoch aus der **statistischen Beschreibung** der Messdaten die Verteilungen der Messwerte der Niederschlagsmessungen 2002/03 untersucht. Sie sollen Aufschluss über die Bereiche der auftretenden Ionenkonzentrationen im Niederschlagswasser und über die Größenordnungen des Ioneneintrags pro Tag geben.

### 4.1. Statistische Beschreibung der Messwerte

Da die berechneten mittleren mengengewichteten Konzentrationen nur die mittlere Belastung des Niederschlagswassers ausdrücken, wurden zusätzliche Parameter zur Beschreibung der Messwertverteilungen berechnet. Als erstes wurden die **Niederschlagsmengen** pro Tag untersucht. Die Verteilung dieser Niederschlagsmengen ist stark asymmetrisch. Tage mit hohen Niederschlagsmengen sind selten (Abb. 2 bis Abb. 5). Dennoch sind diese Niederschlagsereignisse für den Gesamteintrag an Niederschlagswasser von großer Bedeutung. Im Schnitt fielen innerhalb von 11 bis 23 % aller Niederschlagstage etwa 33 bis 66% des diesjährigen Niederschlags (vergleiche auch Tab. 21 bis Tab. 24). An der Station Naßwald lieferten schon 12% der Ereignisse 33% der eingetragenen Wassermenge, in Lainz 13% der Ereignisse 46% der eingetragenen Wassermenge, in der Lobau 14% der Ereignisse 48% der eingetragenen Wassermenge und am Bisamberg 23% der Ereignisse 56% der eingetragenen Wassermenge.

Die Verteilung der Niederschlagsmengen im Gebiet Naßwald war im Vergleich zu den Wiener Messstellen deutlich zu höheren Mengen hin verschoben (Abb. 2 bis Abb. 5).

Die **Verteilungen der auftretenden Ionenkonzentrationen** waren stark asymmetrisch (Tab. 37 bis Tab. 40). Geringe Konzentrationswerte waren häufig, hohe Ionenkonzentrationen traten selten auf. Die Mediane der Verteilungen der Schwefel- und Stickstoffkomponenten betragen für die Stationen Naßwald, Lainz, Lobau und Bisamberg 0,3, 1,9, 0,7 und 1,3 mg Sulfatschwefel pro Liter, 0,3, 0,8, 0,5 und 0,9 mg Nitratstickstoff pro Liter und 0,4, 0,8, 0,5 und 0,9 mg Ammoniumstickstoff pro Liter.

Die geringsten Konzentrationen wurden jeweils an der in Niederösterreich gelegenen Messstelle Naßwald, die höchsten an der Wiener Station Lainz gemessen.

Zwischen der Niederschlagsmenge pro Tag und der Konzentration an Ionen im Niederschlagswasser besteht ein stochastischer **Zusammenhang**. Mit zunehmender Niederschlagsmenge nimmt die Konzentration an Inhaltsstoffen im Mittel ab (Tab. 25 bis Tab. 28). Während die Konzentrationswerte der Niederschlagsproben mit geringen Niederschlagsmengen stark streuen, weisen die Tagesproben mit hohen Niederschlagsmengen generell geringe Ionenkonzentrationen auf. Trotz der hohen Konzentrationen und der großen Häufigkeit bewirken die Tage mit geringen Niederschlägen relativ wenig Eintrag an Ionen. Die seltenen, aber ergiebigen Niederschläge (8 bis 64 mm pro Tag) verursachten dagegen beachtliche Stoffeinträge (Tab. 29 bis Tab. 36).

Als Beispiel sei an dieser Stelle die Station Lobau angeführt, an der in der gegenständlichen Untersuchungsperiode 96 Ereignisse mit Niederschlagsmengen bis 8 mm (das sind 86% aller an dieser Station gesammelten Proben) etwa 60% des gesamten Ammoniumstickstoffeintrages bewirkten, während die übrigen 16 Ereignisse mit 8 bis 64 mm Niederschlag einen vergleichbar hohen Anteil, nämlich 40% des gesamten Sulfatschwefeleintrages ausmachten.

In die oben angesprochene Klassen "8 bis 64 mm Niederschlag" fielen in Naßwald in der Untersuchungsperiode 68% der gesammelten Proben, während an den Wiener Stationen nur um die 5 - 15% der gesammelten Proben vergleichbar hohe Niederschlagsmengen aufwiesen. Dem entsprechend war auch die Gesamtniederschlagsmenge in Naßwald mit 1107 mm um fast das Dreifache höher als die im Wiener Jahresmittel.

## 4.2. Zeitliche Variabilität

### 4.2.1. Saisonalität

Im allgemeinen weisen die Ionenkonzentrationen im Niederschlagswasser eine starke saisonale Variation auf. In den Wintermonaten sind die Ionenkonzentrationen geringer als in der Periode vom Frühjahr bis zum Herbst. L. Horváth und E. Mészáros (1974, 1984) sowie H. Rodhe und L. Granat (1984) untersuchten die jahreszeitlichen Abhängigkeiten von Sulfat- und Nitratkonzentrationen im Niederschlagswasser an verschiedenen Standorten in Europa. Übereinstimmend stellten sie die geringsten Ionenkonzentrationen während der Wintermonate, die höchsten im Frühjahr und im Sommer fest. Auffällig war in allen Zeitreihen das Auftreten eines lokalen Konzentrations-Maximums im Zeitraum März bis April. Auch die Ergebnisse von Messungen in Österreich weisen auf saisonabhängige regelmäßige Erhöhungen der Konzentration an Ionen im Niederschlagswasser hin (Puxbaum et al. 1991, Kalina et al. 1995 und 1999, Tsakovski et al. 2000). Jahreszeitlich unterschiedlich starke Emissionen sowie jahreszeitliche Unterschiede bei luftchemischen Prozessen dürften ursächlich für das saisonabhängige Auftreten hoher Ionenkonzentrationen im Niederschlagswasser sein (Kovar und Puxbaum 1990, Hedin et al. 1991, Kasper und Puxbaum 1994, Kalina und Puxbaum 1994).

Für die Messstellen in Wien wurden auf Basis der Messdaten des Untersuchungszeitraumes Oktober 2002 bis September 2003 die mittleren mengengewichteten Ionenkonzentrationen und die daraus resultierenden Depositionen der Halbjahre, Quartale und Monate berechnet (Tab. 9 bis Tab. 20). Hohe Sulfat-, Nitrat- und Ammoniumkonzentrationen traten in der gegenständlichen Untersuchungsperiode an den Wiener Messstellen überwiegend im April und Mai auf.

In Abb. 6, Abb. 10, Abb. 14 und Abb. 18 sind die mengengewichteten **Konzentrationswerte** pro Monat als Jahrgang der Anionen- und Kationenkonzentrationen im Niederschlagswasser für die Untersuchungsperiode an den jeweiligen Messstellen dargestellt.

Zum direkten Vergleich sind zusätzlich (Abb. 7, Abb. 11, Abb. 15 und Abb. 19) die entsprechenden mittleren Jahrgänge über alle bisherigen Untersuchungsperioden abgebildet. Dazu wurden jeweils die Konzentrationswerte eines jeden Monats (also alle Jännerwerte, alle

Februarwerte, usw.) aller bisherigen Untersuchungsperioden mengengewichtet gemittelt und als Jahresgang dargestellt. Dieser direkte Vergleich ermöglicht ein unmittelbares Erkennen von Besonderheiten der diesjährigen Untersuchungsperiode gegenüber dem langjährigen Mittel.

Der Vergleich zeigt, dass die diesjährigen Werte der Schwefel- und Stickstoffkomponenten dem langjährigen Trend größtenteils entsprechen. Am Bisamberg war im März 2003 eine Konzentrationsspitze festzustellen, die durch den geringen Niederschlag (8,1 mm) erklärt werden konnte. Auch in den Messstellen Lobau und Lainz tritt dieses Phänomen, hier allerdings im Februar und März (insgesamt 6,6 mm NS in Lobau und 13,6 mm in Lainz), auf. In Lainz ist auch die hohe Konzentration im August 2003 auffällig, die aber ebenso durch eine sehr geringe Niederschlagsmenge von 6,7 mm verursacht wird.

Wie bereits weiter oben beschrieben sind auch die Niederschlagsmengen und damit verbunden auch die **Ioneneinträge** jahreszeitlich stark unterschiedlich verteilt. Abweichend vom langjährigen Trend fielen die jährlichen Niederschläge diese Saison ziemlich gleichmäßig in den Sommer- und Wintermonaten, was in den Jahresgängen der Ioneneinträge für die einzelnen Messstellen (Abb. 8, Abb. 12, Abb. 16 und Abb. 20) deutlich zu erkennen ist.

Aufgrund der charakteristischen höheren Niederschlagsmenge im Gebiet Naßwald (2002/03 etwa Faktor 3 höher als im Wiener Raum) waren auch die Ioneneinträge deutlich höher als an den Wiener Stationen.

Zum direkten Vergleich wurden analog zur Ionenkonzentrationsauswertung auch die Jahresgänge der Deposition mit entsprechenden langjährigen Mittelwerten verglichen (Abb. 9, Abb. 13, Abb. 17 und Abb. 21). Dazu wurden jeweils die Depositionswerte eines jeden Monats (also alle Jännerwerte, alle Februarwerte, usw.) aller bisherigen Untersuchungsperioden gemittelt und als Jahresgang dargestellt. Der direkte Vergleich der jeweiligen Graphen ermöglicht ein unmittelbares Erkennen von Besonderheiten der diesjährigen Untersuchungsperiode. An allen Stationen war mit einigen Ausnahmen ein den langjährigen Untersuchungen entsprechender Jahresgang der Depositionen zu beobachten. Abweichend zu beurteilen ist der überdurchschnittliche hohe Kalziumeintrag an den Stationen Nasswald und Lobau im Mai 2003 der durch überdurchschnittlich hohe Niederschlagsmengen in diesem Monat zustande kommt. Bei der Station Lainz wurden sehr hohe Sulfatschwefeldepositionen im Herbst 2002 (Oktober bis Dezember) festgestellt., die ebenfalls durch die unüblich starke Niederschlagsmenge im Herbst ( 185 von insgesamt 463 mm) erklärt werden konnte.

Zusätzlich zu den saisonabhängigen Unterschieden des Ioneneintrags traten starke **tägliche Unterschiede** auf. Der Ioneneintrag durch nasse Deposition ist ungleichmäßig (Smith und Hunt, 1978). Durch Phasen ohne Niederschlag unterbrochen werden die Ionen "schubweise" deponiert. Vergleicht man beispielsweise an der Station Lobau den niederschlagsstärksten Tag (13.05.2003: 26,0 mm) mit der Monatsniederschlagssumme im Februar und März 2003 (6,6 mm) wird diese Aussage verdeutlicht.

Jahresgänge – Konzentration: Naßwald

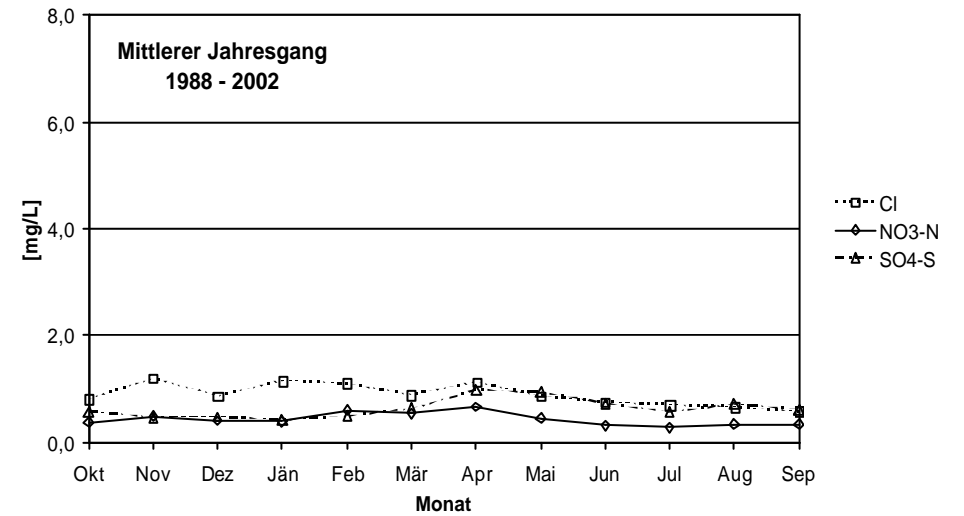
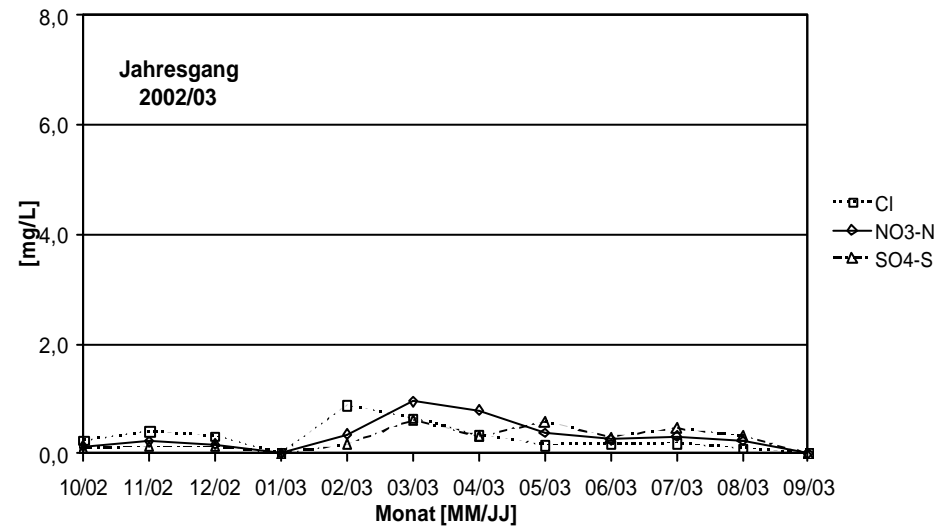
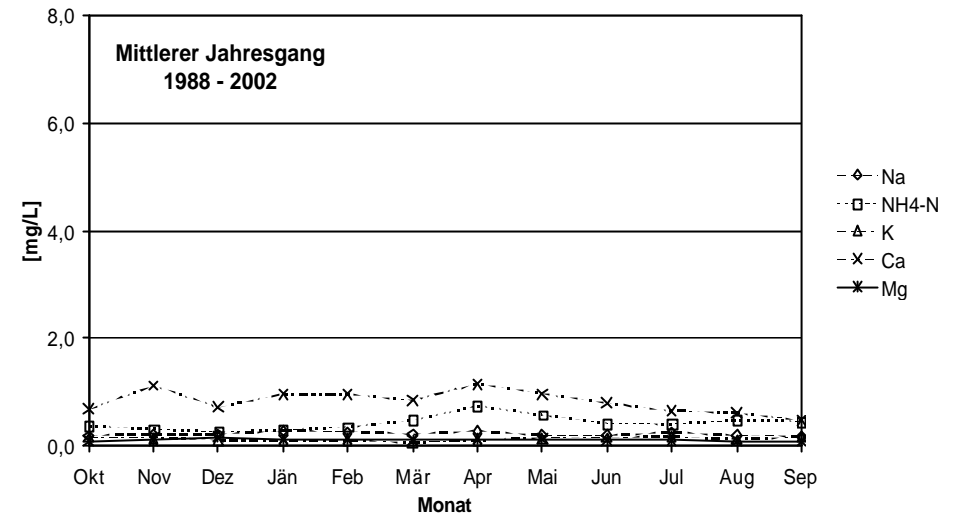
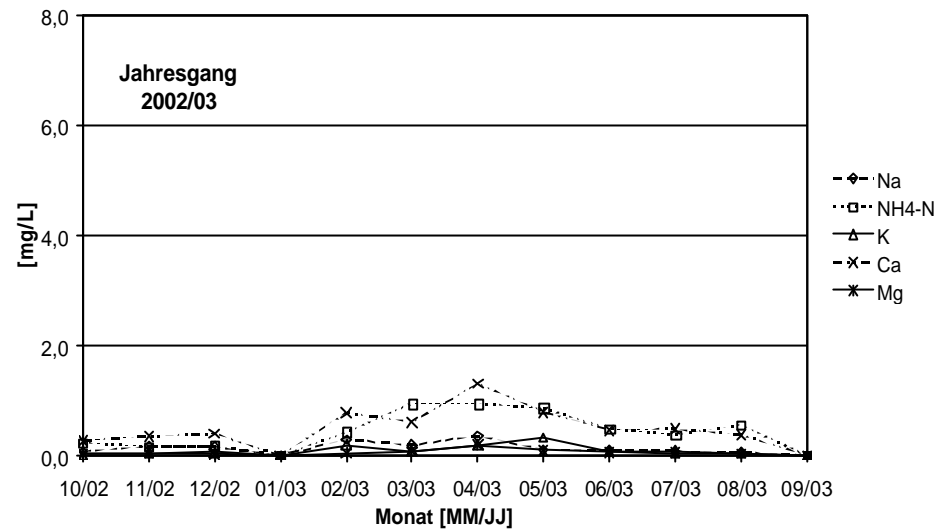


Abb. 6: Zeitreihe der monatlichen Kationen- und Anionenkonzentrationen im Niederschlag für den Zeitraum Oktober 2002 bis September 2003 an der Station: **Naßwald**

Abb. 7: Zeitreihe der mittleren monatlichen Kationen- und Anionenkonzentrationen im Niederschlag 1988 bis 2002 an der Station: **Naßwald**

Jahresgänge – Deposition: Naßwald

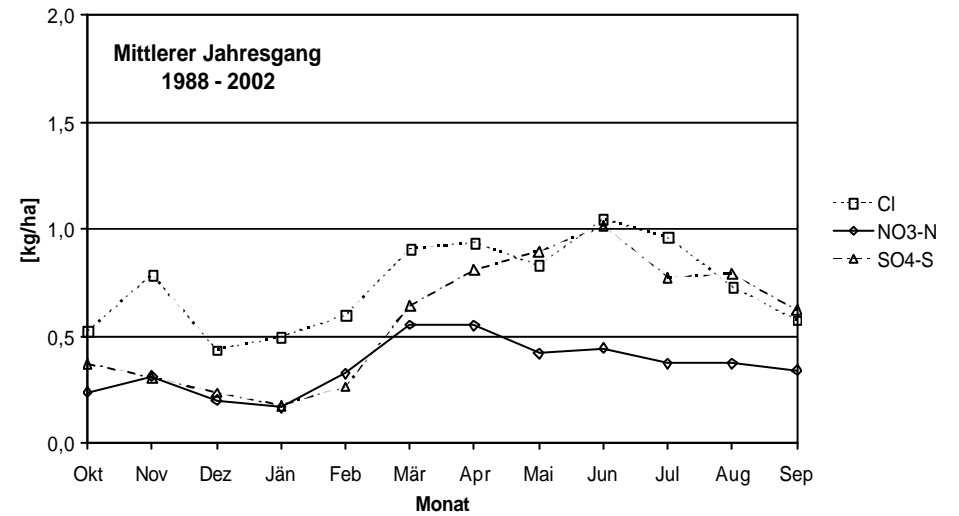
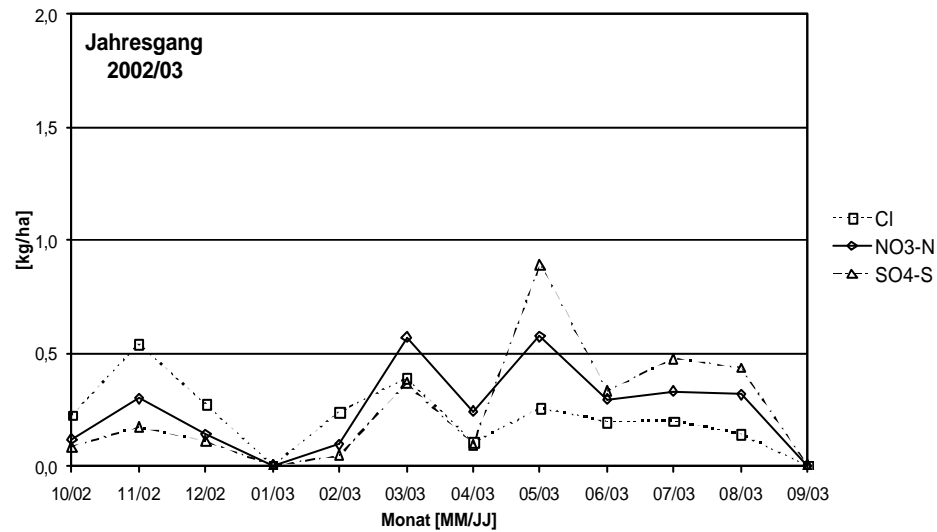
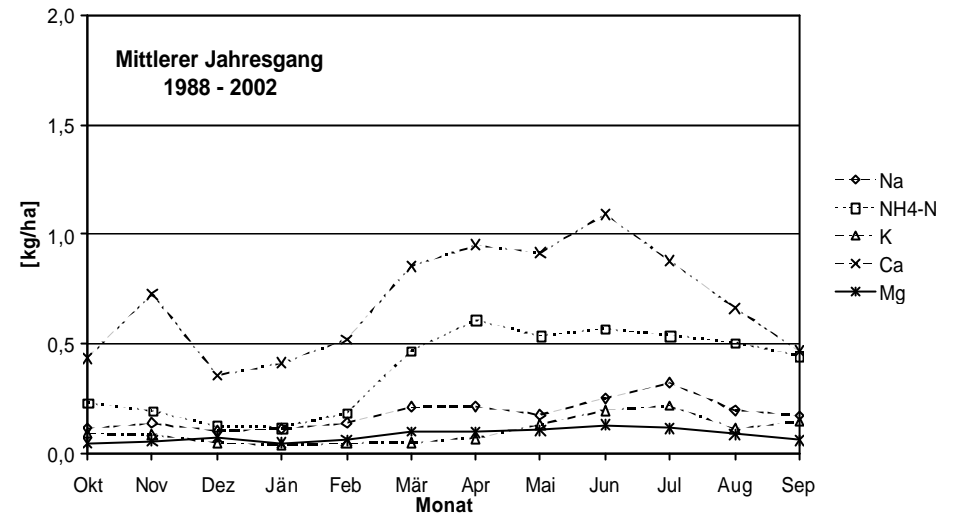
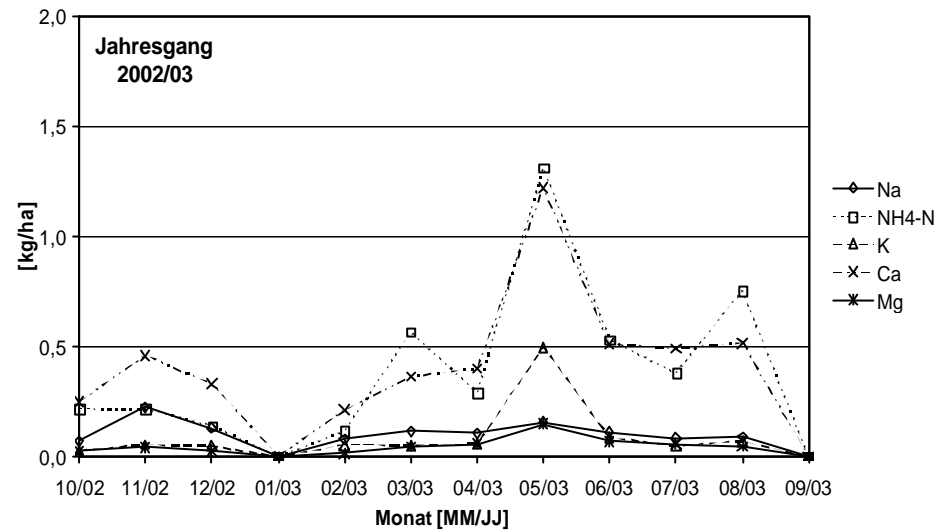


Abb. 8: Zeitreihe der monatlichen Kationen- und Anioneneinträge für den Zeitraum Oktober 2002 bis September 2003 an der Station: **Naßwald**

Abb. 9: Zeitreihe der mittleren monatlichen Kationen- und Anioneneinträge 1988 bis 2002 an der Station: **Naßwald**

Jahresgänge – Konzentration: Lainz

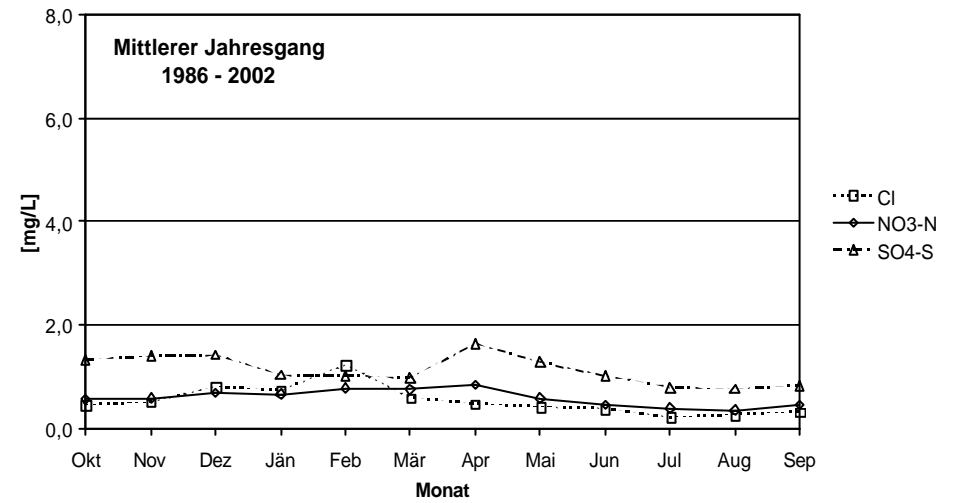
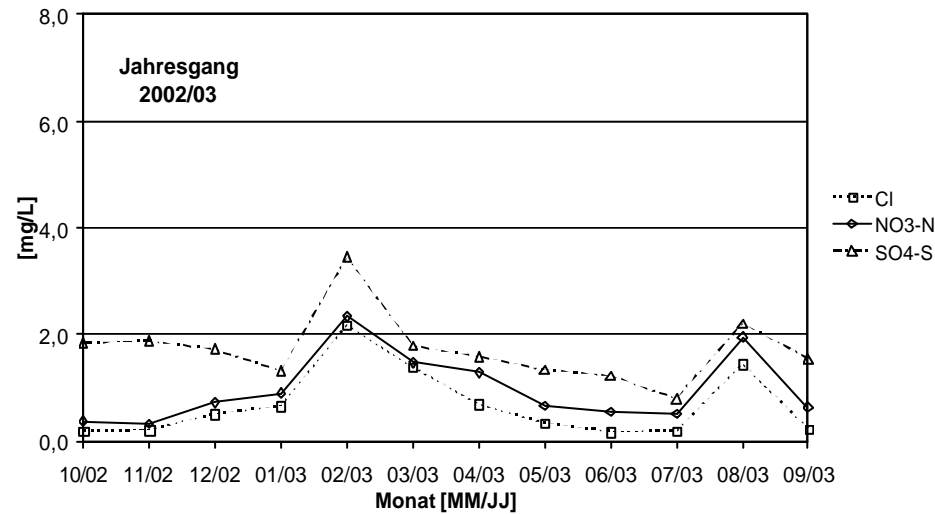
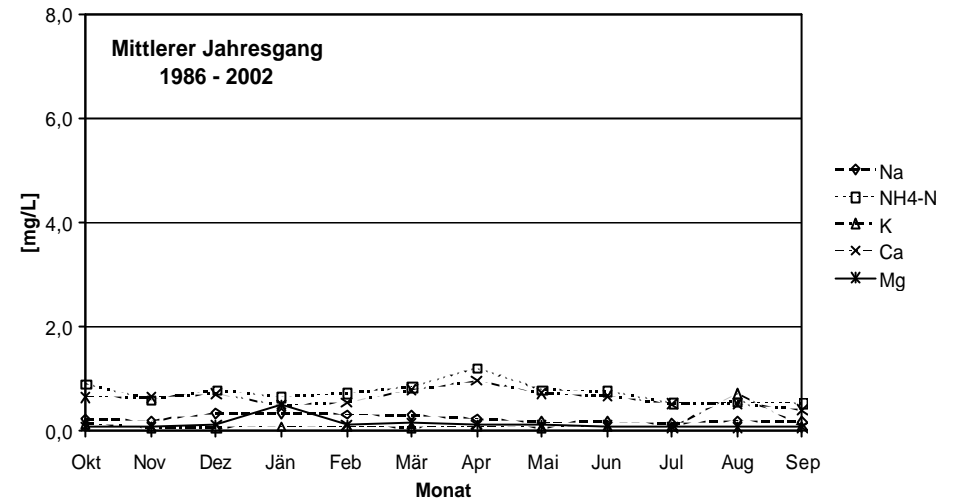
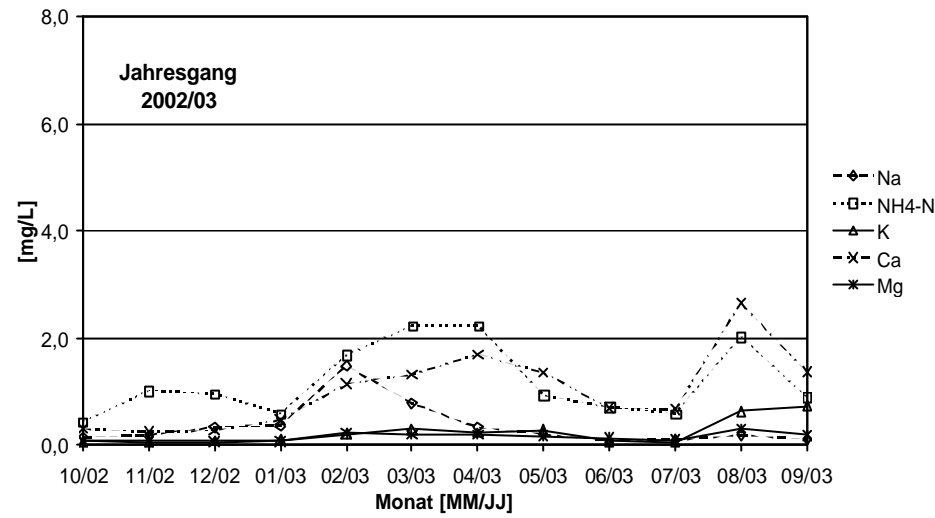


Abb. 10: Zeitreihe der monatlichen Kationen- und Anionenkonzentrationen im Niederschlag für den Zeitraum Oktober 2002 bis September 2003 an der Station: **Lainz**

Abb. 11: Zeitreihe der mittleren monatlichen Kationen- und Anionenkonzentrationen im Niederschlag 1986 bis 2002 an der Station: **Lainz**

Jahresgänge – Deposition: Lainz

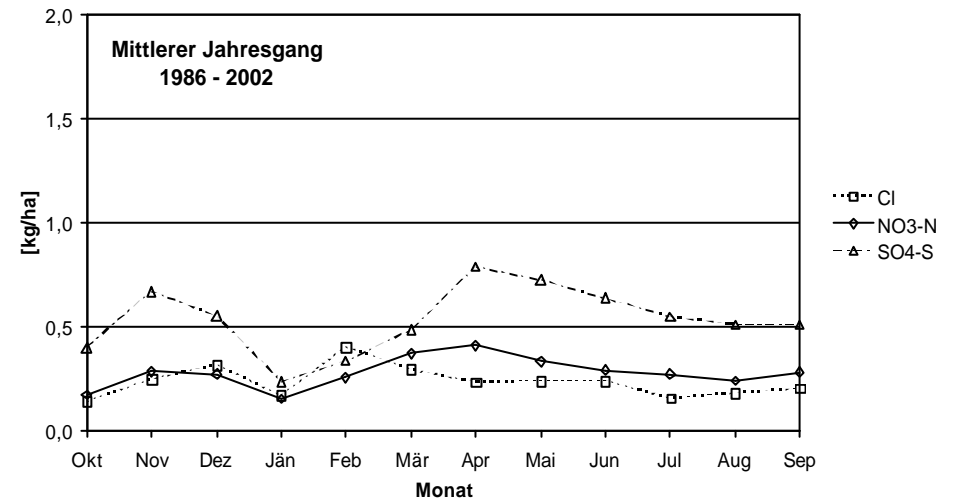
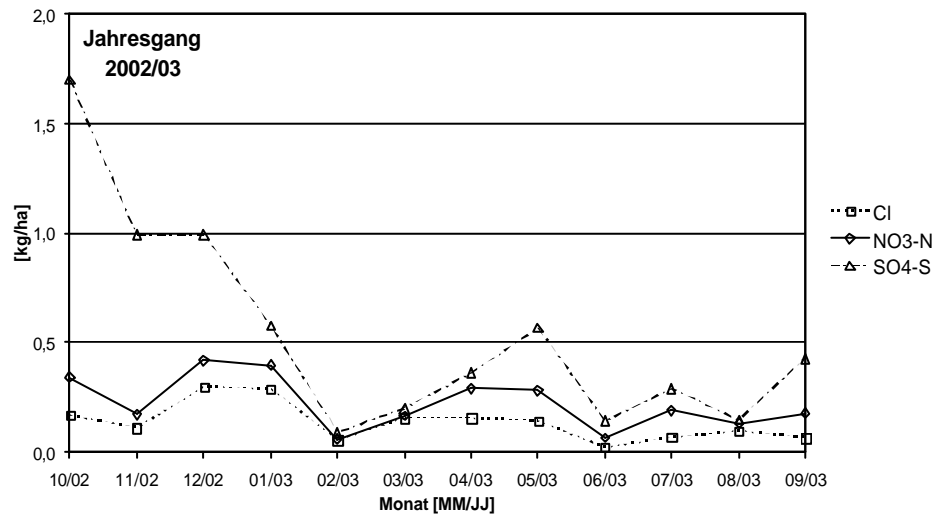
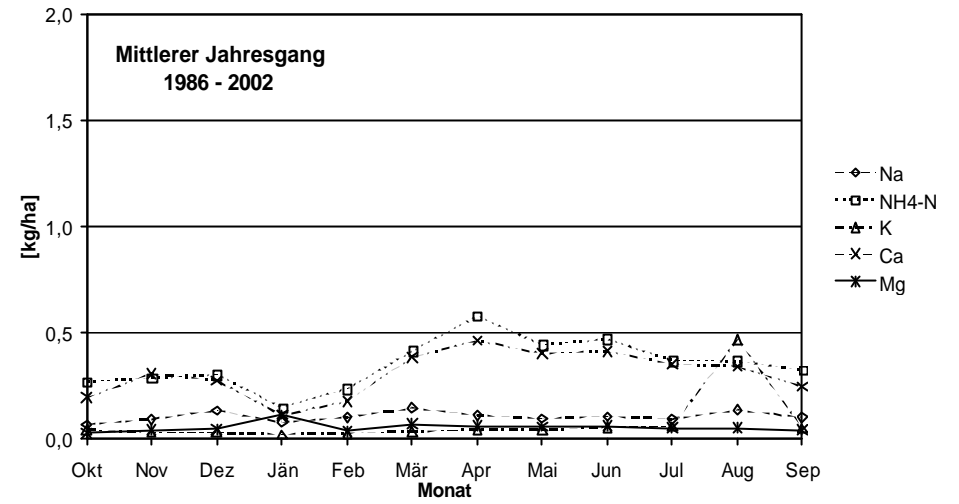
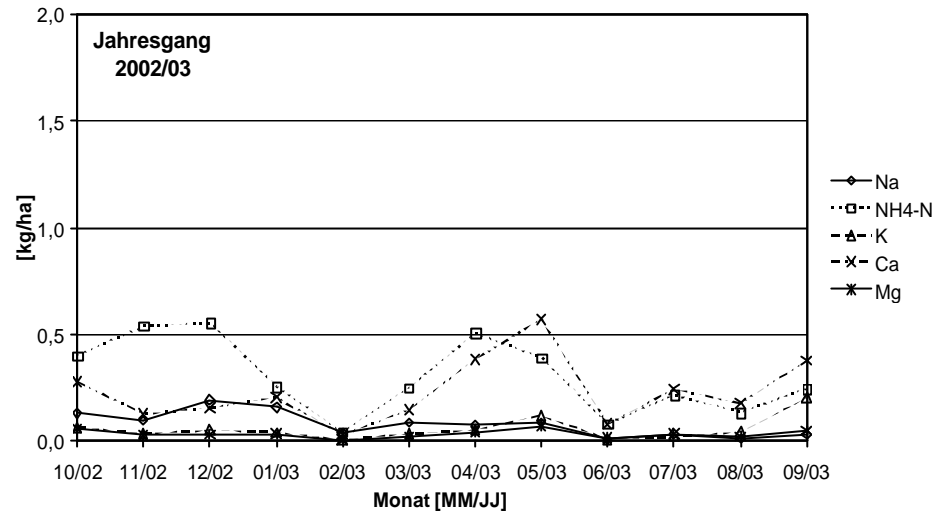


Abb. 12: Zeitreihe der monatlichen Kationen- und Anioneneinträge für den Zeitraum Oktober 2002 bis September 2003 an der Station: **Lainz**

Abb. 13: Zeitreihe der mittleren monatlichen Kationen- und Anioneneinträge 1986 bis 2002 an der Station: **Lainz**

Jahresgänge – Konzentration: Lobau

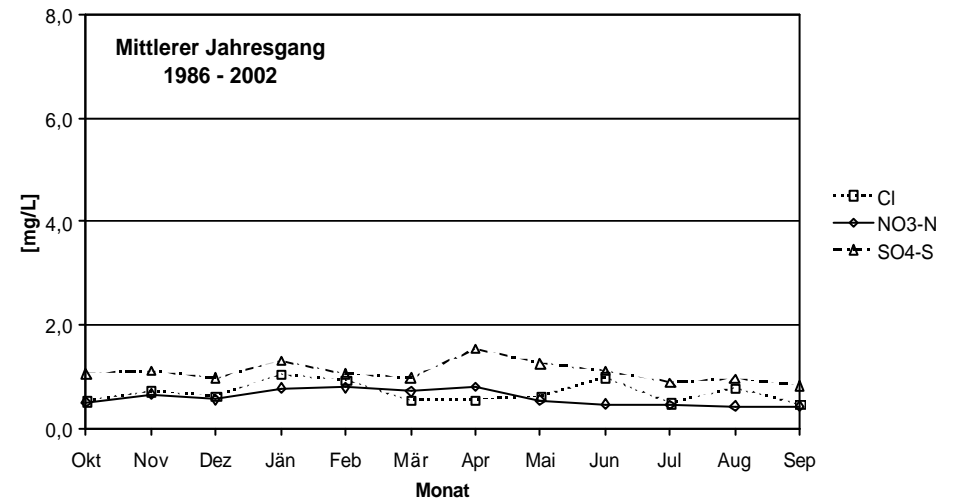
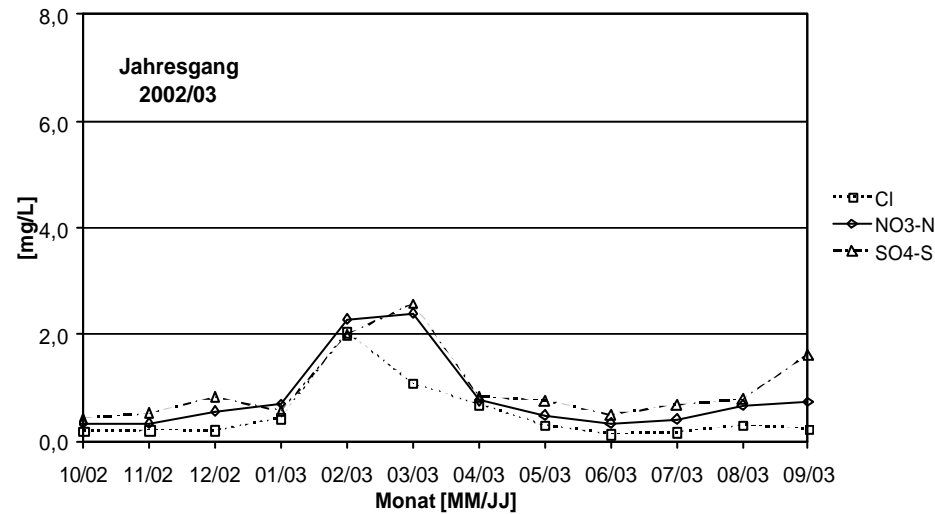
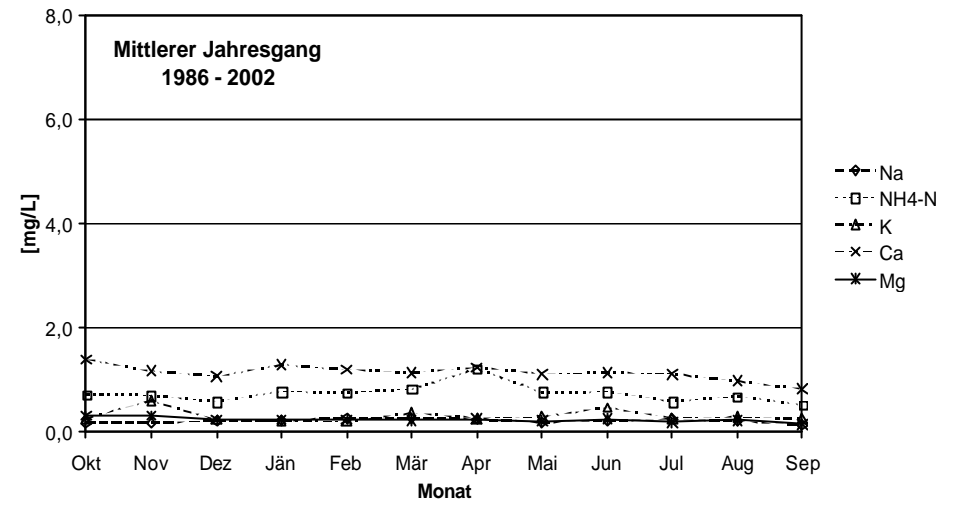
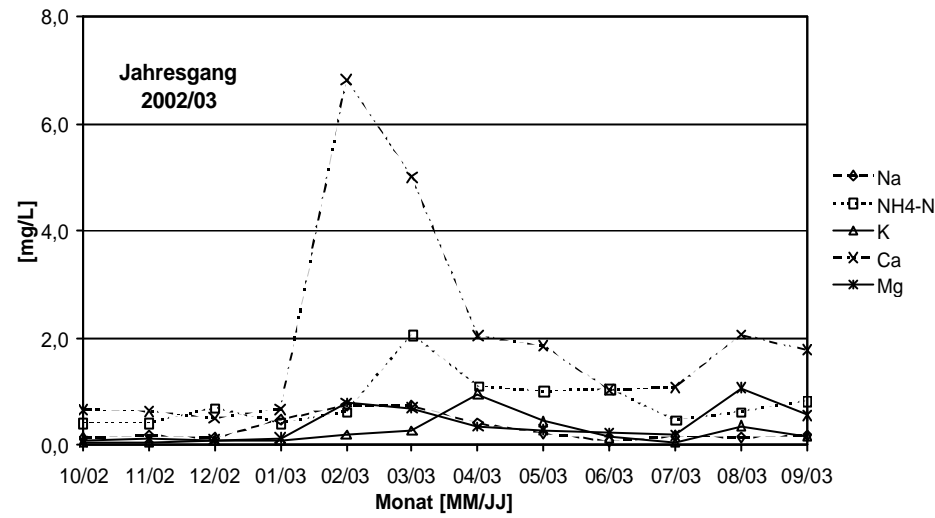


Abb. 14: Zeitreihe der monatlichen Kationen- und Anionenkonzentrationen im Niederschlag für den Zeitraum Oktober 2002 bis September 2003 an der Station: **Lobau**

Abb. 15: Zeitreihe der mittleren monatlichen Kationen- und Anionenkonzentrationen im Niederschlag 1986 bis 2002 an der Station: **Lobau**



Jahresgänge – Deposition: Lobau

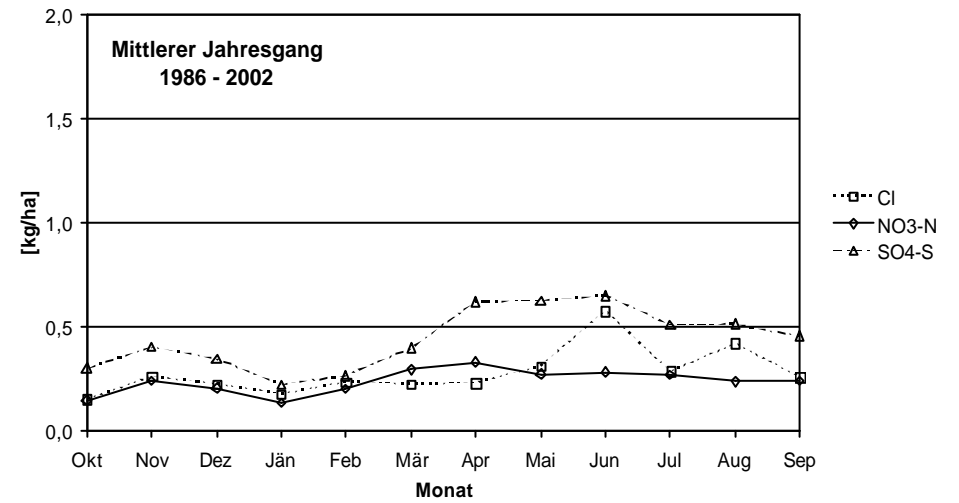
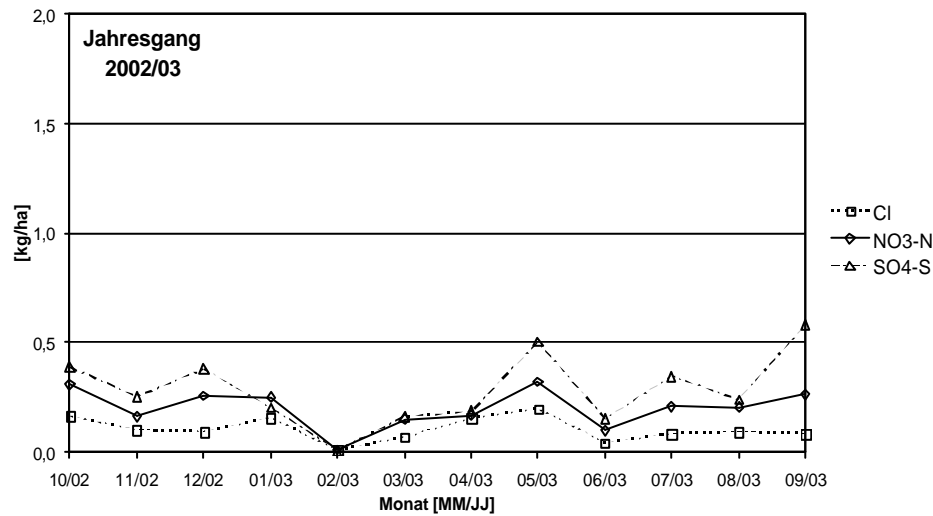
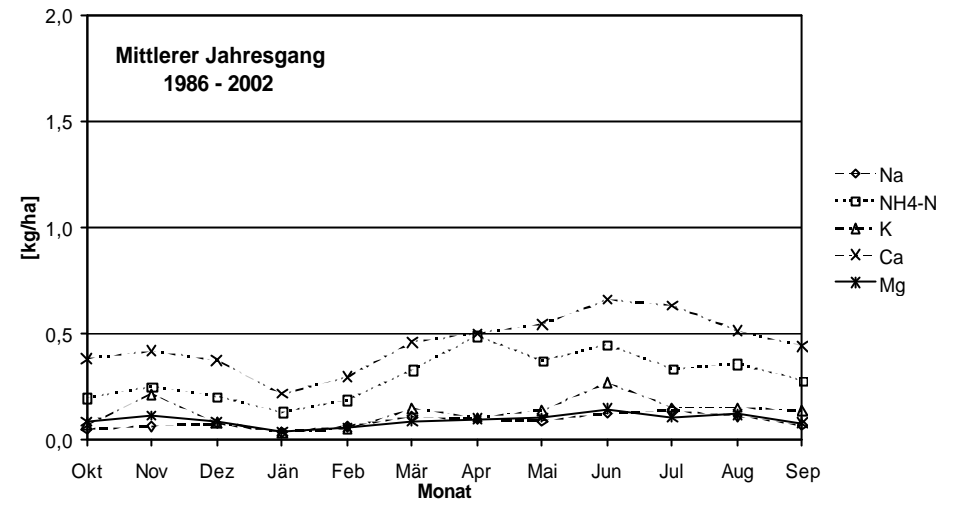
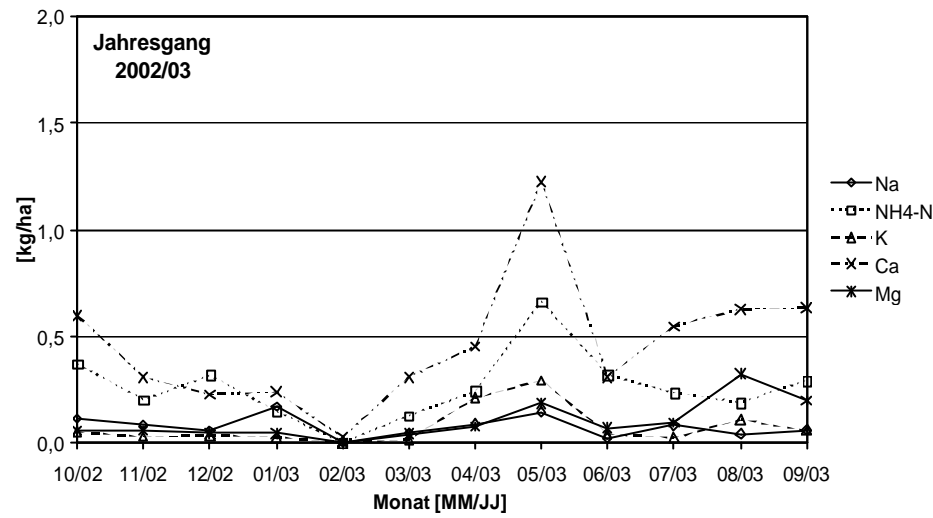


Abb. 16: Zeitreihe der monatlichen Kationen- und Anioneneinträge für den Zeitraum Oktober 2002 bis September 2003 an der Station: **Lobau**

Abb. 17: Zeitreihe der mittleren monatlichen Kationen- und Anioneneinträge 1986 bis 2002 an der Station: **Lobau**

Jahresgänge – Konzentration: Bisamberg

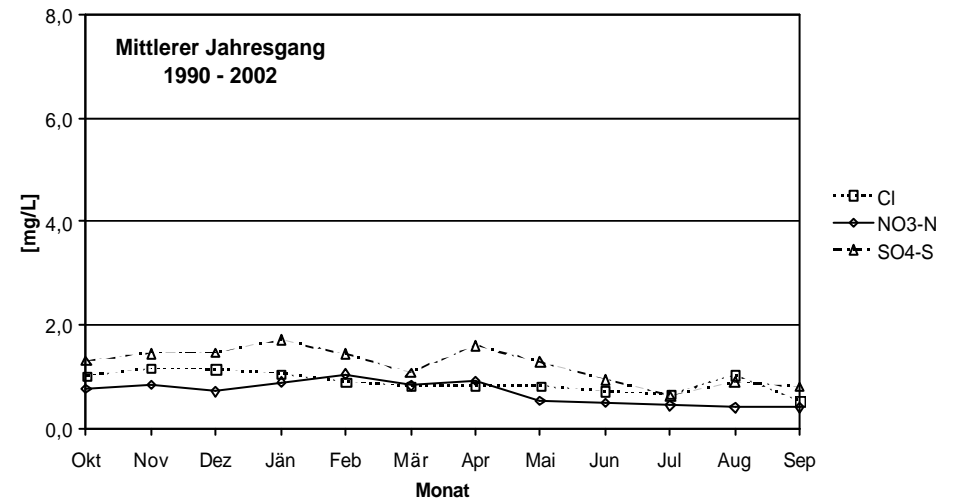
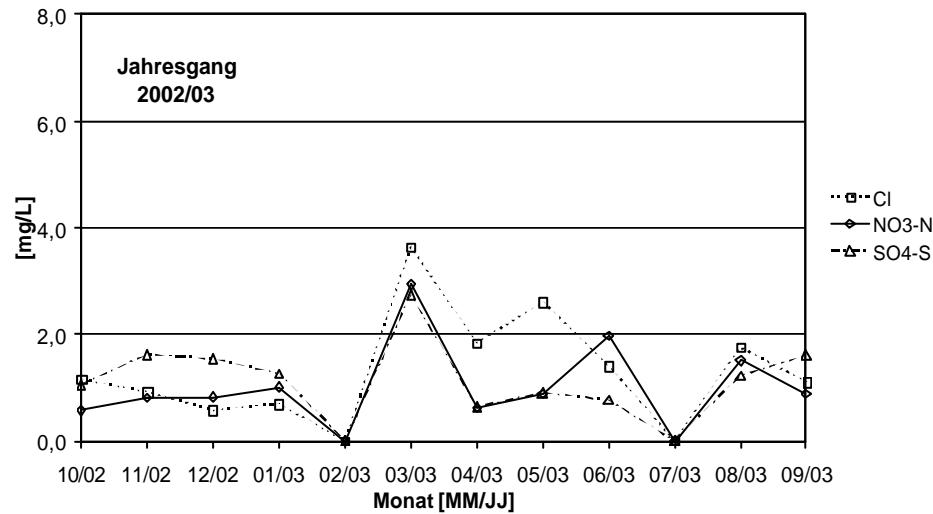
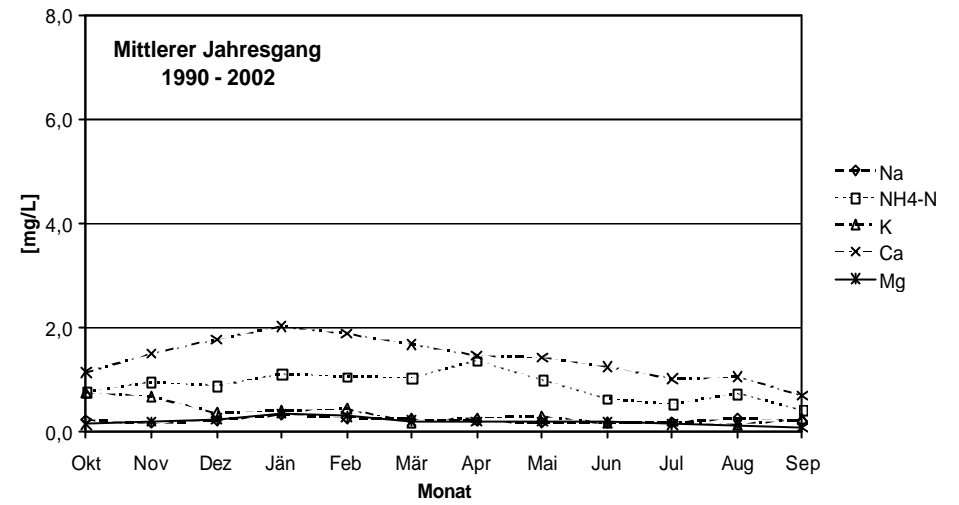
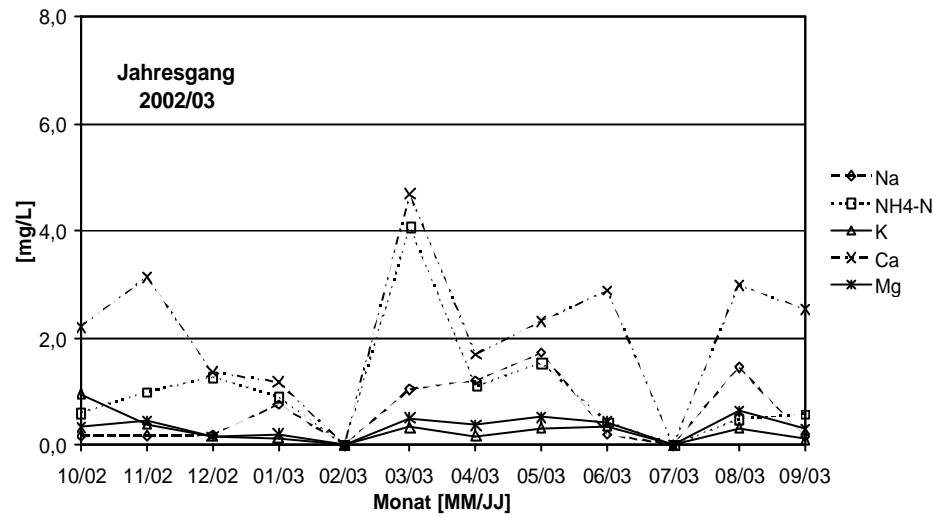


Abb. 18: Zeitreihe der monatlichen Kationen- und Anionenkonzentrationen im Niederschlag für den Zeitraum Oktober 2002 bis September 2003 an der Station: **Bisamberg**

Abb. 19: Zeitreihe der mittleren monatlichen Kationen- und Anionenkonzentrationen im Niederschlag 1990 bis 2002 an der Station: **Bisamberg**

Jahresgänge – Deposition: Bisamberg

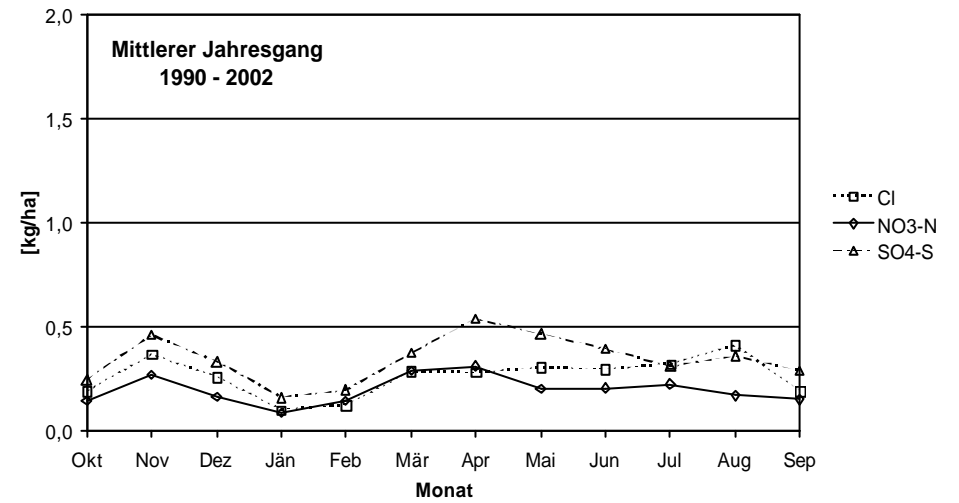
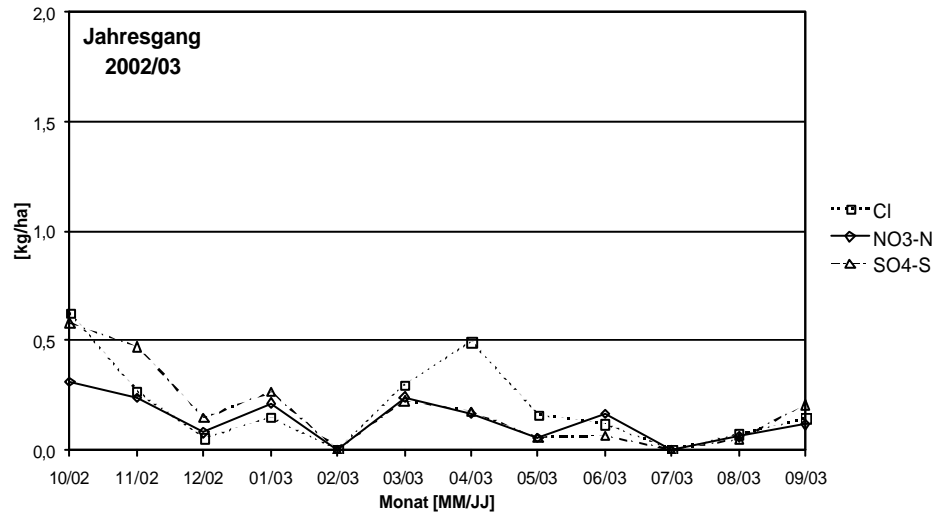
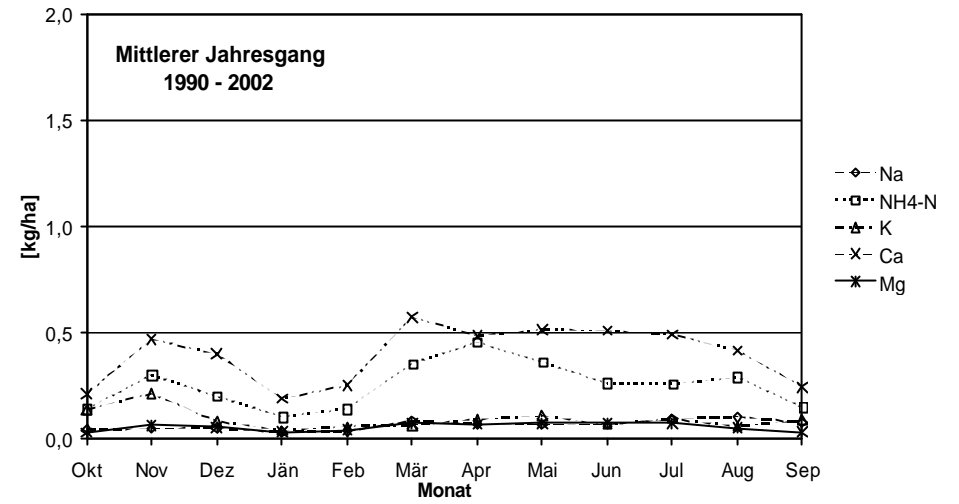
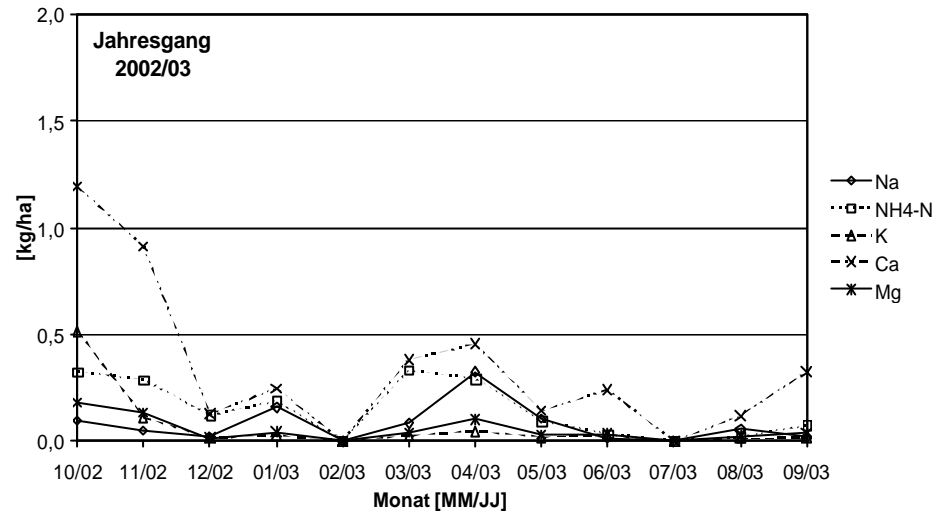


Abb. 20: Zeitreihe der monatlichen Kationen- und Anioneneinträge für den Zeitraum Oktober 2002 bis September 2003 an der Station: **Bisamberg**

Abb. 21: Zeitreihe der mittleren monatlichen Kationen- und Anioneneinträge 1990 bis 2002 an der Station: **Bisamberg**

#### 4.2.2. Langzeitverhalten - Trends

Um die im Rahmen der gegenständlichen Untersuchungen für die Zeitperiode 2002/03 erhobenen Konzentrations- und Depositionsdaten mit denen vorangegangener Zeitperioden besser vergleichen und daraus Informationen über das Langzeitverhalten der Hauptkomponenten gewinnen zu können, sind in den folgenden Abbildungen (Abb. 22 - Abb. 29) die jährlichen mittleren Ionenkonzentrationen und Einträge der Schwefel- und Stickstoffkomponenten für alle vier Wiener Niederschlagsmessstellen als Balkengraphiken im zeitlichen Verlauf dargestellt.

Dabei sind die Ergebnisse der gegenständlichen Untersuchungen schwarz hervorgehoben. Jahresdaten aus unvollständigen Datensätzen, wie sie beispielsweise durch längere Ausfälle oder durch Inbetriebnahme einer Messstelle während einer bereits laufenden Untersuchungsperiode entstanden sein können, stellen vor allem bei Depositionsdaten untere Schätzwerte dar und sind in den Abbildungen mit durchsichtigen Balken nur angedeutet. Solche Werte sollten bei einer Berechnung von Trends ausgeschlossen, bzw. besonders kritisch betrachtet werden.

Generell kann für die Wiener Messstellen ausgesagt werden, dass die in den Trendpublikationen von Tsakovski et al. (2000) für die Jahre 1990-1997 und Puxbaum et al. (2002) für die Jahre 1984 – 1999 getroffenen Aussagen mit den Ergebnissen der aktuellen Untersuchungen bestätigt werden können :

Sulfatkonzentration : statistisch signifikanter, fallender Trend, Abnahme je Station und Jahr zwischen 0,5% und 4,5%

Ammoniumkonzentration : kein Trend feststellbar, leichte Abnahme an allen Stationen, allerdings statistisch nicht signifikant

Nitratkonzentration : kein signifikanter Trend feststellbar, nahezu konstantes Konzentrationsniveau an allen Stationen (stabileres Bild im Vergleich zu den Ammoniumkonzentrationen)

Zumal die Ergebnisse der Trenduntersuchungen für die Schwefel- und Stickstoffdepositionen die Aussagen der entsprechenden Konzentrationsuntersuchungen widerspiegeln, kann festgehalten werden, dass die Niederschlagsmenge nicht den bestimmenden Faktor für das zeitliche Verhalten der Hauptkomponenten im Niederschlag bildet.

Bei der Betrachtung der Ergebnisse der gegenständlichen Untersuchungsperiode war an allen Stationen zu erkennen, dass die Konzentrationen der Hauptkomponenten durchwegs über denen der letzten Untersuchungsperiode lagen. Die geringeren Niederschlagsmengen bewirkten allerdings ähnliche Depositionen der Schwefel- und Stickstoffkomponenten wie im Vorjahr (Ausnahme Lainz: Sulfatschwefeldeposition fast doppelt so hoch wie im Vorjahr).

Eine aus forstökologischer Sicht wichtige Kenngröße stellt der **Gesamtstickstoffeintrag** ( $N_{\text{gesamt}}$ ) dar. Mit dem Niederschlag wird anorganischer Stickstoff in zwei Formen eingetragen : Ammoniumstickstoff ( $\text{NH}_4^+\text{-N}$ ) und Nitratstickstoff ( $\text{NO}_3^-\text{-N}$ ). In Tab. 56 ist der Stickstoffeintrag als Summe aus  $\text{NH}_4^+\text{-N}$  und  $\text{NO}_3^-\text{-N}$  für die einzelnen niederösterreichischen Stationen im zeitlichen Verlauf aufgelistet. Wie auch schon bei der Betrachtung der Einzelkomponenten lässt sich auch aus dem zeitlichen Verlauf des Summenparameters kein signifikanter Trend ablesen.

In der Literatur sind Richtwerte für kritische Gesamtstickstoffeinträge (Critical Loads) für empfindliche Ökosysteme definiert (WHO 1995, Nagel und Gregor 1999) ; zwei Beispiele für Nadelwaldökosysteme sind in Tab. 56 angeführt, um die Bedeutung der Erfassung der Nassen Deposition hervorzuheben.

Vergleicht man die Stickstoffeinträge aus der Nassen Deposition im Land Wien mit den Critical Loads, ist zu erkennen, dass man sich allein mit den Stickstoffeinträgen aus der Nassen

Deposition in den letzten Jahren noch deutlich unter den zitierten Spannen der entsprechenden Richtwerte bewegt.

Zur Beschreibung der Gesamtdeposition einer betrachteten Komponente in ein Ökosystem sind neben der Nassen Deposition auch die Eintragswege über Trockene Deposition (direkter Eintrag reaktiver Gase bzw. Partikel) und über Okkulte Deposition (Interzeption von Nebelwasser) zu berücksichtigen, was im Fall des Stickstoffeintrages ein Überschreiten der kritischen Stickstoffeinträge durchaus möglich erscheinen lässt. Einzelstudien in Österreich haben gezeigt, dass die Nasse Deposition je nach Lage zwischen 30% und 80% der Gesamtstickstoffdeposition ausmacht (Kalina et al., 1998 und 2002, Puxbaum und Gregori, 1998).

Auf alle Fälle kommt der Erfassung der Nassen Deposition bundesweit im Hinblick auf die Diskussion der Critical Loads eine große Bedeutung zu.

Tab. 56: Stickstoffeinträge durch Nasse Deposition ( $\text{NH}_4^+\text{-N} + \text{NO}_3^-\text{-N}$ ) an den Stationen im Untersuchungsgebiet zusammen mit Critical Loads für den Gesamtstickstoffeintrag ( $N_{\text{gesamt}}$ )

Untersuchungs- periode	Stickstoffeintrag (nasse Deposition von $\text{NH}_4^+\text{-N} + \text{NO}_3^-\text{-N}$ )			
	Naßwald [kg/ha.a]	Lainz [kg/ha.a]	Bisamberg [kg/ha.a]	Lobau [kg/ha.a]
1985/86	-	(3,3)*	-	(4,4)*
1986/87	-	9,6	-	8,8
1987/88	(5,0)*	8,9	-	7,7
1988/89	14,4	11,1	-	9,9
1989/90	9,9	6,3	(3,6)*	5,8
1990/91	11,2	6,8	7,5	7,0
1991/92	6,9	5,3	5,2	5,5
1992/93	9,0	6,1	2,8	5,1
1993/94	4,6	4,7	1,5	4,9
1994/95	7,9	3,3	6,0	8,4
1995/96	10,3	2,8	7,9	8,5
1996/97	8,9	7,7	4,5	5,7
1997/98	8,8	6,6	3,8	4,0
1998/99	8,7	4,5	3,5	4,8
1999/00	7,5	5,4	4,8	5,5
2000/01	5,2	5,1	2,2	4,8
2001/02	7,3	5,6	4,1	5,0
2002/03	7,7	6,9	3,5	5,8
<b>Critical Loads für <math>N_{\text{gesamt}}</math></b>	<b>10-15 kg/ha.a</b> für Nadelwald im Bezug auf Nährstoffungleichgewichte (WHO 1995) <b>15-20 kg/ha.a</b> für Nadelwald auf kalkhaltigen Böden (Nagel und Gregor 1999)			

\* Die Werte in Klammern stammen von unvollständigen Untersuchungsperioden und sind als unterer Schätzwert anzusehen.

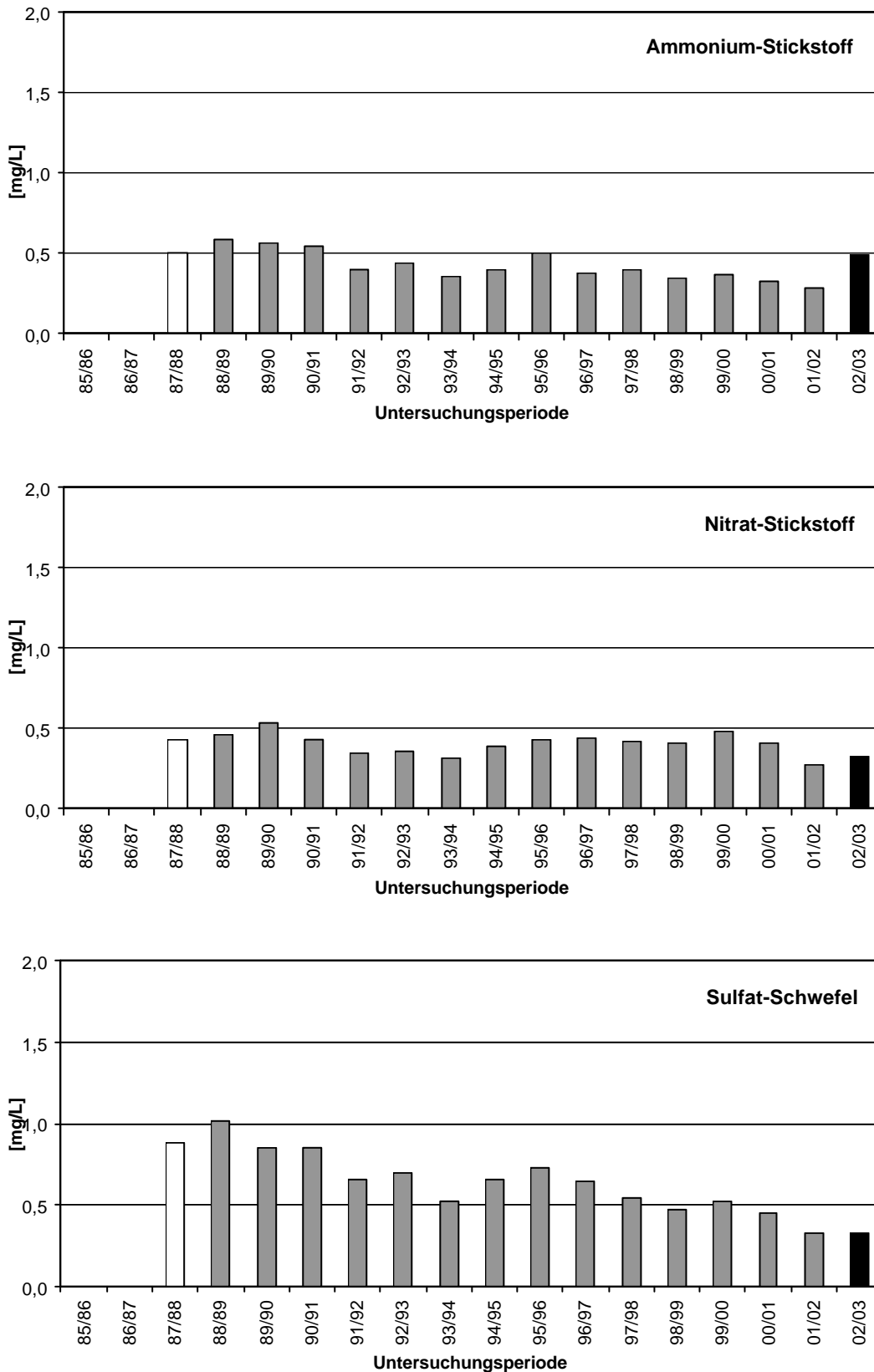


Abb. 22: Jahresmittelwerte im zeitlichen Trend, **Konzentration:** Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff und Sulfat-Schwefel seit der Saison 87/88 an der Station: **Naßwald**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003

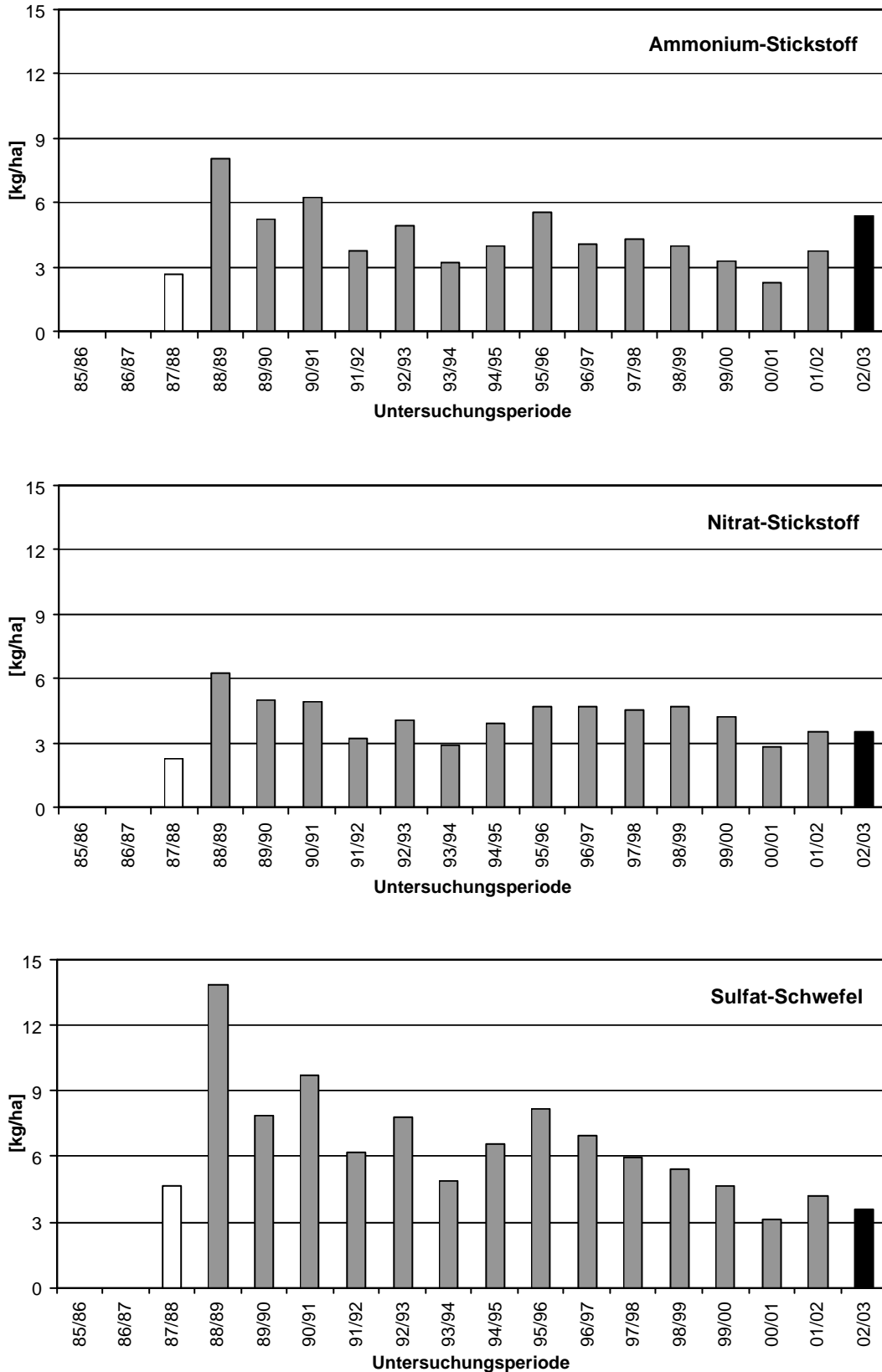


Abb. 23: Jahresmittelwerte im zeitlichen Trend, **Deposition:** Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff und Sulfat-Schwefel seit der Saison 87/88 an der Station: **Naßwald**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003

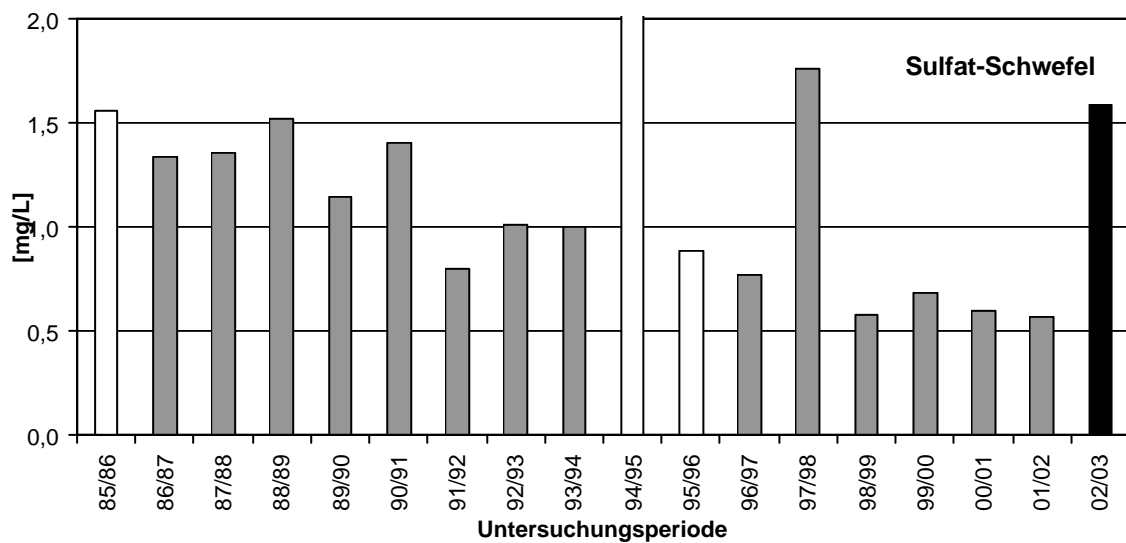
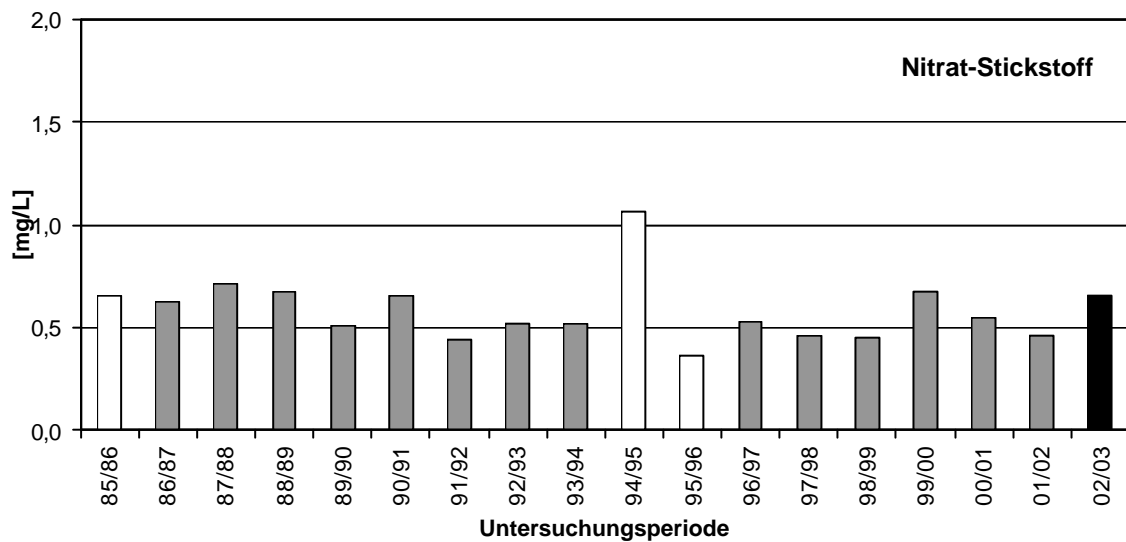
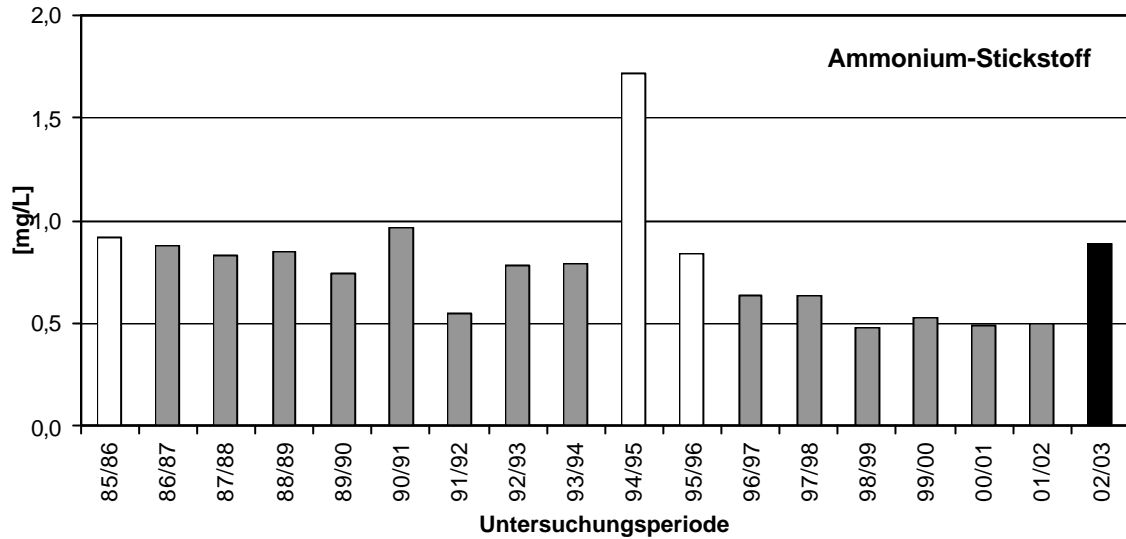


Abb. 24: Jahresmittelwerte im zeitlichen Trend, **Konzentration:** Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff und Sulfat-Schwefel seit der Saison 85/86 an der Station: **Lainz**



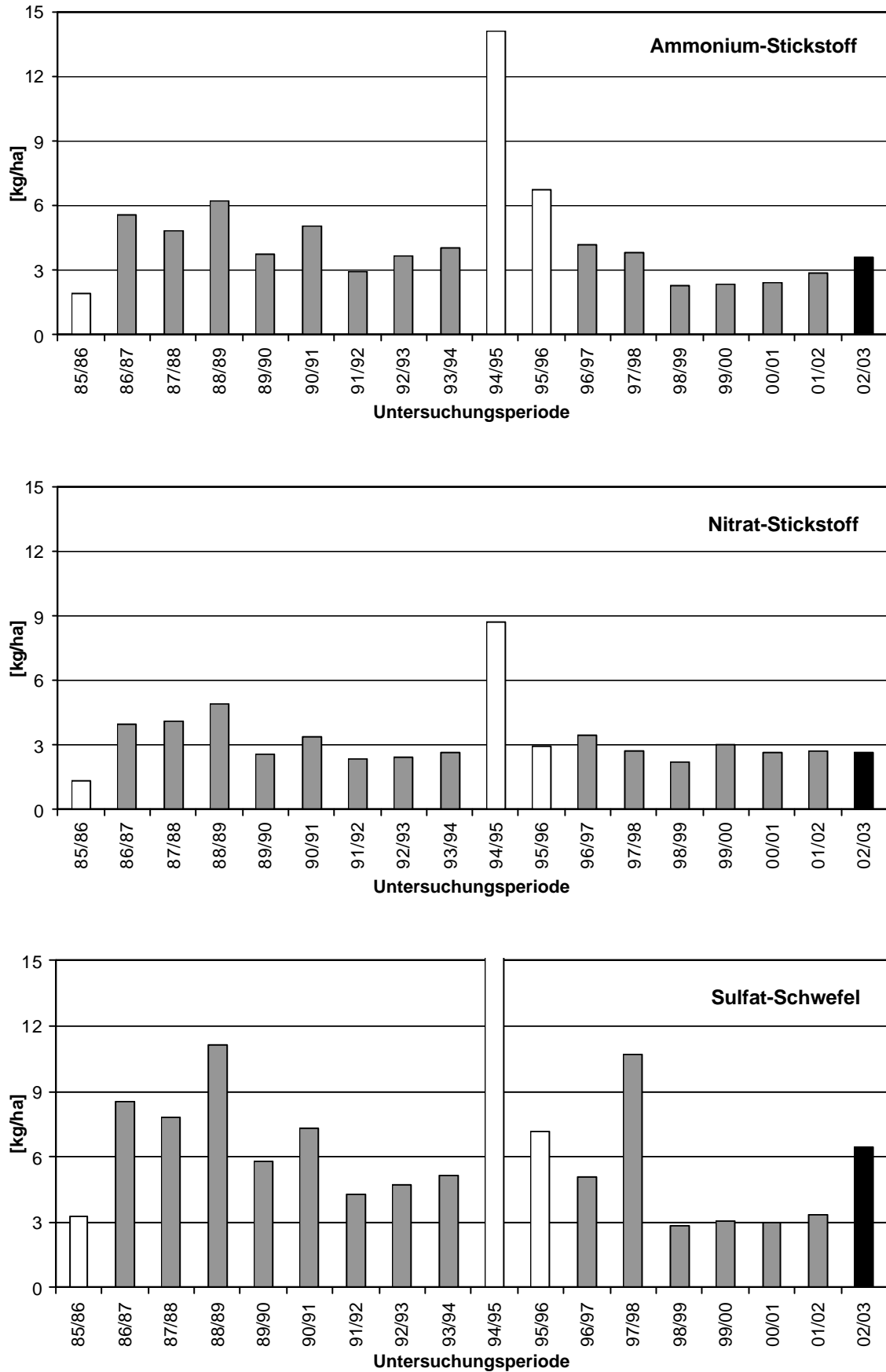


Abb. 25: Jahresmittelwerte im zeitlichen Trend, **Deposition:** Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff und Sulfat-Schwefel seit der Saison 85/86 an der Station: **Lainz**

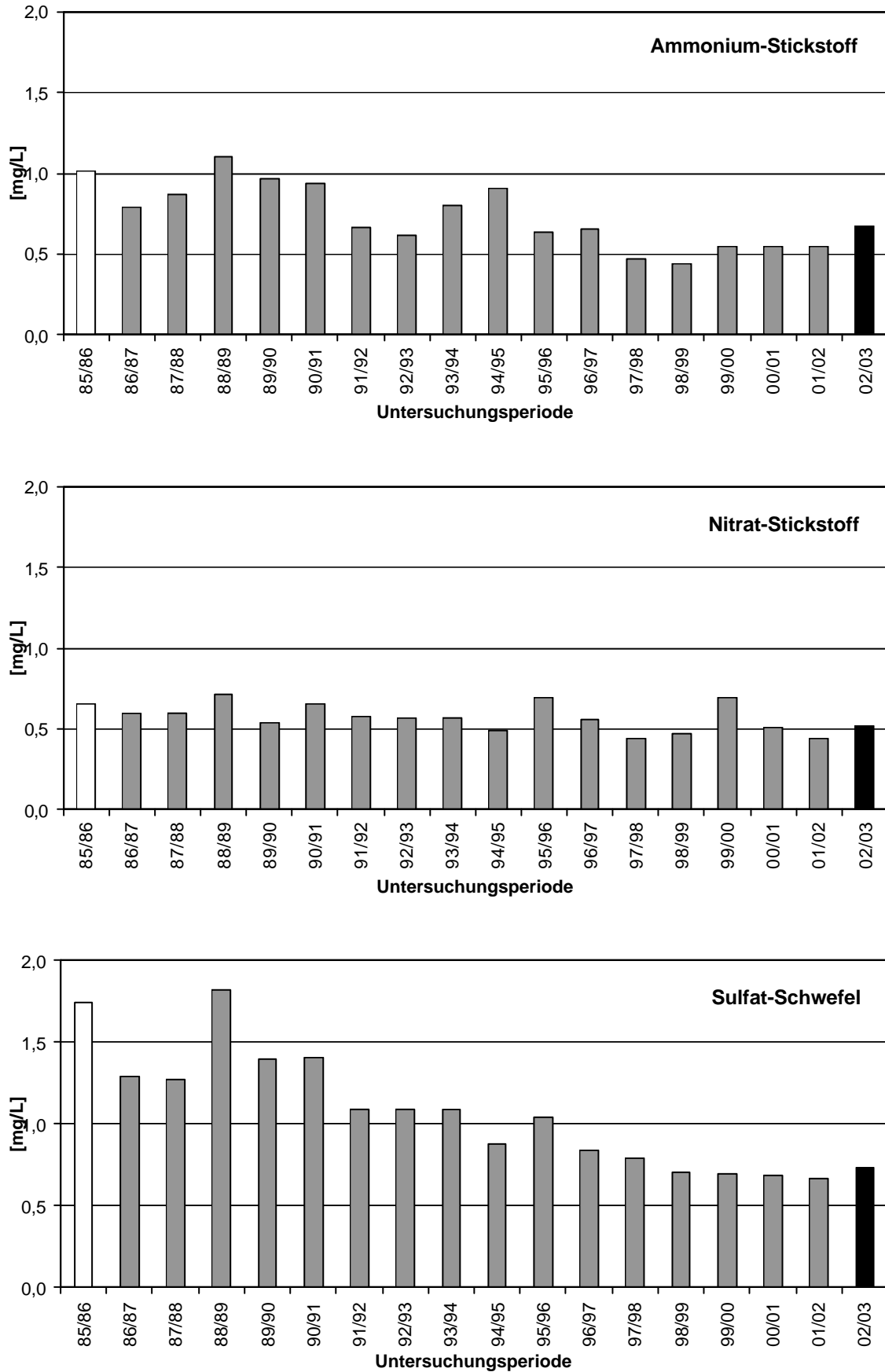


Abb. 26: Jahresmittelwerte im zeitlichen Trend, **Konzentration:** Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff und Sulfat-Schwefel seit der Saison 85/86 an der Station: **Lobau**

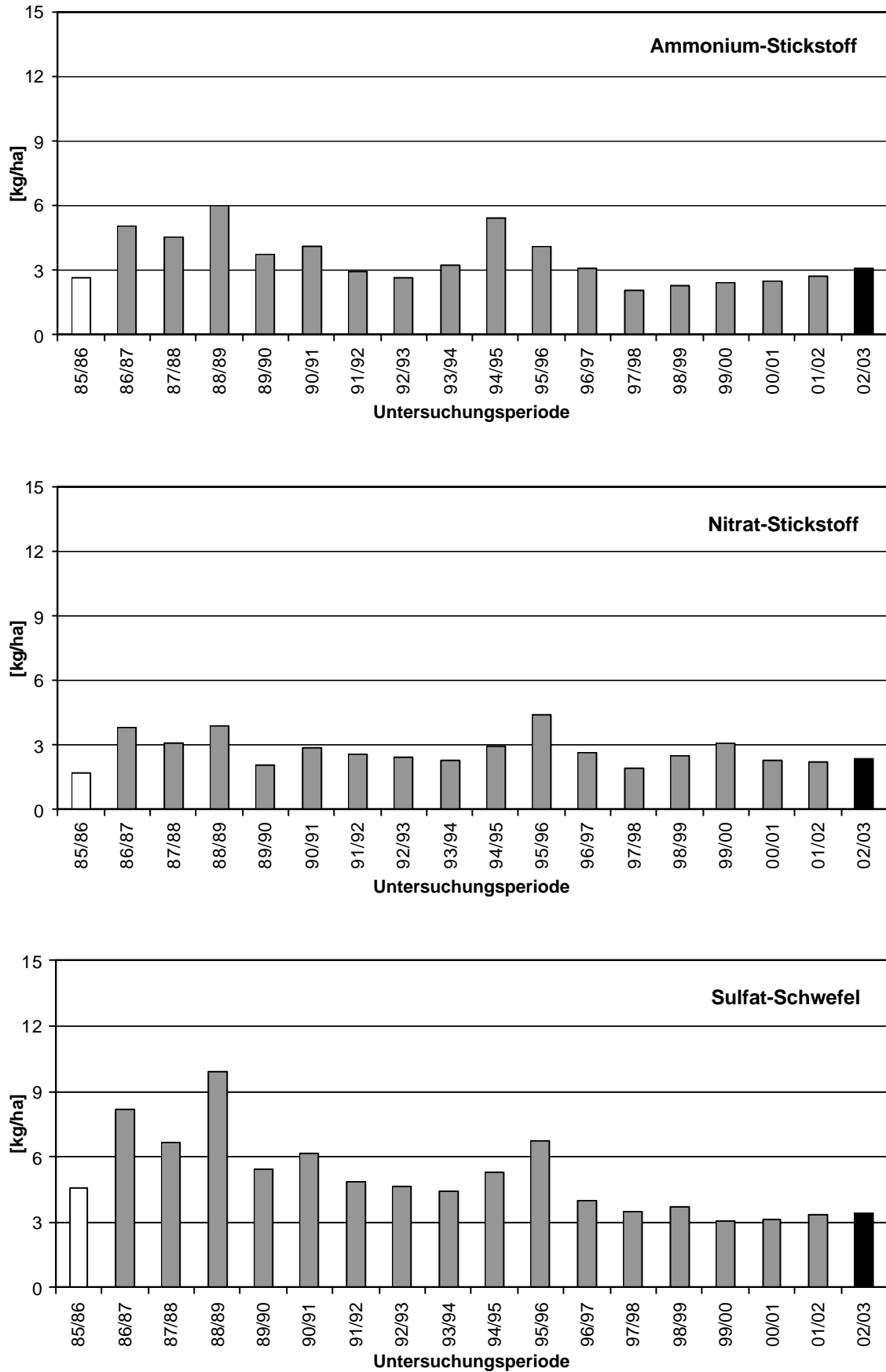


Abb. 27: Jahresmittelwerte im zeitlichen Trend, **Deposition:** Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff und Sulfat-Schwefel seit der Saison 85/86 an der Station: **Lobau**

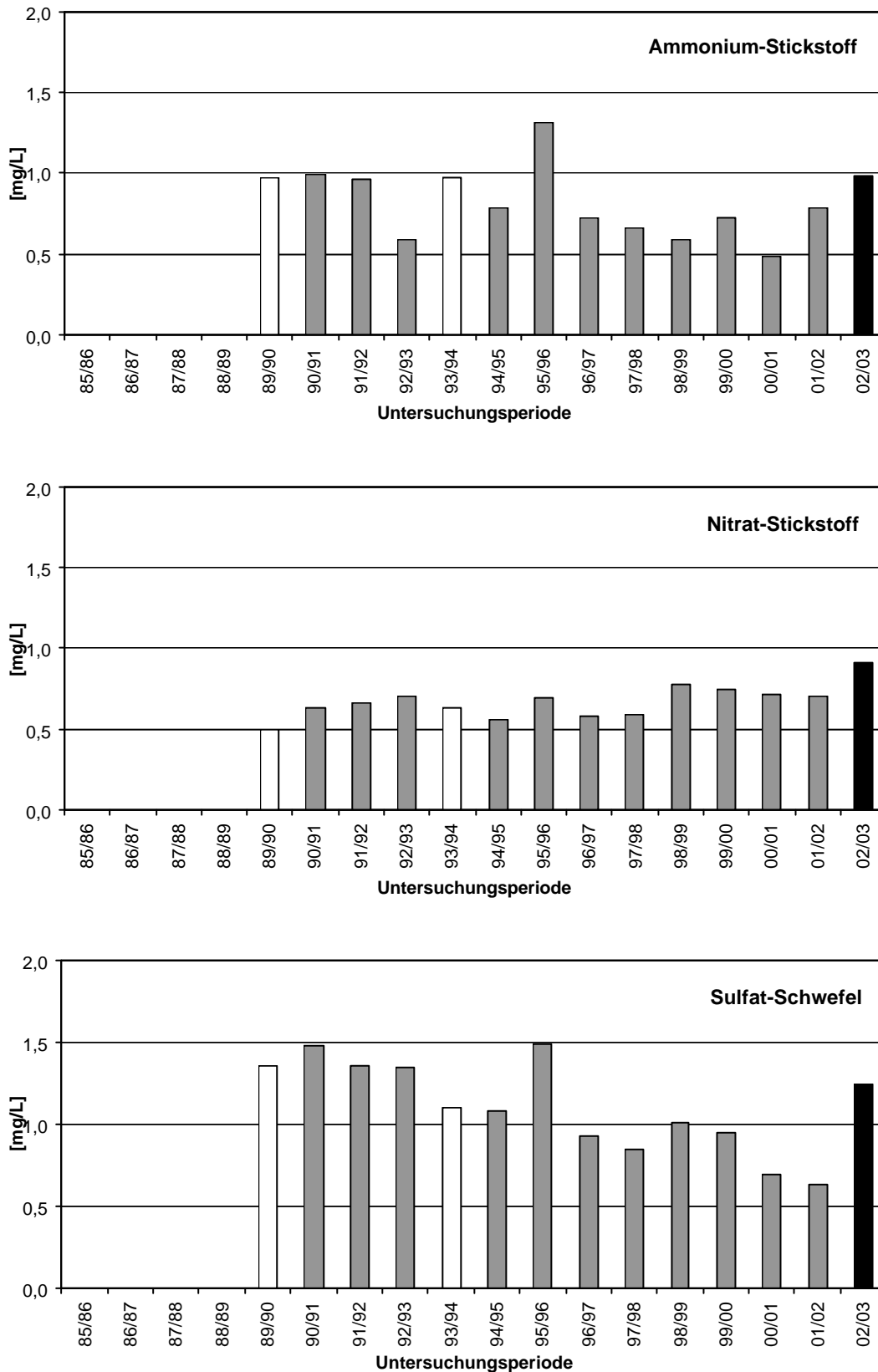


Abb. 28: Jahresmittelwerte im zeitlichen Trend, **Konzentration:** Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff und Sulfat-Schwefel seit der Saison 89/90 an der Station: **Bisamberg**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003

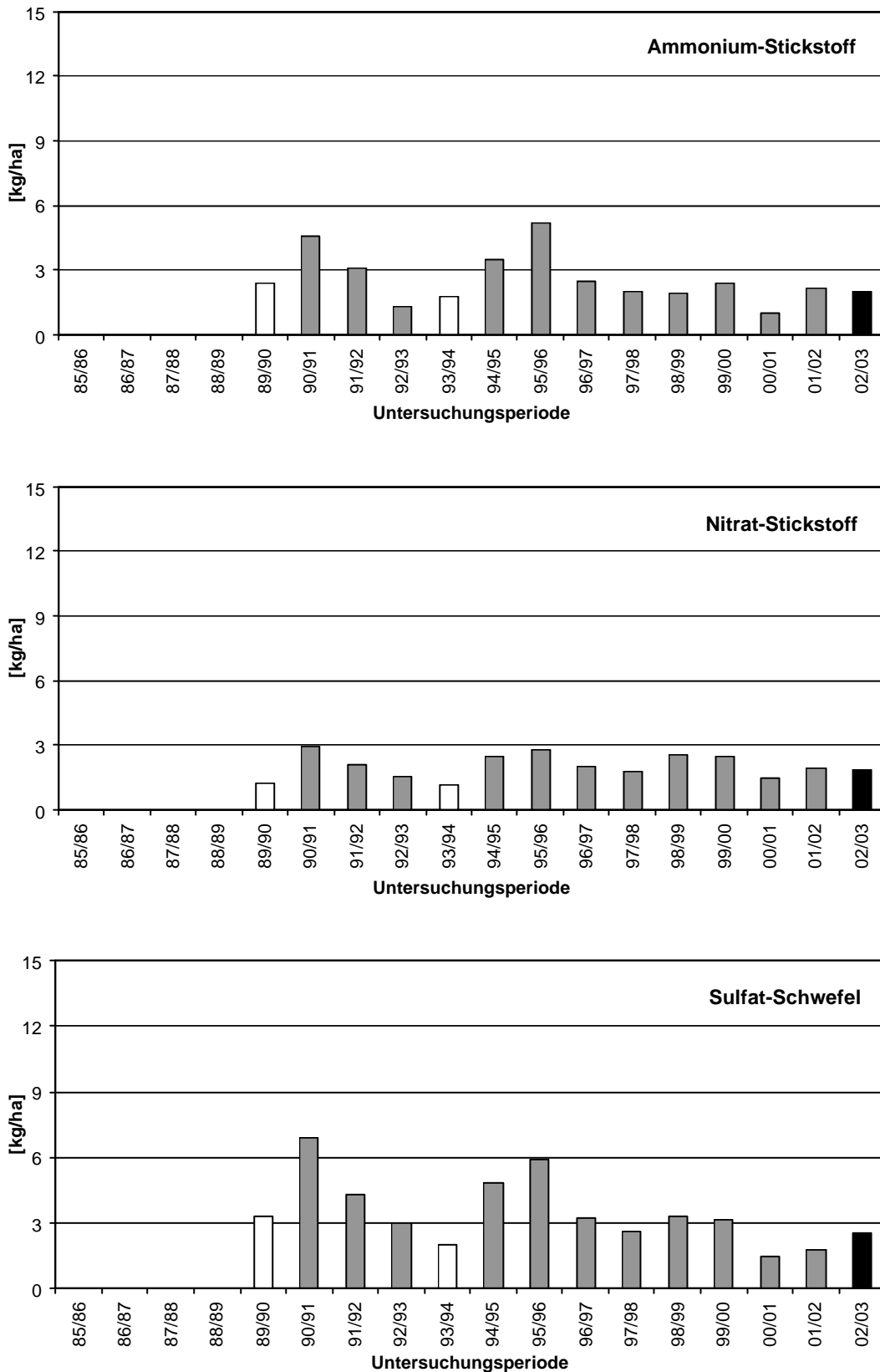


Abb. 29: Jahresmittelwerte im zeitlichen Trend, **Deposition:** Ammonium-Stickstoff, Nitrat-Stickstoff und Sulfat-Schwefel seit der Saison 89/90 an der Station: **Bisamberg**<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003

#### 4.3. Räumliche Variabilität für Österreich

Aufgrund der Messungen der nassen Deposition in Wien und anderen Bundesländern sowie der Informationen aus Niederschlagsberechnungen sind detaillierte Aussagen über die räumlichen Unterschiede der Niederschlagsqualität und des jährlichen Ioneneintrags im untersuchten Gebiet möglich. Für den Untersuchungszeitraum Oktober 2002 bis September 2003 wurden für die vom CTA analysierten österreichische Niederschlagsmessstellen die mit den Niederschlagsmengen gewichteten mittleren Ionenkonzentrationen und die entsprechende Jahresdeposition für Schwefel- und Stickstoffkomponenten berechnet. In Tab. 57 und Tab. 58 sind die Konzentrationsmittelwerte in mg/L und  $\mu\text{val/L}$ , in Tab. 59 die jährlichen Depositionssummen in kg/ha angegeben.

Die räumliche Verteilung der mengengewichteten Jahreskonzentrationen im Niederschlag sowie der Einträge an Sulfat-Schwefel, Ammonium-Stickstoff und Nitrat-Stickstoff ist darüberhinaus in den Abb. 30 bis Abb. 35 dargestellt. In den Österreichkarten sind die Niederschlagsmessstellen mit Pfeilen gekennzeichnet, die Konzentrationswerte sind auf eine Nachkommastelle gerundet angegeben. Die Pfeile sind in vier Größen- und Schattierungsklassen eingeteilt, um die Verteilungsstrukturen besser visualisieren zu können.

Bei der räumlichen Verteilung der **Ionenkonzentrationen** ist generell ein West-Ost-Gradient zu bemerken. Die Ionenkonzentrationen im Niederschlagswasser sind im Westen Österreichs geringer als in den östlichen Bundesländern.

Ein weiterer Unterschied besteht zwischen den Stationen im inneralpinen Raum und den Stationen nördlich, östlich und südlich der Alpen. In inneralpinen Gebieten sind die Ionenkonzentrationen geringer als im Alpenvorland. Diese Gradienten wurden schon bei Puxbaum et al. (1991) für die Stationen Reutte, Kufstein und Haunsberg mit Daten aus den Jahren 1987/88 und 1988/89 aufgezeigt und können hier wieder bestätigt werden

Die Ionenkonzentrationen im Niederschlagswasser im Bereich der Wiener Messstellen sind vergleichbar mit den Werten der niederösterreichischen Stationen Litschau, Ostrong und Mitterhof mit den charakteristisch hohen Werten im österreichischen Messnetz. Dagegen weist Naßwald niedrigere Ionenkonzentrationen auf, die ins Bild der voralpinen Stationen (wie z.B.: Lunz) sowie der Salzburger Messstellen passen (Kalina und Puxbaum, 1994 und 1995).

Der durch Niederschläge deponierte **Eintrag an Ionen** ist sowohl von der Konzentration an Ionen im Niederschlagswasser als auch von der gefallen Wassermenge abhängig. Deshalb sind die voralpinen Stationen (1107 mm Niederschlag in Naßwald 2002/03 im Vergleich zu etwa 360 mm im Wiener Jahresmittel) trotz der geringeren Konzentrationen mit höheren Depositionen belastet als die Stationen im Wiener Raum. In Naßwald wurden im Untersuchungsjahr 2002/03 3,0 kg Schwefel und 7,7 kg Stickstoff pro ha eingetragen. Im Gebiet der Wiener Messstellen Lobau und Bisamberg wurden dagegen 2002/03 im Schnitt nur 2,8 kg Schwefel und 4,7 kg Stickstoff pro ha eingetragen. (Die Station Lainz zeigt heuer einen eher untypisch hohen Sulfatschwefeleintrag)

Im Vergleich zum letzten Jahr bedeutet das aufgrund der geringeren Niederschlagsmengen generell etwas etwa gleiche Schwefel- und Stickstoffdepositionen an den Messstellen im Untersuchungsgebiet (Ausnahme Lainz vergleiche auch Kapitel Trendanalyse).

Tab. 57: Bundesländervergleich der am CTA ausgewerteten mengengewichteten Jahresmittelwerte der Konzentration an Niederschlagsinhaltsstoffen für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003 (in mg/L)

Station	NS	pH	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
	[mm]	[-]					[mg/L]				
<b>Tirol:</b>											
Reutte	1176	5,3	0,005	0,15	0,43	0,35	0,34	0,05	0,20	0,31	0,26
Kufstein	1042	5,1	0,007	0,24	0,70	0,28	0,28	0,04	0,23	0,46	0,34
Innervillgraten	719	5,8	0,002	0,13	0,52	0,27	0,42	0,05	0,14	0,28	0,32
<b>Salzburg:</b>											
Haunsberg	704	5,4	0,004	0,10	0,71	0,13	0,89	0,10	0,26	0,47	0,39
Werfenweng	929	5,6	0,003	0,08	0,33	0,12	0,92	0,11	0,17	0,31	0,29
Sonnblick	1624	6,2	0,001	0,20	0,29	0,06	1,44	0,06	0,46	0,20	0,29
<b>Niederösterreich:</b>											
Naßwald <sup>1</sup>	1107	5,5	0,003	0,12	0,43	0,09	0,46	0,05	0,23	0,27	0,27
Litschau	676	5,1	0,008	0,30	1,01	0,24	0,67	0,08	0,35	0,66	0,63
Lunz	1501	5,0	0,009	0,12	0,50	0,11	0,44	0,05	0,21	0,44	0,37
Ostrong	780	5,1	0,008	0,15	0,82	0,09	0,36	0,05	0,29	0,54	0,56
Mitterhof <sup>2</sup>	165	4,9	0,013	0,59	1,29	0,58	1,63	0,12	0,61	0,86	1,01
<b>Wien:</b>											
Lainz	408	4,3	0,046	0,27	1,03	0,18	0,73	0,11	0,40	0,66	1,59
Lobau	463	5,3	0,005	0,22	0,74	0,20	1,27	0,27	0,27	0,52	0,73
Bisamberg <sup>3</sup>	203	5,9	0,001	0,47	0,92	0,44	2,17	0,34	1,17	0,81	1,10
<b>Kärnten:</b>											
Herzogberg	612	6,2	0,001	0,34	0,75	0,09	0,52	0,06	0,53	0,33	0,54
<b>Vorarlberg:</b>											
Amerlügen <sup>4</sup>	1364	5,2	0,006	0,06	0,38	0,03	0,22	0,02	0,09	0,28	0,19

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003<sup>2</sup> bis April 2003 danach Station geschlossen<sup>3</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003<sup>4</sup> Zeitraum: April 2002 bis März 2003

Tab. 58: Bundesländervergleich der am CTA ausgewerteten mengengewichteten Jahresmittelwerte der Konzentration an Niederschlagsinhaltsstoffen für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003 (in  $\mu\text{val/L}$ )

Station	NS [mm]	pH [-]	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup> [ $\mu\text{val/L}$ ]	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
<b>Tirol:</b>											
Reutte	1176	5,3	4,8	6,6	30,6	8,9	16,8	4,3	5,7	22,2	16,2
Kufstein	1042	5,1	7,3	10,4	50,0	7,3	13,9	3,4	6,3	33,0	21,5
Innervillgraten	719	5,8	1,6	5,8	36,9	7,0	21,2	4,3	4,1	19,9	20,2
<b>Salzburg:</b>											
Haunsberg	704	5,4	4,2	4,6	50,6	3,4	44,6	8,4	7,3	33,5	24,6
Werfenweng	929	5,6	2,7	3,3	23,7	3,0	46,2	9,0	4,7	22,0	17,8
Sonnblick	1624	6,2	0,7	8,6	20,4	1,7	72,0	4,9	12,9	14,1	17,9
<b>Niederösterreich:</b>											
Naßwald <sup>1</sup>	1107	5,5	3,2	5,2	30,6	2,4	23,2	4,2	6,5	19,2	16,9
Litschau	676	5,1	7,9	12,9	71,9	6,1	33,6	6,5	9,8	47,3	39,7
Lunz	1501	5,0	9,3	5,2	35,9	2,7	22,0	4,3	6,0	31,4	23,1
Ostrong	780	5,1	7,7	6,4	58,3	2,3	18,2	3,8	8,3	38,7	35,0
Mitterhof <sup>2</sup>	165	4,9	13,0	25,8	92,1	14,8	81,4	10,1	17,2	61,8	62,8
<b>Wien:</b>											
Lainz	408	4,3	45,5	11,9	73,8	4,6	36,7	9,3	11,1	46,9	99,2
Lobau	463	5,3	5,1	9,5	52,7	5,2	63,6	22,4	7,5	36,9	45,7
Bisamberg <sup>3</sup>	203	5,9	1,3	20,4	65,4	11,3	108,4	27,6	32,9	57,8	68,8
<b>Kärnten:</b>											
Herzogberg	612	6,2	0,6	14,8	53,4	2,3	25,9	4,8	15,0	23,9	33,8
<b>Vorarlberg:</b>											
Amerlügen <sup>4</sup>	1364	5,2	5,7	2,6	27,2	0,9	11,1	1,9	2,4	20,3	11,9

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003<sup>2</sup> bis April 2003 danach Station geschlossen<sup>3</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003<sup>4</sup> Zeitraum: April 2002 bis März 2003



Tab. 59: Bundesländervergleich der am CTA ausgewerteten Jahreseinträge der Niederschlagsinhaltsstoffe (Nasse Deposition) für den Zeitraum 01.10.2002 bis 30.09.2003 (in kg/ha)

Station	NS	pH	H <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> -N	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> -S
	[mm]	[-]					[kg/ha]				
<b>Tirol:</b>											
Reutte	1176	5,3	0,057	1,80	5,04	4,10	3,95	0,62	2,39	3,65	3,05
Kufstein	1042	5,1	0,077	2,49	7,29	2,96	2,89	0,42	2,35	4,81	3,58
Innervillgraten	719	5,8	0,012	0,97	3,72	1,97	3,05	0,37	1,04	2,01	2,33
<b>Salzburg:</b>											
Haunsberg	704	5,4	0,030	0,74	4,99	0,93	6,28	0,72	1,83	3,30	2,77
Werfenweng	929	5,6	0,025	0,71	3,09	1,07	8,58	1,02	1,56	2,86	2,65
Sonnblick	1624	6,2	0,011	3,23	4,63	1,05	23,39	0,98	7,44	3,20	4,64
<b>Niederösterreich:</b>											
Naßwald <sup>1</sup>	1107	5,5	0,035	1,32	4,74	1,05	5,14	0,56	2,55	2,97	3,00
Litschau	676	5,1	0,053	2,00	6,80	1,62	4,55	0,53	2,35	4,48	4,29
Lunz	1501	5,0	0,140	1,78	7,54	1,59	6,60	0,78	3,18	6,60	5,54
Ostrong	780	5,1	0,060	1,15	6,37	0,71	2,84	0,36	2,29	4,23	4,37
Mitterhof <sup>2</sup>	165	4,9	0,022	0,98	2,13	0,95	2,69	0,20	1,01	1,43	1,66
<b>Wien:</b>											
Lainz	408	4,3	0,186	1,12	4,21	0,74	2,99	0,46	1,61	2,68	6,47
Lobau	463	5,3	0,024	1,01	3,41	0,94	5,88	1,26	1,23	2,39	3,38
Bisamberg <sup>3</sup>	203	5,9	0,003	0,95	1,86	0,89	4,40	0,68	2,37	1,64	2,23
<b>Kärnten:</b>											
Herzogberg	612	6,2	0,004	2,08	4,57	0,54	3,17	0,35	3,26	2,04	3,31
<b>Vorarlberg:</b>											
Amerlügen <sup>4</sup>	1364	5,2	0,078	0,82	5,20	0,46	3,02	0,32	1,17	3,88	2,60

<sup>1</sup> Ausfall: Jänner und September 2003<sup>2</sup> bis April 2003 danach Station geschlossen<sup>3</sup> Ausfall: Februar und Juli 2003<sup>4</sup> Zeitraum: April 2002 bis März 2003

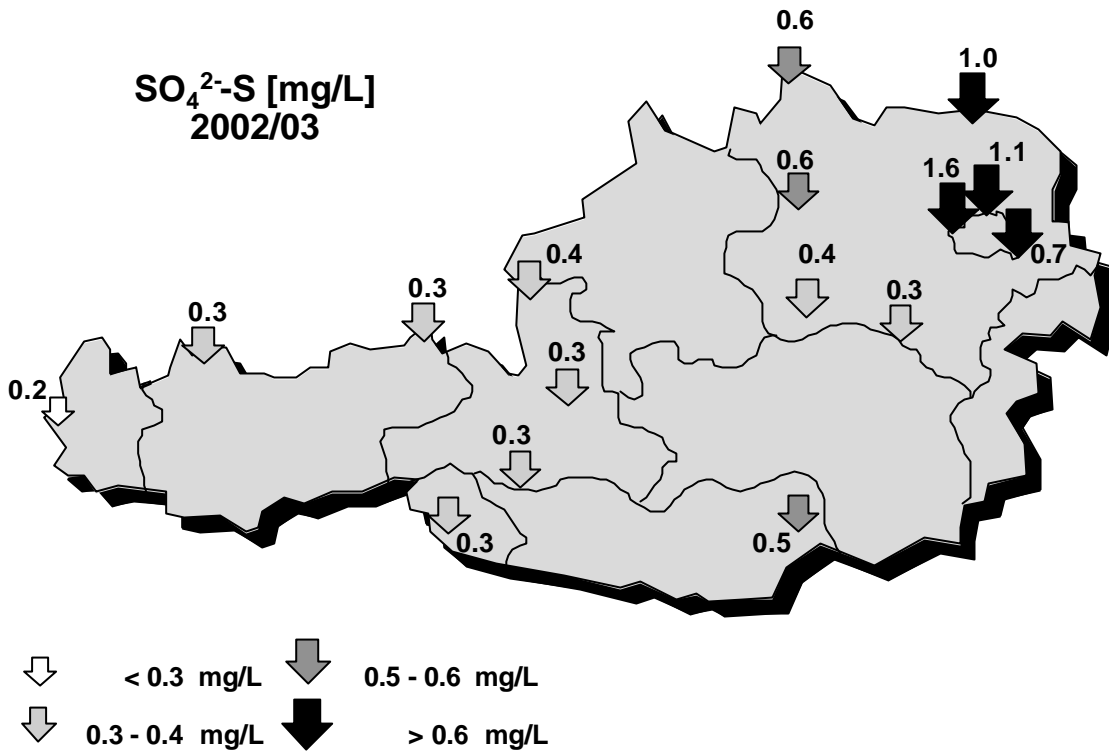


Abb. 30: Räumliche Verteilung der mengengewichteten SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-S Jahreskonzentrationen im Niederschlag für den Zeitraum Oktober 2002 bis September 2003 (für Station Amerlügen: April 2002 bis März 2003)

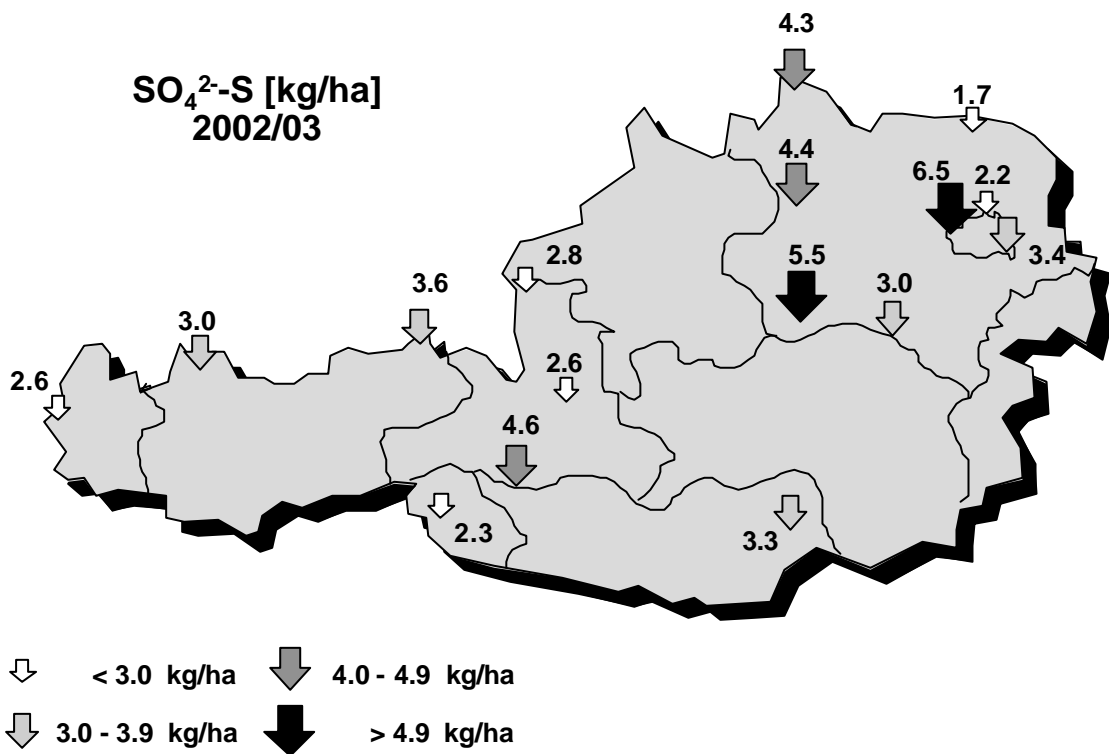


Abb. 31: Räumliche Verteilung der SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>-S Jahreseinträge für den Zeitraum Oktober 2002 bis September 2003 (für Station Amerlügen: April 2002 bis März 2003)

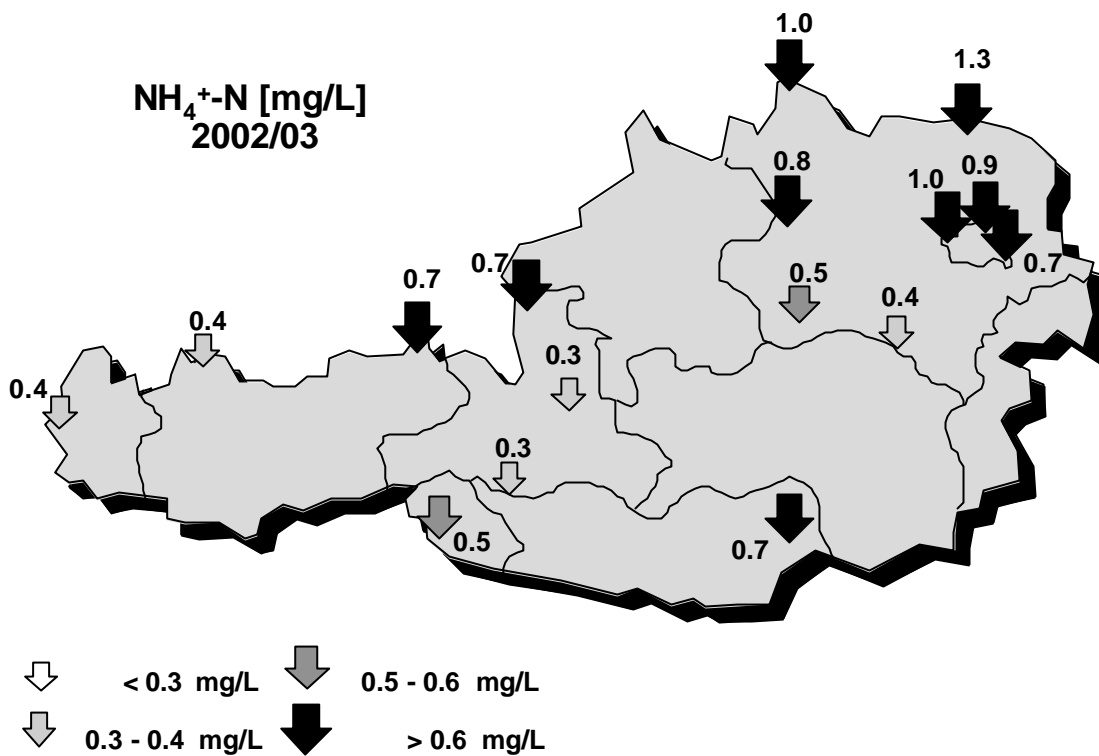


Abb. 32: Räumliche Verteilung der mengengewichteten NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N Jahreskonzentrationen im Niederschlag für den Zeitraum Oktober 2002 bis September 2003 (für Station Amerlügen: April 2002 bis März 2003)

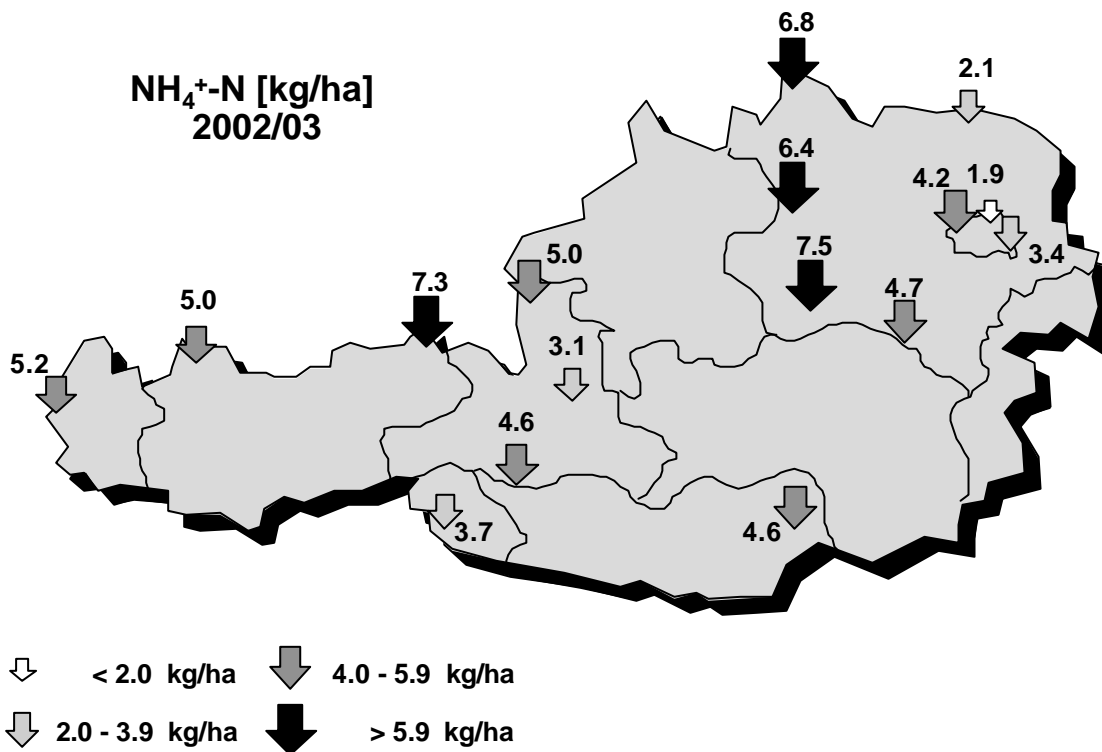


Abb. 33: Räumliche Verteilung der NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N Jahreseinträge für den Zeitraum Oktober 2002 bis September 2003 (für Station Amerlügen: April 2002 bis März 2003)

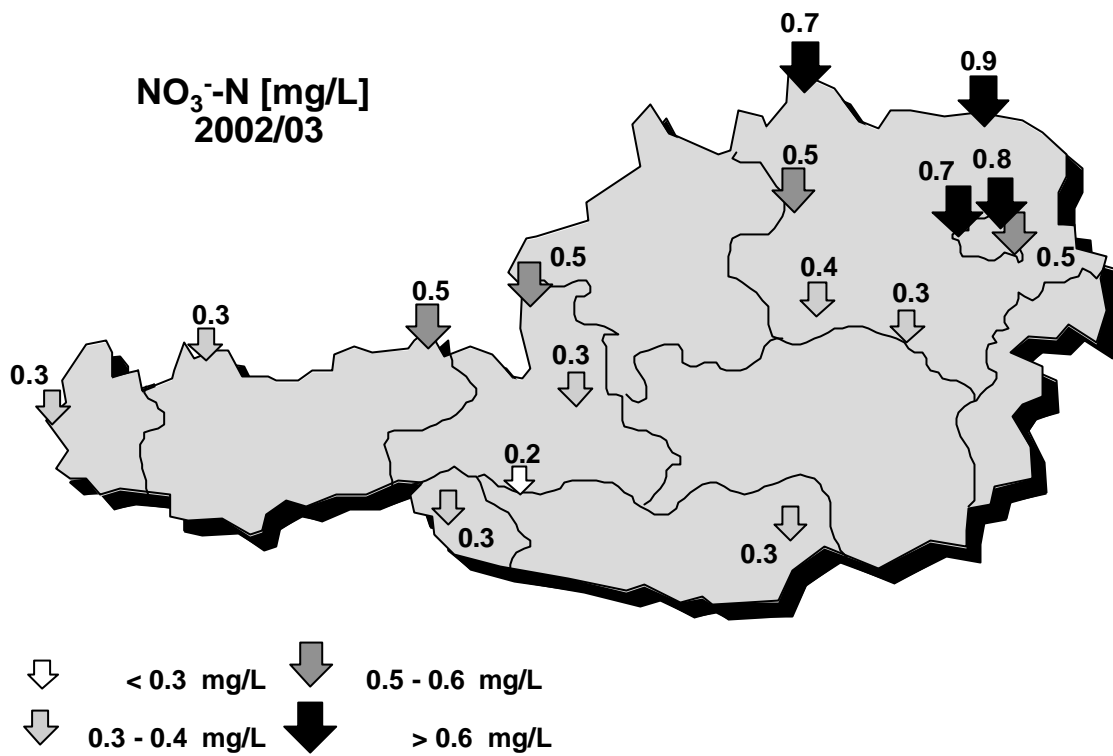


Abb. 34: Räumliche Verteilung der mengengewichteten NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N Jahreskonzentrationen im Niederschlag für den Zeitraum Oktober 2002 bis September 2003 (für Station Amerlügen: April 2002 bis März 2003)

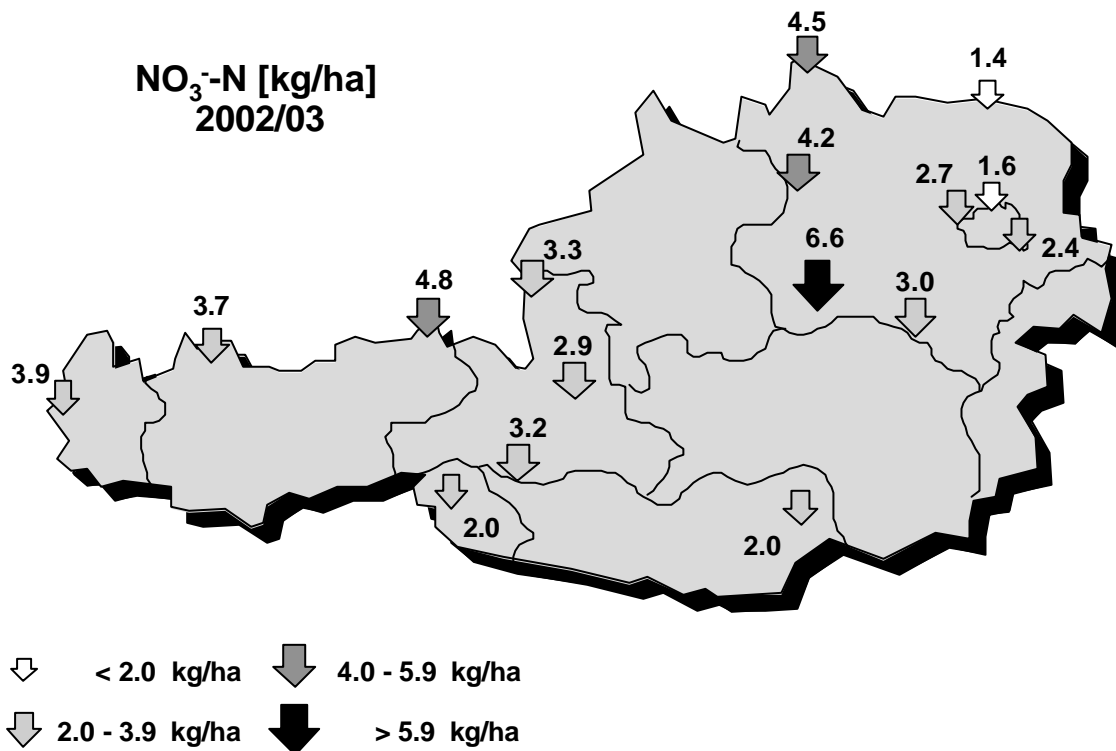


Abb. 35: Räumliche Verteilung der NO<sub>3</sub><sup>-</sup>-N Jahreseinträge für den Zeitraum Oktober 2002 bis September 2003 (für Station Amerlügen: April 2002 bis März 2003)

## 5. Literatur

- Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz (1984) Richtlinie 11, Immissionsmessung des nassen Niederschlags und des sedimentierten Staubes, Luftverunreinigung - Immissionsmessung, Wien.
- Cehak K., Chalupa K. (1985) Observations of various chemical contaminants of the precipitation at a BAPMoN station in the Eastern Pre-Alpine Region, *Arch. Met. Geophys. Bioclimat.* B35, 307-322.
- Granat L. (1978) Sulfate in precipitation as observed by the European Atmospheric Chemistry Network, *Atmos. Environ.* 12, 413-424.
- Hedin L.O., Granat L., Likens G.E., Rodhe H. (1991) Strong similarities in seasonal concentration ratios of  $\text{SO}_4^{2-}$ ,  $\text{NO}_3^-$  and  $\text{NH}_4^+$  in precipitation between Sweden and northeast US, *Tellus* 43B, 454-462.
- Herman F., Knoflacher M., Loibl W., Kalina M. and Smidt S. (1998) Risk assessment by nitrogen input in the European Alps, in *Responses of plant metabolism to air pollution and global change*, ed. by L.J. De Kok and I. Stulen, Backhuys Publishers, Leiden, The Netherlands, 329-332.
- Horvath L., Meszaros E. (1984) The composition and acidity of precipitation in Hungary, *Atmospheric Environ.* 18, 1843-1847.
- Kalina M.F., Puxbaum H. (1994) A study of the influence of riming of ice crystals on snow chemistry during different seasons in precipitation continental clouds, *Atmospheric Environment* Vol.28., 20, 3311-3328.
- Kalina M. F., Puxbaum H. (1995) Verteilung der nassen Deposition von Schwefel- und Stickstoffverbindungen in Österreich, *Dokumentation der Daten für 1991, Bericht 9/94, Institut für Analytische Chemie, TU-Wien, Österreich.*
- Kalina M. F., Puxbaum H. (1995) Verteilung der nassen Deposition von Niederschlagsinhaltsstoffen in Österreich, *Dokumentation der Daten für 1992, Bericht 3/95, Institut für Analytische Chemie, TU-Wien, Österreich.*
- Kalina M., Puxbaum H., Tsakovski S and Simeonov V. (1999) Time trends in the concentrations of lead in wet precipitation from rural and urban sites in Austria, *Chemosphere* 38, 11, 2509-2515.
- Kalina M. F., Schatten A., Puxbaum H., Biebl P. (1995) "Saurer Regen", *Nasse Deposition im Land Salzburg, Oktober 1983 bis September 1994, Ergebnisse der elfjährigen Meßserie, Bericht 4/95, Institut für Analytische Chemie, TU-Wien, Österreich.*
- Kalina M. F., Stopper S., Zambo E. and Puxbaum H. (2002) Altitude-Dependent Wet, Dry and Occult Nitrogen Deposition in an Alpine Region, *ESPR-Environ. Sci. & Pollut. Res.* 2, 16-22.
- Kalina M. F., Zambo E. and Puxbaum H. (1998) Assessment of wet, dry and occult deposition of sulfur and nitrogen at an alpine site, *ESPR-Environ. Sci. & Pollut. Res.* 1, 53-58.
- Kasper A., Puxbaum H. (1994) Determination of  $\text{SO}_2$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{NH}_3$  and aerosol components at an high alpine background site with a filter pack method, *Anal. Chim. Acta* 291, 297-304.
- Kovar A., Puxbaum H. (1990) A simple model to explain springmaximum of sulfate concentration in precipitation water, *Int. Conference on Acidic Deposition, Glasgow, 1990.*
- Kovar A., Puxbaum H. (1992) *Nasse Deposition im Ostalpenraum, Bericht 14/92, Institut für Analytische Chemie, TU-Wien, Österreich.*
- Leder K, Puxbaum H., Werner R. (2003) *Nasse Deposition im Land Vorarlberg, April 2002 bis März 2003, Bericht 08/03, Institut für chemische Technologien und Analytik, TU-Wien, Österreich.*
- Leder K., Puxbaum H., Heimbürger G., Reinisch R. (2003) *Nasse Deposition im Land Kärnten, Oktober 2002 bis September 2003 Bericht 09/03, Institut für chemische Technologien und Analytik, TU-Wien, Österreich.*

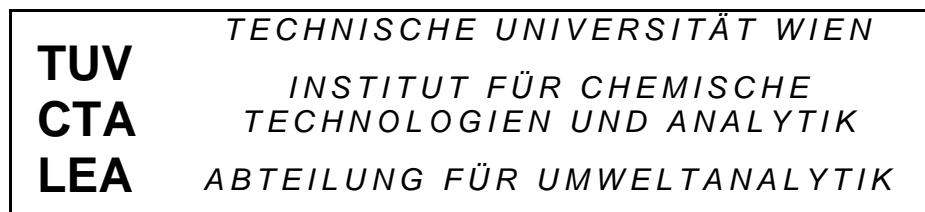
- Leder K., Puxbaum H., Hann W., Scheicher E., Lechner F. (2003) *Nasse Deposition im Land Niederösterreich, Oktober 2002 bis September 2003 Bericht 10/03, Institut für chemische Technologien und Analytik, TU-Wien, Österreich.*
- Leder K., Puxbaum H., Falkensteiner A., Eidenhammer S. (2003) *Nasse Deposition im Land Salzburg, Oktober 2002 bis September 2003, Bericht 11/03, Institut für chemische Technologien und Analytik, TU-Wien, Österreich.*
- Kalina M.F., Leder K., Puxbaum H., Weber A., Pack I. (2002) *Nasse Deposition im Land Tirol, Oktober 2002 bis September 2003 Bericht 12/03, Institut für chemische Technologien und Analytik, TU-Wien, Österreich.*
- Meszaros E. (1974) *On the spring maximum of the concentration of trace constituents in atmospheric precipitation, Tellus 24, 402-407.*
- Nagel H. D. und Gregor H. D. (1999) *Ökologische Belastungsgrenzen – Critical Loads & Levels, Verlag Springer, ISBN 3-540-62418-X*
- Puxbaum H. and Gregori Kalina M. (1998) *Seasonal and Annual Deposition Rates of Sulfur, Nitrogen and Chloride Species to an Oak Forest in North-Eastern Austria (Wolkersdorf, 240 m a.s.l.), Atmospheric Environment 32, 3557-3568.*
- Puxbaum H., Kovar A., Kalina M. (1991) *Chemical Composition and Fluxes of Wet Deposition at Elevated Sites (700-3105 m a.s.l.) in the Eastern Alps (Austria), NATO ASI Series, Vol.G28, Seasonal Snowpacks, ed. by T.D.Davies et al., Verlag Springer Berlin Heidelberg, 273-297.*
- Puxbaum H., Simeonov V., Kalina M. (1998) *Ten years trends (1984-1993) in the precipitation chemistry in Central Austria, Atmospheric Environment 32, 193-202.*
- Puxbaum H., Simeonov V., Kalina M., Tsakovski S., Löffler H., Heimburger G., Biebl P., Weber A., Damm A. (2002) *Long-Term assessment of the wet precipitation chemistry in Austria (1984-1999), Chemosphere 48,733-747.*
- Puxbaum H., Vitovec W., Kovar A. (1988) *Chemical Composition of Wet Deposition in the Eastern Alpine Region, in UnsworthMN, Fowler D (eds) Acid Deposition at High Elevation Sites, Kluwer, 419-430.*
- Rhode H., Granat L. (1984) *An evaluation of sulfate in European precipitation 1955-1982, Atmos. Environ. 18, 2627-2639.*
- Sandnes H. (1993) *Calculated budgets for airborne acidifying components in Europe, 1985 1987, 1988, 1989, 1990, 1991, and 1992, EMEP Report 1/93, MSC-W, Norway.*
- Simeonov V., Puxbaum H., Tsakovski S., Sarbu C. and Kalina M. (1999) *Classification and receptor modeling of wet precipitation data from Central Austria, Environmetrics 10, 137-152.*
- Smith F.B. and Hunt R.D. (1978) *Meteorological aspects of the transport of pollution over long distances, Atmospheric Environ. 12, 1921-1932.*
- Tsakovski S., Puxbaum H., Simeonov V., Kalina M., Löffler H., Heimburger G., Biebl P., Weber A., Damm A. (2000) *Trend, seasonal and multivariate modelling study of wet precipitation data from the Austrian Monitoring Network (1990-1997), J. Environ. Monit. 2, 424-431.*
- WHO (1995) *Updating and revision of the air quality guidelines for Europe. Rept. on the WHO Working Group on Ecotoxic Effects, Les Diablerets, Sept 21-23, 1994.*

**NASSE DEPOSITION**  
**IM LAND WIEN**  
**OKTOBER 02 - SEPTEMBER 03**

**Datenanhang**

KLAUS LEDER, HANS PUXBAUM  
INSTITUT FÜR CHEMISCHE TECHNOLOGIEN UND ANALYTIK – TU-WIEN

P. KREINER, V. TARMANN  
MA22-UMWELTSCHUTZ



*IM AUFTRAG DES MAGISTRATES DER STADT WIEN  
WIEN 2003*

## Station: Naßwald 2002-2003

Datum TT/MM/JJ	Vol. [mm]	Leitf. [µS/cm]	pH [-]	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Anmerkung
				[mg/l]								
06.10.02	11,8	11,0	4,99	0,08	0,39	0,05	0,28	1,54	0,51	0,32	0,03	
13.10.02	29,2	4,5	5,53	0,03	0,28	0,03	0,20	0,09	0,11	0,29	0,02	
17.10.02	31,2	5,1	5,39	0,04	0,25	0,01	0,04	0,51	0,34	0,10	0,01	
20.10.02	1,2			0,62	0,18	0,24	1,92	1,10	0,33	1,79	0,37	
23.10.02	11,0	5,2	5,83	0,05	0,48	0,03	0,23	0,90	0,22	0,31	0,03	
27.10.02	8,1	8,1	5,64	0,30	0,25	0,07	0,88	0,50	0,38	0,49	0,05	
03.11.02	53,7	7,4	5,29	0,21	0,21	0,07	0,40	0,78	0,43	0,29	0,04	
10.11.02	46,2	16,1	4,86	0,12	0,25	0,02	0,43	1,47	0,39	0,33	0,02	
11.11.02	11,4	12,1	5,12	0,23	0,21	0,03	0,55	0,99	0,30	0,43	0,04	
17.11.02	3,5	14,0	5,65	0,53	0,20	0,06	0,80	0,40	0,75	1,10	0,11	
24.11.02	17,3	5,0	5,71	0,07	0,11	0,02	0,21	0,56	0,24	0,38	0,03	
02.12.02	13,9	8,0	5,12	0,14	0,06	0,02	0,29	0,79	0,20	0,49	0,03	
03.12.02	6,2	16,0	4,67	0,40	0,17	0,04	0,17	0,87	0,79	0,33	0,03	
06.12.02	7,2	10,7	4,85	0,09	0,04	0,02	0,18	0,31	0,82	0,33	0,04	
20.12.02	14,7	16,1	4,84	0,16	0,39	0,10	0,32	1,38	0,70	0,52	0,05	
22.12.02	20,8	4,5	5,76	0,12	0,25	0,07	0,26	0,40	0,19	0,22	0,01	
28.12.02	10,1	7,6	5,24	0,14	0,19	0,06	0,27	0,95	0,26	0,26	0,02	
29.12.02	4,6	6,7	5,98	0,25	0,40	0,11	0,50	0,62	0,20	0,53	0,03	
30.12.02	5,5	7,3	6,19	0,08	0,24	0,03	0,99	0,47	0,14	0,80	0,03	
05.02.03	27,2	11,7	6,25	0,29	0,55	0,20	0,88	1,56	0,50	0,78	0,05	
03.03.03	32,1	26,9	4,52	0,15	0,85	0,07	0,58	4,38	1,38	0,39	0,04	
09.03.03	6,9	21,0	4,99	0,43	1,05	0,08	1,26	4,17	1,22	0,94	0,09	
14.03.03	9,2	21,5	5,92	0,25	1,98	0,18	0,68	3,38	2,01	1,15	0,18	
20.03.03	11,6	26,3	5,28	0,11	1,72	0,06	0,46	4,47	3,28	0,59	0,08	
02.04.03	8,7	16,3	5,49	0,38	1,39	0,13	0,29	3,97	0,96	1,66	0,21	
06.04.03	0,8											Probe fehlt
10.04.03	10,4											Probe fehlt
23.04.03	6,4											Probe fehlt
26.04.03	4,3	14,1	5,75	0,30	0,87	0,31	0,44	2,49	0,87	0,60	0,15	
09.05.03	44,5	19,8	5,96	0,12	1,52	0,49	0,18	1,46	1,68	1,37	0,13	
11.05.03	13,9	15,8	6,52	0,11	1,18	0,65	0,23	1,51	1,52	1,42	0,16	
13.05.03	21,7	15,3	6,59	0,06	1,20	0,41	0,11	1,92	2,43	0,71	0,12	
15.05.03	4,0	13,9	6,38	0,12	1,01	0,25	0,19	2,99	1,41	0,52	0,10	
21.05.03	26,3	8,6	6,54	0,15	0,48	0,09	0,21	1,61	0,76	0,22	0,05	
26.05.03	8,1											Probe fehlt
28.05.03	23,4	15,8	6,10	0,06	0,87	0,10	0,11	1,51	2,39	0,27	0,04	
31.05.03	11,6	12,9	6,31	0,10	1,15	0,18	0,16	2,04	2,10	0,47	0,08	
01.06.03	4,9											Probe fehlt
06.06.03	43,3	5,8	6,58	0,03	0,47	0,04	0,10	0,70	0,57	0,18	0,03	
08.06.03	3,8	26,7	6,32	0,29	1,95	0,29	0,71	3,40	3,29	0,73	0,15	
13.06.03	21,4	17,8	6,67	0,09	1,01	0,10	0,16	1,80	1,15	0,79	0,09	
14.06.03	16,2	9,8	6,57	0,14	0,41	0,14	0,23	0,98	0,94	0,82	0,10	
16.06.03	11,3	16,4	7,09	2,90	0,96	0,07	0,18	2,05	1,65	0,88	0,14	verunreinigt
21.06.03	9,2	8,6	6,65	0,33	0,26	0,03	0,26	1,43	0,88	0,34	0,08	



Datum TT/MM/JJ	Vol. [mm]	Leitf. [ $\mu\text{S}/\text{cm}$ ]	pH [-]	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup> [mg/l]	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Anmerkung
01.07.03	26,3	5,4	6,79	0,06	0,24	0,02	0,10	0,50	0,50	0,21	0,03	
02.07.03	6,4											Probe fehlt
09.07.03	5,8	33,4	5,44	0,14	0,75	0,07	0,72	3,73	2,51	0,81	0,10	
10.07.03	2,6	22,7	6,71	0,37	2,55	0,31	0,58	3,57	2,98	0,38	0,06	
16.07.03	5,2	27,7	5,31	0,13	0,93	0,05	0,35	3,76	3,11	1,17	0,12	
17.07.03	9,0	4,7	6,02	0,05	0,16	0,07	0,09	0,83	0,63	0,58	0,07	
21.07.03	5,5	21,3	5,34	0,07	0,37	0,04	0,18	1,94	2,43	0,72	0,10	
27.07.03	10,7	12,5	6,96	0,10	0,48	0,06	0,20	1,98	1,81	1,04	0,12	
28.07.03	11,0	7,0	7,09	0,05	0,53	0,04	0,13	1,15	0,60	0,29	0,02	
31.07.03	19,9	15,1	6,44	0,07	0,46	0,03	0,15	1,08	1,87	0,28	0,03	
13.08.03	12,4	14,8	6,54	0,06	1,30	0,08	0,18	2,19	2,05	0,81	0,09	
16.08.03	55,5	9,3	6,46	0,05	0,83	0,05	0,09	1,06	1,06	0,29	0,03	
17.08.03	34,1	9,2	6,68	0,06	0,87	0,05	0,07	1,01	1,01	0,45	0,03	
29.08.03	12,4	5,4	6,73	0,12	0,06	0,06	0,20	0,45	0,41	0,47	0,04	
30.08.03	21,7	4,4	6,86	0,10	0,22	0,03	0,09	0,63	0,29	0,20	0,02	
01.09.03	6,9											Probe fehlt

## Station: Lainz 2002-2003

Datum	Vol.	Leitf.	pH	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Anmerkung
TT/MM/JJ	[mm]	[µS/cm]	[-]	[mg/l]								
03.10.02	0,3			0,27	1,07	0,11	0,42	9,39	5,80	0,64	0,09	
04.10.02	3,5	21,5	4,67	0,14	0,49	0,03	0,11	2,72	1,24	0,16	0,03	
05.10.02	3,1	17,4	4,59	0,13	0,13	0,02	0,16	2,25	0,62	0,28	0,05	
06.10.02	1,8	11,1	4,96	0,09	0,02	0,02	0,44	0,99	0,28	0,57	0,08	
07.10.02	4,3	26,3	4,52	0,11	0,75	0,05	0,08	4,41	1,04	0,27	0,04	
08.10.02	1,2			0,13	0,86	0,09	0,16	5,73	1,90	0,48	0,06	
10.10.02	3,3	53,5	4,66	0,31	4,07	0,21	0,56	8,73	7,43	0,90	0,12	
11.10.02	19,2	11,5	5,57	0,22	0,43	0,04	0,30	1,34	1,73	0,62	0,15	
12.10.02	18,1	7,0	5,12	0,03	0,04	0,01	0,05	0,20	0,53	0,03	0,01	
13.10.02	0,1			0,29	0,35	0,18	0,10	0,04	314,08	0,26	0,09	verunreinigt
14.10.02	0,8	713,0	2,52	0,27	0,37	0,32	0,20	1,62	199,68	0,74	0,20	verunreinigt
16.10.02	0,5	825,0	2,26	0,34	0,83	0,75	0,21	0,77	379,32	0,81	0,81	verunreinigt
17.10.02	10,3	123,1	3,59	0,11	0,41	0,08	0,07	1,26	15,06	0,24	0,06	
18.10.02	7,4	59,2	3,90	0,05	0,03	0,02	0,04	0,22	7,06	0,06	0,01	
23.10.02	9,8	51,6	3,98	0,07	0,67	0,08	0,05	1,34	6,19	0,18	0,04	
25.10.02	1,0			0,19	0,84	0,68	0,37	0,59	24,26	0,24	0,09	
26.10.02	1,0	255,0	3,19	1,71	0,88	0,40	2,60	1,42	41,75	0,51	0,18	
27.10.02	0,3			0,52	0,81	0,79	0,60	0,86	91,14	0,31	0,13	verunreinigt
30.10.02	5,1	71,3	3,86	0,18	1,23	0,19	0,20	1,79	10,62	0,35	0,07	
31.10.02	1,4	170,3	3,44	0,23	1,76	0,35	0,15	3,14	22,69	0,37	0,09	
02.11.02	8,7	33,2	4,21	0,07	0,44	0,08	0,05	0,69	4,09	0,13	0,01	
03.11.02	0,9	40,7	4,27	0,13	1,41	0,19	0,19	2,61	5,19	0,27	0,08	
04.11.02	1,7	170,9	3,47	0,94	1,70	0,13	1,05	4,19	21,86	0,39	0,14	
08.11.02	0,2			0,92	1,95	0,37	0,64	3,58	72,78	0,40	0,23	verunreinigt
09.11.02	6,3	23,8	4,49	0,14	0,75	0,07	0,16	1,01	3,41	0,17	0,04	
10.11.02	0,2			0,11	0,18	0,02	0,04	0,31	12,51	0,10	0,01	
11.11.02	16,1	15,0	4,69	0,04	0,20	0,01	0,05	0,31	1,65	0,09	0,01	
18.11.02	4,9	13,3	4,91	0,39	0,20	0,08	0,39	0,37	2,48	0,53	0,17	
22.11.02	7,7	32,5	4,24	0,10	0,82	0,06	0,16	1,56	4,41	0,26	0,04	
23.11.02	0,7	96,1	3,68	0,71	1,48	0,10	1,31	3,33	12,61	0,24	0,13	
25.11.02	0,1											zu wenig Probe
28.11.02	0,9	196,0	3,59	1,64	12,75	0,43	2,31	22,60	41,80	1,84	0,50	
29.11.02	4,2	93,2	4,26	0,25	7,75	0,08	0,15	2,61	17,20	0,35	0,06	
02.12.02	4,7	60,9	4,02	0,17	1,66	0,05	0,17	4,99	6,72	0,45	0,07	
03.12.02	6,4	55,5	4,07	0,10	1,81	0,09	0,27	3,29	6,84	0,41	0,06	
04.12.02	1,2	95,3	3,77	0,47	1,45	0,12	0,87	3,68	10,61	0,65	0,11	
05.12.02	3,7	76,7	3,85	0,22	1,40	0,08	0,88	2,73	9,31	0,33	0,05	
06.12.02	2,6	54,7	4,00	0,11	0,98	0,06	0,32	1,44	6,83	0,21	0,04	
07.12.02	0,6	135,2	3,66	0,37	3,46	0,40	1,15	4,44	21,77	0,54	0,10	
15.12.02	1,2	45,4	4,41	0,62	2,16	0,24	0,90	4,79	6,43	0,42	0,09	
16.12.02	2,9	28,6	4,49	0,62	2,18	0,24	0,93	4,82	5,40	0,44	0,09	
17.12.02	3,3	50,3	4,23	1,17	1,68	0,17	1,79	4,37	5,80	0,37	0,08	
20.12.02	3,4	45,8	4,13	0,99	1,40	0,14	1,29	4,53	4,95	0,32	0,08	
21.12.02	6,5	35,6	4,25	0,32	0,72	0,05	0,48	2,28	3,36	0,14	0,04	

Datum	Vol.	Leitf.	pH	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Anmerkung
TT/MM/JJ	[mm]	[μS/cm]	[-]				[mg/l]					
22.12.02	11,3	25,9	4,39	0,16	1,18	0,06	0,14	3,63	2,10	0,08	0,02	
23.12.02	1,6	61,2	3,85	0,30	0,22	0,06	0,38	1,32	8,04	0,35	0,15	
28.12.02	3,4	38,1	4,10	0,30	0,30	0,05	0,33	1,98	3,84	0,25	0,05	
29.12.02	5,1	28,1	4,29	0,14	0,41	0,05	0,15	1,20	2,93	0,14	0,03	
01.01.03	0,7	85,3	3,27	0,24	0,69	0,09	0,49	1,57	11,13	0,30	0,07	verunreinigt
03.01.03	1,3	184,2	3,39	0,28	0,59	0,03	0,42	1,08	24,63	0,15	0,03	
04.01.03	2,5	52,0	4,02	0,17	0,76	0,04	0,30	3,80	4,66	0,29	0,06	
06.01.03	1,1	90,1	3,79	0,84	1,10	0,21	1,66	6,87	9,47	0,72	0,11	
07.01.03	0,4	43,6	4,55	1,08	1,44	0,48	2,23	5,36	4,56	0,96	0,17	
09.01.03	2,1	45,9	4,25	0,74	0,89	0,21	1,35	4,87	5,11	0,97	0,14	
10.01.03	1,3	49,0	4,09	0,41	0,57	0,11	0,80	3,61	4,75	0,44	0,07	
14.01.03	2,6	33,6	4,33	0,58	0,53	0,16	1,06	4,60	1,81	0,41	0,07	
20.01.03	0,2			0,25	0,09	0,22	0,48	0,65	18,48	0,48	0,11	
21.01.03	1,3	41,7	6,29	0,93	1,90	0,33	1,48	6,23	4,75	3,87	0,64	
22.01.03	10,4	23,5	4,53	0,33	0,94	0,06	0,57	2,82	3,02	0,28	0,05	
23.01.03	2,5	82,4	3,78	0,29	0,87	0,06	0,58	12,35	3,47	0,66	0,10	
24.01.03	1,0	77,7	3,83	0,21	1,01	0,04	0,44	5,08	7,89	0,31	0,04	
27.01.03	8,4	15,1	4,66	0,15	0,14	0,05	0,21	1,15	1,00	0,19	0,02	
28.01.03	2,5	23,4	4,44	0,11	0,38	0,04	0,17	1,00	2,61	0,17	0,03	
30.01.03	0,9	47,3	4,17	0,56	0,56	0,39	1,02	4,52	5,06	1,04	0,12	
31.01.03	4,6	54,0	4,03	0,51	1,24	0,07	1,02	7,55	3,07	0,30	0,05	
02.02.03	1,4	80,4	3,90	0,85	1,97	0,14	1,48	9,10	7,15	0,44	0,09	
07.02.03	0,3	134,5	3,69	1,95	2,97	0,30	2,61	15,81	14,96	1,52	0,29	
08.02.03	0,1			0,35	0,28	0,04	0,41	1,54	18,16	0,46	0,06	
15.02.03	0,6	97,8	3,96	2,94	2,49	0,34	3,91	11,89	13,81	2,71	0,49	
09.03.03	2,9	58,6	4,69	1,62	3,79	0,55	2,65	9,48	6,50	1,51	0,27	
12.03.03	5,7	29,5	5,21	0,33	2,37	0,19	0,66	4,59	3,74	0,78	0,11	
13.03.03	0,3	36,3	4,95	0,78	0,95	0,18	1,35	3,62	6,58	2,40	0,22	
14.03.03	1,5	44,3	4,58	0,73	1,71	0,12	1,38	5,31	6,24	1,59	0,25	
30.03.03	0,7	82,4	6,40	1,00	6,69	0,60	2,02	14,51	11,67	3,91	0,51	
02.04.03	2,1	22,9	5,58	0,23	2,10	0,08	0,53	3,90	1,99	0,84	0,13	
03.04.03	1,3	22,6	5,90	0,18	2,10	0,07	0,46	3,87	1,82	0,84	0,12	
04.04.03	0,5	55,2	5,27	0,83	4,08	0,26	1,49	10,19	8,91	1,61	0,30	
05.04.03	1,7	51,9	5,72	1,50	3,91	0,23	2,73	8,49	5,56	1,51	0,27	
10.04.03	6,2	15,0	5,78	0,23	0,79	0,19	0,42	1,98	1,83	0,79	0,13	
18.04.03	8,2	61,2	5,79	0,23	5,02	0,35	0,64	9,30	8,61	2,90	0,25	
26.04.03	2,7	19,7	6,08	0,13	1,24	0,16	0,19	2,84	2,14	1,30	0,17	
02.05.03	0,7	31,8	7,34	0,44	1,78	0,37	0,54	3,88	4,50	3,42	0,29	
03.05.03	3,2	29,6	7,27	0,34	1,88	0,36	0,52	3,80	4,30	3,42	0,28	
09.05.03	2,2	56,2	7,18	0,49	3,23	1,62	1,05	6,72	6,65	6,51	0,51	
10.05.03	0,9	32,7	6,90	0,46	0,77	0,51	1,31	4,45	5,37	3,44	0,37	
11.05.03	0,4	31,1	6,79	0,47	0,76	0,50	1,34	4,32	5,76	3,33	0,36	
12.05.03	1,0	34,9	6,20	0,22	1,48	0,72	0,58	4,75	8,91	2,71	0,35	
13.05.03	16,5	16,2	6,64	0,11	1,19	0,21	0,17	1,89	3,21	0,73	0,11	
14.05.03	0,8	80,5	4,37	0,13	0,77	0,16	0,28	3,68	12,71	1,16	0,25	
20.05.03	12,9	18,4	5,41	0,11	0,61	0,09	0,13	2,34	2,06	0,45	0,10	

Datum	Vol.	Leitf.	pH	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Anmerkung
TT/MM/JJ	[mm]	[μS/cm]	[-]	[mg/l]								
21.05.03	2,2	66,4	4,59	0,75	1,51	0,13	0,95	7,45	7,99	0,87	0,23	
31.05.03	1,5	53,6	4,56	0,26	1,30	0,37	0,46	2,45	9,79	0,86	0,24	
01.06.03	0,7	115,6	3,85	0,12	0,84	0,17	0,33	3,80	8,07	0,91	0,27	
06.06.03	1,9	47,4	4,27	0,05	0,42	0,07	0,16	1,94	6,16	0,41	0,12	
14.06.03	2,7	21,0	5,81	0,10	1,28	0,12	0,20	2,91	3,42	0,63	0,13	
15.06.03	0,4	46,4	5,09	0,13	0,12	0,04	0,47	0,02	7,22	0,73	0,09	
18.06.03	0,3	73,8	4,53	0,18	0,60	0,09	0,43	4,48	10,29	1,31	0,18	
20.06.03	2,7	17,7	5,82	0,07	1,01	0,07	0,04	0,91	0,91	0,54	0,09	
23.06.03	2,7	19,6	5,94	0,07	0,93	0,02	0,19	3,55	2,66	0,97	0,15	
01.07.03	8,2	9,5	6,34	0,06	0,50	0,02	0,11	1,47	1,33	0,65	0,08	
02.07.03	0,5	48,0	5,29	0,67	1,60	0,05	1,13	5,67	6,26	1,20	0,18	
05.07.03	5,5	14,2	5,64	0,04	0,33	0,02	0,10	1,44	1,23	0,28	0,04	
06.07.03	0,2			0,18	0,06	0,02	0,39	0,36	14,21	1,03	0,11	
09.07.03	0,5	41,5	4,97	0,14	0,20	0,01	0,43	4,33	5,16	1,41	0,27	
17.07.03	10,5	13,1	5,98	0,07	0,82	0,02	0,10	2,36	2,72	0,65	0,09	
21.07.03	0,4	56,2	5,79	0,96	5,53	1,06	0,84	11,82	10,07	2,68	0,61	
23.07.03	0,7	42,3	6,17	0,60	4,17	0,44	0,80	12,37	7,20	1,72	0,31	
24.07.03	7,1	7,3	6,93	0,04	0,40	0,03	0,08	1,17	1,03	0,35	0,05	
28.07.03	0,4	43,6	5,12	0,19	0,91	0,24	0,74	4,05	7,35	1,46	0,25	
31.07.03	2,5	23,4	5,49	0,23	1,66	0,19	0,59	3,90	5,20	1,49	0,22	
14.08.03	0,4	57,5	5,75	0,22	4,19	0,36	0,55	10,20	7,72	3,05	0,40	
15.08.03	2,1	56,0	5,94	0,18	4,17	0,31	0,57	10,52	7,96	3,10	0,41	
29.08.03	2,5	29,5	6,24	0,17	1,70	0,48	0,55	10,17	7,70	2,04	0,20	
30.08.03	1,1	39,5	6,57	0,17	1,85	1,59	4,74	3,58	2,84	3,03	0,30	
31.08.03	0,6	27,0	6,49	0,20	0,86	0,94	3,02	3,43	3,20	2,52	0,24	
09.09.03	9,4	46,5	5,76	0,18	2,12	1,73	0,41	4,47	9,54	3,23	0,43	
10.09.03	1,6	24,5	5,45	0,06	0,76	0,37	0,23	1,38	4,46	0,72	0,09	
12.09.03	0,5	61,0	4,69	0,16	1,17	1,64	0,41	6,48	7,94	1,40	0,19	
13.09.03	8,2	15,1	5,18	0,04	0,49	0,12	0,08	1,36	1,23	0,11	0,01	
23.09.03	6,6	19,6	5,29	0,08	0,88	0,17	0,13	2,49	2,24	0,54	0,08	
29.09.03	1,3	21,9	5,12	0,18	0,14	0,30	0,38	2,46	1,85	0,67	0,13	

## Station: Lobau 2002-2003

Datum	Vol.	Leitf.	pH	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Anmerkung
TT/MM/JJ	[mm]	[µS/cm]	[-]	[mg/l]								
04.10.02	4,2	13,2	5,12	0,07	0,28	0,05	0,17	2,81	1,21	1,56	0,08	
05.10.02	3,0	11,2	5,29	0,12	0,58	0,04	0,12	2,47	0,84	1,07	0,04	
06.10.02	1,3	12,2	6,07	0,27	0,17	0,11	0,27	1,58	0,90	1,85	0,12	
07.10.02	0,4	25,5	5,97	0,55	1,10	0,18	0,30	6,67	2,72	2,65	0,16	
08.10.02	1,3	18,2	5,16	0,13	0,53	0,07	0,11	4,60	1,18	1,17	0,08	
10.10.02	2,9	48,8	5,60	0,25	4,28	0,23	0,48	9,00	8,86	1,99	0,18	
11.10.02	20,6	12,6	5,36	0,05	0,71	0,05	0,15	1,40	1,87	0,55	0,03	
12.10.02	14,0	6,1	5,41	0,02	0,17	0,01	0,05	0,32	0,77	0,25	0,01	
14.10.02	0,3			0,43	0,38	0,12	0,84	2,44	2,31	2,33	0,15	
17.10.02	21,1	5,0	5,55	0,09	0,18	0,02	0,03	0,81	0,44	0,35	0,05	
18.10.02	5,2	5,0	5,57	0,02	0,15	0,02	0,03	0,73	0,18	0,26	0,02	
22.10.02	0,8	12,8	5,47	0,23	0,27	0,09	0,23	1,63	1,90	1,22	0,10	
23.10.02	8,5	8,3	5,95	0,09	0,62	0,06	0,04	1,29	0,49	0,42	0,04	
25.10.02	0,5	11,0	5,88	0,32	0,31	0,09	0,18	1,23	1,06	1,17	0,14	
26.10.02	2,3	19,1	6,58	1,49	0,08	0,19	2,28	1,00	1,14	1,24	0,38	
29.10.02	0,3			1,08	0,24	1,04	2,21	2,27	2,48	2,40	0,46	
31.10.02	3,4	21,0	6,12	0,31	0,98	0,19	0,48	2,59	2,59	1,79	0,32	
02.11.02	11,3	8,8	6,39	0,33	0,29	0,08	0,25	0,80	0,64	0,70	0,18	
03.11.02	4,3	11,8	5,92	0,13	0,84	0,06	0,07	1,96	1,58	0,37	0,07	
04.11.02	2,9	37,7	4,45	0,52	1,08	0,11	0,81	4,59	3,73	0,59	0,16	
08.11.02	0,9	19,6	5,24	0,24	1,15	0,13	0,46	3,00	2,42	0,83	0,13	
09.11.02	4,4	15,2	5,31	0,06	0,36	0,05	0,07	1,00	1,28	0,45	0,08	
10.11.02	5,6	5,1	5,63	0,05	0,05	0,03	0,04	0,32	0,65	0,33	0,05	
11.11.02	4,8	6,6	5,52	0,03	0,16	0,02	0,02	0,51	0,34	0,17	0,03	
17.11.02	3,6	10,5	5,75	0,15	0,40	0,05	0,18	0,70	0,97	1,25	0,13	
18.11.02	1,2	6,5	6,33	0,09	0,02	0,01	0,15	0,04	1,35	0,53	0,07	
22.11.02	6,1	21,8	4,94	0,15	0,70	0,05	0,28	1,97	3,04	0,76	0,14	
26.11.02	0,3			0,53	0,91	0,18	0,61	2,09	2,44	2,54	0,28	
29.11.02	3,6	22,9	5,75	0,11	1,77	0,10	0,20	3,94	3,73	1,04	0,20	
02.12.02	4,3	24,9	4,55	0,04	0,46	0,06	0,07	2,60	2,49	0,63	0,13	
03.12.02	5,4	27,6	4,58	0,08	1,10	0,06	0,13	1,91	2,15	0,43	0,08	
05.12.02	2,8	42,2	4,26	0,17	0,85	0,08	0,50	1,83	4,14	0,53	0,11	
06.12.02	5,8	27,9	4,48	0,10	0,95	0,09	0,32	1,30	3,24	0,19	0,04	
07.12.02	0,1			0,78	2,72	0,61	1,10	4,97	8,98	1,47	0,25	
15.12.02	3,5	17,2	5,58	0,14	0,70	0,09	0,17	2,96	2,65	1,58	0,26	
18.12.02	1,5	23,9	5,41	0,46	1,31	0,21	0,45	3,81	3,55	1,45	0,32	
20.12.02	0,3			1,07	2,13	0,59	0,89	7,92	5,03	3,18	0,66	
22.12.02	11,9	31,0	4,46	0,13	1,21	0,08	0,18	3,81	2,53	0,33	0,08	
23.12.02	4,2	26,1	4,43	0,06	0,52	0,04	0,04	1,68	1,21	0,16	0,04	
28.12.02	5,8	12,2	5,03	0,13	0,50	0,05	0,15	1,35	1,29	0,30	0,05	+29.12.02
01.01.03	0,9	10,0	5,20	0,30	0,03	0,04	0,58	1,00	0,85	0,52	0,10	
02.01.03	2,3	10,8	5,51	0,24	0,62	0,08	0,31	1,20	1,36	0,36	0,07	
04.01.03	2,8	21,5	4,62	0,21	0,56	0,06	0,33	3,44	1,33	0,50	0,09	
06.01.03	2,0	31,0	4,73	0,77	0,52	0,15	0,68	6,61	1,98	1,02	0,19	

Datum	Vol.	Leitf.	pH	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Anmerkung
TT/MM/JJ	[mm]	[μS/cm]	[-]				[mg/l]					
07.01.03	2,1	15,6	5,06	0,24	0,21	0,10	0,79	3,27	1,00	1,28	0,19	
09.01.03	2,3	26,0	4,52	0,17	0,13	0,12	0,69	4,58	1,36	0,93	0,20	
10.01.03	6,1	13,4	4,76	0,27	0,09	0,03	0,50	2,62	0,96	0,43	0,11	
21.01.03	1,0	39,9	4,83	1,17	1,51	0,21	1,18	8,12	5,13	1,76	0,33	
22.01.03	8,5	17,4	5,46	1,02	1,00	0,09	0,29	3,19	2,92	0,75	0,12	
23.01.03	1,6	19,5	4,69	0,25	0,57	0,04	0,27	3,81	1,06	0,34	0,08	
24.01.03	0,1			3,19	1,81	0,28	3,98	10,61	5,96	5,25	2,06	
27.01.03	3,2	9,6	5,26	0,23	0,43	0,04	0,26	1,64	0,96	0,44	0,07	
28.01.03	2,9	6,1	5,57	0,05	0,41	0,08	0,09	0,88	0,72	0,37	0,06	
12.02.03	0,4	52,0	5,32	0,75	0,80	0,19	2,04	10,10	5,98	6,83	0,79	
02.03.03	1,4	62,8	6,10	1,14	2,65	0,25	1,18	11,51	8,54	6,34	0,66	
03.03.03	0,9	37,5	6,20	0,23	2,16	0,17	0,59	8,45	5,62	4,18	0,68	
04.03.03	0,3			0,35	2,72	0,14	0,97	16,61	10,77	5,44	1,34	
09.03.03	0,3	60,7	6,20	1,40	2,92	0,44	2,42	11,02	9,61	4,62	0,81	
12.03.03	0,8	51,6	6,29	0,46	3,16	0,39	1,01	9,18	6,92	3,51	0,52	
30.03.03	2,5	96,2	6,68	0,37	8,79	1,11	0,77	12,62	7,45	6,33	0,78	verunreinigt
02.04.03	6,9	13,4	5,89	0,15	0,58	0,16	0,27	2,43	0,81	1,29	0,18	
04.04.03	0,8	13,3	6,05	0,19	0,53	0,15	0,27	2,38	0,80	1,40	0,21	
05.04.03	4,4	49,4	6,41	1,05	3,01	2,13	1,99	5,00	3,67	2,68	0,62	
06.04.03	1,0	36,3	6,73	0,50	1,21	3,03	1,28	1,87	3,23	2,65	0,51	
10.04.03	5,0	22,4	6,61	0,15	1,32	0,71	0,29	2,23	2,12	1,62	0,29	
18.04.03	1,3	35,4	6,23	0,52	0,64	0,85	0,59	5,43	6,47	3,22	0,47	
25.04.03	2,7	34,7	6,39	0,45	1,74	1,00	0,39	4,83	3,95	3,10	0,36	+26.04.2003
01.05.03	0,7	51,4	6,79	0,83	0,29	2,17	1,55	0,91	6,26	8,70	0,65	
09.05.03	4,1	51,3	6,69	0,38	2,11	1,42	0,74	5,13	4,98	6,30	0,48	
10.05.03	2,3	34,5	6,69	0,43	0,17	0,63	0,87	1,03	4,97	5,83	0,41	
12.05.03	8,4	23,5	6,79	0,14	1,13	0,44	0,23	2,64	2,06	2,75	0,33	
13.05.03	26,0	13,6	6,90	0,19	0,69	0,27	0,11	1,43	2,18	0,82	0,17	
14.05.03	0,1			0,38	0,86	0,65	0,53	3,11	2,85	3,83	0,80	
15.05.03	0,9	24,3	6,79	0,41	1,08	0,40	0,52	5,25	1,78	2,14	0,40	
20.05.03	8,3	21,5	6,14	0,09	1,89	0,59	0,25	2,05	1,27	1,39	0,27	
21.05.03	5,8	34,1	6,24	0,25	3,35	0,41	0,31	3,80	2,19	1,20	0,29	
28.05.03	9,2	18,7	6,17	0,29	1,24	0,22	0,44	1,44	1,58	1,23	0,38	
30.05.03	0,3	39,9	6,21	0,25	3,21	1,04	0,99	0,97	2,15	2,27	0,40	
01.06.03	5,7	29,9	7,58	0,05	4,03	0,43	0,11	1,77	2,57	1,06	0,35	
06.06.03	11,0	8,1	6,26	0,08	0,48	0,07	0,08	0,99	0,80	1,06	0,22	
13.06.03	0,7	16,7	6,63	0,16	0,73	0,11	0,66	0,80	2,78	2,41	0,52	
15.06.03	9,8	10,8	7,49	0,07	1,08	0,07	0,11	1,85	1,45	0,69	0,13	
18.06.03	0,2			0,19	0,45	0,06	1,13	0,11	2,95	2,35	0,29	
19.06.03	1,8	12,9	6,13	0,07	0,78	0,11	0,19	2,19	1,58	1,11	0,22	
23.06.03	1,1	16,1	6,22	0,22	0,46	0,09	0,40	0,13	1,70	2,31	0,45	
01.07.03	14,3	8,9	6,58	0,06	0,56	0,07	0,09	1,19	1,10	1,02	0,16	
02.07.03	0,2			0,47	0,30	0,04	1,26	0,40	0,67	2,00	0,38	
03.07.03	0,8	25,2	6,23	0,48	1,55	0,10	0,66	3,17	2,21	1,93	0,33	
05.07.03	1,2	6,7	6,79	0,11	0,18	0,01	0,31	0,04	0,85	0,91	0,20	
10.07.03	0,8	15,0	7,33	0,20	0,41	0,03	0,57	0,03	2,75	2,07	0,42	

Datum	Vol.	Leitf.	pH	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Anmerkung
TT/MM/JJ	[mm]	[μS/cm]	[-]	[mg/l]								
12.07.03	0,3			0,31	0,87	0,39	0,69	13,86	7,78	5,51	1,08	
16.07.03	3,1	22,4	7,13	1,05	0,17	0,03	0,36	3,34	4,61	2,65	0,49	
17.07.03	21,7	10,1	7,15	0,04	0,62	0,02	0,05	1,63	1,87	0,61	0,11	
21.07.03	0,3	13,6	7,02	0,29	0,17	0,18	0,63	0,02	2,25	2,01	0,41	
23.07.03	1,8	19,3	6,94	0,15	1,18	0,07	0,26	4,46	2,25	1,36	0,27	
24.07.03	1,4	8,9	7,16	0,32	0,14	0,03	0,41	0,76	1,55	1,25	0,26	
28.07.03	0,3			2,12	0,43	0,12	0,71	4,59	1,28	2,11	0,38	
30.07.03	0,4	15,1	7,42	0,69	0,08	0,06	0,70	0,04	2,06	1,63	0,30	
31.07.03	4,2	20,0	7,68	0,16	0,93	0,09	0,29	2,67	4,11	1,49	0,26	
04.08.03	7,5	15,6	6,12	0,16	0,04	0,07	0,12	2,13	2,43	1,51	0,28	
12.08.03	1,0	48,8	6,10	0,22	1,34	0,44	0,74	8,78	7,37	4,57	0,80	
14.08.03	1,6	39,1	6,25	0,17	0,33	0,28	0,45	6,61	5,53	4,89	1,00	
15.08.03	7,0	18,8	6,46	0,17	1,21	0,05	0,12	3,74	1,96	1,15	0,22	
18.08.03	6,2	36,1	6,40	0,08	1,05	1,08	0,63	1,81	2,17	1,90	2,36	
30.08.03	5,7	27,8	6,38	0,12	1,09	0,36	0,28	2,42	1,19	2,91	1,78	
31.08.03	1,5											Probe fehlt
04.09.03	0,1			1,90	1,04	0,66	2,10	6,75	3,92	4,36	2,64	
09.09.03	7,7	52,7	5,62	0,23	2,14	0,20	0,43	5,70	13,10	4,20	1,59	
12.09.03	3,6	22,1	5,43	0,09	1,03	0,08	0,42	5,69	12,99	1,76	0,65	+13.09.03
23.09.03	15,8	16,8	5,84	0,04	0,86	0,05	0,07	1,56	1,34	0,91	0,16	
24.09.03	0,7	26,0	5,75	0,87	1,09	0,07	1,13	5,77	1,18	1,79	0,47	
29.09.03	7,7	13,4	5,79	0,37	0,42	0,41	0,18	2,95	0,55	1,10	0,27	

## Station: Bisamberg 2002-2003

Datum TT/MM/JJ	Vol. [mm]	Leitf. [µS/cm]	pH [-]	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Anmerkung
							[mg/l]					
03.10.02	1,4	24,2	5,67	0,22	0,87	0,97	1,15	2,57	3,21	2,23	0,30	
05.10.02	6,7	26,0	6,11	0,18	0,83	0,98	1,15	2,58	3,17	2,20	0,33	
07.10.02	4,8	23,5	6,17	0,17	0,82	1,00	1,13	2,49	3,19	2,17	0,33	
09.10.02	0,6	24,9	6,15	0,17	0,73	1,00	1,14	2,52	3,14	2,16	0,32	
10.10.02	2,5	24,5	6,14	0,18	0,77	0,95	1,13	2,52	3,17	2,10	0,32	
11.10.02	18,7	25,4	6,28	0,16	0,73	0,92	1,16	2,59	3,24	2,18	0,34	
14.10.02	1,8	27,7	6,41	0,35	0,81	0,93	1,46	2,63	3,24	2,42	0,43	
17.10.02	7,8	24,1	6,37	0,17	0,79	0,95	1,15	2,56	3,23	2,26	0,33	
24.10.02	0,8	21,5	6,44	0,16	0,68	0,97	1,15	2,54	3,19	2,20	0,33	
27.10.02	3,5	25,5	6,38	0,18	0,80	1,00	1,12	2,51	3,17	2,26	0,33	
29.10.02	5,4	22,0	6,39	0,17	0,77	0,98	1,12	2,48	3,17	2,22	0,33	
01.11.02	7,6	31,1	6,90	0,12	1,23	0,37	0,75	2,86	4,90	2,91	0,42	
02.11.02	2,4	57,1	5,88	0,57	1,80	0,46	2,88	12,32	4,86	5,03	0,95	
03.11.02	4,2	20,8	6,00	0,14	1,23	0,39	0,73	2,85	4,86	2,97	0,40	
04.11.02	1,9	25,9	6,19	0,14	1,22	0,39	0,75	2,75	4,78	3,03	0,43	
08.11.02	8,1	30,8	6,23	0,14	1,26	0,39	0,75	2,84	4,88	2,99	0,42	
10.11.02	1,6	30,1	6,31	0,15	1,24	0,38	0,75	2,87	4,89	3,02	0,41	
17.11.02	2,1	30,7	6,36	0,15	1,18	0,38	0,75	2,84	4,86	2,99	0,43	
26.11.02	1,0	31,0	6,44	0,16	1,15	0,38	0,76	2,89	4,97	3,10	0,44	
02.12.02	0,9	24,4	5,49	0,19	1,64	0,16	0,57	3,73	4,72	1,31	0,15	
03.12.02	1,1	26,7	5,28	0,19	1,65	0,16	0,57	3,57	4,53	1,28	0,15	
04.12.02	0,8	25,6	5,44	0,17	1,60	0,16	0,58	3,66	4,59	1,30	0,15	
15.12.02	1,9	25,8	5,53	0,19	1,65	0,15	0,57	3,62	4,57	1,33	0,15	
16.12.02	1,2	26,3	5,52	0,19	1,63	0,15	0,57	3,67	4,59	1,33	0,14	
17.12.02	1,7	26,4	5,61	0,20	1,66	0,16	0,57	3,66	4,72	1,44	0,16	
22.12.02	1,9	26,3	5,65	0,19	1,63	0,16	0,58	3,65	4,67	1,43	0,15	
06.01.03	2,1	20,3	5,27	0,37	1,15	0,13	0,86	4,12	3,76	1,17	0,29	
07.01.03	0,9	24,5	5,37	0,33	1,07	0,11	0,86	4,22	3,81	1,68	0,35	
08.01.03	4,0	25,9	6,05	0,95	1,15	0,11	0,73	4,07	3,66	1,08	0,23	
09.01.03	4,2	28,4	6,24	1,55	1,17	0,11	0,60	5,01	4,00	1,25	0,17	
12.01.03	1,4	26,8	5,49	0,37	1,07	0,11	0,77	4,21	3,80	1,39	0,28	
20.01.03	0,8	33,5	6,77	0,21	1,14	0,09	0,43	4,03	3,63	0,84	0,11	
21.01.03	3,6	28,2	5,94	0,57	1,18	0,21	0,75	4,56	3,76	1,13	0,16	
22.01.03	0,6	30,1	4,68	0,23	1,17	0,10	0,42	3,98	3,60	0,86	0,11	
26.01.03	1,2	30,2	4,86	0,30	1,18	0,11	0,59	4,73	3,79	1,27	0,16	
29.01.03	2,2	31,4	5,05	0,59	1,22	0,12	0,73	5,00	3,79	1,16	0,18	
02.03.03	4,1	75,4	6,32	0,57	5,19	0,31	2,89	12,47	7,84	4,06	0,42	
03.03.03	2,0	71,6	6,32	0,77	5,17	0,34	3,00	12,91	8,00	4,44	0,47	
08.03.03	0,4	85,4	6,54	1,60	5,01	0,31	4,03	12,92	8,06	5,44	1,06	
09.03.03	0,6	117,5	6,53	4,87	6,01	0,52	11,45	15,61	12,07	8,90	0,75	
11.03.03	0,3			1,56	5,34	0,32	3,37	13,97	8,57	5,38	0,59	
12.03.03	0,5	67,5	6,64	0,62	5,17	0,27	2,94	12,56	7,90	4,13	0,43	
13.03.03	0,3			1,23	5,34	0,33	3,44	16,35	8,48	6,07	0,65	
01.04.03	4,3	33,9	6,03	0,23	1,41	3,22	2,53	2,20	2,43	3,99	0,39	verunreinigt*



Datum	Vol.	Leitf.	pH	Na <sup>+</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	K <sup>+</sup>	Cl <sup>-</sup>	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Anmerkung
TT/MM/JJ	[mm]	[μS/cm]	[-]				[mg/l]					
05.04.03	1,4	42,1	6,20	0,48	1,42	3,25	2,59	2,59	2,48	4,43	0,45	verunreinigt*
06.04.03	3,6	35,6	6,32	0,18	1,35	2,47	1,89	1,64	1,80	3,31	0,32	verunreinigt*
09.04.03	4,1	32,1	6,36	0,17	1,30	2,42	1,86	1,60	1,77	3,25	0,32	verunreinigt*
10.04.03	1,2	40,9	6,49	0,23	1,45	3,09	2,39	2,10	2,30	3,90	0,38	verunreinigt*
17.04.03	2,2	38,7	6,49	0,21	1,42	3,03	2,36	2,06	2,25	3,84	0,38	verunreinigt*
22.04.03	1,2	37,4	6,57	0,21	1,42	2,92	2,22	1,97	2,14	3,75	0,36	verunreinigt*
26.04.03	8,3	37,9	6,54	0,20	1,47	2,74	2,13	1,82	2,03	3,52	0,35	verunreinigt*
30.04.03	0,7	26,8	6,17	1,21	1,41	0,17	1,84	2,78	1,94	1,69	0,38	
02.05.03	0,9	27,4	6,18	1,22	1,45	0,17	1,85	2,86	1,97	1,73	0,39	
10.05.03	1,1	28,9	6,23	1,29	1,54	0,19	1,96	2,98	2,07	1,83	0,41	
11.05.03	1,1	30,0	6,99	2,05	1,90	0,59	3,05	3,89	2,74	2,33	0,52	
19.05.03	1,6	42,2	6,17	1,83	2,19	0,33	2,82	4,58	3,06	2,60	0,56	
20.05.03	1,5	42,2	6,38	2,01	2,42	0,29	3,00	4,67	3,33	2,71	0,61	
12.06.03	1,5	36,1	5,27	0,20	0,55	0,36	1,42	8,86	2,33	2,90	0,44	
22.06.03	4,8	34,0	5,12	0,19	0,54	0,35	1,41	8,54	2,29	2,89	0,42	
23.06.03	2,1	35,3	5,71	0,18	0,54	0,37	1,42	9,02	2,35	2,90	0,43	
30.08.03	4,0	39,9	6,48	1,45	0,62	0,31	1,76	6,69	3,67	2,99	0,64	
01.09.03	1,2	29,4	6,10	0,11	0,76	0,10	1,08	3,94	4,81	2,47	0,26	
08.09.03	1,1	32,6	5,91	0,13	0,75	0,10	1,03	3,86	4,78	2,41	0,24	
09.09.03	2,3	29,6	5,65	0,21	0,74	0,11	1,21	3,98	4,84	2,58	0,35	
23.09.03	1,3	31,9	5,88	0,26	0,75	0,11	1,30	3,94	4,83	2,62	0,35	
28.09.03	7,0	33,7	5,69	0,12	0,75	0,12	1,07	3,97	4,88	2,53	0,27	

\* vermutlich lokale Verunreinigung durch Auftaumittel