

BUNDESFORSCHUNGS-
UND PRÜFZENTRUM




Umweltbundesamt

Vinzenz RAJNER
Dieter RANK
BFPZ Arsenal

Andreas SCHEIDLER
Umweltbundesamt

Reports

UBA-96-128

Tritiummeßnetz Österreich **Jahresbericht 1994**

Wien, Februar 1996

Bundesministerium für Umwelt



Impressum

Medieninhaber und Herausgeber: Umweltbundesamt, 1090 Wien, Spittelauer Lände 5

Druck: Riegelnik, Wien

© Umweltbundesamt Wien, Februar 1996
Alle Rechte vorbehalten
ISBN 3-85457-295-6

Tritiummeßnetz Österreich - Jahresbericht 1994

Report UBA-96-128 - Kurzzusammenfassung

Das Bundesforschungs- und Prüfzentrum Arsenal (BFPZ Arsenal) und das Umweltbundesamt (UBA) kooperieren im Rahmen eines Forschungsübereinkommens bei der Untersuchung des Tritiumgehaltes der Niederschläge im österreichischen Bundesgebiet. Im Berichtsjahr 1994 wurden die Monatsmischproben von 20 Stationen analysiert.

Es zeigt sich gegenüber dem Vorjahr keine wesentliche Änderung der Tritiumkonzentrationen, die Gehalte liegen generell weit unter gesundheitlich bedenklichen Werten.

Die Stationen N-77 (Bregenz) und N-64 (Patscherkofel) weisen gegenüber den übrigen österreichischen Stationen signifikant erhöhte Werte auf. Dabei ist bei der Station Patscherkofel N-64 (Seehöhe 2245m), welche seit dem Beginn der achtziger Jahre gegenüber den anderen Stationen aus noch nicht geklärter Ursache deutlich erhöhte Werte aufweist, der ^3H -Gehalt im Vergleich zum Jahr 1993 weiter zurückgegangen. Mögliche Ursachen für den erhöhten ^3H -Gehalt der Niederschläge am Patscherkofel bei Innsbruck werden erörtert.

Austrian Tritium Monitoring Network - Annual Report 1994

Report UBA-96-128 - Abstract

The Federal Research and Testing Institute Arsenal (BFPZ Arsenal) and the Austrian Federal Environment Agency (UBA) cooperate in the frame of a research contract concerning the monitoring of the tritium concentrations of precipitation in Austria. Monthly mixed samples of 20 stations have been analysed in the year 1994.

Compared to 1993 the tritium concentration in precipitation did not change very substantially. The measured concentrations are far below critical values concerning health.

The stations N-77 (Bregenz) and N-64 (Patscherkofel) show slightly higher values compared to the other stations. The concentrations at Patscherkofel N-64 (2,245 m above sea-level), which have been significant higher in comparison with the other stations since the early eighties (the cause for this special behaviour is not known until now), have been further decreasing in comparison to 1993. Possible causes are discussed for the raised ^3H -content of precipitation at the Patscherkofel near Innsbruck.



Einleitung

Aufgrund eines Forschungsübereinkommens zwischen dem Geotechnischen Institut des Bundesforschungs- und Prüfzentrums Arsenal (BFPZ Arsenal) und der Abteilung für Wasserhaushalt von Karstgebieten des Umweltbundesamtes (UBA) über die Analyse von Tritiumgehalten in Niederschlagswässern wurden im Berichtsjahr 1994 von 20 Stationen Monatsmischproben untersucht (BFPZ ARSENAL, 1995).

Anstelle der aufgelassenen Station N-126 Zwettl/Edelhof wurde die Station N-129 Ottenstein in das Analyseprogramm aufgenommen. Die Lage der Stationen ist in Abb. 1 ersichtlich. Des Weiteren liegen Meßergebnisse von den Tagesniederschlägen der Sammelstation Wien-Arsenal vor, die dem Tabellenteil angefügt sind.

Dieser Bericht beinhaltet auch eine Übersicht über die Entwicklung des Tritiumgehaltes im Raum Innsbruck samt den erhöhten Werten am Patscherkofel.

Die vom Bundesforschungs- und Prüfzentrum Arsenal verwendete Meßtechnik umfaßt eine elektrolytische ^3H -Anreicherung und die Aktivitätsmessung mittels Flüssigkeitsszintillationspektrometer (RANK, 1977). Die Erkennungsgrenze beträgt etwa 0,7 TE (0,08 Bq/kg) bei 5% Fehlerwahrscheinlichkeit. Eine Tritiumeinheit (TE) entspricht einem Atom Tritium auf 10^{18} Atomen Wasserstoff, $1 \text{ TE} = 0,11815 \text{ Bq/kg}$ (für Wasser).

Sämtliche Isotopendaten und eine zusammenfassende Auswertung der bisher analysierten Niederschlagsisotopen des österreichischen Niederschlagsisotopenmeßnetzes wurden im Rahmen einer Monographie und einen Bericht am Umweltbundesamt publiziert (HUMER, 1995; HUMER et al., 1995).

Allgemeine Übersicht

Im Berichtsjahr 1994 zeigte die Tritiumaktivität keine signifikante Änderung gegenüber dem Vorjahr. Die Wertänderungen lagen in einem Schwankungsbereich von -18,4% bis +18,1%. Die gewichteten Jahresmittel können der Tab. 1 entnommen werden, wo auch die prozentuellen Änderungen zum Vorjahr angegeben sind. Die Jahresmittel an den einzelnen Stationen zeigt Abb. 2. Abb. 3 enthält die Minimal- und Maximalwerte des Tritiumgehaltes bei den einzelnen Stationen. Zum Vergleich mit früheren Jahren wurde in Abb. 4 der Verlauf der Jahresmittel der letzten fünf Jahre dargestellt. Abb. 5 gibt einen Überblick über den langfristigen Verlauf der Tritiumkonzentration im Niederschlag (Niederschlagsstation Wien, Hohe Warte) und im Oberflächenwasser (Fließgewässerstation Wien, Reichsbrücke) in Wien.

Bei der Station N-64 (Patscherkofel, Seehöhe 2245 m), welche seit etwa 1984 gegenüber den anderen Stationen aus noch nicht geklärter Ursache deutlich erhöhte Werte aufweist, ist der ^3H -Gehalt weiterhin rückläufig, er liegt aber noch immer signifikant über dem Durchschnitt von 16,6 TE bzw. 1,96 Bq/kg. Die Maximalwerte im Berichtsjahr wurden jedoch an der westlichsten Station N-77 (Bregenz) festgestellt.

Es wurden im Berichtsjahr keine besonderen Ereignisse festgestellt, die Gehalte liegen generell weit unter gesundheitlich bedenklichen Werten.

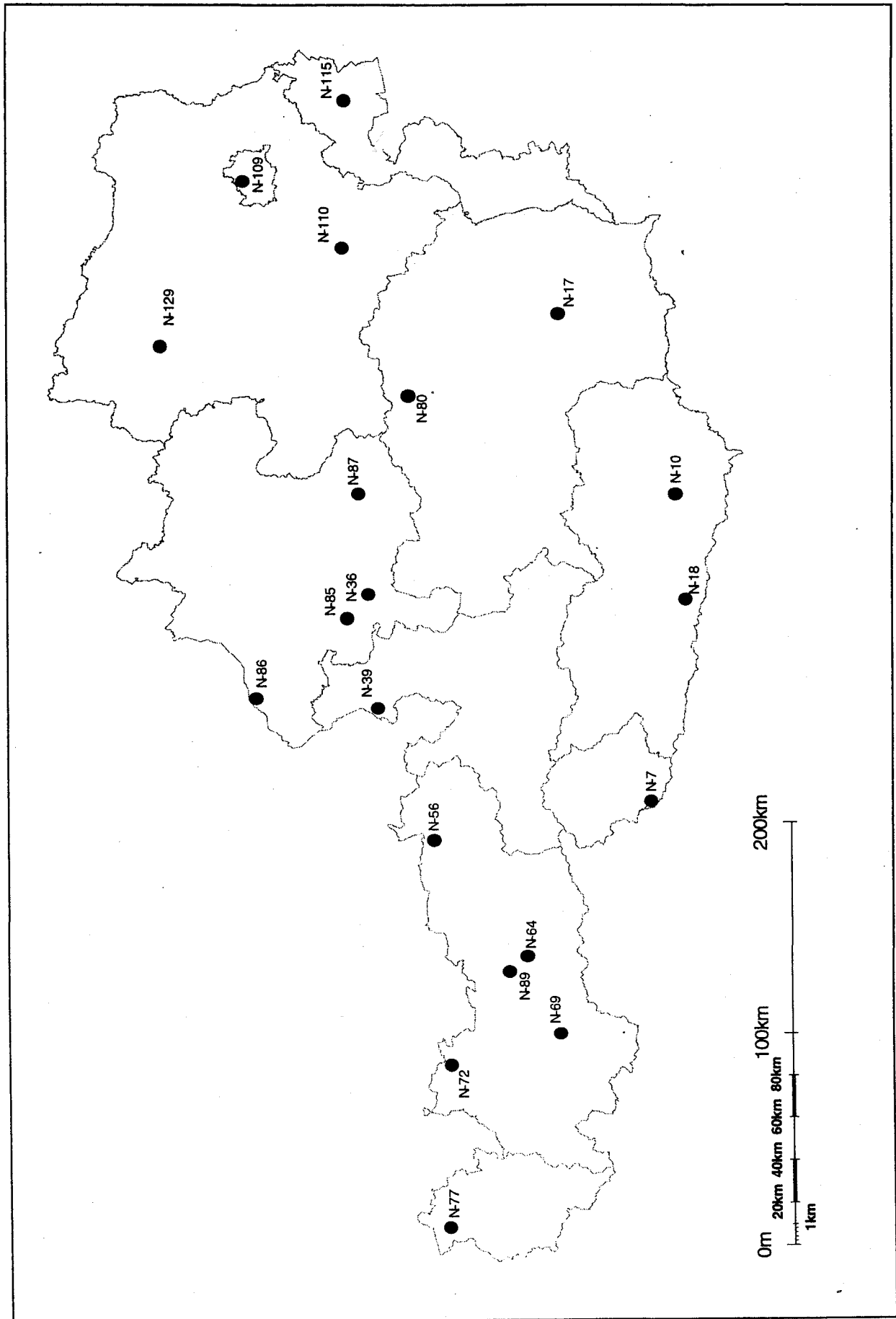
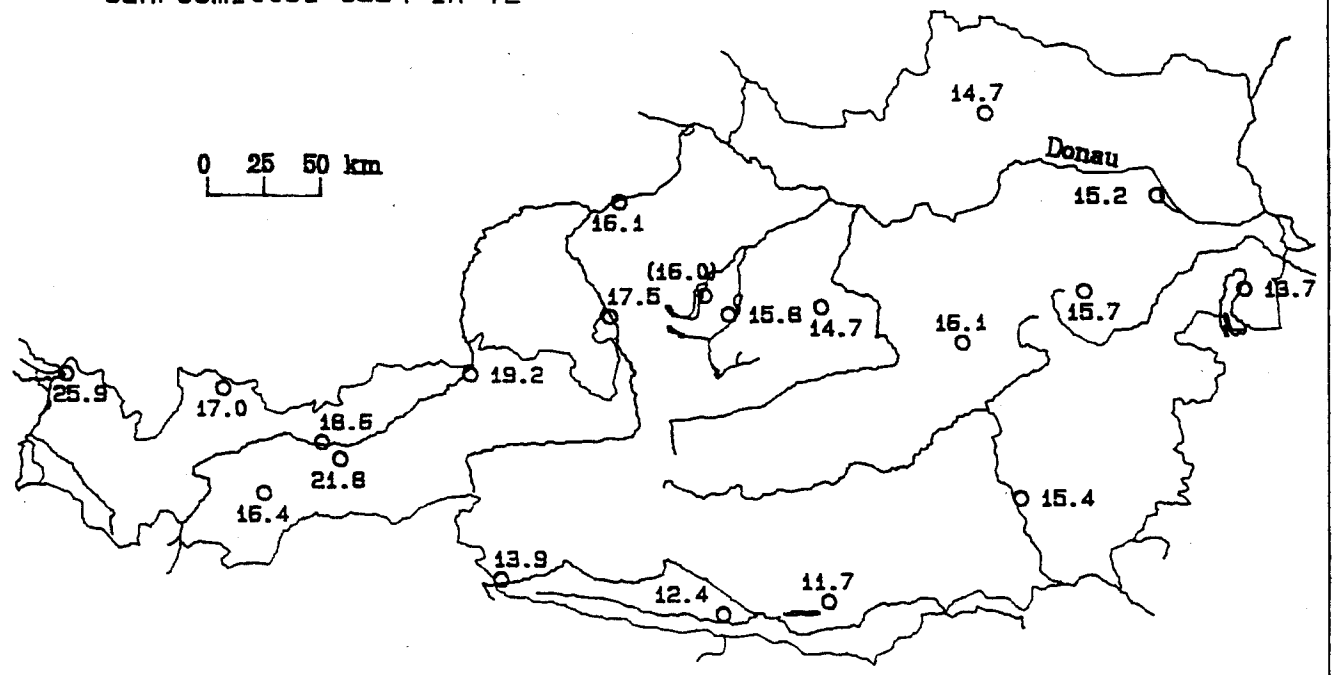


Abb. 1: Übersichtskarte der derzeit analysierten Niederschlagsammelstationen.

TRITIUMGEHALT DES NIEDERSCHLAGES
Jahresmittel 1994 in TE



TRITIUMGEHALT DES NIEDERSCHLAGES
Jahresmittel 1994 in Bq/kg

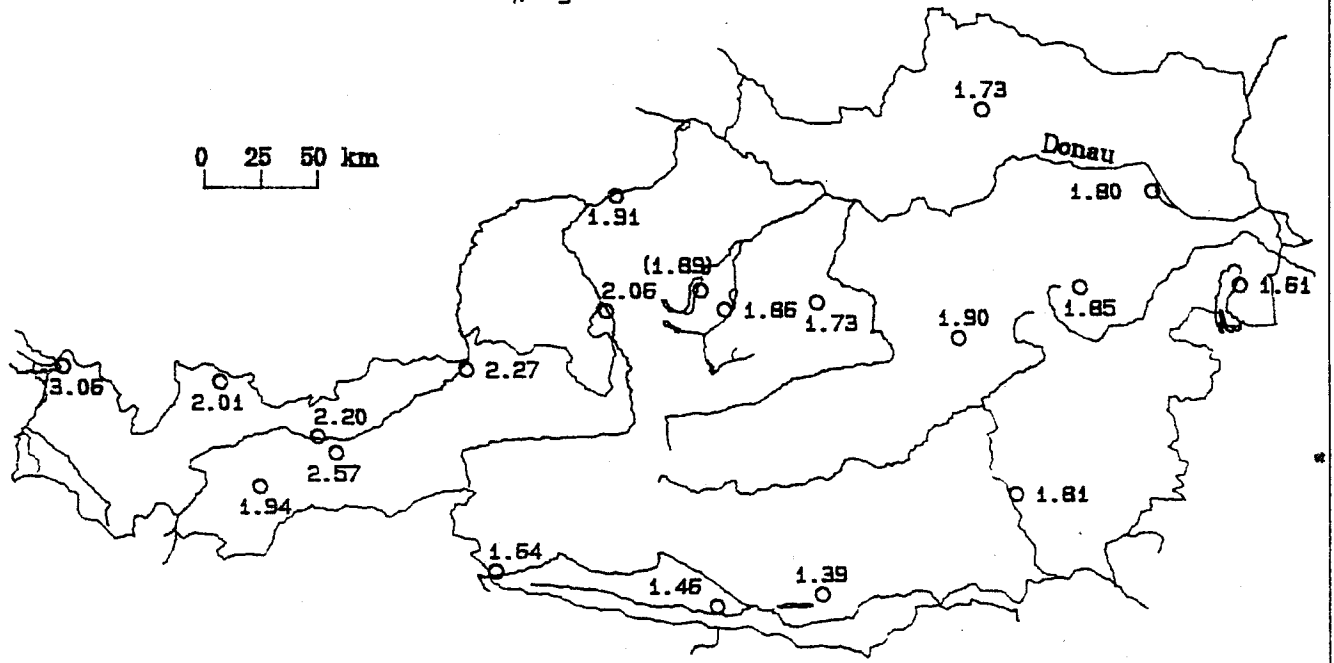


Abb. 2: Verteilung des Tritiumgehaltes der Niederschläge in Österreich 1994 (Jahresmittelwerte).

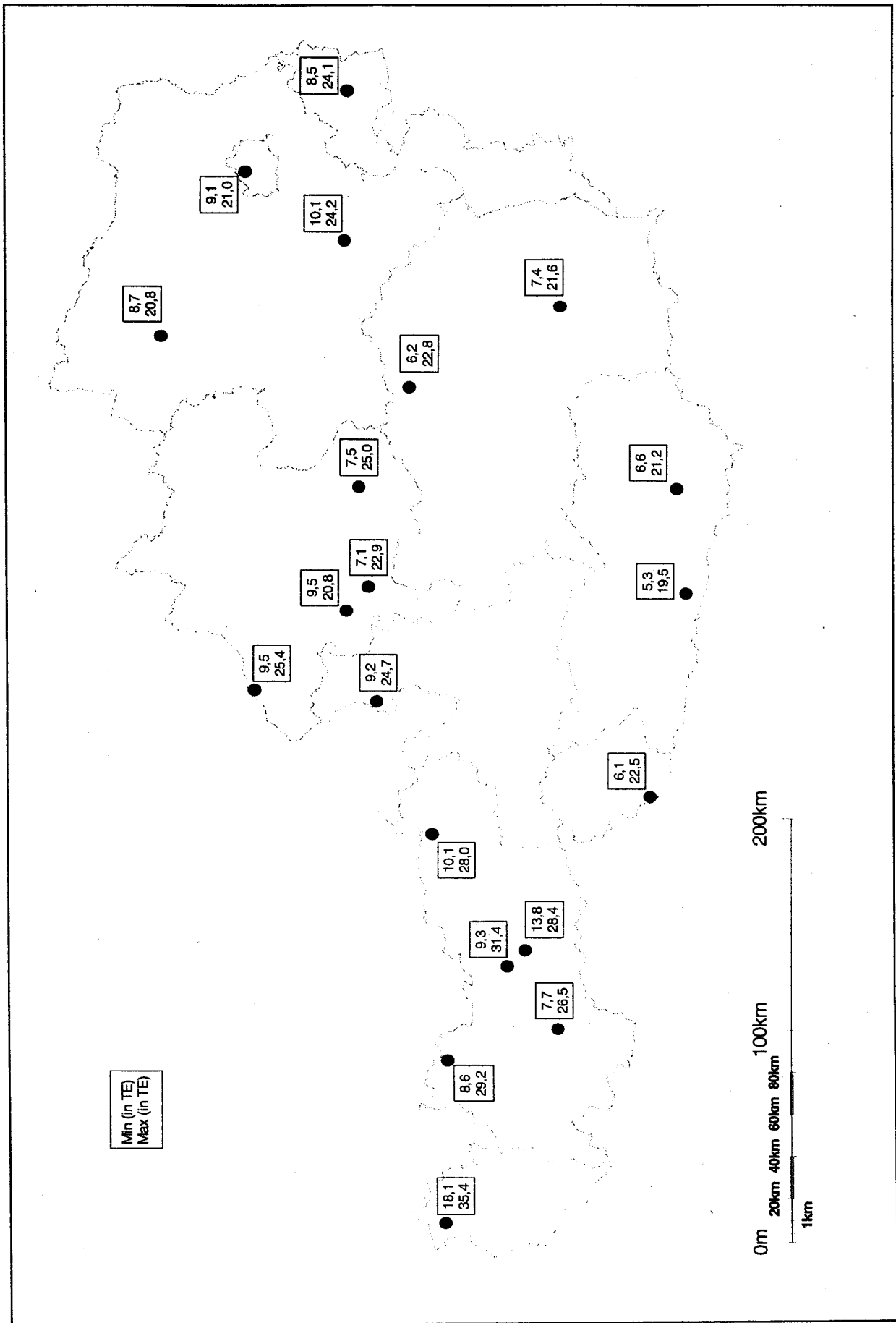


Abb. 3: Schwankungsbreite des Tritiumgehaltes im Niederschlag bei den einzelnen Sammelstationen. Minimal- und Maximalwerte (in TE).

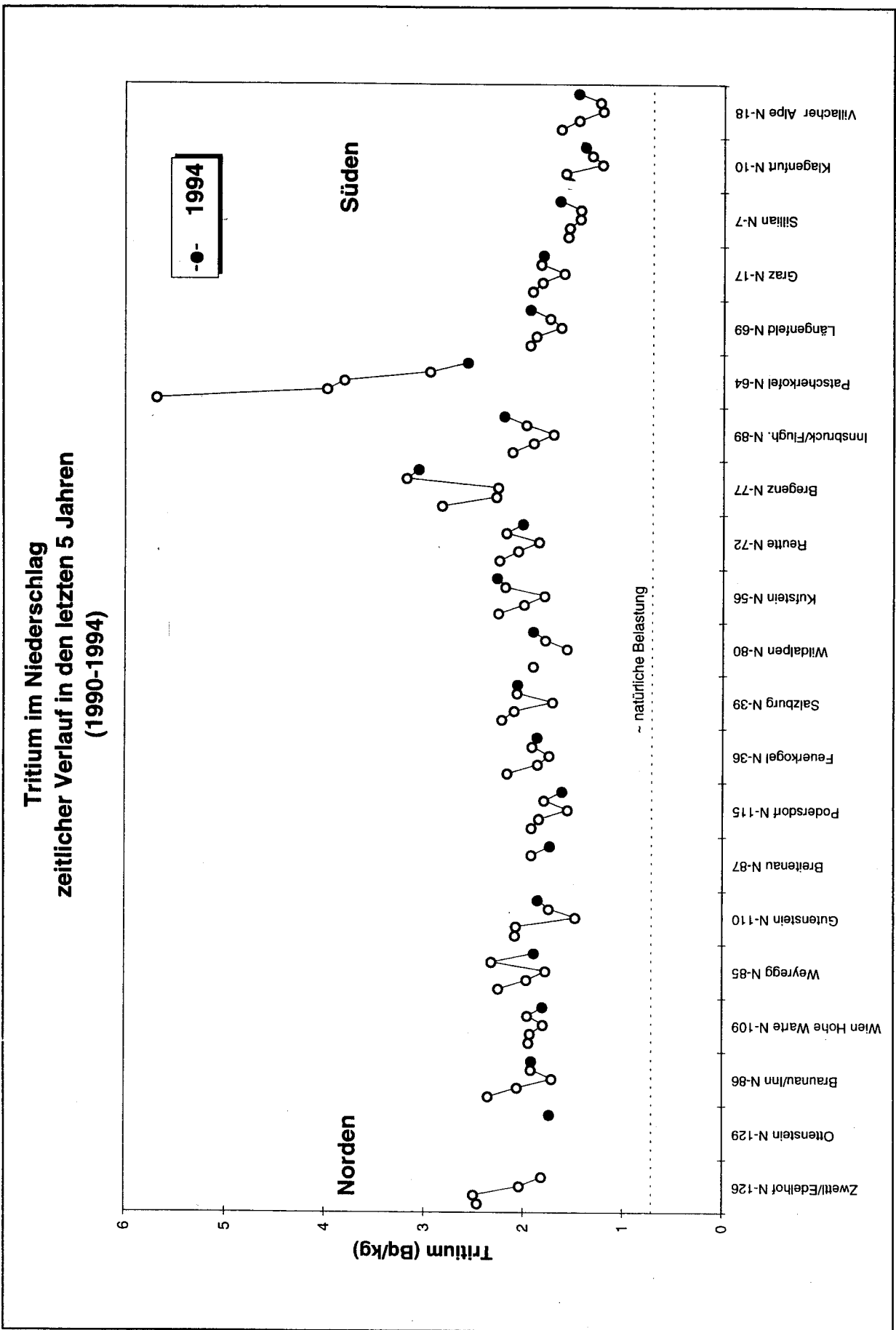


Abb. 4: Jahresmittel des Tritiumgehaltes der Niederschläge in den letzten fünf Jahren (1990 - 1994).

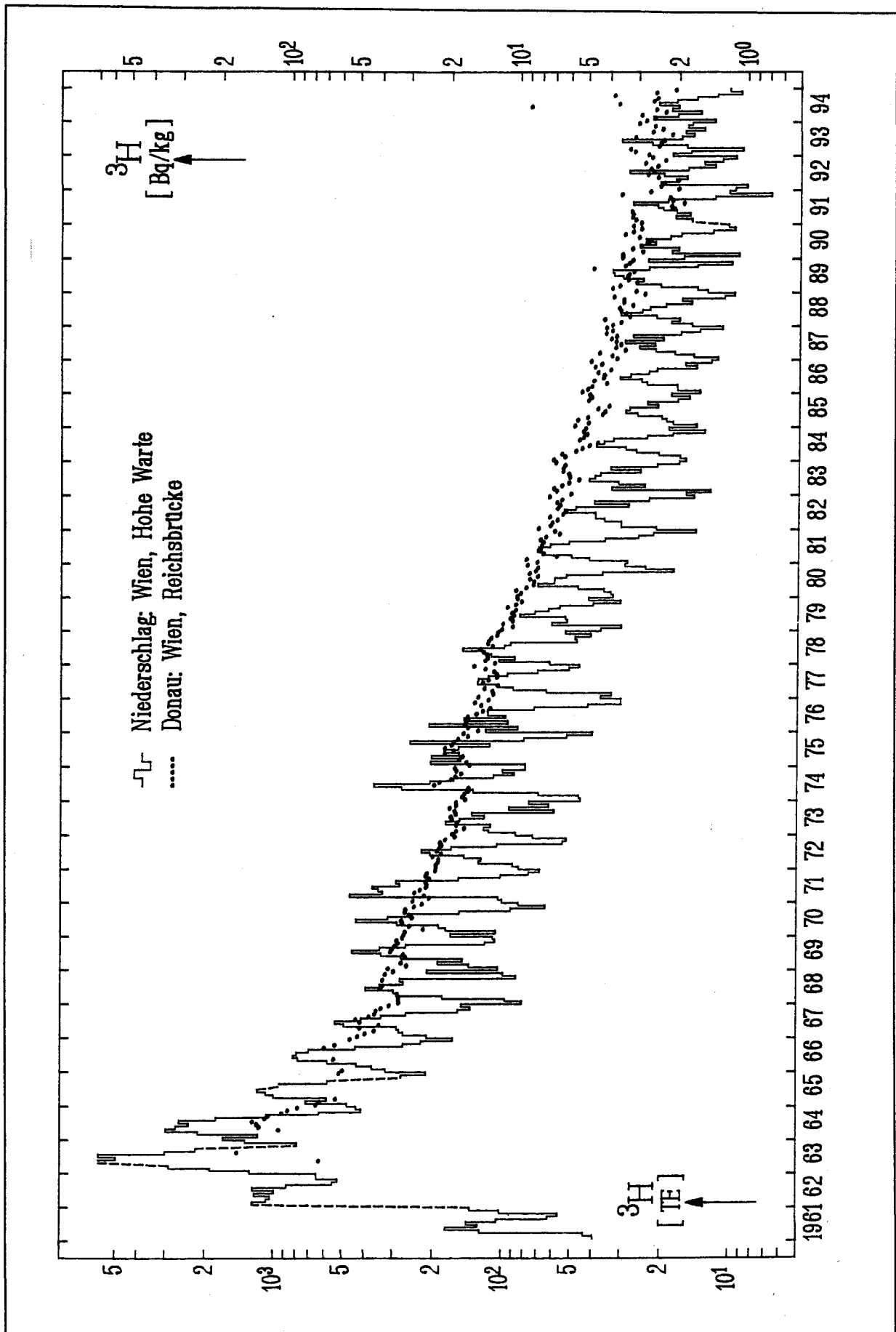


Abb. 5: Langfristiger Verlauf der ^3H -Konzentration im Niederschlag und im Oberflächenwasser in Wien.

Tab. 1: Vergleich der Tritiumgehalte der letzten beiden Jahre und die prozentuelle Änderung der Tritiumgehalte zum Vorjahr.

Station	Seehöhe [m ü. A.]	Mittel 1993 [TE]	Mittel 1993 [Bq/kg]	Mittel 1994 [TE]	Mittel 1994 [Bq/kg]	prozentuelle Änderung
Sillian N-7	1075	12,2	1,44	13,9	1,64	+ 13,9 %
Klagenfurt N-10	448	11,2	1,32	11,7	1,39	+ 4,5 %
Graz N-17	366	14,7	1,74	15,4	1,81	+ 4,8 %
Villacher Alpe N-18	2135	10,5	1,24	12,4	1,46	+ 18,1 %
Feuerkogel N-36	1598	16,2	1,91	15,8	1,86	- 2,5 %
Salzburg N-39	435	17,5	2,06	17,5	2,06	+ 0,0 %
Kufstein N-56	495	18,5	2,19	19,2	2,27	+ 3,8 %
Patscherkofel N-64	2245	25,0	2,95	21,8	2,57	- 12,8%
Längenfeld N-69	1180	15,5	1,83	16,4	1,94	+ 5,8 %
Reutte N-72	870	18,4	2,18	17,0	2,01	- 7,6 %
Bregenz N-77	430	26,9	3,18	25,9	3,06	- 3,7 %
Wildalpen N-80	610	15,1	1,78	16,1	1,90	+ 6,6 %
Weyregg N-85	469	19,6	2,32	16,0	1,89	- 18,4 %
Braunau/Inn N-86	360	16,2	1,92	16,1	1,91	- 0,6 %
Breitenau N-87*	510	16,2	1,92	14,7	1,73	- 9,3 %
Innsbruck/Flugpl. N-89	578	16,7	1,98	18,6	2,20	+ 11,4 %
Wien Hohe Warte N-109	202	16,5	1,95	15,2	1,80	- 7,9 %
Gutenstein N-110	475	14,7	1,74	15,7	1,85	+ 6,8 %
Podersdorf N-115	120	15,2	1,79	13,7	1,61	- 9,9 %
Ottenstein N-129**	530			14,7	1,73	

* liegt im Untersuchungsgebiet des Integrated Monitoring

** neu im Meßprogramm

Strahlenschutz

Aus der Sicht des Strahlenschutzes liegen die gemessenen ³H-Werte weit unter der maximal zulässigen Konzentration für Trinkwasser von 37.000 Bq/l (Österreichische Strahlenschutzverordnung, 1972). Dieser Wert gilt für das alleinige Vorhandensein von Tritium (keine anderen Nuklide vorhanden).

Erhöhter ^3H -Gehalt der Niederschläge am Patscherkofel (N-64)

Mit dem allmählichen Abklingen des Kernwaffentritiums in der Umwelt nähert sich der ^3H -Gehalt der Niederschläge wieder den natürlichen Werten (6-10 Tritiumeinheiten, Einfluß der Höhenstrahlung). Entsprechend deutlich wirken sich regionale und lokale ^3H -Kontaminationen des Niederschlags aus, deren Herkunft sich häufig nicht eindeutig identifizieren läßt.

Bereits seit dem Beginn der 80er-Jahre weicht die ^3H -Konzentration bei der Station N-64 am Patscherkofel (Seehöhe 2245 m) deutlich vom allgemeinen Trend ab und liegt in der Folge signifikant über dem Durchschnitt der anderen Sammelstationen.

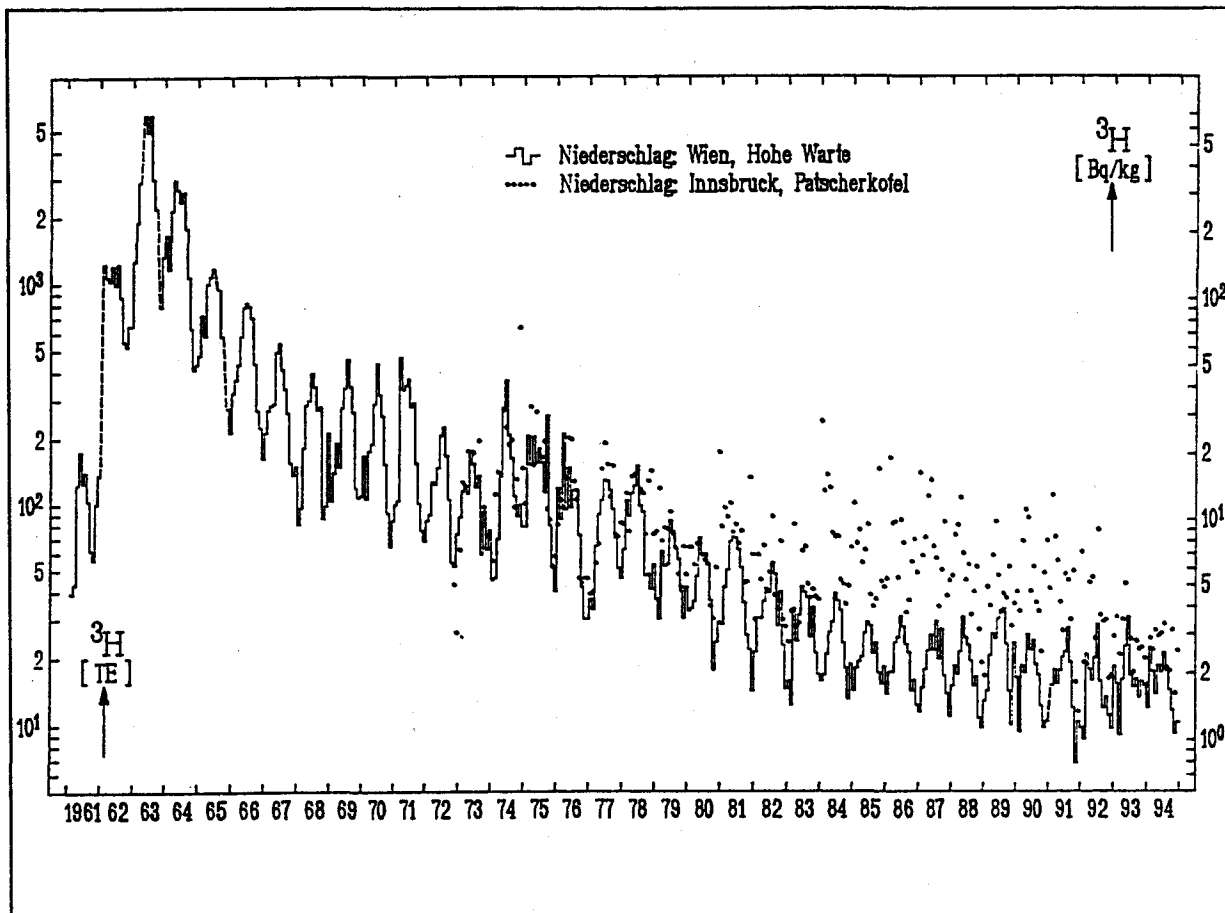


Abb. 6: Langzeitverlauf der ^3H -Konzentration in den Monatsniederschlägen der Sammelstation Wien - Hohe Warte und Innsbruck - Patscherkofel.

Zur Klärung der Herkunft der erhöhten Tritiumgehalte wurde eine benachbarte, im Tal gelegene, Meßstation im Raum Innsbruck in das Untersuchungsprogramm aufgenommen. In den Jahren 1985 bis 1988 wurden die Monatsmischproben der Station N-65 Innsbruck/Universität und ab 1988 der Station N-89 Innsbruck/Flugplatz auf Tritium analysiert, wobei jedoch keine erhöhten ^3H -Werte auftraten. Vor allem bei geringen Niederschlagshöhen traten extreme Konzentrationsunterschiede zwischen dem Patscherkofel und der im Tal gelegenen Station auf (Abb. 7).

Es wurde zunächst die Möglichkeit untersucht, inwieweit ^3H -reiche Luftmassen, beispielsweise aus dem Bereich der Schweizer Uhrenindustrie, in bestimmten Höhenbereichen den Patscherkofel erreichen, hier „hängen“ bleiben und ausgewaschen werden. Diese

Hypothese wurde aufgrund von Mengenüberlegungen sowie der ^3H -Gehalte bei anderen, höhergelegenen Stationen wieder verworfen.

Die in der Schweiz untersuchten Niederschlagsstationen weisen durchwegs Tritium-Jahresmittelwerte auf, die jenen der österreichischen Stationen entsprechen. Lediglich die Niederschlagsstationen Bern mit 5,4 Bq/kg und Basel mit 2,9 Bq/kg weisen deutlich erhöhte Tritiumgehalte auf (BUNDESAMT FÜR GESUNDHEITSWESSEN, 1995).

Als lokaler Verursacher kommt die Mülldeponie Ahrental in Betracht, wo tritiumhaltige Industrieabfälle abgelagert und die ^3H -reichen Sickerwässer auf der Deponie verregnet worden sind. Mitte 1993 wurde diese Verregnung eingestellt (P. BRUNNER, pers. Mitteilung) und infolgedessen müßte der Tritiumgehalt der Niederschläge am Patscherkofel abnehmen, sollte ein Zusammenhang vorliegen

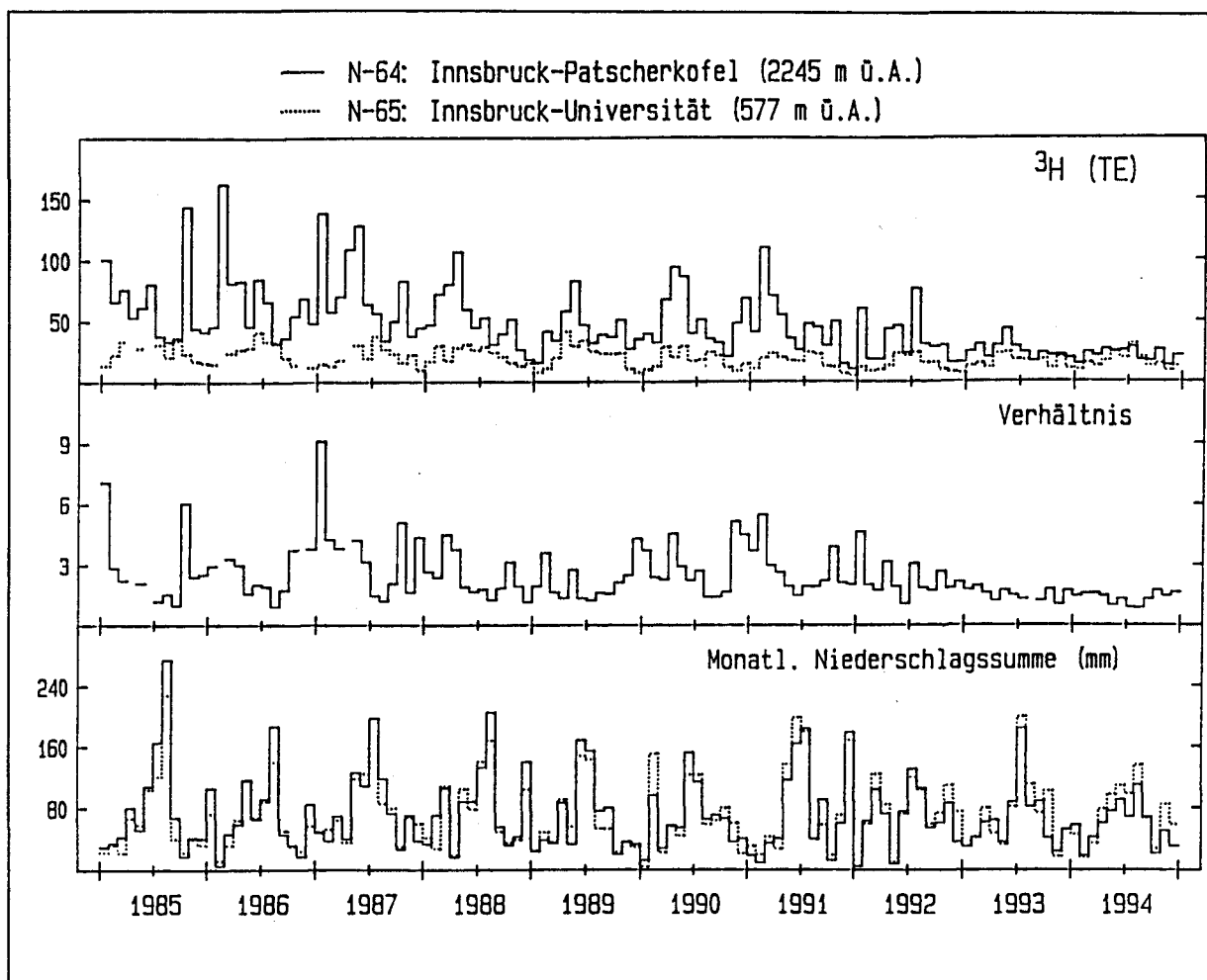


Abb. 7: Tritiumgehalt der Monatsniederschläge von den Sammelstationen Patscherkofel (2245 m ü. A.) und Innsbruck-Universität (577 m ü. A.), Verhältnis der Tritiumkonzentrationen und monatliche Niederschlagssummen.

Aus der Abb. 7 ist ersichtlich, daß die Spitzenwerte zwar geringer werden, die ^3H -Gehalte am Patscherkofel aber dennoch über den Werten im Tal liegen. Eine eindeutige Klärung über einen Zusammenhang zwischen den Emissionen der Deponie Ahrental und den erhöhten ^3H -Gehalten des Niederschlags am Patscherkofel könnte über ^3H -Untersuchungen an den Jahresringen von Bäumen im Bereich des Patscherkofels zu treffen sein.

Meßwerte 1994

In den folgenden Tabellen sind die gewichteten ^3H -Monatsmittel von 20 Niederschlags-sammelstationen sowie die ^3H -Konzentration der Tagesniederschläge der Sammelstation Wien - Arsenal aus dem Jahre 1994 zusammengestellt.

Die Bezeichnung der Niederschlagsstation beinhaltet neben der internen Nummer den Meßort, die EDV-Nummer des Hydrographischen Zentralbüros, die Kurzbezeichnung des Bundeslandes und die Seehöhe über Adria. Bei den Niederschlagssummen handelt es sich um vorläufige Werte der Hydrographischen Dienste der Bundesländer. Liegt bei einer Station kein vollständiger Jahresgang vor, wird das errechnete Jahresmittel in Klammern gesetzt. Der 2σ - Fehler der Einzelwerte beträgt bei einer ^3H -Konzentration von 10 TE (1,2 Bq/l) etwa 10,6 %, bei 40 TE (4,7 Bq/l) 5,6 % und bei 70 TE (8,3 Bq/l) 4,9%.

Da die Daten vorwiegend für hydrologische Zwecke verwendet werden, erfolgt eine Angabe der Tritiumaktivitäten sowohl in Tritiumeinheiten (TE) als auch in Becquerel/kg (Bq/kg) (1 TE = 0,11815 Bq/kg).

Literatur

BFPZ ARSENAL (1995): Messung der Isotopenzusammensetzung in Niederschlägen im österreichischen Bundesgebiet 1994. - Bericht 24.84/19, BFPZ Arsenal, Wien.

BUNDESAMT FÜR GESUNDHEITSWESEN (1995): Umweltradioaktivität und Strahlendosen in der Schweiz 1994. - Sektion Überwachung der Radioaktivität, Abteilung Strahlenschutz, Fribourg.

HUMER, G., RANK, D., TRIMBORN, P., STICHLER, W. (1995): Niederschlagsisotopenmeßnetz Österreich. - Serie Monographien Bd. 52, Umweltbundesamt Wien.

HUMER, G. (1995): Niederschlagsisotopenmeßnetz Österreich. Daten. - Serie Berichte Bd. BE-033, Umweltbundesamt Wien.

Österreichische Strahlenschutzverordnung StrSchVO BGBl. 47/1972.

RANK, D. (1977): Meßtechnik zum Nachweis niederenergetischer Betastrahlung (^3H , ^{14}C) in Umweltproben. - Tagungsbericht der 2. Jahrestagung der ÖSRAD, Geotechnisches Institut der BVFA Arsenal, Wien 22-28.

TRITIUMGEHALT DER MONATSNIEDERSCHLÄGE UND MONATLICHE NIEDERSCHLAGSSUMMEN IM JAHRE 1994
 (mit Angabe des Tritium-Jahresmittels und der Jahresniederschlagssummen)
 Aktivitätsangaben in Tritiumeinheiten (TE)

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Okt.	Nov.	Dez.	1994
N-7	Sillian, EDV 13001, T, Höhe: 1075 m ü. A.												
TE	6,6	9,5	10,4	13,3	14,7	18,1	22,5	17,1	7,7	10,0	6,1	12,2	13,9
mm	30	27	8	71	105	92	120	163	182	45	37	26	906
N-10	Klagenfurt, Flugplatz, EDV 14173, K, Höhe: 448 m ü. A.												
TE	6,6	12,3	12,8	11,6	13,8	19,5	21,2	14,0	6,8	8,8	7,0	7,5	11,7
mm	28	22	17	141	50	85	49	113	31	128	63	56	843
N-17	Graz, Universität, EDV 12094, St, Höhe: 366 m ü. A.												
TE	7,4	15,5	16,9	13,8	20,7	19,5	21,6	15,9	10,9	10,5	11,5	10,0	15,4
mm	20	17	5	88	119	77	77	177	88	68	50	62	848
N-18	Villacher Alpe, EDV 13498, KT, Höhe: 2135 m ü. A.												
TE	5,3	8,8	9,5	18,3	12,5	17,3	19,5	16,7	7,8	8,4	5,8	7,8	12,4
mm	139	22	30	144	91	85	99	202	192	108	36	36	1184
N-36	Feuerkogel, EDV 05296, O, Höhe: 1598 m ü. A.												
TE	8,7	17,0	16,8	17,1	20,2	20,9	22,9	18,0	15,4	16,9	13,5	7,1	15,8
mm	244	55	280	226	250	178	96	157	85	93	213	183	2060
N-39	Salzburg - Freisaal, EDV 04141, S, Höhe: 435 m ü. A.												
TE	9,2	14,8	16,9	15,9	24,7	24,2	23,9	19,9	12,5	18,3	13,7	10,7	17,5
mm	99	32	150	224	195	160	45	131	89	64	148	120	1457
N-56	Kufstein, EDV 02814, T, Höhe: 495 m ü. A.												
TE	10,1	18,2	18,0	19,0	23,6	22,9	28,0	19,6	16,7	24,9	11,9	18,2	19,2
mm	104	47	85	189	125	101	95	166	74	57	105	65	1213
N-64	Patscherkofel, EDV 02418, T, Höhe: 2245 m ü. A.												
TE	15,1	24,5	21,7	26,6	25,1	25,8	28,4	18,0	17,4	26,7	13,8	21,5	21,8
mm	58	19	43	61	76	91	69	110	69	22	51	31	700
N-69	Längenfeld, EDV 02236, T, Höhe: 1180 m ü. A.												
TE	7,7	13,7	12,2	15,6	19,5	19,8	26,5	17,8	11,1	13,3	7,3	9,8	16,4
mm	53	9	16	55	88	86	92	94	72	24	45	21	655
N-72	Reutte, EDV 01238, T, Höhe: 870 m ü. A.												
TE	8,6	13,9	14,0	17,1	22,2	19,8	29,2	19,9	17,0	17,0	8,5	8,6	17,0
mm	97	33	94	114	137	129	94	169	110	81	100	83	1241
N-77	Bregenz, Rieden, EDV 00750, V, Höhe: 430 m ü. A.												
TE	22,6	28,6	24,0	29,3	24,3	26,5	35,4	23,3	23,3	33,0	35,6	18,1	25,9
mm	119	51	78	134	193	125	89	141	198	71	89	147	1435
N-80	Wildalpen, EDV 06252, St, Höhe: 610 m ü. A.												
TE	6,2	13,5	18,2	16,9	18,6	22,8	21,0	20,2	12,4	10,9	11,6	7,4	16,1
mm	109	20	135	141	188	189	64	158	75	72	118	94	1363
N-85	Weyregg, EDV 05684, O, Höhe: 469 m ü. A.												
TE	9,5	18,1	17,6	17,2	16,4	20,8	---	20,0	13,9	14,0	13,8	11,1	(16,0)
mm	92	17	135	215	130	116	---	96	73	50	105	95	(1124)
N-86	Braunau, EDV 04323, O, Höhe: 360 m ü. A.												
TE	9,5	14,5	17,9	16,3	18,1	22,4	25,4	18,9	12,8	16,0	12,6	9,6	16,1
mm	56	16	89	97	69	72	24	131	49	37	60	85	785
N-87	Breitenau, EDV 06542, O, Höhe: 510 m ü. A.												
TE	8,6	12,8	16,4	15,1	14,4	18,2	25,0	19,2	15,3	14,0	14,3	7,5	14,7
mm	118	23	158	159	223	171	47	123	61	68	164	156	1471
N-89	Innsbruck, Flugplatz, EDV 02327, T, Höhe: 578 m ü. A.												
TE	10,2	15,4	13,5	17,8	24,5	19,7	31,4	20,7	13,3	15,3	9,3	13,2	18,6
mm	46	17	35	79	98	109	99	136	67	28	85	59	858
N-109	Wien Hohe Warte, EDV 07979, W, Höhe: 202 m ü. A.												
TE	11,9	22,2	17,3	13,7	18,4	17,2	21,0	17,4	14,3	11,6	9,1	10,2	15,2
mm	31	8	48	103	59	44	76	76	22	42	67	41	617
N-110	Gutenstein, EDV 08456, N, Höhe: 475 m ü. A.												
TE	10,1	16,4	17,7	12,9	18,3	19,2	24,2	18,0	11,2	11,6	12,8	11,6	15,7
mm	40	16	77	107	79	109	50	123	54	48	75	70	848
N-115	Podersdorf, EDV 10551, B, Höhe: 120 m ü. A.												
TE	8,5	17,4	16,8	12,1	17,0	20,5	24,1	18,3	9,4	9,4	10,0	10,2	13,7
mm	29	5	23	64	76	57	5	40	34	69	44	35	481
N-129	Ottenstein, EDV 07607, N, Höhe: 530 m ü. A.												
TE	9,9	16,2	19,0	13,2	15,9	18,0	20,8	16,6	11,8	10,5	11,3	8,7	14,7
mm	11	9	35	80	38	31	63	44	26	44	41	37	459

TRITIUMGEHALT DER MONATSNIEDERSCHLÄGE UND MONATLICHE NIEDERSCHLAGSSUMMEN IM JAHRE 1994
(mit Angabe des Tritium-Jahresmittels und der Jahresniederschlagssummen)
Aktivitätsangaben in Bq/kg

	Jan.	Feb.	März	April	Mai	Juni	Juli	Aug.	Sep.	Oktober	Nov.	Dez.	1994
N-7 Bq/kg mm	Sillian, EDV 13001, T, Höhe: 1075 m ü. A.												
	0,78	1,12	1,23	1,57	1,74	2,14	2,66	2,02	0,91	1,18	0,72	1,44	1,64
	30	27	8	71	105	92	120	163	182	45	37	26	906
N-10 Bq/kg mm	Klagenfurt, Flugplatz, EDV 14173, K, Höhe: 448 m ü. A.												
	0,78	1,45	1,51	1,37	1,63	2,30	2,50	1,65	0,80	1,04	0,83	0,89	1,39
	28	22	17	141	50	85	49	113	91	128	63	56	843
N-17 Bq/kg mm	Graz, Universität, EDV 12094, St, Höhe: 366 m ü. A.												
	0,87	1,83	2,00	1,63	2,45	2,30	2,55	1,88	1,29	1,24	1,36	1,18	1,81
	20	17	5	88	119	77	77	177	88	68	50	62	848
N-18 Bq/kg mm	Villacher Alpe, EDV 13498, KT, Höhe: 2135 m ü. A.												
	0,63	1,04	1,12	2,16	1,48	2,04	2,30	1,97	0,92	0,99	0,69	0,92	1,46
	139	22	30	144	91	85	99	202	192	108	36	36	1184
N-36 Bq/kg mm	Feuerkogel, EDV 05296, O, Höhe: 1598 m ü. A.												
	1,03	2,01	1,98	2,02	2,39	2,47	2,71	2,13	1,82	2,00	1,60	0,84	1,86
	244	55	280	226	250	178	96	157	85	93	213	183	2060
N-39 Bq/kg mm	Salzburg - Freisaal, EDV 04141, S, Höhe: 435 m ü. A.												
	1,09	1,75	2,00	1,88	2,92	2,86	2,82	2,35	1,48	2,16	1,62	1,26	2,06
	99	32	150	224	195	160	45	131	89	64	148	120	1457
N-56 Bq/kg mm	Kufstein, EDV 02814, T, Höhe: 495 m ü. A.												
	1,19	2,15	2,13	2,24	2,79	2,71	3,31	2,32	1,97	2,94	1,41	2,15	2,27
	104	47	85	189	125	101	95	166	74	57	105	65	1213
N-64 Bq/kg mm	Patscherkofel, EDV 02418, T, Höhe: 2245 m ü. A.												
	1,78	2,89	2,56	3,14	2,97	3,05	3,36	2,13	2,06	3,15	1,63	2,54	2,57
	58	19	43	61	76	91	69	110	69	22	51	31	700
N-69 Bq/kg mm	Längenfeld, EDV 02236, T, Höhe: 1180 m ü. A.												
	0,91	1,62	1,44	1,84	2,30	2,34	3,13	2,10	1,31	1,57	0,86	1,16	1,94
	53	9	16	55	88	86	92	94	72	24	45	21	655
N-72 Bq/kg mm	Reutte, EDV 01238, T, Höhe: 870 m ü. A.												
	1,02	1,64	1,65	2,02	2,62	2,34	3,45	2,35	2,01	2,01	1,00	1,02	2,01
	97	33	94	114	137	129	94	169	110	81	100	83	1241
N-77 Bq/kg mm	Bregenz, Rieden, EDV 00750, V, Höhe: 430 m ü. A.												
	2,67	3,38	2,84	3,46	2,87	3,13	4,18	2,75	2,75	3,90	4,21	2,14	3,06
	119	51	78	134	193	125	89	141	198	71	89	147	1435
N-80 Bq/kg mm	Wildalpen, EDV 06252, St, Höhe: 610 m ü. A.												
	0,73	1,60	2,15	2,00	2,20	2,69	2,48	2,39	1,47	1,29	1,37	0,87	1,90
	109	20	135	141	188	189	64	158	75	72	118	94	1363
N-85 Bq/kg mm	Weyregg, EDV 05684, O, Höhe: 469 m ü. A.												
	1,12	2,14	2,08	2,03	1,94	2,46	---	2,36	1,64	1,65	1,63	1,31	(1,89)
	92	17	135	215	130	116	---	96	73	50	105	95	(1124)
N-86 Bq/kg mm	Braunau, EDV 04323, O, Höhe: 360 m ü. A.												
	1,12	1,71	2,11	1,93	2,14	2,65	3,00	2,23	1,51	1,89	1,49	1,13	1,91
	56	16	89	97	69	72	24	131	49	37	60	85	785
N-87 Bq/kg mm	Breitenau, EDV 06542, O, Höhe: 510 m ü. A.												
	1,02	1,51	1,94	1,78	1,70	2,15	2,95	2,27	1,81	1,65	1,69	0,89	1,73
	118	23	158	159	223	171	47	123	61	68	164	156	1471
N-89 Bq/kg mm	Innsbruck, Flugplatz, EDV 02327, T, Höhe: 578 m ü. A.												
	1,21	1,82	1,60	2,10	2,89	2,33	3,71	2,45	1,57	1,81	1,10	1,56	2,20
	46	17	35	79	98	109	99	136	67	28	85	59	858
N-109 Bq/kg mm	Wien Hohe Warte, EDV 07979, W, Höhe: 202 m ü. A.												
	1,41	2,62	2,04	1,62	2,17	2,03	2,48	2,06	1,69	1,37	1,08	1,21	1,80
	31	8	48	103	59	44	76	76	22	42	67	41	617
N-110 Bq/kg mm	Gutenstein, EDV 08456, N, Höhe: 475 m ü. A.												
	1,19	1,94	2,09	1,52	2,16	2,27	2,86	2,13	1,32	1,37	1,51	1,37	1,85
	40	16	77	107	79	109	50	123	54	48	75	70	848
N-115 Bq/kg mm	Podersdorf, EDV 10551, B, Höhe: 120 m ü. A.												
	1,00	2,06	1,98	1,43	2,01	2,42	2,85	2,16	1,11	1,11	1,18	1,21	1,61
	29	5	23	64	76	57	5	40	34	69	44	35	481
N-129 Bq/kg mm	Ottenstein, EDV 07607, N, Höhe: 530 m ü. A.												
	1,17	1,91	2,24	1,56	1,88	2,13	2,46	1,96	1,39	1,24	1,34	1,03	1,73
	11	9	35	80	38	31	63	44	26	44	41	37	459

TABELLE 2a: TRITIUMGEHALT DER TAGESNIEDERSCHLÄGE DER SAMMELSTATION WIEN - ARSENAL IM JAHRE 1994

Tritiumgehalt in Tritiumeinheiten (TE) / Niederschlag in mm

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni
1			16.2/ 0.2			
2		13.9/ 0.4	21.7/ 0.1			
3	10.5/ 0.2		9.9/ 1.9	} 20.9/ 0.9		
4	6.3/ 2.4					22.7/ 1.4
5		} 14.0/ 0.1	} 12.2/ 3.6		23.8/ 2.7	
6						
7			10.0/ 0.9			
8	} 25.0/ 0.1	20.6/ 1.9	19.9/ 1.2	} 11.0/22.1		19.2/ 0.9
9						28.7/ 2.4
10			15.1/ 3.6		30.5/ 0.8	
11		} 16.1/ 4.7	} 12.6/ 4.9	11.0/18.2	} 25.6/ 1.3	
12	13.3/ 1.0					11.0/ 5.3
13	5.0/ 0.2			17.7/ 0.7		
14						
15	} 7.0/ 0.2		41.0/ 0.2			19.3/ 1.7
16				30.0/ 3.9	} 16.5/21.7	
17			20.9/ 1.3			
18			} 16.8/ 3.8	17.5/ 3.8		} 26.1/ 4.8
19					12.4/11.7	
20						
21	} 4.5/ 2.9		11.4/ 7.1		} 14.2/16.0	
22			----/ 0.0	19.7/ 3.8		
23			22.1/ 0.2			
24			11.7/ 0.3		14.6/ 1.3	
25	5.1/ 2.3				11.7/ 0.8	
26	6.8/ 1.1		} 7.7/ 3.0		10.5/ 1.6	
27	6.5/ 2.3					
28					} 18.5/ 3.1	15.2/ 0.1
29	} 7.9/ 2.6					
30					} ----/ 0.1	
31						24.6/ 0.6

TABELLE 2a: TRITIUMGEHALT DER TAGESNIEDERSCHLÄGE DER SAMMELSTATION WIEN - ARSENAL IM JAHRE 1994

Tritiumgehalt in Tritiumeinheiten (TE) / Niederschlag in mm

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1			13.9/ 1.2			
2			} 21.6/ 8.0	15.4/ 2.4		} 10.7/ 0.2
3		17.2/ 0.2				
4						
5	22.2/ 2.3		28.6/ 0.4	20.2/ 0.3		
6	} 27.2/ 2.7					
7						
8	} 23.5/ 5.0	27.8/ 0.1		} 13.4/13.6		
9						19.7/ 2.2
10			} 13.4/ 3.0		16.0/ 1.6	
11		22.5/ 2.7				
12	23.4/ 1.5				} 6.8/23.1	
13						
14			10.0/ 1.0		8.9/ 2.9	
15				} 27.0/ 0.3		
16						21.1/ 0.6
17		24.3/ 1.8	} 11.0/ 8.3		18.7/ 1.4	
18	----/ 0.0	30.9/ 0.9				
19	24.9/53.7	} 17.6/ 0.9			} 12.0/ 6.6	
20	23.5/ 2.3					
21					18.7/ 0.1	11.7/ 6.2
22		14.9/ 2.6			----/ 0.1	14.7/ 0.9
23		16.0/ 1.1		} 5.4/18.5		
24						
25				} 11.2/ 1.7		
26			9.4/ 3.8			} 13.5/11.4
27		} 15.8/ 3.4				
28						
29		19.5/ 0.3		} 9.9/10.1		
30		14.3/ 0.3				
31						

TABELLE 2b: TRITIUMGEHALT DER TAGESNIEDERSCHLÄGE DER SAMMELSTATION WIEN - ARSENAL IM JAHRE 1994

Tritiumgehalt in Bq/kg / Niederschlag in mm

	Jänner	Februar	März	April	Mai	Juni
1			1.91/ 0.2			
2	J	1.64/ 0.4	2.56/ 0.1		J	
3	1.24/ 0.2		1.17/ 1.9	2.47/ 0.9		
4	0.74/ 2.4	} 1.65/ 0.1	} 1.44/ 3.6		2.68/ 1.4	} 2.16/35.0
5						
6						0.44/ 0.1
7	} 2.95/ 0.1	2.43/ 1.9	1.18/ 0.9			
8			2.35/ 1.2	} 1.30/22.1		2.27/ 0.9
9						3.39/ 2.4
10			1.78/ 3.6		3.60/ 0.8	
11		} 1.90/ 4.7	} 1.49/ 4.9	1.30/18.2	} 3.02/ 1.3	
12	1.57/ 1.0					1.30/ 5.3
13	0.59/ 0.2			2.09/ 0.7		
14	} 0.83/ 0.2		4.84/ 0.2			2.28/ 1.7
15						
16			3.54/ 3.9	} 1.95/21.7		3.72/ 0.7
17			2.47/ 1.3			
18			} 1.98/ 3.8	2.07/ 3.8	} 3.08/ 4.8	
19						1.47/11.7
20						
21	} 0.53/ 2.9	----/ 0.0	1.35/ 7.1		} 1.68/16.0	
22				2.33/ 3.8		
23			2.61/ 0.2			
24			1.38/ 0.3		1.72/ 1.3	
25	0.60/ 2.3		} 0.91/ 3.0		1.38/ 0.8	
26	0.80/ 1.1					1.24/ 1.6
27	0.77/ 2.3				} 2.19/ 3.1	1.80/ 0.1
28	} 0.93/ 2.6					
29						
30				} ----/ 0.1	2.91/ 0.6	
31						

TABELLE 2b: TRITIUMGEHALT DER TAGESNIEDERSCHLÄGE DER SAMMELSTATION WIEN - ARSENAL IM JAHRE 1994

Tritiumgehalt in Bq/kg / Niederschlag in mm

	Juli	August	September	Oktober	November	Dezember
1			1.64/ 1.2			
2			} 2.55/ 8.0	1.82/ 2.4		} 1.26/ 0.2
3		2.03/ 0.2				
4			} 3.38/ 0.4	2.39/ 0.3		
5	2.62/ 2.3					
6	} 3.21/ 2.7					
7						
8		3.28/ 0.1		} 1.58/13.6		
9	} 2.78/ 5.0					2.33/ 2.2
10				} 1.58/ 3.0		1.89/ 1.6
11		2.66/ 2.7				
12	2.76/ 1.5				} 0.80/23.1	
13						
14			1.18/ 1.0		1.05/ 2.9	
15				} 3.19/ 0.3		
16						2.49/ 0.6
17		2.87/ 1.8	} 1.30/ 8.3		2.21/ 1.4	} 2.27/ 0.7
18		3.65/ 0.9				
19	----/ 0.0				} 1.42/ 6.6	
20	2.94/53.7					
21	2.78/ 2.3	} 2.08/ 0.9				1.21/ 2.7
22						2.21/ 0.1
23		1.76/ 2.6			----/ 0.1	1.74/ 0.9
24		1.89/ 1.1		} 0.64/18.5		
25						
26				} 1.32/ 1.7		
27			1.11/ 3.8			} 1.60/11.4
28		} 1.87/ 3.4				
29					} 1.17/10.1	
30		2.30/ 0.3				
31		1.69/ 0.3				