

AT 8900 295

Februar 1989

BALUF-STS-OWAS.88 .

Bundesanstalt für Lebensmitteluntersuchung
und Lebensmittelforschung
Kinderspitalgasse 15, 1090 Wien
Direktor: HR Dr. Johann Gyimothy

**Bewertender Bericht über die
Messung der Radionuklidkonzentration in
Oberflächenwasser
1988**

E. Henrich, J. Weisz, M. Zapletal, M. Friedrich
Bundesanstalt für Lebensmitteluntersuchung und
Lebensmittelforschung, Abt. Strahlenschutz
Berggasse 11, 1090 Wien

W. Haider
Bundeskanzleramt, Sektion VII, Abt. 8a
Radetzkystraße 2, 1031 Wien

Bundesanstalt für Lebensmitteluntersuchung und Lebensmittel-
forschung, Abt. 14/Strahlenschutz
Berggasse 11, A-1090 Wien
Tel.: (0222) 34 54 18, 31 91 69 Telefax: (0222) 34 03 99

**Bewertender Bericht über die
Messung der Radionuklidkonzentration in
Oberflächenwasser
1988**

**E. Henrich, J. Weisz, M. Zapletal, M. Friedrich
Bundesanstalt für Lebensmitteluntersuchung und
Lebensmittelforschung, Abt. Strahlenschutz
Berggasse 11, 1090 Wien**

**W. Haider
Bundeskanzleramt, Sektion VII, Abt. 8a
Radetzkystraße 2, 1031 Wien**

Im Rahmen des österreichischen Überwachungsnetzes für Umweltra-
dioaktivität werden auch Oberflächenwässer auf ihren Gehalt an
gammastrahlenden Radionukliden und an Tritium untersucht.
Im folgenden werden Methoden und Ergebnisse der im Jahre 1988 an
der BALUF/STS¹⁾ durchgeführten Analysen beschrieben.

**1. Methoden
1.1 Sammlung**

Die Entnahme von Oberflächenwasserproben erfolgte einerseits
österreichweit durch die Hydrographischen Dienste der Bundeslän-
der, wo i monatlich stichprobenartig Probenvolumina von etwa
zwei Litern gezogen und an die BALUF/STS gesendet wurden.
Andererseits wurden durch Dienststellen des Bundeskanzleramtes
selbst Großvolumenproben (ca. 25 bis 40 l) gezogen. Für einige
Gewässer erfolgte dies stichprobenartig auf monatlicher Basis, in
einigen Fällen waren quasikontinuierliche Sammler (Struers
HCV 27) eingesetzt. Generell wurden etwa 0.1 ml Hydraziniumhydro-
xid pro Liter Wasser beigefügt. Eine Teilprobe (ca. 50 ml) wurde
i.a. für die Durchführung der Tritiumuntersuchungen getrennt ab-
gefüllt.

Nach Möglichkeit wurden bei der Probennahme die momentanen Pegel-
stände erfaßt, um Durchsatzmengen errechnen zu können.

Eine Übersicht über die Probennahmestellen ist in Abb. 1 und in
Tab. 1 gegeben.

1) Bundesanstalt f. Lebensmitteluntersuchung, Abt. Strahlenschutz

1.2. Probenvorbereitung und Messung

1.2.1. Proben des Hydrographischen Dienstes

Nach Entnahme von 50 ml für Tritiumuntersuchungen wurde ein Liter in einem Marinellibecker direkt auf einem 30% HPGe- bzw. einem 25% HPGe-Detektor gammaspektrometrisch untersucht. Als Auswerteprogramm für die mit einem Vielkanalanalysator Canberra Series 90 aufgenommenen Spektren diente das kommerzielle Programm Canberra APOGEE (auf einem Rechner Digital Equipment Corporation μ VAX II). Die dabei erreichten Nachweisgrenzen lagen mit etwa 15 bis 150 mBq/l z.B. für Cs-137 weit unter den derzeit in Österreich für Trinkwasser gültigen Richtwerten.

Selbstverständlich handelt es sich bei dieser Methode nicht um einen Nachweis geringfügigster Kontaminationen zur Feststellung von Trends, sondern um die rasche Registrierung gesundheitlich relevanter Radionuklideinträge.

Die Untersuchung der Proben auf Tritium erfolgte ohne elektrolytische Anreicherung nach Destillation und Mischen von 8 ml Probe mit 12 ml Szintillator (Zinsser Quickszint 400) durch Messung in einem Ultra-Low-Level-Flüssigszintillationsgerät der Type LKB-Wallac Quantulus. Die Nachweisgrenze lag i.a. bei 1 Bq/l.

1.2.2. Proben der BALU Linz

Seitens der Abt. Strahlenschutz der Bundesanstalt für Lebensmitteluntersuchung (BALU) Linz wurden Teile der monatlichen Wasserproben der Sammelstellen Donau Aschach und Donau Asten-Abwinden an die BALUF/STS übersandt und wie unter 1.2.1. angegeben auf ihren Tritiumgehalt untersucht.

1.2.3. Proben der BALUF/STS

Die Großvolums-Wasserproben wurden in automatisch gesteuerten Vorrichtungen mittels Oberflächenverdampfern in Quarzgutschalen bis zur Trockene eingedampft. Die Gefahr der Überhitzung durch Trockenlaufen ist bei dieser Methode nicht gegeben. Es erfolgte keine Trennung des Schwebstoffanteils durch Filterung.

Die Rückstände wurden in Meßdosen (\emptyset 6 cm) überführt und möglichst rasch auf einem der 35% Ge(Li)- bzw. einem der 30 HPGe-Detektoren gammaspektrometrisch untersucht. Die Auswertung der mit einem Vielkanalanalysator Canberra Series 80 resp. Canberra Series 90 aufgenommenen Spektren erfolgte mit dem kommerziellen Auswerteprogramm Canberra SPECTRAN-F auf einem Rechner DEC PDP 11/34, in der Folge mit dem Programm Canberra APOGEE auf einem Rechner DEC μ VAX II. Eine Berücksichtigung von Summationseffekten ist in diesen Programmen nicht vorgesehen, sodaß für die in Frage kommenden Radionuklide wie Cs-134 eine meßgeometrieabhängige Korrektur der Werte von etwa +10 bis +25% anzuwenden ist.

Mit dieser Methode können auch geringfügige Kontaminationen nicht extrem flüchtiger gammastrahlender Radionuklide festgestellt werden. Die Nachweisgrenze lag z.B. für I-131 bei 1 bis 10 mBq/kg Wasser.

Die Tritiumuntersuchung erfolgte analog zur Analyse der Proben des Hydrographischen Dienstes (s. 1.2.1.).

1.3. Datenhandhabung

Die Meßergebnisse wurden manuell in eine PC-gestützte Datenbank (dBase III plus, Ashton Tate) übertragen.

Derzeit wird am Aufbau eines zentralen, den gesamten Bereich der Meßstellen des Bundeskanzleramtes abdeckenden Datenbanksystems gearbeitet. Dieses System beruht auf ADABAS (Software AG) und wird auf dem Rechner der BALUF/STS, DEC µVAX II, installiert.

2. Ergebnisse und Bewertung

Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in Teil 3 für einige Nuklide grafisch dargestellt und in Teil 4 als Tabellenanhang zusammengefaßt. In Tab. 2 sind diverse Daten für die nachgewiesenen Radionuklide zusammengestellt.

2.1. Natürliche Radionuklide

Aus der Uran-Radium- bzw. Thorium-Reihe stammende Radionuklide wurden zwar zum Teil qualitativ erfaßt, jedoch nicht quantifiziert.

Das primordiale Kalium-40 (K-40), das über Erosionsprozesse, aber auch über Düngemittel (wie vor allem im Falle des Neusiedler Sees) in die Gewässer eingebracht wird, zeigt in Flüssen mit hoher Abwasserbelastung aus der Lebensmittelindustrie (z.B. Zuckerherstellung, Zitronensäureerzeugung), wie etwa in Thaya und March, erhöhte Werte.

Nach Niederschlägen im Einzugsgebiet der Probensammelstellen ist auch Beryllium-7 (Be-7) nachweisbar, das durch die kosmische Strahlung in der Stratosphäre erzeugt und durch die Tropopausenlücken in niedrigere Bereiche der Atmosphäre transportiert wird. Hier wird es durch Niederschläge ausgewaschen und gelangt so in die Oberflächengewässer.

Oberflächenwasser wird in Österreich i.a. nicht für Trinkzwecke herangezogen, sodaß keine Ingestionsdosis durch Be-7 aus diesem Pfad entsteht. (Auch in einem solchen Fall wäre die entstehende Ingestionsdosis jedoch vernachlässigbar.) Die externe Strahlenbelastung durch Be-7 und K-40 ist insignifikant.

2.2. Künstliche Radionuklide

2.2.1. Tritium (H-3)

Tritium wird zu einem gewissen Ausmaß auch natürlich durch die Einwirkung der kosmischen Strahlung in den höheren Schichten der Atmosphäre erzeugt. Der Großteil des derzeit in Form von tritiiertem Wasser in der Biosphäre befindlichen Tritium wurde jedoch durch die atmosphärischen Kernwaffenversuche der Sechziger Jahre eingebracht. Auch Kernanlagen und die Verwendung von Tritium für Konsumprodukte (z.B. Uhren) stellen Quellen für das Auftreten dieses Nuklids in der Umwelt dar.

Im allgemeinen sind die Tritium-Konzentrationen in Niederschlag und Oberflächenwässern nach Einstellen der oberirdischen Kernwaffentests im Sinken begriffen, überlagert von jahreszeitlichen Schwankungen (/Ra85/, /Sch85/, /Sch86/, /Sch87/).

Die in den Proben von Thaya/Bernhardsthal und March seit etwa Mitte 1985 aufgetretenen Erhöhungen (bei einem etwa gleichbleibenden Verlauf im Wasser der Thaya bei Altprerau, das flussaufwärts der Einmündung der Jihlava bzw. der Svitava liegt), lassen auf einen Emittenten in der CSSR schließen (s. Abb. 2). Hierfür kommt zum Beispiel der Kernkraftwerkskomplex Dukovany in Frage, prinzipiell aber auch die Anwendung von Tritium für hydrologische Untersuchungen o.ä.. Die Werte aus Bernhardsthal sind gegenüber dem Vorjahr im Durchschnitt um 35 % erhöht, die Werte aus Altprerau liegen etwa gleich (/He88/). Eine Erklärung durch natürliche Effekte (stärkerer Eintrag im Niederschlag) kann aus dem Vergleich mit den Messungen früherer Jahre ausgeschlossen werden.

Da Tritium beim Übergang in Grundwasser im Gegensatz zu den anderen hier nachgewiesenen Radionukliden nicht ausgefiltert wird, ist eine - wenn auch verzögerte und durch Vermischungen veränderte - Auswirkung des Tritiumgehalts des Oberflächenwassers auf Teile der Grundwasserströme möglich, wodurch allfällige Erhöhungen auch im Trink- oder Nutzwasser auftreten könnten.

Eine Abschätzung der Ingestionsdosis durch Tritium kann auf der Grundlage altersabhängiger Dosisfaktoren und totaler Wasseraufnahmen (/ISH85/, /ICRP75/), d.h. also unter Annahme des selben Tritiumgehalts auch im Wasseranteil anderer Lebensmittel, erfolgen. Es handelt sich also im folgenden um eine äußerst konservative Abschätzung. Für eine Versorgung mit Wasser aus der Thaya (bzw. aus einem Grundwasserstrom mit dem selben H-3-Gehalt) ergibt sich im Jahre 1988 für Altprerau eine effektive Äquivalentdosis von etwa 56 nSv (Erwachsene) bis 70 nSv (Einjährige) und für Bernhardsthal eine analoge effektive Äquivalentdosis von etwa 193 bis 241 nSv. Diese Belastung ist auch für die höheren Werte im Vergleich zu anderen Belastungsquellen vernachlässigbar. (Hinweis: die allgemeine Strahlenbelastung in Österreich aus natürlichen Quellen liegt in der Größenordnung von 2 000 000 nSv pro Jahr.)

2.2.2. Tschernobyl-Fallout

Von der aus dem Reaktorunfall von Tschernobyl, UdSSR, im April und Mai 1986 nach Österreich gelangten Kontamination (/UBA86/, /BKA88/) wurden im Jahre 1988 noch die langlebigen Radionuklide wie Cäsium-137 (Cs-137), Cäsium-134 (Cs-134), Ruthen-106 (Ru-106) (nachgewiesen über das Folgeprodukt Rhodium-106 (Rh-106)) und Antimon-125 (Sb-125) in Oberflächenwasser nachgewiesen. Sie werden einerseits direkt durch den Niederschlag, zu einem wesentlichen Anteil aber durch Erosion von Bodenmaterial in die Gewässer eingebracht. Zum Teil handelt es sich auch um geringfügige Beiträge aus Schmelzwasser direkt kontaminierter Schnee- und Eisflächen (/He87/).

Aufgrund dieser Eintragsmechanismen ergeben sich für den Winter niedrigere Radiocäsiumkonzentrationen bzw. im Frühjahr und Sommer bei Hochwässern relativ hohe Werte.

Wie wegen der regionalen Verteilung der Tschernobyl-Kontamination zu erwarten ist, liegen die in der Donau auftretenden Cs-Werte gegenüber denen der Thaya und March um etwa 100% höher.

Im Vergleich zum Vorjahr liegen die Radiocäsium-Konzentrationen im allgemeinen bei etwa vierzig Prozent (/He88/).

(Hinweis: Cs-137 konnte auch vor dem Reaktorunfall als Folge der atmosphärischen Kernwaffentests in den Oberflächenwässern nachgewiesen werden. Die Werte lagen jedoch durchwegs weit niedriger.)

Da die genannten Radionuklide nur in äußerst geringem Ausmaß in das Grundwasser übergehen und Oberflächenwasser in Österreich i.a. nicht direkt als Trinkwasser oder zur Bewässerung verwendet wird, ist die Ingestionsdosis aus diesem Pfad vernachlässigbar, ebenso wie die externe Belastung. Den relativ höchsten Beitrag zur Strahlenbelastung der Bevölkerung aufgrund der Radionuklidgehalte des Wassers stellt sicherlich die Konsumation von Fischen aus Oberflächengewässern dar, da hier eine Anreicherung des Radiocäsium erfolgen kann. Dieser Effekt soll jedoch hier nicht abgeschätzt werden.

2.2.3. Andere Radionuklide

2.2.3.1. Iod-131 (I-131)

Durch die Anwendung in der Medizin, sowohl zu diagnostischen als auch zu therapeutischen Zwecken, gelangen künstliche Radionuklide direkt über die Abwässer oder indirekt über Kläranlagenemissionen auch in die Oberflächengewässer (/He83/, /He85/, /He86/, /He88a/, /He89/). Im allgemeinen ist aufgrund der großen Verdünnung und der kurzen Halbwertszeiten vieler der eingesetzten Radionuklide nur noch Iod-131 im Oberflächenwasser nachweisbar.

Prinzipiell wäre auch in einigen der beprobten Gewässer das Auftreten von I-131 aus Kernanlagenemissionen möglich. Einerseits wurden aber im Jahre 1988 im wesentlichen keine anderen, kernanlagenspezifischen Nuklide registriert (allenfalls mit Ausnahme von H-3 in Thaya und March), andererseits ergaben sich für die an der Donau stromaufwärts von Wien gelegenen Probennahmestellen

geringere Konzentrationen als etwa in Hainburg. Dabei ist freilich zu berücksichtigen, daß es sich in Altenwörth um kontinuierliche, etwa einen Monat dauernde Sammlungen handelt und kurzlebige Radionuklide bereits während der Sammlung zu einem wesentlichen Anteil zerfallen können. Dies kann zu scheinbar niedrigeren Konzentrationen führen, wenn auch durch Verwendung des zeitlichen Mittelpunkts des Probennahmeintervalls als Bezugszeitpunkt ein gewisser Kompromiß zwischen Unterschätzung der tatsächlichen Werte (Bezugszeitpunkt = Probennahmeende) und Überschätzung (Bezugszeitpunkt = Probennahmebeginn) besteht.

Eine Abschätzung der verfrachteten Mengen kann aufgrund der Aktivitätskonzentration und dem momentanen Wasserdurchsatz des Flusses unter Annahme der Gültigkeit der Stichprobenwerte für einen längeren Zeitraum erfolgen. Dabei ist aber z.B. für die Donau bei Hainburg zu beachten, daß die aus der Wiener Hauptkläranlage stammenden, über den Donaukanal in die Donau eingebrachten Stoffe bis Hainburg noch nicht völlig durchmischt sind. Dies wird durch die zumeist wesentlich niedrigeren Werte am fast gegenüber liegenden Sammelort Stopfenreuth gezeigt. Für eine genauere Aussage wäre die Aufnahme eines I-131-Querprofils erforderlich.

Eine grobe Abschätzung für die in der Donau bei Hainburg im Jahre 1988 in die Tschechoslowakei und in der Folge nach Ungarn transportierte Aktivität an I-131 ergibt einen Wert von etwa 260 GBq. Dies liegt in der selben Größenordnung wie in den Jahren davor (/He86/, /He88b/).

Für die March bei Hohenau ergibt sich eine Verfrachtung von größenordnungsmäßig 30 GBq I-131 im Jahre 1988. Da in der Thaya, und zwar sowohl in Bernhardsthal als auch gelegentlich in Altprerau, ebenfalls I-131 nachgewiesen werden konnte, kommt auch hier in erster Linie der nuklearmedizinische Einsatz dieses Radionuklids (z.B. in Brno und Znojmo) als Quelle in Betracht. Der Wert liegt zwar etwa 150 % höher als im Vorjahr; es handelt sich jedoch hier um eine äußerst grobe Abschätzung, sodaß dies nicht als ein Indikator für einen generellen Trend gelten kann.

Der gesundheitliche Effekt dieser I-131-Einträge ist marginal, wenn auch der Nachweis im Oberflächengewässer auf weit höhere Konzentrationen bei den Emittenten hinweist und eine Reduktion dieser Emissionen wünschenswert erscheinen läßt.

2.2.3.2. Chrom-51 (Cr-51)

Das in den früheren Jahren öfter in der Thaya (ab Bernhardsthal) und in der March registrierte Nuklid Cr-51 (/He85/), dessen Ursprung in der Anwendung zu hydrologischen Untersuchungen in der CSSR gelegen sein dürfte, konnte im Jahre 1988 so wie im Jahre 1987 nicht nachgewiesen werden.

2.2.3.3. Cobalt-60 (Co-60)

Der wiederholte Nachweis von Co-60 im Wasser der Leitha bei Nickelsdorf, der auch bereits früher erfolgte, ist auf Emissionen des Forschungszentrums Seibersdorf zurückzuführen. Da vor der Messung keine Trennung von gelöstem Anteil und Schwebstoffen durchgeführt wird, wäre als Erklärung neben rezenten Einträgen auch eine Altlast, die in den Sedimenten fixiert ist und mit diesen verfrachtet wird, möglich. Die Auswirkung dieser Kontamination auf die Bevölkerungsdosis ist marginal.

Literatur:

- /BKA88/ "Die Auswirkungen des Reaktorunfalls in Tschernobyl auf Österreich"; Forschungsbericht 2/88; Herausgeber: Bundeskanzleramt, Sektion VII, Wien, 1988
- /He83/ E. Henrich, F. Schönhofer: "The Austrian System for the Measurement of Environmental Radioactivity"; XIth Regional Congress of IRPA, Wien, 20.-24. Sept. 1983, Proceedings
- /He85/ E. Henrich, F. Schönhofer: "Gammastrahlende künstliche Radionuklide in der Umwelt"; Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz, Wien, Bericht 4/85, 1985
- /He86/ E. Henrich, F. Schönhofer: "Medical Radionuclides in the Austrian Environment"; IVth European Congress of the IRPA, Salzburg, 15.-19. Sept. 1986; Interner Bericht
- /He87/ E. Henrich: "Die radioaktive Belastung der Donau vor und nach Tschernobyl"; Wasser und Abwasser, Band 31, S. 137-167, Wien, 1987
- /He88a/ E. Henrich, et al.: "Bewertender Bericht über die Messung der Radionuklidkonzentration in Abwasser und Mischschlamm der Wiener Hauptkläranlage - 1987"; BALUF Wien, 1988, Interner Bericht BALUF-ST5-KLAER.87
- /He88b/ E. Henrich, et al.: "Bewertender Bericht über die Messung von Radionukliden in Oberflächenwasser - 1987"; BALUF Wien, 1988, Interner Bericht BALUF-ST5-OWAS-87
- /He89/ E. Henrich, et al.: "Bewertender Bericht über die Messung der Radionuklidkonzentration in Abwasser und Mischschlamm der Wiener Hauptkläranlage - 1988"; BALUF Wien, Interner Bericht, in Vorbereitung
- /ICRP75/ "Report of the Task Group on Reference Man"; ICRP Publication 23, 1975
- /ISH85/ (Altersabhängige) "Dosisfaktoren für Inhalation oder

Ingestion von Radionuklidverbindungen"; Institut für Strahlenhygiene des Bundesgesundheitsamtes, Neuherberg bei München, ISH-Berichte 63, 78, 79, 80, 81

- /Ra85/ Rank, D.: "Umweltritium in Mitteleuropa"; 10. Jahrestagung der ÖSRAD, Wien, Mai 1985, in: ÖVS-Mitteilungen 2/1988
- /Sch85/ F. Schönhofer, E. Henrich: "Tritium in Oberflächenwässern. Eine Bestandsaufnahme in Österreich - Donau, March, Thaya, Mur und Drau"; Bundesministerium für Gesundheit und Umweltschutz, Wien, 1985, Bericht 4/85
- /Sch86/ F. Schönhofer, E. Henrich "Tritium in Oberflächenwässern 1984-1985 - Donau, March, Thaya und Drau"; Umweltbundesamt Wien, 1986, Interner Bericht UBA-STS-86-01
- /Sch87/ F. Schönhofer, J. Weisz: "Tritium in Oberflächenwasser - Übersichtsmessungen in Österreich 1986"; BALUF Wien, 1987, Interner Bericht BALUF-RC-87-02
- /UBA86/ "Tschernobyl und die Folgen für Österreich"; Vorläufiger Bericht; Umweltbundesamt, Wien, November 1986

**Tabelle 1: Probennahmestellen für Oberflächenwasser
in Österreich 1988**

Gewässer	Ort	Eldd	Art der Probennahme ¹⁾	Probennehmer
Donau	Altenwörth	N	K	BALUF/STS
Donau	Aschach	O	K	BALU Linz
Donau	Asten-Abwinden	O	K	BALU Linz
Donau	Engelhartzell	O	S	Hydr. Dienst
Donau	Hainburg	N	S	BALUF/STS
Donau	Hainburg	N	S	Hydr. Dienst
Donau	Stopfenreuth	N	S	BALUF/STS
Drau	Neubrücke	K	S	Hydr. Dienst
Fuschlsee	Fuschl	S	S	Hydr. Dienst
Ill	Gisingen	V	S	Hydr. Dienst
Inn	Kirchbichl	T	S	Hydr. Dienst
Inn	Schärding	O	S	Hydr. Dienst
Leitha	Dt. Brodersdorf	N	S	Hydr. Dienst
Leitha	Nickelsdorf	B	S	BALUF/STS
March	Angern	N	S	Hydr. Dienst
March	Hohenau	N	K	BALUF/STS
Mur	Spielfeld	S	S	Hydr. Dienst
Neusiedler See	Neusiedl	B	S	Hydr. Dienst
Rhein	Lustenau	V	S	Hydr. Dienst
Salzach	Salzburg	S	S	Hydr. Dienst
Thaya	Altprerau	N	S	BALUF/STS
Thaya	Bernhardsthal	N	S	BALUF/STS

¹⁾ K...kontinuierlich S...Stichprobe

Tabelle 2: Übersicht über nachgewiesene und quantifizierte Radionuklide

Nuklid	relevante HWZ	Herkunft
Be- 7	53.4 d	natürlich durch kosmische Strahlung
Co- 60	5.27 a	Kernanlagen
Cs-134	2.062 a	Tschernobyl-Fallout
Cs-137	30.17 a	Tschernobyl-Fallout
I -131	8.04 d	Nuklearmedizin, Kernanlagen
H - 3	1.28 ⁹ a	Kernwaffenfallout, natürlich
K - 40	1.28 10 ⁹ a	natürlich, primordial
Ru-106	368.2 d	Tschernobyl-Fallout
über Rh-106		
Sb-125	2.77 a	Tschernobyl-Fallout

Abb. 1:
 Oberflächenwasser Probenahmestellen
 in Österreich
 1988

- Hydrographischer Dienst
- △ BALUF / STS
- BALU / Linz
- K Kontinuierliche Probenahmen

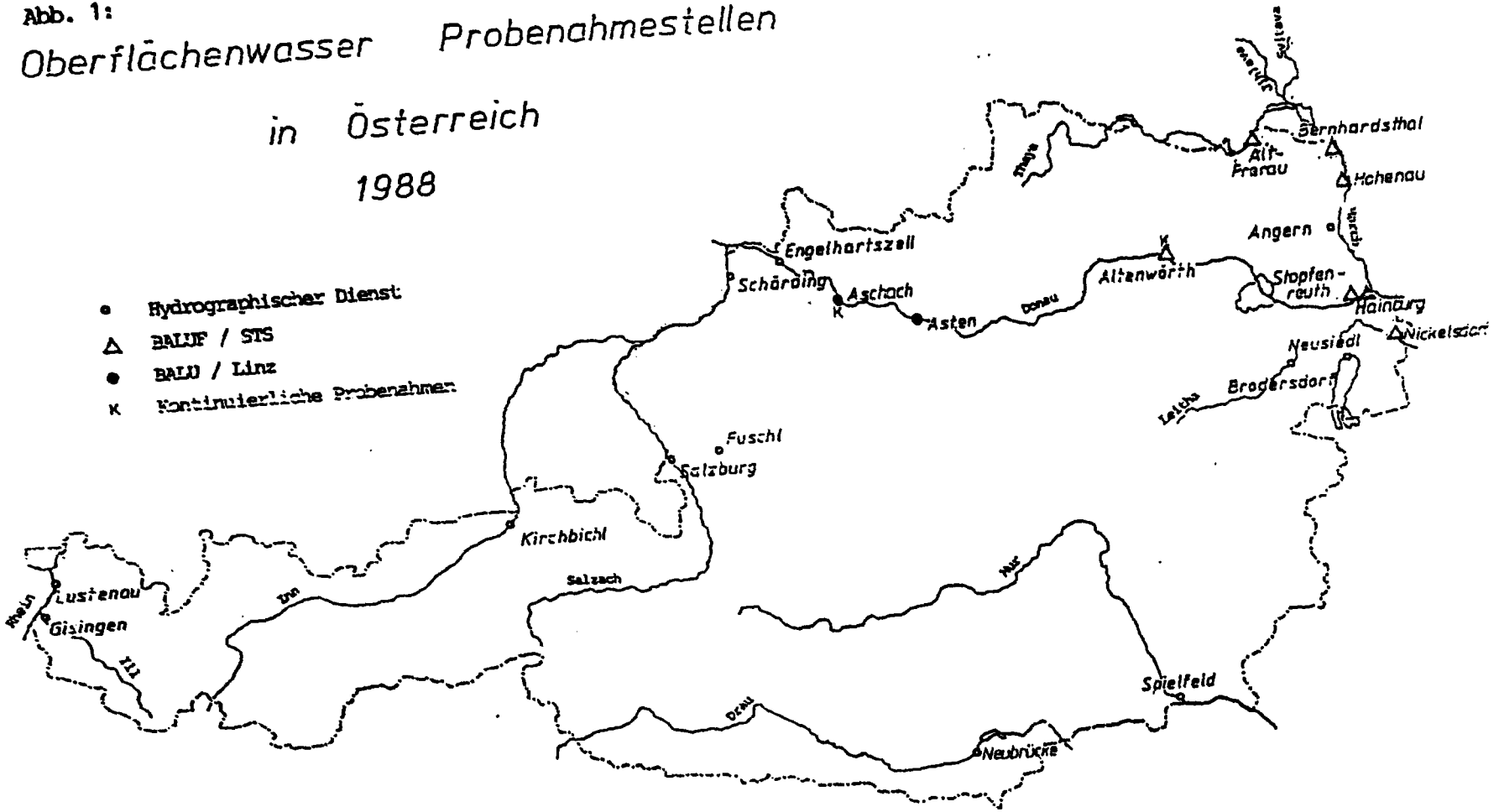
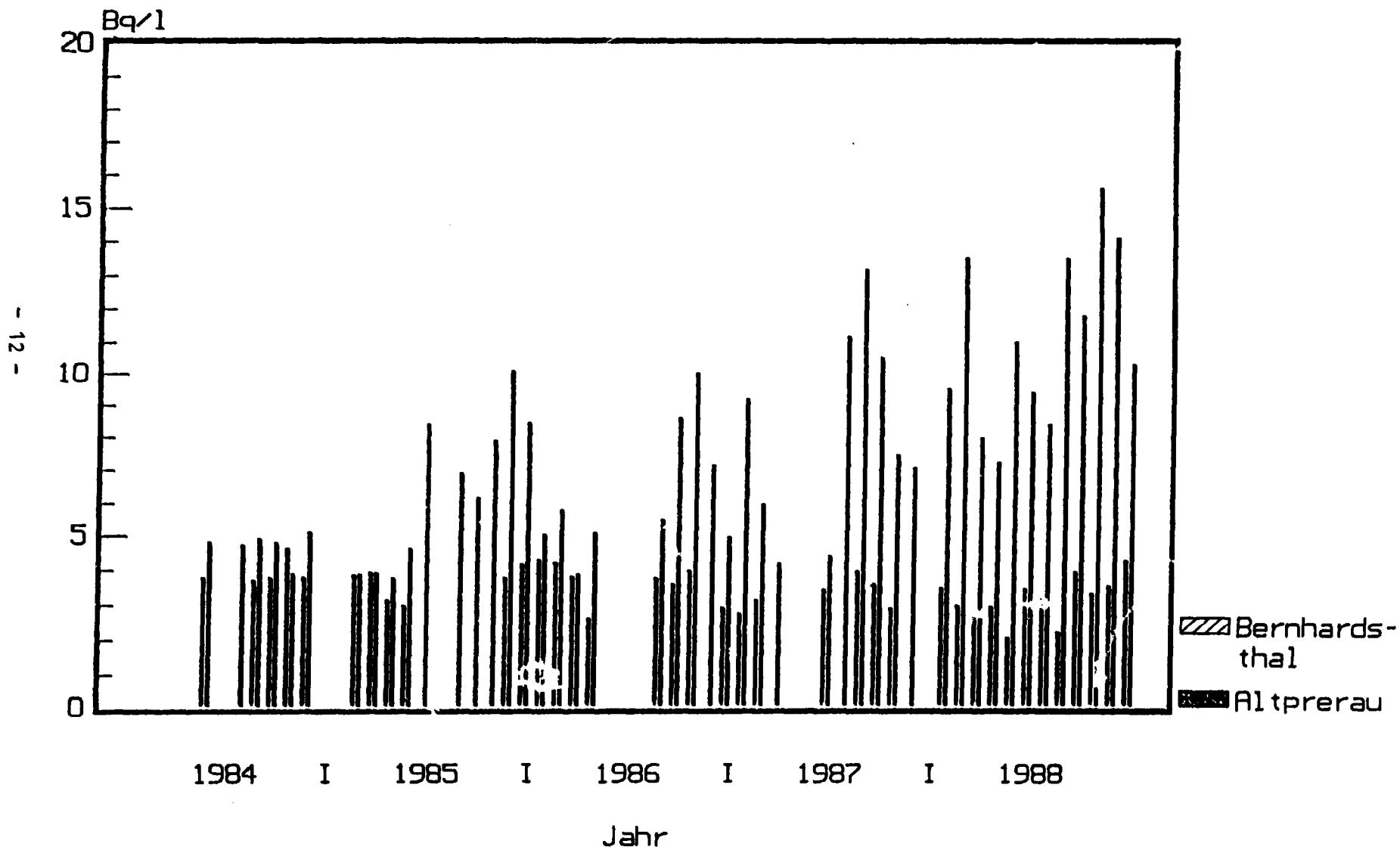


Abb. 2: TRITIUM IN OBERFLÄCHENWASSER
Thaya



3. Grafische Darstellungen

3.1. Tritium in Proben des Hydrographischen Dienstes

- Abb. 3.1.1. Donau Engelhartszell
- Abb. 3.1.2. Donau Hainburg
- Abb. 3.1.3. Drau Neubrücke
- Abb. 3.1.4. Fuschlsee Fuschl
- Abb. 3.1.5. Ill Gisingen
- Abb. 3.1.6. Inn Kirchbichl
- Abb. 3.1.7. Inn Schärding
- Abb. 3.1.8. Leitha Deutsch-Brodersdorf
- Abb. 3.1.9. March Angern
- Abb. 3.1.10. Mur Spielfeld
- Abb. 3.1.11. Neusiedler See Neusiedl
- Abb. 3.1.12. Rhein Lustenau
- Abb. 3.1.13. Salzach Salzburg

3.2. Tritium in Proben der BALU Linz

- Abb. 3.2.1. Donau Aschach
- Abb. 3.2.2. Donau Asten-Abwinden

3.3. Tritium in Proben der BALUF/STS

- Abb. 3.3.1. Donau Altenwörth
- Abb. 3.3.2. Donau Hainburg
- Abb. 3.3.3. Donau Stopfenreuth
- Abb. 3.3.4. Leitha Nickelsdorf
- Abb. 3.3.5. March Hohenau
- Abb. 3.3.6. Thaya Altprerau
- Abb. 3.3.7. Thaya Bernhardsthal

3.4. Cäsium-137 in Proben der BALUF/STS

- Abb. 3.4.1. Donau Altenwörth
- Abb. 3.4.2. Donau Hainburg
- Abb. 3.4.3. Donau Stopfenreuth
- Abb. 3.4.4. Leitha Nickelsdorf
- Abb. 3.4.5. March Hohenau
- Abb. 3.4.6. Thaya Altprerau
- Abb. 3.4.7. Thaya Bernhardsthal

3.5. Iod-131 in Proben der BALUF/STS

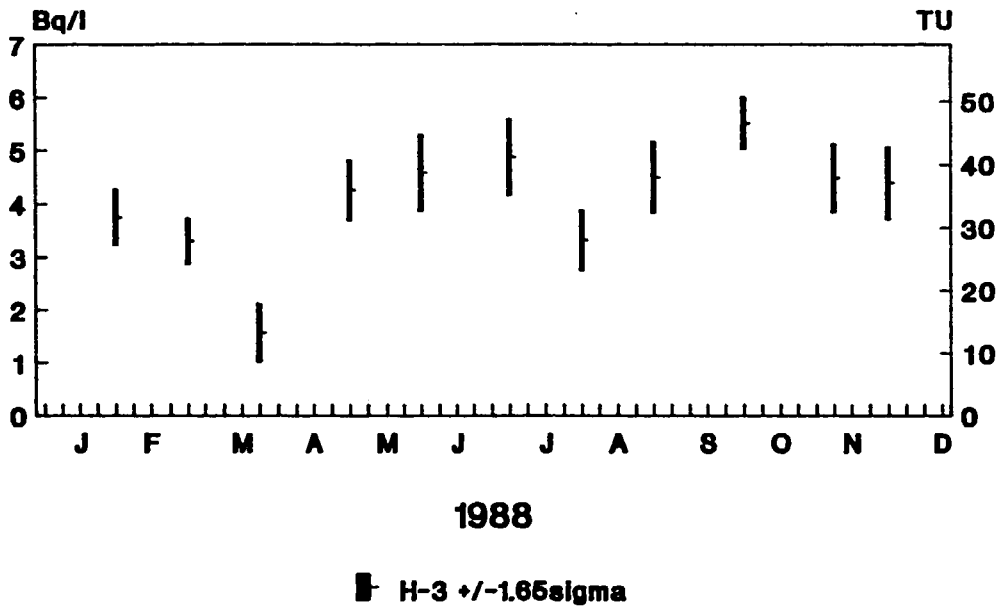
- Abb. 3.5.1. Donau Altenwörth
- Abb. 3.5.2. Donau Hainburg
- Abb. 3.5.3. Donau Stopfenreuth
- Abb. 3.5.4. Leitha Nickelsdorf
- Abb. 3.5.5. March Hohenau
- Abb. 3.5.6. Thaya Altprerau
- Abb. 3.5.7. Thaya Bernhardsthal

Abb. 3.1.1.

DONAU Engelhartzell

Hydrographischer Dienst

Tritium H-3



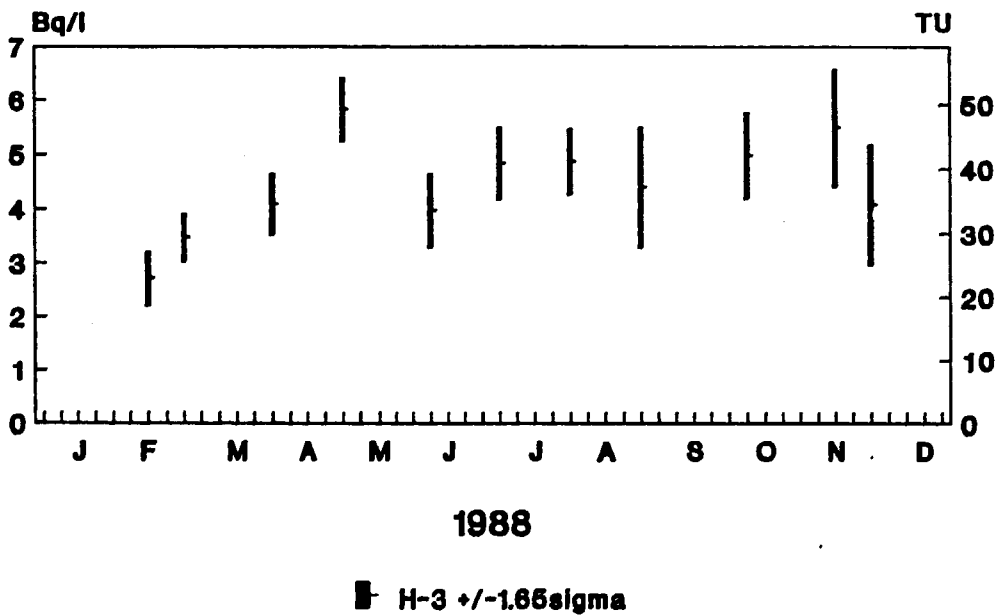
Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.1.2.

DONAU Hainburg

Hydrographischer Dienst

Tritium H-3



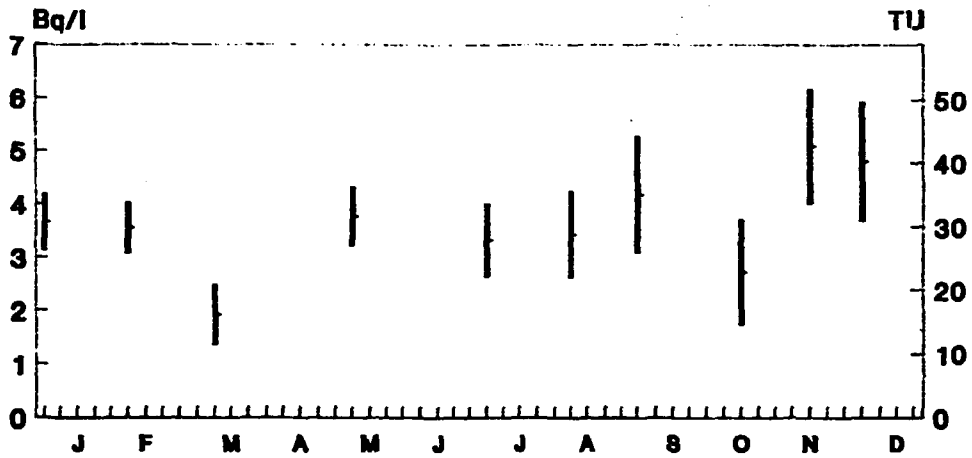
Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.1.3.

DRAU Neubruecke

Hydrographischer Dienst

Tritium H-3



1988

■ H-3 +/-1.65sigma

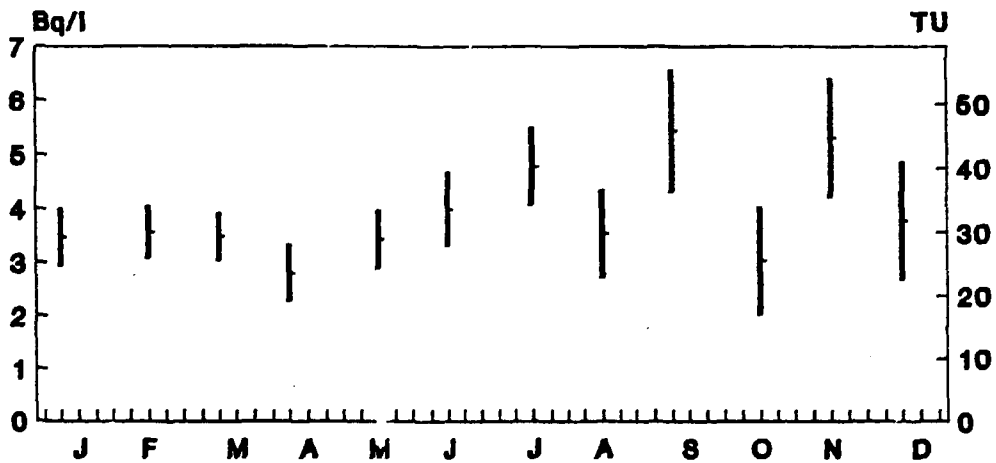
Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.1.4.

FUSCHLSEE Fuschl

Hydrographischer Dienst

Tritium H-3



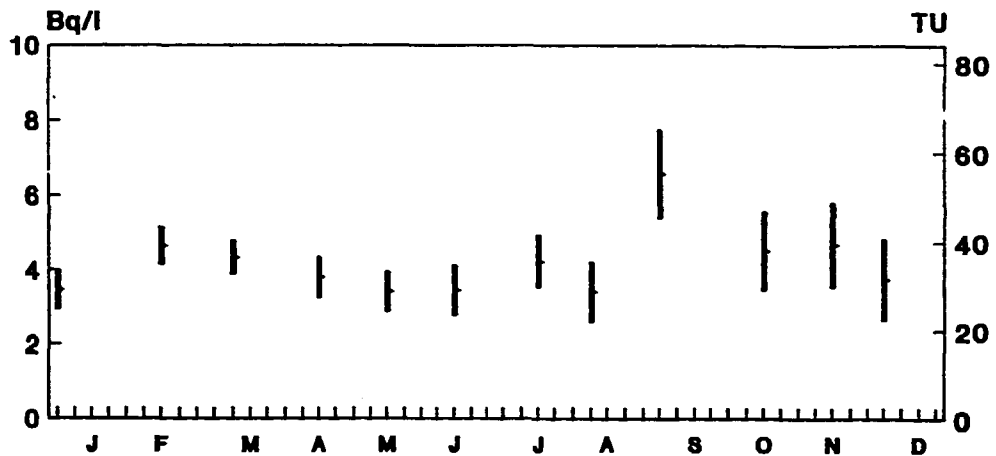
1988

■ H-3 +/-1.65sigma

Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.1.5.

ILL Gisingen
Hydrographischer Dienst
Tritium H-3



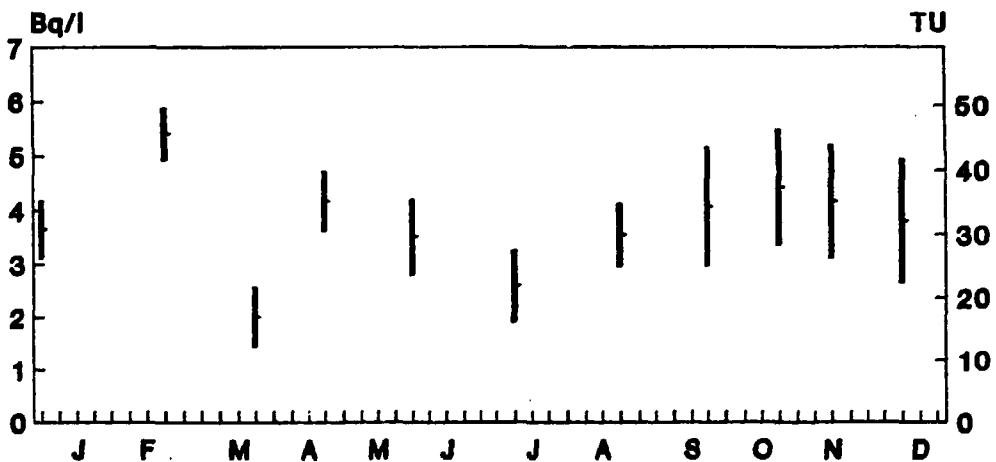
1988

■ H-3 +/-1.65sigma

Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.1.6.

INN Kirchbichl
Hydrographischer Dienst
Tritium H-3



1988

■ H-3 +/-1.65sigma

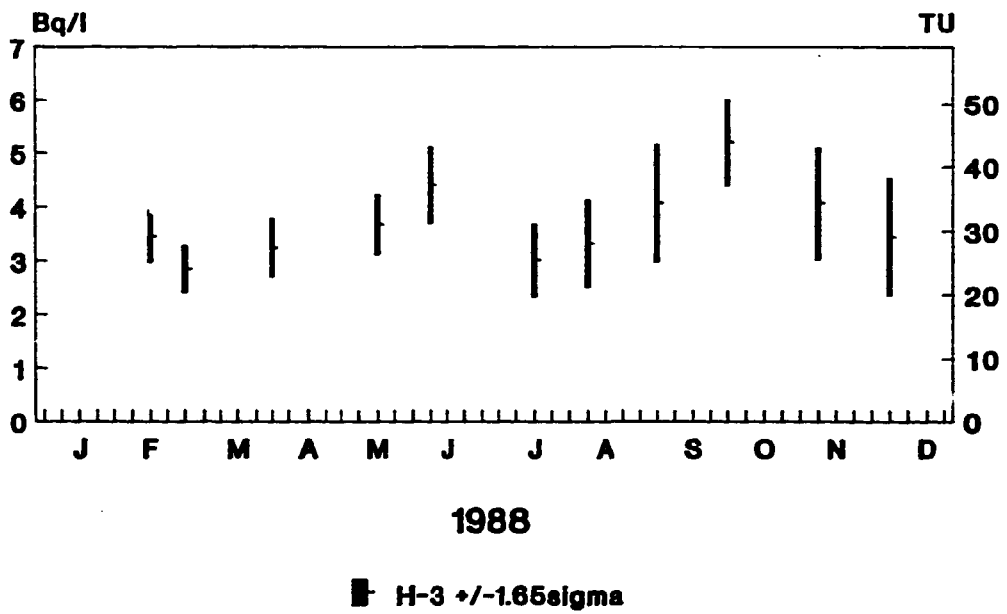
Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.1.7.

INN Schaerding

Hydrographischer Dienst

Tritium H-3



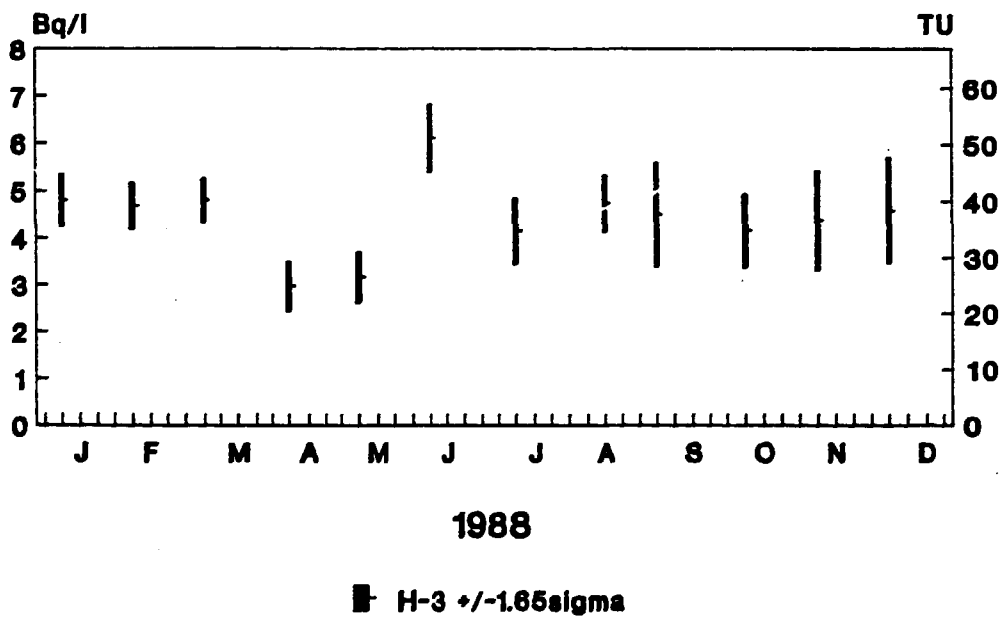
Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.1.8.

LEITHA Dt. Brodersdorf

Hydrographischer Dienst

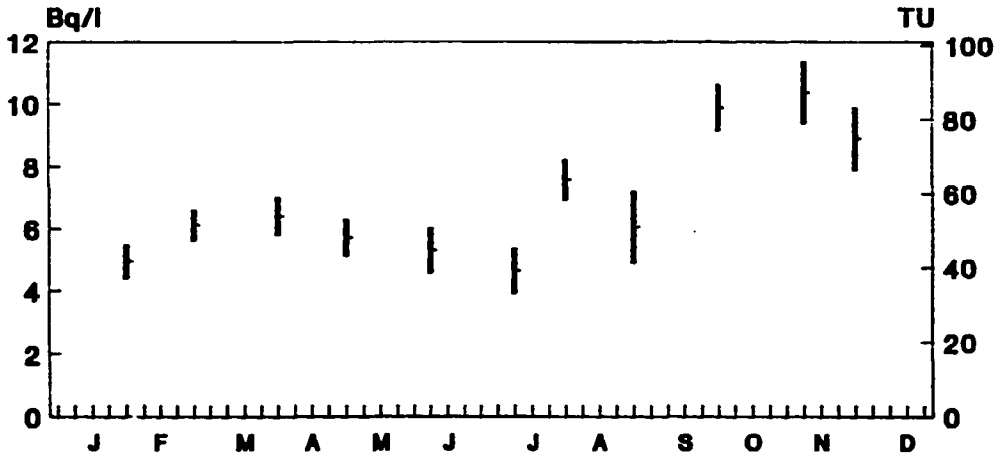
Tritium H-3



Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.1.9.

MARCH Angern
Hydrographischer Dienst
Tritium H-3



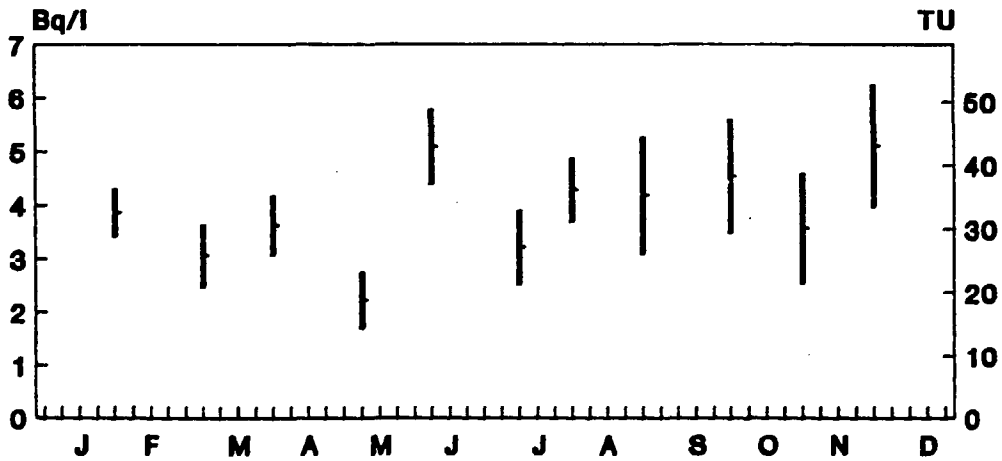
1988

■ H-3 +/-1.65sigma

Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.1.10.

MUR Spielfeld
Hydrographischer Dienst
Tritium H-3



1988

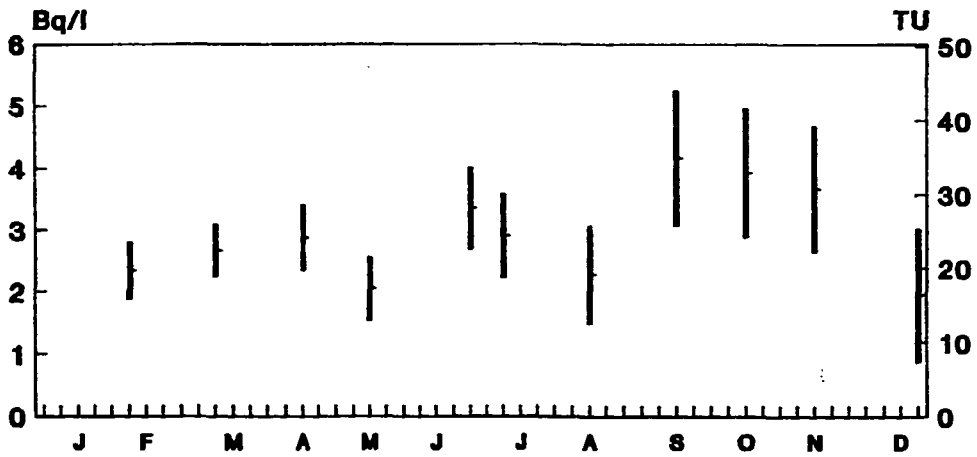
■ H-3 +/-1.65sigma

Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.1.11. NEUSIEDLER SEE Neusiedl

Hydrographischer Dienst

Tritium H-3



1988

■ H-3 +/-1.65sigma

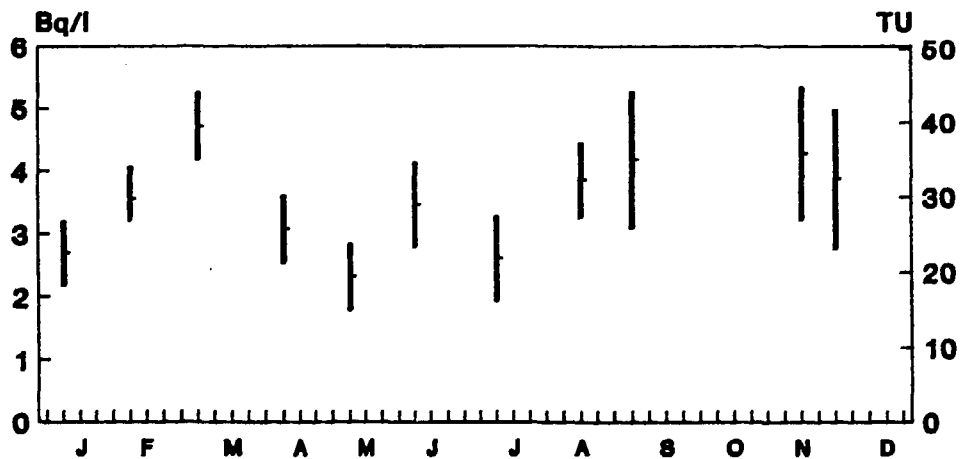
Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.1.12.

RHEIN Lustenau

Hydrographischer Dienst

Tritium H-3



1988

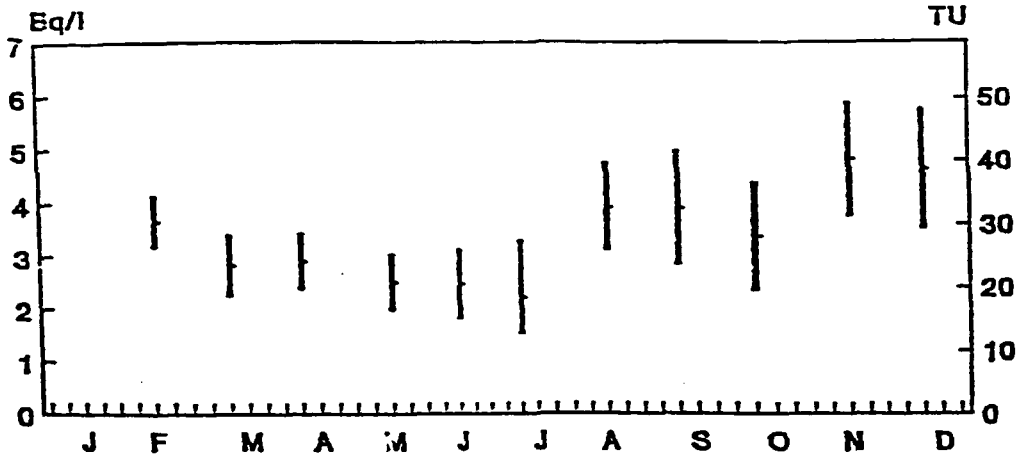
■ H-3 +/-1.65sigma

Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.1.13.

SALZACH Salzburg

Hydrographischer Dienst
Tritium H-3



1988

■ H-3 $\pm 1.65\sigma$

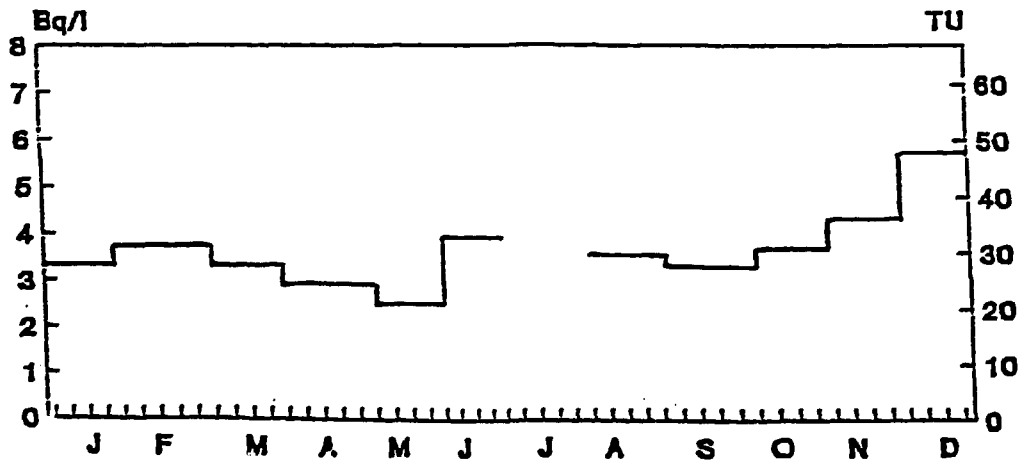
Graffk: SALUF/STS

Abb. 3.2.1.

DONAU Aschach

EALU Linz

Tritium H-3



1988

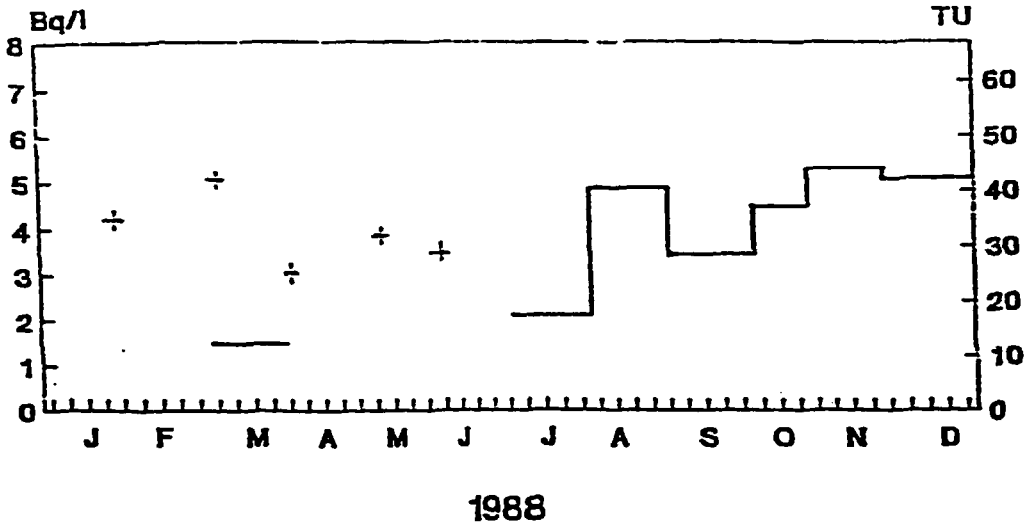
Graffk: SALUF/STS

Abb. 3.2.2.

DONAU Asten

BALUF Linz

Tritium H-3

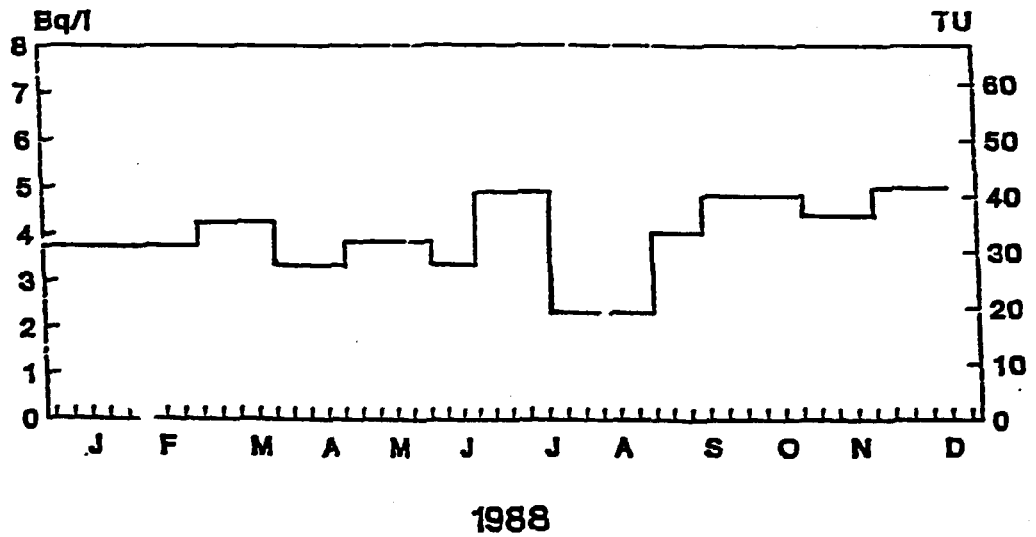


Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.3.1.

DONAU Altenwörth

Tritium H-3

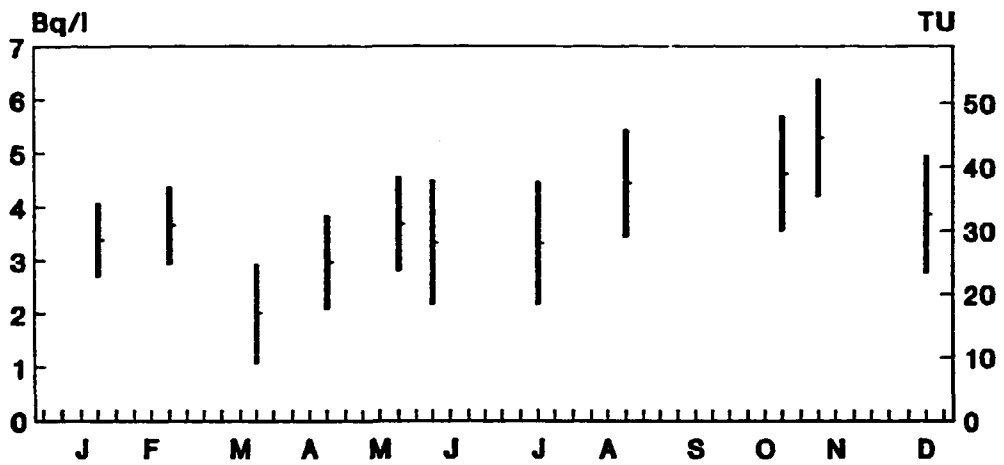


Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.3.2.

DONAU Hainburg

Tritium H-3



1988

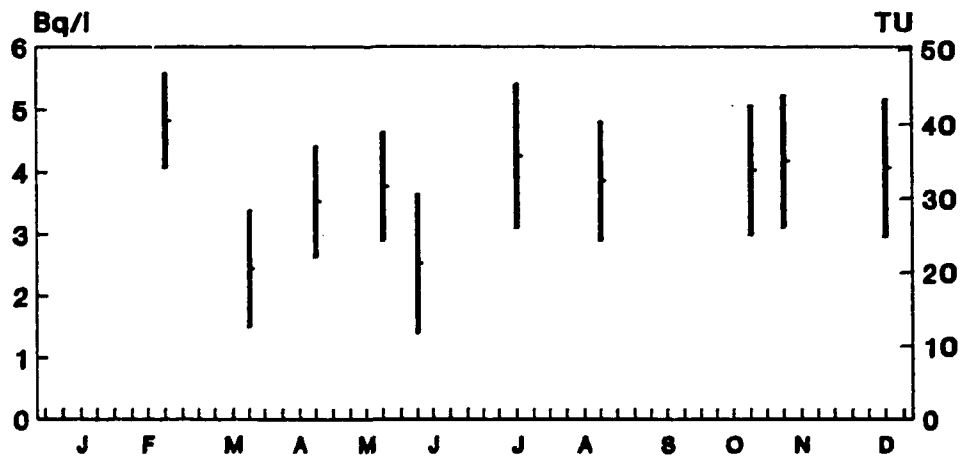
■ H-3 +/-1.65sigma

Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.3.3.

DONAU Stopfenreuth

Tritium H-3



1988

■ H-3 +/-1.65sigma

Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.3.4.

LEITHA Nickelsdorf

Tritium H-3



1988

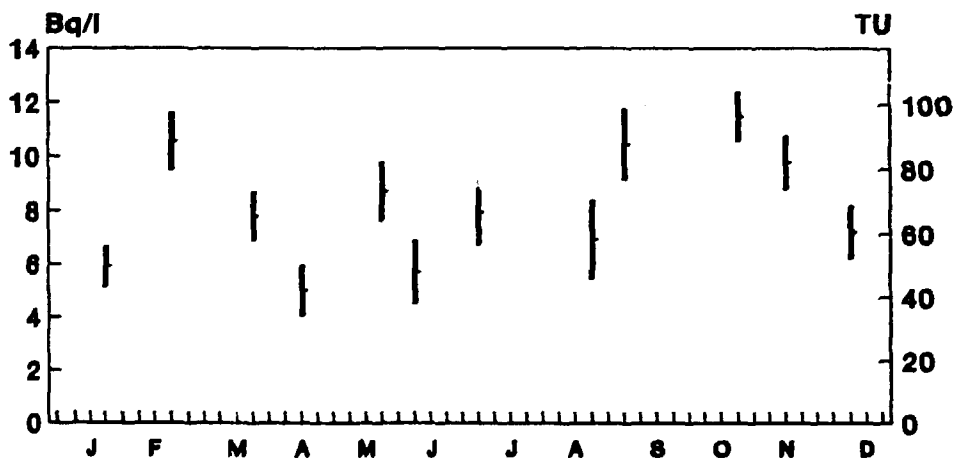
■ H-3 +/-1.65sigma

Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.3.5.

MARCH Hohenau

Tritium H-3



1988

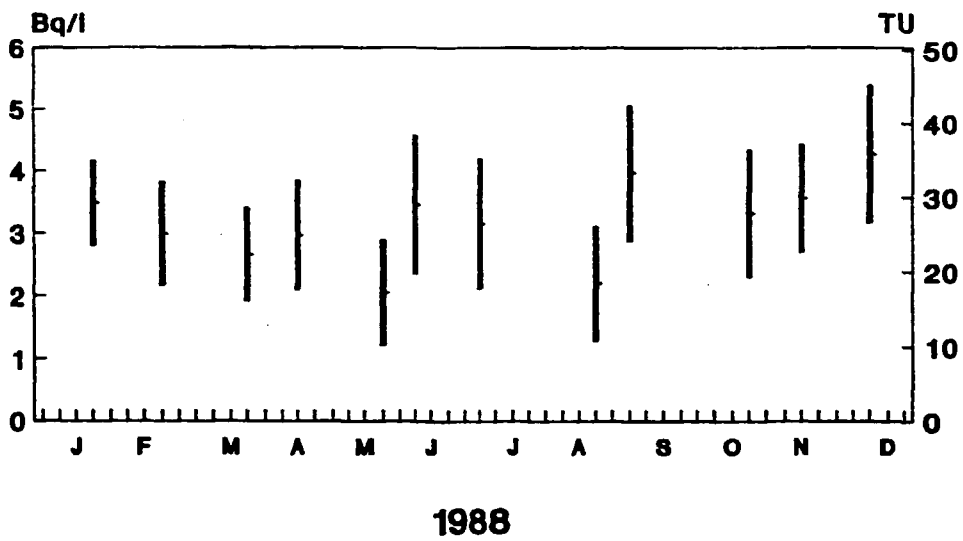
■ H-3 +/-1.65sigma

Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.3.6.

THAYA Alt-Prerau

Tritium H-3



1988

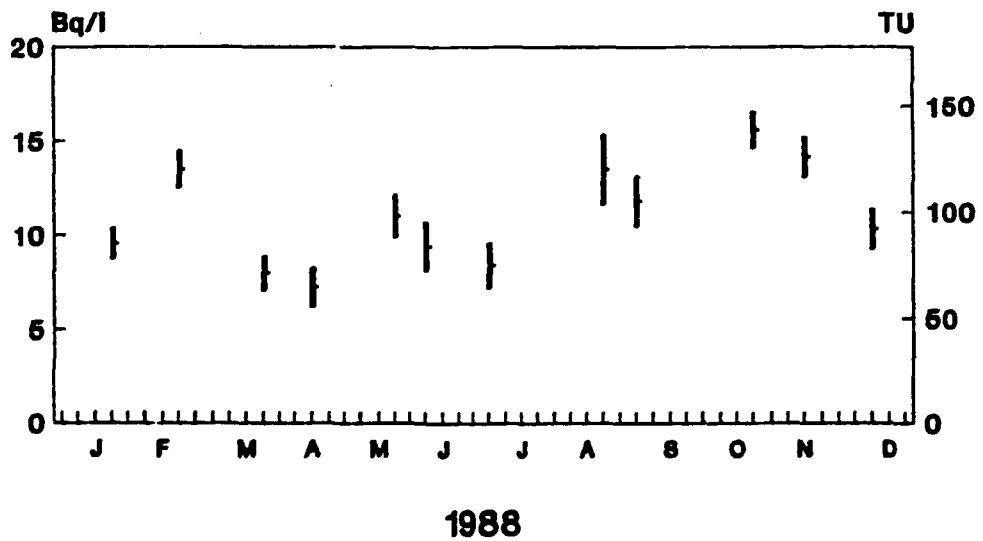
■ H-3 +/-1.65sigma

Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.3.7.

THAYA Bernhardsthäl

Tritium H-3



1988

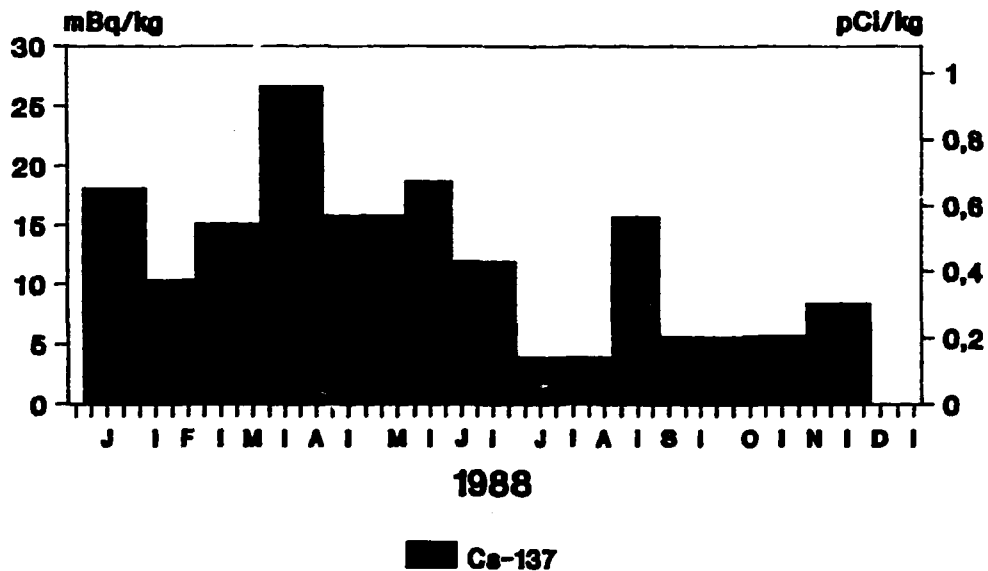
■ H-3 +/-1.65sigma

Grafik: BALUF/STS

Abb 3.4.1. DONAU Altenwörth

Cs-137

Kontinuierliche Probennahme

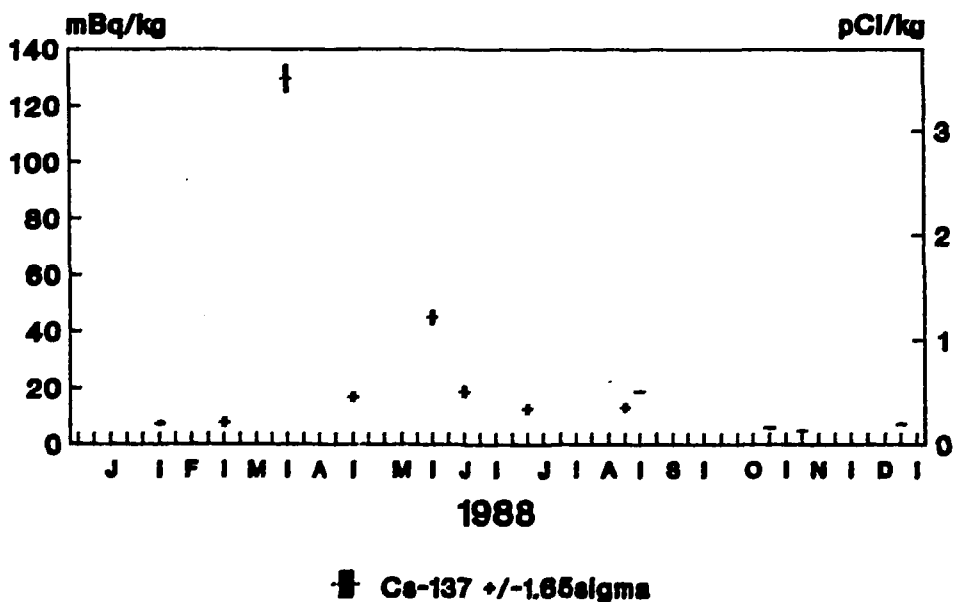


Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.4.2.

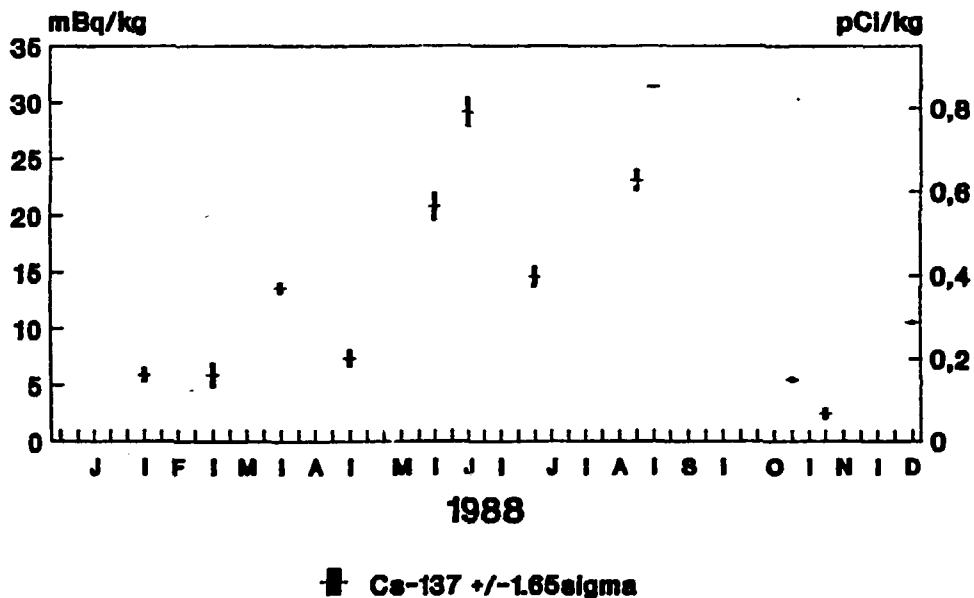
DONAU Hainburg

Caesium-137



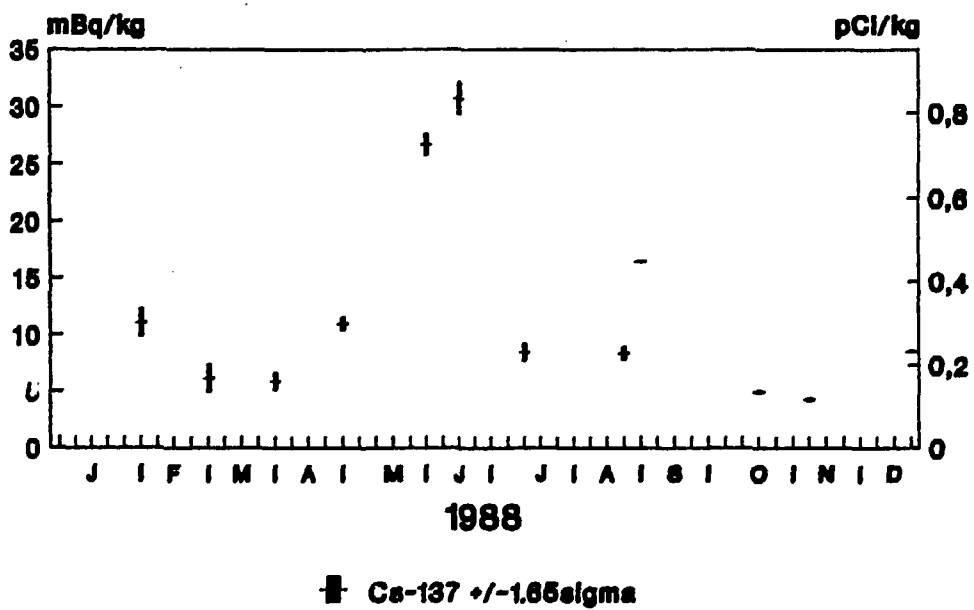
Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.4.3. DONAU Stopfenreuth
Caesium-137



Grafik: BALUF/STS

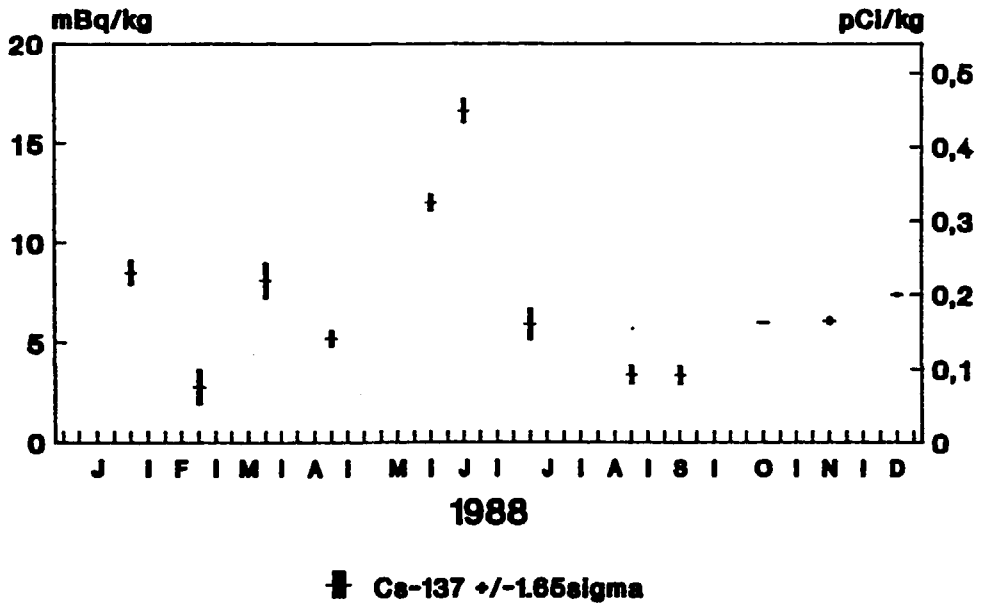
Abb. 3.4.4. LEITHA Nickelsdorf
Caesium-137



Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.4.5.

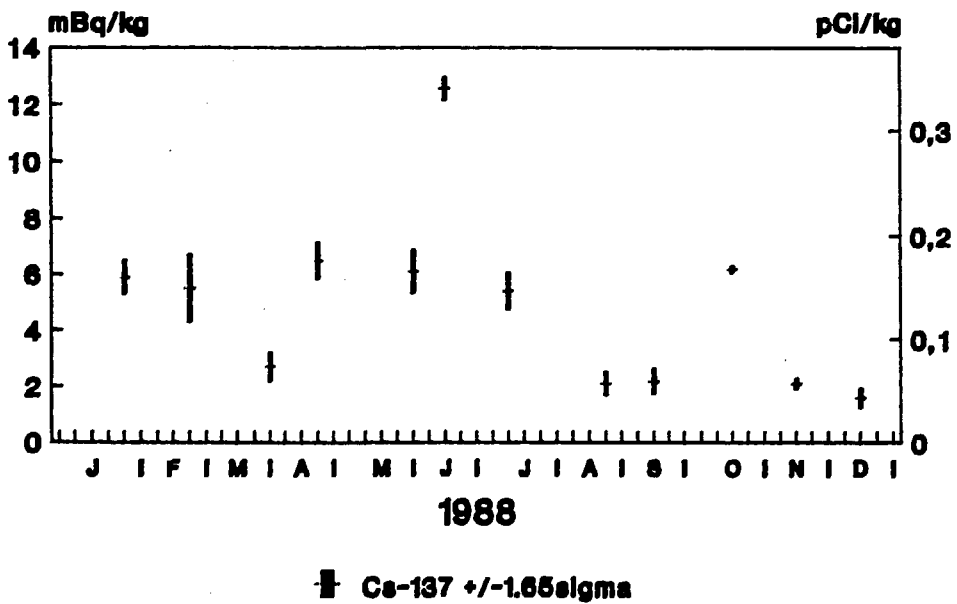
MARCH Hohenau Caesium-137



Grafik: BALUF/STS

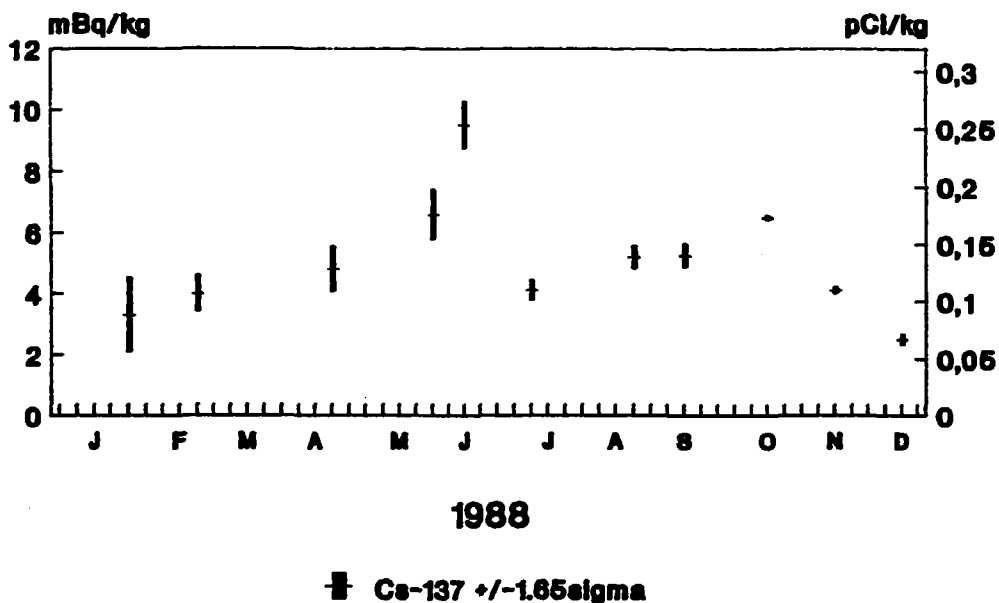
Abb. 3.4.6.

THAYA Alt Prerau Caesium-137



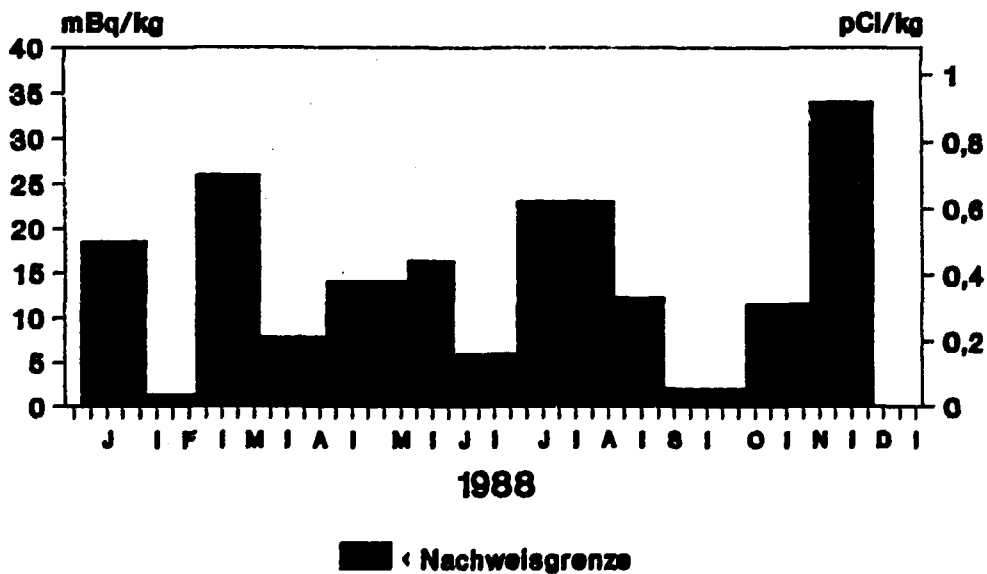
Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.4.7. THAYA Bernhardsthal
Caesium-137



Grafik: BALUF/STS

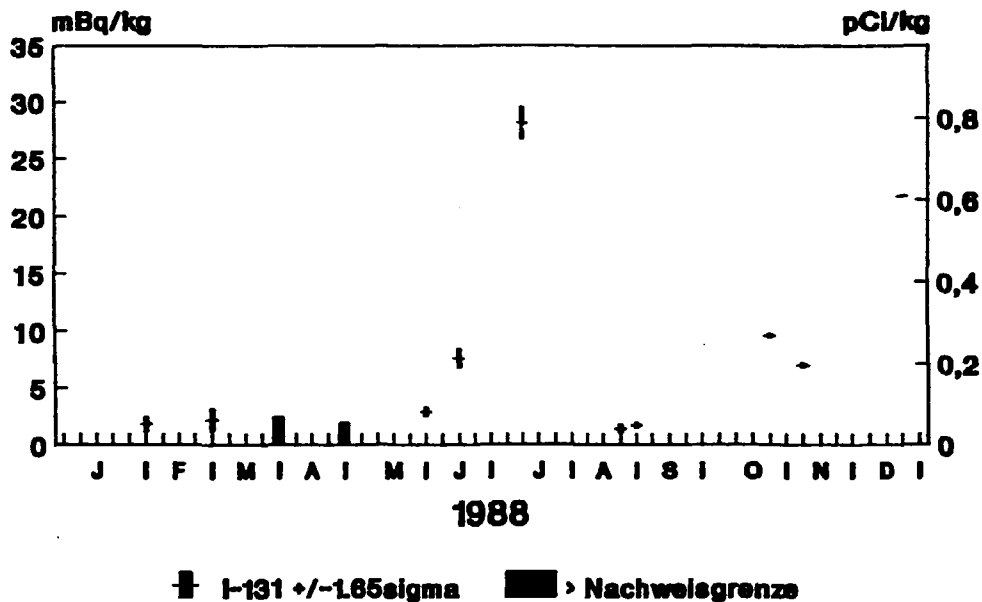
Abb. 3.5.1. DONAU Altenwörth
I-131
Kontinuierliche Probennahme



Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.5.2.

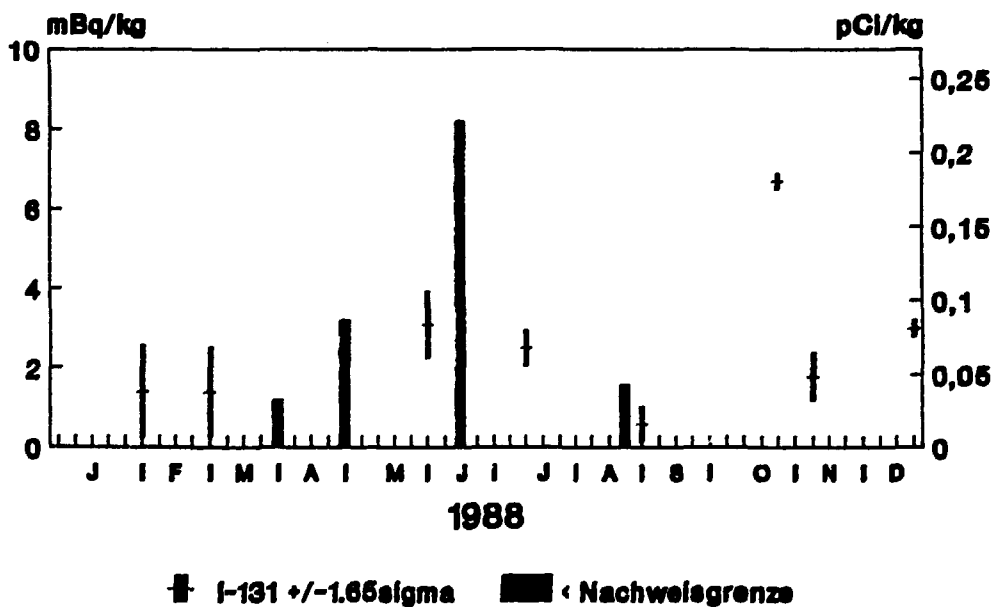
DONAU Hainburg Iod-131



Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.5.3.

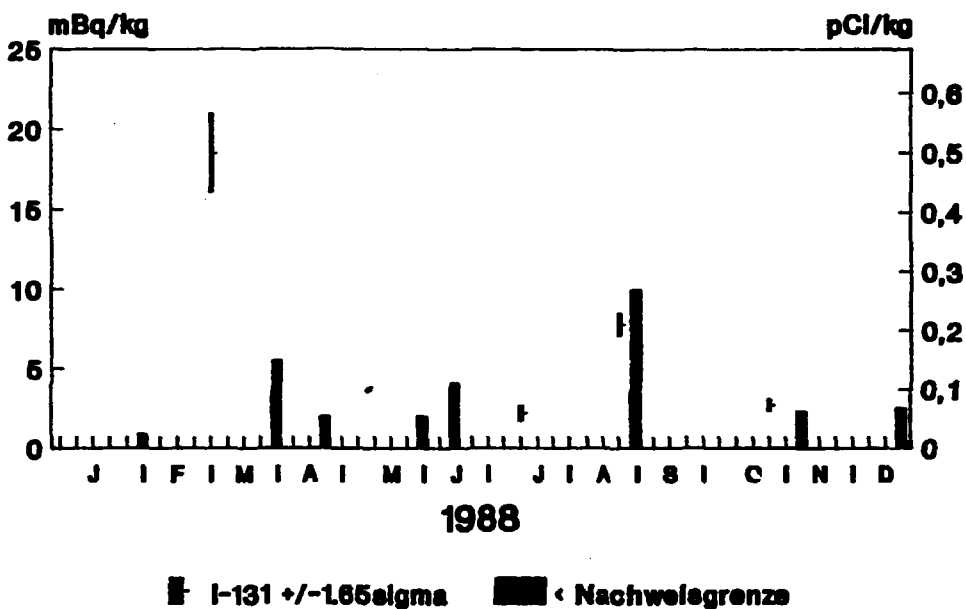
DONAU Stopfenreuth Iod-131



Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.5.4.

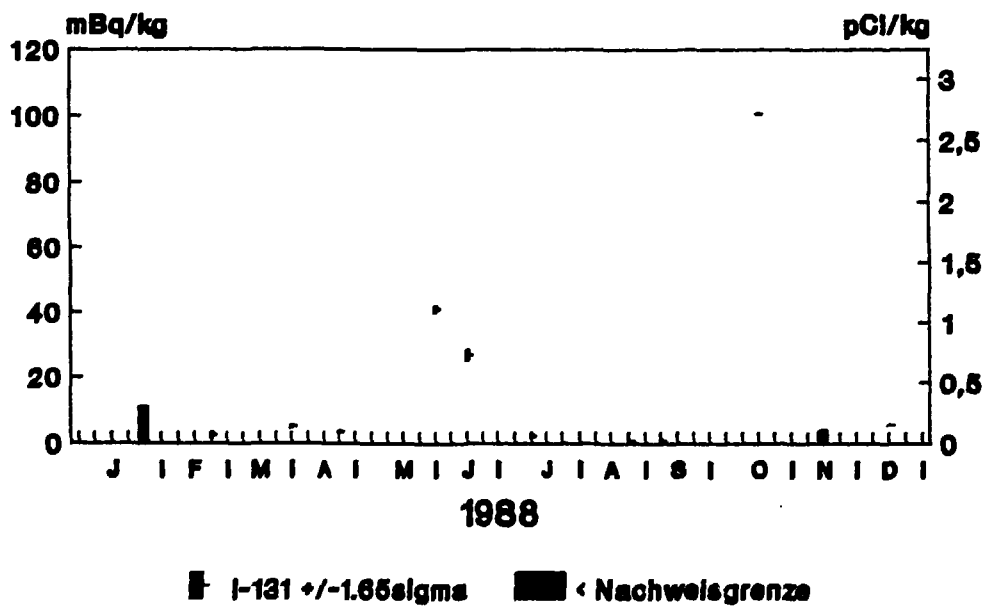
LEITHA Nickelsdorf Iod-131



Grafik: BALUF/STS

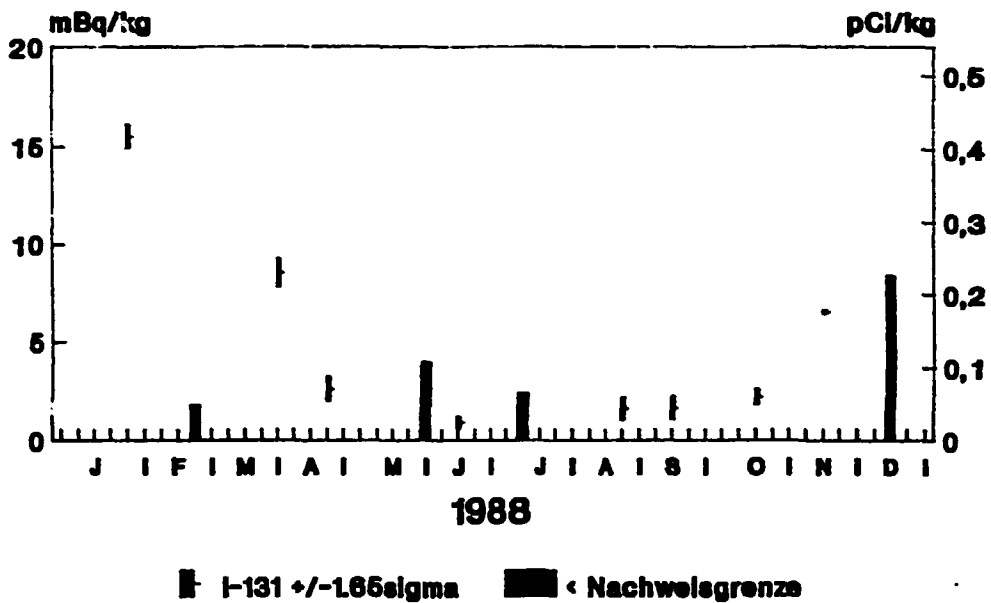
Abb. 3.5.5.

MARCH Hohenau Iod-131



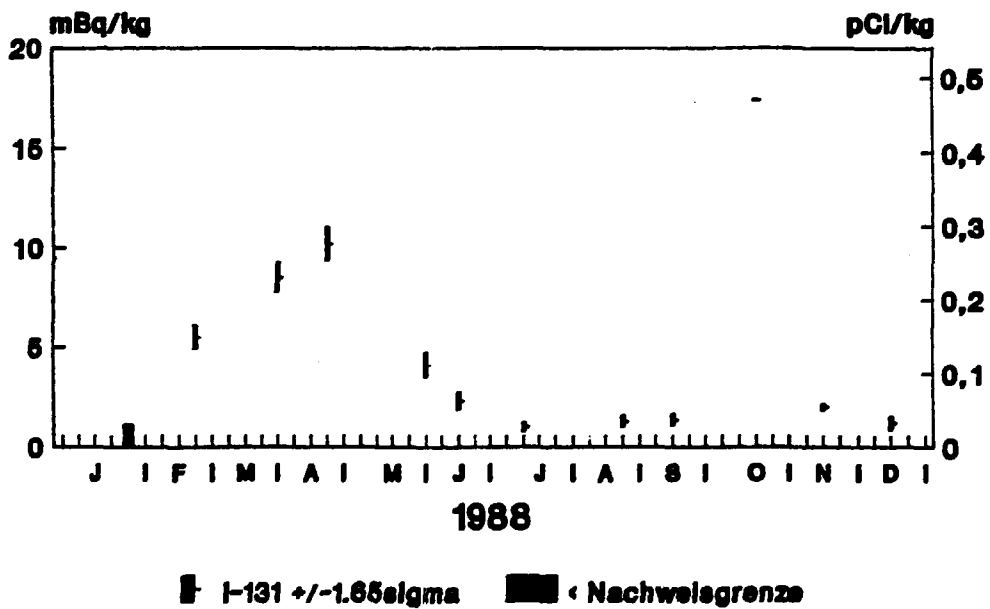
Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.5.6. THAYA Alt Prerau
Iod-131



Grafik: BALUF/STS

Abb. 3.5.7. THAYA Bernhardsthal
Iod-131



Grafik: BAL JF/STS

4. Tabellenanhang

4.1. Tritium und gammastrahlende Radionuklide in Proben des Hydrographischen Dienstes

- Tab. 4.1.1. Donau Engelhartszell
- Tab. 4.1.2. Donau Hainburg
- Tab. 4.1.3. Drau Neubrücke
- Tab. 4.1.4. Fuschlsee Fuschl
- Tab. 4.1.5. Ill Gisingen
- Tab. 4.1.6. Inn Kirchbichl
- Tab. 4.1.7. Inn Schärding
- Tab. 4.1.8. Leitha Deutsch-Brodersdorf
- Tab. 4.1.9. March Angern
- Tab. 4.1.10. Mur Spielfeld
- Tab. 4.1.11. Neusiedler See Neusiedl
- Tab. 4.1.12. Rhein Lustenau
- Tab. 4.1.13. Salzach Salzburg

4.2. Tritium in Proben der BALU Linz

- Tab. 4.2.1. Donau Aschach
- Tab. 4.2.2. Donau Asten-Abwinden

4.3. Tritium und gammastrahlende Radionuklide in Proben der BALUF/STS

- Tab. 4.3.1. Donau Altenwörth
- Tab. 4.3.2. Donau Hainburg
- Tab. 4.3.3. Donau Stopfenreuth
- Tab. 4.3.4. Leitha Nickelsdorf
- Tab. 4.3.5. March Hohenau
- Tab. 4.3.6. Thaya Altprerau
- Tab. 4.3.7. Thaya Bernhardsthal

Tab. 4.1.1.

 * OBERFLÄCHENWASSER *
 * Hydrographischer Dienst *

Donau - Engelhartzell

JAHRESÜBERSICHT 1988

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/l) :

Probennahmedatum	Cs-137 (%)	Cs-134 (%)	K-40 (%)	H-3 (%)
03.01.88	< 129.5	< 111.0	---	N D
01.02.88	< 77.7	< 70.3	---	3750 13.8
01.03.88	< 55.5	< 48.1	---	3300 13.0
01.04.88	34.7 73.4	< 88.8	---	1570 35.0
01.05.88	< 58.0	< 51.0	---	4260 13.1
03.06.88	< 86.0	< 76.0	---	4590 15.6
07.07.88	< 96.0	< 84.0	---	4880 14.7
01.08.88	< 96.0	< 83.0	---	3310 17.2
02.09.88	< 55.0	< 48.0	---	4500 14.8
06.10.88	< 115.0	< 104.0	---	5520 8.8
14.11.88	< 95.0	< 84.0	< 320.0	4480 14.2
01.12.88	< 69.0	< 59.0	< 891.0	4390 15.4

N D ... nicht untersucht
 --- ... nicht nachgewiesen
 (%) ... Statistische Unsicherheit in %

Statistische Unsicherheit: 1.65 Sigma (für H-3: 1 Sigma)
 Nachweisgrenze: 95 % Konfidenzniveau

Umrechnung : 1 pCi = 37 mBq

Tab. 4.1.2.

 * OBERFLÄCHENWASSER *
 * Hydrographischer Dienst *

Donau - Hainburg

JAHRESÜBERSICHT 1988

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/l) :

Probennahmedatum	Cs-137 (%)	Cs-134 (%)	K-40 (%)	H-3 (%)
04.01.88	< 74.0	< 66.6	---	N D
15.02.88	< 103.6	< 81.4	---	2710 18.4
01.03.88	< 48.1	< 40.7	---	3470 12.6
03.05.88	< 60.0	< 50.0	---	5830 10.1
10.06.88	45.2 61.0	< 93.0	---	3970 17.1
07.07.88	< 99.0	< 82.0	---	4840 13.6
02.08.88	< 85.7	< 97.8	---	4870 12.3
02.09.88	< 70.0	< 61.0	---	4400 15.2
11.10.88	< 100.0	< 87.0	---	4990 9.6
17.11.88	N D	N D	---	5500 12.0
02.12.88	< 64.0	< 55.0	< 817.0	4080 16.4

N D ... nicht untersucht
 --- ... nicht nachgewiesen
 (%) ... Statistische Unsicherheit in %

Statistische Unsicherheit: 1.65 Sigma (für H-3: 1 Sigma)
 Nachweisgrenze: 95 % Konfidenzniveau

Umrechnung : 1 pCi = 37 mBq

Tab. 4.1.3.

```

*****
* OBERFLÄCHENWASSER *
* Hydrographischer Dienst *
*****
    
```

Drau - Neubrücke

JAHRESÜBERSICHT 1988

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/l) :

Probennahmedatum	Cs-137 (%)	Cs-134 (%)	K-40 (%)	H-3 (%)
05.01.88	< 51.8	< 40.7	---	3660 14.4
11.02.88	< 107.3	< 92.5	---	3550 13.5
15.03.88	< 40.7	< 33.3	---	1920 29.1
09.05.88	< 100.0	< 90.0	---	3770 14.5
08.07.88	< 130.0	< 124.0	---	3320 20.7
08.08.88	< 73.0	< 61.0	---	3430 23.6
09.09.88	< 96.0	< 80.0	---	4180 15.7
27.10.88	< 96.0	< 82.0	---	2720 22.0
16.11.88	< 63.0	< 54.0	< 840.0	5090 12.7
12.12.88	< 90.0	< 79.0	< 1171.0	4800 14.1

N U ... nicht untersucht
 --- ... nicht nachgewiesen
 (%) ... Statistische Unsicherheit in %

Statistische Unsicherheit: 1.65 Sigma (für H-3: 1 Sigma)
 Nachweisgrenze: 95 % Konfidenzniveau

Umrechnung : 1 pCi = 37 mBq

Tab. 4.1.4.

```

*****
* OBERFLÄCHENWASSER *
* Hydrographischer Dienst *
*****
    
```

Fuschlsee - Fuschl

JAHRESÜBERSICHT 1988

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/l) :

Probennahmedatum	Cs-137 (%)	Cs-134 (%)	K-40 (%)	H-3 (%)
15.01.88	22.5 52.4	< 27.7	---	3460 15.3
15.02.88	30.3 56.1	< 44.4	---	3550 13.5
15.03.88	35.8 70.1	< 62.9	---	3470 12.6
15.04.88	< 83.0	< 69.0	---	2790 19.0
16.05.88	< 102.0	< 86.0	---	3420 15.7
15.06.88	40.5 50.2	< 67.0	---	3980 17.0
18.07.88	< 68.2	< 60.8	---	4770 14.8
16.08.88	31.2 62.9	< 57.0	---	3520 23.0
15.09.88	< 99.0	< 84.0	---	5430 12.5
15.10.88	< 103.0	< 96.0	---	3020 20.2
17.11.88	< 100.0	< 91.0	< 1307.0	5300 12.4
15.12.88	< 52.0	< 47.0	< 696.0	3760 17.5

N U ... nicht untersucht
 --- ... nicht nachgewiesen
 (%) ... Statistische Unsicherheit in %

Statistische Unsicherheit: 1.65 Sigma (für H-3: 1 Sigma)
 Nachweisgrenze: 95 % Konfidenzniveau

Umrechnung : 1 pCi = 37 mBq

Tab. 4.1.5.

 * OBERFLÄCHENWASSER *
 * Hydrographischer Dienst *
 *

Ill - Gisingen

JAHRESÜBERSICHT 1988

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/l) :

Probennahmedatum	Cs-137 (%)	Cs-134 (%)	K-40 (%)	H-3 (%)
05.01.88	< 74.0	< 55.5	---	3470 15.2
15.02.88	< 14.8	< 11.1	---	4670 10.7
14.03.88	< 55.5	< 44.4	---	4350 10.3
19.04.88	< 36.0	< 32.0	---	3810 14.4
16.05.88	< 36.0	< 32.0	---	3420 15.7
13.06.88	< 35.0	< 31.0	---	3460 19.3
18.07.88	< 97.5	< 25.5	---	4250 16.4
12.08.88	46.7 31.6	< 36.3	---	3420 23.6
12.09.88	< 63.0	< 56.0	---	6590 10.7
17.10.88	< 64.2	< 55.5	---	4530 14.1
21.11.88	< 22.0	< 19.0	< 288.0	4700 14.6
12.12.88	< 116.0	< 93.0	< 1443.0	3760 17.5

N U ... nicht untersucht
 --- ... nicht nachgewiesen
 (%) ... Statistische Unsicherheit in %

Statistische Unsicherheit: 1.65 Sigma (für H-3: 1 Sigma)
 Nachweisgrenze: 95 % Konfidenzniveau

Umrechnung : 1 pCi = 37 mBq

Tab. 4.1.6.

 * OBERFLÄCHENWASSER *
 * Hydrographischer Dienst *
 *

Inn - Kirchbichl

JAHRESÜBERSICHT 1988

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/l) :

Probennahmedatum	Cs-137 (%)	Cs-134 (%)	K-40 (%)	H-3 (%)
05.01.88	< 111.0	< 103.6	---	3660 14.4
21.02.88	< 92.5	< 77.7	---	5410 8.6
30.03.88	< 148.0	< 148.0	---	2010 27.8
26.04.88	< 60.0	< 52.0	---	4170 13.4
29.05.88	< 75.0	< 69.0	---	3510 19.9
14.07.88	210.3 16.4	56.7 88.3	673.6 65.9	2590 25.8
21.08.88	64.7 23.7	< 39.0	---	3550 16.3
28.09.88	< 107.0	< 94.0	---	4070 16.2
26.10.88	< 71.0	< 59.0	---	4430 14.4
20.11.88	< 85.0	< 77.0	< 1170.0	4170 15.1
19.12.88	< 54.0	< 47.0	< 728.0	3800 18.1

N U ... nicht untersucht
 --- ... nicht nachgewiesen
 (%) ... Statistische Unsicherheit in %

Statistische Unsicherheit: 1.65 Sigma (für H-3: 1 Sigma)
 Nachweisgrenze: 95 % Konfidenzniveau

Umrechnung : 1 pCi = 37 mBq

Tab. 4.1.7.

 * OBERFLÄCHENWASSER *
 * Hydrographischer Dienst *

Inn - Schärding

JAHRESÜBERSICHT 1988

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/l) :

Probennahmedatum	Cs-137 (%)	Cs-134 (%)	K-40 (%)	H-3 (%)
04.01.88	< 48.1	< 40.7	---	N U
16.02.88	< 61.4	< 48.8	---	3460 13.8
03.03.88	20.3 61.8	< 33.3	220.8 64.9	2850 15.0
05.04.88	< 136.9	< 118.4	---	3250 16.6
15.05.88	< 101.0	< 84.0	---	3680 14.9
07.06.88	< 72.0	< 65.0	---	4410 16.1
20.07.88	< 97.5	< 87.6	---	3010 22.5
10.08.88	33.6 60.2	< 59.0	---	3330 24.3
13.09.88	< 65.0	< 58.0	---	4080 16.1
05.10.88	< 91.0	< 82.0	---	5210 9.4
14.11.88	< 99.0	< 81.0	< 1273.0	4070 15.4
11.12.88	< 47.0	< 41.0	< 630.0	3450 19.1

N U ... nicht untersucht
 --- ... nicht nachgewiesen
 (%) ... Statistische Unsicherheit in %

Statistische Unsicherheit: 1.65 Sigma (für H-3: 1 Sigma)
 Nachweisgrenze: 95 % Konfidenzniveau

Umrechnung : 1 pCi = 37 mBq

Tab. 4.1.8.

 * OBERFLÄCHENWASSER *
 * Hydrographischer Dienst *

Leitha - Deutsch Brodersdorf

JAHRESÜBERSICHT 1988

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/l) :

Probennahmedatum	Cs-137 (%)	Cs-134 (%)	K-40 (%)	H-3 (%)
11.01.88	< 148.0	< 222.0	---	4810 11.4
10.02.88	< 44.4	< 33.3	---	4680 10.6
10.03.88	< 59.2	< 48.1	---	4800 9.5
11.04.88	< 173.9	< 159.1	---	2970 17.8
10.05.88	< 60.0	< 50.0	---	3170 17.0
10.06.88	< 54.0	< 45.0	---	6110 11.7
11.07.88	< 67.0	< 56.0	---	4150 16.8
18.08.88	45.1 32.4	< 35.6	228.5 69.3	4740 12.6
12.09.88	< 106.0	< 87.0	---	4500 14.8
10.10.88	< 63.0	< 60.0	---	4160 11.3
14.11.88	< 87.0	< 76.0	< 1130.0	4370 14.6
12.12.88	< 68.0	< 60.0	< 870.0	4590 14.0

N U ... nicht untersucht
 --- ... nicht nachgewiesen
 (%) ... Statistische Unsicherheit in %

Statistische Unsicherheit: 1.65 Sigma (für H-3: 1 Sigma)
 Nachweisgrenze: 95 % Konfidenzniveau

Umrechnung : 1 pCi = 37 mBq

Tab. 4.1.9.

 * OBERFLÄCHENWASSER *
 * Hydrographischer Dienst *

March - Angern

JAHRESÜBERSICHT 1988

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/l) :

Probennahmedatum	Cs-137 (%)	Cs-134 (%)	K-40 (%)	H-3 (%)
04.01.88	< 66.6	< 55.5	---	N U
03.02.88	< 44.4	< 37.0	277.5 60.0	4960 10.8
02.03.88	< 81.4	< 66.6	299.7 79.0	6140 7.8
07.04.88	< 88.8	< 77.7	---	6420 9.3
04.05.88	< 100.0	< 84.0	---	5730 10.3
06.06.88	< 69.0	< 62.0	---	5310 13.7
11.07.88	< 107.0	< 88.0	---	4670 15.4
02.08.88	< 86.0	< 74.0	---	7590 8.5
05.09.88	< 108.0	< 93.0	---	6070 11.5
06.10.88	< 100.0	< 86.0	---	9890 4.4
14.11.88	< 109.0	< 96.0	< 1660.0	10380 5.7
01.12.88	< 106.0	< 88.0	< 777.0	8890 6.8

N U ... nicht untersucht
 --- ... nicht nachgewiesen
 (%) ... Statistische Unsicherheit in %

Statistische Unsicherheit: 1.65 Sigma (für H-3: 1 Sigma)
 Nachweisgrenze: 95 % Konfidenzniveau

Umrechnung : 1 pCi = 37 mBq

Tab. 4.1.10.

 * OBERFLÄCHENWASSER *
 * Hydrographischer Dienst *

Mur - Spielfeld

JAHRESÜBERSICHT 1988

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/l) :

Probennahmedatum	Cs-137 (%)	Cs-134 (%)	K-40 (%)	H-3 (%)
05.02.88	< 51.8	< 44.4	---	3870 11.3
07.03.88	< 140.6	< 129.5	---	3060 18.9
05.04.88	< 48.1	< 44.4	---	3630 15.1
11.05.88	< 120.0	< 98.0	---	2230 23.3
07.06.88	< 101.0	< 90.0	---	5100 13.7
11.07.88	< 113.0	< 96.0	---	3220 21.4
04.08.88	< 100.0	< 87.0	---	4290 13.7
01.09.88	< 104.0	< 96.0	---	4190 15.7
03.10.88	< 69.8	< 62.4	---	4550 14.0
03.11.88	< 72.0	< 144.0	< 933.0	3570 17.3
05.12.88	< 67.0	< 61.0	< 928.0	5120 13.4

N U ... nicht untersucht
 --- ... nicht nachgewiesen
 (%) ... Statistische Unsicherheit in %

Statistische Unsicherheit: 1.65 Sigma (für H-3: 1 Sigma)
 Nachweisgrenze: 95 % Konfidenzniveau

Umrechnung : 1 pCi = 37 mBq

Tab. 4.1.11.

 * OBERFLÄCHENWÄSSER *
 * Hydrographischer Dienst *

Neusiedler See - Neusiedl

JAHRESÜBERSICHT 1988

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/l) :

Probennahmedatum	Cs-137 (%)	Cs-134 (%)	K-40 (%)	H-3 (%)
10.02.88	136.9 21.6	37.0 50.0	817.7 29.4	2340 19.6
14.03.88	117.6 11.9	30.7 22.8	832.5 25.7	2670 15.7
20.04.88	129.9 15.3	17.4 53.4	621.0 44.9	2880 18.4
16.05.88	117.0 13.6	25.0 31.0	583.0 39.6	2050 24.8
27.06.88	115.8 24.1 <	85.0	1120.0 37.6	3360 19.6
13.07.88	95.3 33.4 <	100.0	1375.3 37.1	2910 23.3
16.08.88	121.5 15.9	26.5 34.9	1150.2 25.3	2280 34.6
26.09.88	67.6 23.9 <	44.0	1077.0 24.8	4170 15.8
17.10.88	63.7 31.8 <	57.7	741.2 43.0	3930 16.0
15.11.88	53.8 49.7 <	81.0	1063.0 43.0	3670 16.8
29.12.88	< 96.0	< 77.0	492.7 81.0	1950 33.3

N U ... nicht untersucht
 --- ... nicht nachgewiesen
 (%) ... Statistische Unsicherheit in %

Statistische Unsicherheit: 1.65 Sigma (für H-3: 1 Sigma)
 Nachweisgrenze: 95 % Konfidenzniveau

Umrechnung : 1 pCi = 37 mBq

Tab. 4.1.12.

 * OBERFLÄCHENWÄSSER *
 * Hydrographischer Dienst *

Rhein - Lustenau

JAHRESÜBERSICHT 1988

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/l) :

Probennahmedatum	Cs-137 (%)	Cs-134 (%)	K-40 (%)	H-3 (%)
13.01.88	< 62.9	< 51.8	---	2690 18.9
11.02.88	< 77.7	< 62.9	---	3550 14.3
08.03.88	< 48.1	< 37.0	---	4710 11.4
11.04.88	15.4 80.0 <	36.0	---	3070 17.2
09.05.88	< 80.0	< 70.0	---	2310 22.5
09.06.88	< 89.0	< 77.0	---	3460 19.3
11.07.88	< 91.0	< 81.0	---	2600 25.7
17.08.88	< 71.0	< 63.0	---	3850 15.3
08.09.88	< 68.0	< 62.0	---	4180 15.7
17.11.88	< 112.0	< 96.0	<1380.0	4280 14.9
07.12.88	< 92.0	< 89.0	<1200.0	3870 17.3

N U ... nicht untersucht
 --- ... nicht nachgewiesen
 (%) ... Statistische Unsicherheit in %

Statistische Unsicherheit: 1.65 Sigma (für H-3: 1 Sigma)
 Nachweisgrenze: 95 % Konfidenzniveau

Umrechnung : 1 pCi = 37 mBq

Tab. 4.1.13.

```

*****
*
* O B E R F L Ä C H E N W Ä S S E R
*
*   Hydrographischer Dienst
*
*****
  
```

Salzach - Salzburg-Glasenbach

JAHRESÜBERSICHT 1988

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/l)

Probennahmedatum	Cs-137 (%)	Cs-134 (%)	K-40 (%)	H-3 (%)
15.02.88	51.0 31.8	25.9 38.5	---	3640 13.1
15.03.88	34.0 71.7	< 77.7	---	2800 20.7
15.04.88	< 96.0	< 103.0	---	2880 18.4
16.05.88	< 60.0	< 50.0	---	2480 20.9
15.06.88	< 95.6	< 81.2	---	2440 26.6
15.07.88	64.3 28.1	23.6 40.6	---	2180 30.7
16.08.88	244.5 13.8	39.9 36.0	636.5 63.9	3900 21.0
15.09.88	< 42.0	< 37.0	---	3870 16.8
14.10.88	< 36.5	< 30.4	---	3330 18.6
15.11.88	< 70.0	< 60.0	< 933.0	4790 13.5
15.12.88	< 97.0	< 82.0	< 1250.0	4590 14.8

- 39 -

N D ... nicht untersucht
 --- ... nicht nachgewiesen
 (%) ... Statistische Unsicherheit in %

Statistische Unsicherheit: 1.65 Sigma (für H-3: 1 Sigma)
 Nachweisgrenze: 95 % Konfidenzniveau

Umrechnung : 1 pCi = 37 mBq

JAHRESÜBERSICHT

Tab. 4.2.1.

```

*****
*                                     *
*          T R I T I U M              *
*                                     *
*   I N   O B E R F L Ä C H E N W A S S E R   *
*                                     *
*****
    
```

Donau - Aechach
1988

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN :

Probennahme von/am	bis	Nachweisgrenze Bq/l	TU	H-3 Bq/l	Tritium Units
04.01.88	28.01.88	0.94	7.91	3.55 ± 0.52	29.02 ± 4.36
28.01.88	29.02.88	0.96	8.03	3.93 ± 0.53	33.02 ± 4.40
29.02.88	29.03.88	1.05	8.78	3.49 ± 0.57	29.33 ± 4.77
29.03.88	02.05.88	1.02	8.58	3.02 ± 0.55	25.42 ± 4.60
02.05.88	31.05.88	1.25	10.53	2.62 ± 0.65	22.02 ± 5.46
31.05.88	30.06.88	1.18	9.93	3.98 ± 0.64	33.46 ± 5.30
01.08.88	01.09.88	1.25	10.51	3.60 ± 0.67	30.22 ± 5.62
01.09.88	01.10.88	1.15	9.70	3.36 ± 0.62	28.25 ± 5.10
03.10.88	02.11.88	1.24	10.41	3.79 ± 0.66	31.82 ± 5.58
01.11.88	01.12.88	1.13	9.53	4.44 ± 0.63	37.33 ± 5.29
01.12.88	01.01.89	1.05	8.81	5.07 ± 0.63	49.32 ± 5.31

Direktmessung ohne Anreicherung
Nachweisgrenze: 3 Sigma des Leerwertes
Statistische Unsicherheit: 1 Sigma

Probennahme durch: DALD Linz - STS

JAHRESÜBERSICHT

Tab. 4.2.2.

```

*****
*                                     *
*          T R I T I U M              *
*                                     *
*   I N   O B E R F L Ä C H E N W A S S E R   *
*                                     *
*****
    
```

Donau - Asten
1988

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN :

Probennahme von/am	bis	Nachweisgrenze Bq/l	TU	H-3 Bq/l	Tritium Units
20.01.88		0.94	7.92	4.12 ± 0.53	34.59 ± 4.46
29.02.88		0.96	8.03	4.99 ± 0.55	41.96 ± 4.65
29.02.88	29.03.88	1.05	8.78	1.34 ± 0.52	11.20 ± 4.39
02.05.88		1.02	8.58	3.20 ± 0.55	26.91 ± 4.63
30.05.88		1.25	10.53	3.02 ± 0.67	32.12 ± 5.67
30.06.88		1.18	9.93	3.30 ± 0.63	28.44 ± 5.20
01.07.88	01.08.88	1.38	11.59	2.03 ± 0.66	17.00 ± 5.55
01.08.88	01.09.88	1.20	10.12	4.30 ± 0.66	36.14 ± 5.55
01.08.88	01.09.88	1.25	10.51	5.45 ± 0.71	45.70 ± 5.93
01.09.88	01.10.88	1.15	9.70	3.46 ± 0.62	29.00 ± 5.20
03.10.88	28.10.88	1.24	10.41	4.74 ± 0.68	39.79 ± 5.74
01.11.88	01.12.88	1.13	9.53	5.23 ± 0.64	43.97 ± 5.42
01.12.88	01.01.89	1.05	8.81	5.14 ± 0.62	43.16 ± 5.10

Direktmessung ohne Anreicherung
Nachweisgrenze: 3 Sigma des Leerwertes
Statistische Unsicherheit: 1 Sigma

Probennahme durch: DALD Linz - STS

Tab. 4.3.1.

 * O B E R F L A C H E N W A S S E R *

Probennahmeort: DONAU - ALTENWÜRTH
 Zeitraum: 01.01.00 - 31.12.00

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/kg):

Probennahme von/am bis	I -131	Cs-137	Cs-134	II - 3	K - 40	De- 7	Co- 60	Ru-106 (Rh-106)	Ag-110m	Sb-125	Ce-144
22.12 - 20.01	< 10.5	10.1	5.1	3030	114.7	---	---	5.5	---	1.4	---
20.01 - 23.02	< 1.3	10.3	2.5	3030	99.9	---	---	---	---	---	---
23.02 - 22.03	< 25.9	15.1	3.7	4170	82.1	---	---	---	---	---	---
23.03 - 19.04	< 7.8	26.6	6.8	3340	97.9	< 14.0	---	---	---	---	---
19.04 - 24.05	< 14.0	15.8	3.7	3930	59.0	< 11.0	---	---	---	2.6	---
24.05 - 13.06	< 16.3	10.7	4.1	3360	201.9	< 39.0	---	---	---	---	---
13.06 - 11.07	< 5.9	11.9	2.4	4950	52.0	---	---	---	---	2.4	---
11.07 - 22.08	< 23.0	3.9	< 1.5	2200	44.7	< 19.0	---	---	---	2.0	---
22.08 - 12.09	< 12.2	15.7	3.4	3970	70.0	< 22.0	---	---	---	---	---
12.09 - 24.10	< 2.0	5.6	1.2	4030	50.0	< 7.5	---	5.6	< 1.0	1.4	---
24.10 - 17.11	< 11.5	5.7	1.0	4370	64.3	< 11.2	---	---	---	---	---
17.11 - 15.12	< 34.0	8.4	1.0	5010	90.6	< 15.0	---	< 10.0	---	1.0	---

- 41 -

< kleiner als Nachweisgrenze (95 % Konfidenzniveau)
 --- nicht nachgewiesen
 N 0 nicht untersucht

Tab. 4.3.2.

 * O B E R F L A C H E N W A S S E R *

Probennahmeort: DONAU - MAINBURG
 Zeitraum: 01.01.00 - 31.12.00

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/kg):

Probennahme von/am	I -131	Cs-137	Cs-134	Π - 3	K - 40	De- 7	Co- 60	Ru-106 (Rh-106)	Ag-110m	Sb-125	Co-144
25.01	1.8	7.4	2.2	3390	103.6	---	---	---	---	1.4	---
29.02	2.2	7.7	1.3	3660	92.0	7.7	---	4.0	---	---	---
28.03	< 2.4	129.5	30.7	2010	255.3	---	---	22.2	---	---	---
25.04	< 1.9	16.0	4.0	2970	97.0	< 13.0	---	6.2	---	---	---
30.05	2.9	44.9	10.6	3600	180.0	5.0	---	5.7	---	2.2	---
10.06	7.6	10.7	4.3	1330	07.0	< 14.9	---	---	---	---	---
22.07	20.1	12.6	2.4	3320	166.2	---	---	---	---	---	---
29.08	1.4	13.1	2.6	2070	99.5	6.0	---	---	---	---	---
06.09	1.7	19.0	4.2	NO	82.0	---	---	7.0	---	2.4	---
28.10	9.6	5.9	0.7	4630	75.1	---	---	---	---	---	---
11.11	7.0	4.0	0.0	5290	61.7	< 14.6	---	---	---	---	---
22.12	21.0	7.3	1.3	460	09.5	18.2	---	---	---	1.0	---

- 42 -

< kleiner als Nachweisgrenze (95 % Konfidenzniveau)
 --- nicht nachgewiesen
 N 0 nicht untersucht

Tab. 4.3.3.

 * OBERFLÄCHENWASSER *

Probennahmeort: DONAU - STÖPFENREUTH
 Zeitraum: 01.01.88 - 31.12.88

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/kg):

Probennahme von/am	I -131	Cs-137	Cs-134	H - 3	K - 40	Po- 7	Co- 60	Ru-106 (Rh-106)	Ag-110m	Sb-125	Ce-144
25.01	1.4	5.9	1.4	NU	88.8	---	---	---	---	1.4	---
29.02	1.4	5.9	2.0	4020	72.8	---	---	---	---	---	---
28.03	< 1.2	13.6	3.7	2440	104.7	8.8	---	9.6	---	2.3	---
25.04	< 3.2	7.4	1.5	3520	46.0	< 15.0	---	---	---	---	---
30.05	3.1	20.8	4.8	3760	152.0	< 21.0	---	---	---	---	---
10.06	< 8.2	29.1	6.7	2520	122.2	---	---	7.1	---	---	---
22.07	2.5	14.6	3.4	4250	88.9	---	---	8.8	---	---	---
29.08	< 1.6	23.1	4.7	1760	120.9	7.8	---	6.9	---	2.2	---
06.09	0.6	31.4	6.8	NU	117.7	20.1	---	5.4	---	2.1	---
20.10	6.7	5.3	1.1	4020	65.5	---	---	< 9.0	---	< 2.9	---
11.11	1.8	2.5	0.7	4170	58.9	< 17.3	---	---	---	---	---
22.12	3.0	10.6	2.2	4060	82.4	13.2	---	4.4	---	< 3.7	---

< kleiner als Nachweisgrenze (95 % Konfidenzniveau)
 --- nicht nachgewiesen
 N Ø nicht untersucht

Tab. 4.3.4.

 * OBERFLÄCHENWASSER *

Probenahmeort: LEITNA - NICKELSDORF
 Zeitraum: 01.01.88 - 31.12.88

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/kg):

Probenahme von/am	I -131	Cs-137	Cs-134	B - 3	K - 40	Be- 7	Co- 60	Ru-106 (Rh-106)	Ag-110m	Sb-125	Ce-144
25.01	< 0.9	11.1	3.3	4000	103.6	---	0.9	---	---	---	---
29.02	10.5	6.2	< 1.4	5010	111.0	---	< 0.6	---	---	---	---
28.03	< 5.5	5.9	1.8	2090	64.7	---	< 1.6	---	---	---	---
25.04	< 2.0	11.0	2.5	3430	93.7	4.7	0.3	---	---	---	---
30.05	< 2.0	26.7	6.3	4930	134.5	7.0	2.0	17.5	---	1.4	---
10.06	< 4.1	30.7	6.9	4320	105.0	10.0	1.0	---	---	---	---
22.07	2.2	8.5	1.7	3320	76.2	---	2.1	---	---	---	---
29.08	7.8	8.4	2.0	2070	89.9	4.2	0.6	6.4	---	---	---
06.09	< 10.0	16.5	3.3	NÜ	143.3	12.6	< 1.9	---	---	---	---
28.10	2.7	5.0	0.8	4330	97.0	< 15.0	< 1.7	< 14.0	---	< 4.5	---
11.11	< 2.3	4.3	< 1.4	5000	76.3	< 12.6	< 1.5	---	---	---	---
22.12	< 2.5	8.6	1.9	4900	111.4	5.9	< 1.0	3.3	---	< 2.2	---

< kleiner als Nachweisgrenze (95 % Konfidenzniveau)
 --- nicht nachgewiesen
 N U nicht untersucht

- 44 -

Tab. 4.3.5.

 * O B E R F L A C H E N W A S S E R *

Probennahmeort: MARCH - POPENAO
 Zeitraum: 01.01.88 - 31.12.88

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/kg):

Probennahme von/am	I -131	Ca-137	Ca-134	II - 3	K - 40	Ne- 7	Co- 60	Ru-106 (Rh-106)	Ag-110m	Sb-125	Ce-144
20.01	< 11.1	0.5	2.5	5910	262.7	---	---	3.7	---	---	---
23.02	2.4	2.0	0.7	10550	233.1	---	---	---	---	---	---
22.03	5.1	8.1	2.0	7010	296.0	10.7	---	---	---	0.7	---
19.04	3.6	5.2	1.1	5010	190.0	< 7.0	---	---	---	---	---
24.05	41.0	12.0	3.0	8710	290.0	4.0	---	6.0	---	---	---
13.06	26.7	16.6	3.9	5700	359.6	7.4	---	---	---	1.3	---
11.07	2.2	5.9	< 2.1	7940	324.6	< 16.4	---	---	---	---	---
22.08	0.8	3.4	0.6	6930	253.4	---	---	---	---	---	---
12.09	0.9	3.7	< 1.1	10450	209.7	---	---	---	---	---	---
24.10	100.6	6.0	1.2	11470	391.5	27.0	---	4.0	---	---	---
17.11	< 4.0	6.1	1.5	9770	488.6	< 20.0	---	---	---	---	---
15.12	5.7	7.4	1.2	7200	326.6	17.0	---	---	---	---	---

< kleiner als Nachweisgrenze (95 % Konfidenzniveau)
 --- nicht nachgewiesen
 N U nicht untersucht

Tab. 4.3.6.

 * OBERFLÄCHENWASSER *

Probennahmewert: THAYA - ALT PRERAO

Zeitraum: 01.01.88 - 31.12.88

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/kg):

Probennahme von/am	I -131	Cs-137	Cs-134	Π - 3	K - 40	Be- 7	Co- 60	Ru-106 (Rh-106)	Ag-110m	Sb-125	Ce-144
20.01	15.5	5.9	1.4	3400	310.0	5.5	---	4.0	---	---	---
23.02	< 1.0	5.5	1.3	2990	321.9	---	---	---	---	---	---
22.03	8.5	2.7	< 0.8	2660	222.0	---	---	5.9	---	---	---
19.04	2.6	6.5	1.4	2970	290.0	< 13.0	---	5.7	---	---	---
24.05	< 4.0	6.1	1.3	2050	520.0	< 16.0	---	7.0	---	---	---
13.06	0.9	12.5	2.0	3460	475.0	9.6	---	9.5	---	---	---
11.07	< 2.4	5.4	0.7	3160	449.8	---	---	---	---	---	---
22.08	1.6	2.1	< 4.0	2200	435.9	---	---	---	---	---	---
12.09	< 7.5	13.3	2.6	3970	534.4	11.1	---	---	---	---	---
24.10	2.2	6.2	1.0	3320	537.9	---	---	< 14.0	< 2.1	< 4.7	---
17.11	6.5	2.1	0.3	3560	720.4	< 12.2	---	---	---	< 1.4	---
15.12	< 0.4	1.6	< 1.6	4200	425.7	< 17.0	---	< 14.0	---	< 5.0	---

< kleiner als Nachweisgrenze (95 % Konfidenzniveau)
 --- nicht nachgewiesen
 N U nicht untersucht

Tab. 4.3.7.

 * O B E R F L A C H E N W A S S E R *

Probenahmeort: ТПЛАЯ - ДЕРННАРДСТНАЛ
 Zeitraum: 01.01.00 - 31.12.00

ERGEBNISSE DER RADIOAKTIVITÄTSMESSUNGEN (Wertangaben in mBq/kg):

Probenahme von/am	I -131	Cs-137	Cs-134	П - 3	K - 40	De- 7	Co- 60	Rn-106 (Rn-106)	Ag-110m	Sb-125	Ca-144
20.01	< 1.1	3.3	1.4	9570	277.5	---	---	12.5	---	---	---
23.02	5.5	4.0	0.0	13510	255.3	---	---	---	---	---	---
22.03	1.4	0.5	2.5	7990	377.4	12.5	---	4.0	---	2.5	---
19.04	10.2	4.0	1.4	7240	229.4	< 40.0	---	---	---	---	---
24.05	4.1	6.6	1.3	11020	200.0	< 15.0	---	---	---	---	---
13.06	2.3	9.5	2.0	9060	352.0	0.0	---	---	---	---	---
11.07	1.0	4.1	0.9	8410	348.2	---	---	---	---	---	---
22.08	1.3	5.2	1.3	7410	270.0	10.9	---	---	---	---	---
12.09	1.3	10.0	2.0	11800	317.2	6.1	---	---	---	---	---
24.10	17.4	6.5	1.4	15600	400.2	3.5	---	---	---	---	---
17.11	2.0	4.1	0.7	14130	444.2	3.7	---	---	---	---	---
15.12	1.2	2.5	< 1.0	10330	310.2	24.2	---	---	---	1.1	---

< kleiner als Nachweisgrenze (95 % Konfidenzniveau)
 --- nicht nachgewiesen
 N 0 nicht untersucht

Notizen: