

Zeitschrift: Umweltradioaktivität und Strahlendosen in der Schweiz = Radioactivité de l'environnement et doses de rayonnements en Suisse = Radioattività dell'ambiente e dosi d'irradiazione in Svizzera

Herausgeber: Bundesamt für Gesundheit, Abteilung Strahlenschutz

Band: - (2011)

Rubrik: Industrien und Spitäler : Industries et hôpitaux

Nutzungsbedingungen

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

Conditions d'utilisation

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

Terms of use

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

Download PDF: 01.04.2026

ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>

Umweltradioaktivität und Strahlendosen in der Schweiz

Radioactivité de l'environnement et doses de rayonnements en Suisse

Ergebnisse 2011
Résultats 2011



9

Industrien und Spitäler

9

Industries et hôpitaux

9.1 Emissionen der Betriebe	170
Zusammenfassung	170
Überwachte Betriebe	170
Resultate	171
9.2 Emissionen der Spitäler	173
Zusammenfassung	173
Ausgangslage	173
Therapeutische Anwendung von Radionukliden	173
Abgabe radioaktiver Stoffe ans Abwasser	173
9.3 Surveillance de la radioactivité au voisinage des industries, stations d'épuration et usines d'incinération des déchets	177
Résumé	177
Introduction	177
Voisinage des entreprises utilisatrices de Tritium ³ H	178
Stations d'épuration (STEP) et eaux de lavage des fumées des usines d'incinération	180



9.1

Emissionen der Betriebe

F. Danini und R. Grunder

Suva, Abteilung Gesundheitsschutz am Arbeitsplatz, Bereich Physik/Strahlenschutz,
Postfach 4358, 6002 Luzern

Zusammenfassung

Der Umgang mit offenen radioaktiven Stoffen in den Produktionsbetrieben ist wieder etwas angestiegen, bedingt die Zunahme der Produktion von Tritiumgaslichtquellen. In den Forschungsbetrieben variiert der Einsatz von Radionukliden je nach Forschungsschwerpunkt. Sämtliche Abgabelimiten wurden im Berichtsjahr eingehalten.

Überwachte Betriebe

Die Suva betreut als Aufsichtsbehörde folgende Betriebe, die mit offenen radioaktiven Stoffen arbeiten:

Produktionsbetriebe (Total 2 Betriebe)

Radioaktive Stoffe werden benötigt für die Produktion von:

- Radioaktiv markierten Stoffen für die Forschung (^3H)
- Leuchtfarbe (^3H). Die Produktion von radioaktiver Leuchtfarbe wurde im Verlauf von 2008 eingestellt.
- Herstellung von Kalibrierquellen (^{14}C , ^{90}Sr , ^{147}Pm , ^{204}Tl).
- Tritiumgaslichtquellen (^3H).

Tabelle 1:
Einkauf radioaktiver Stoffe 2001 - 2011.

	Iso- tope	2011	2010	2009	2008	2007	2006	2005	2004	2003	2002	2001	Ein- heit
Produktions- betriebe	^3H	10.03	6.34	7.58	7.62	11.51	3.85	5.24	5.49	5.51	6.22	11.4	PBq
	^{14}C	1.33	0.34	0.35	0	0.38	0.13	0.23	0.01	0.84	0.04	0.3	TBq
	^{147}Pm	0.07	1.55	15.26	19.66	13.16	13.19	40	0	32.62	28.11	19.0	TBq
	^{241}Am	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3.7	13.0	GBq
Leuchtfarben- betriebe	^3H	-	-	-	0.09	5.28	10.93	12.98	24.66	18.78	37.95	155.0	TBq
Forschungs- betriebe	^3H	11.4	15.5	22.8	8.7	28.4	23.6	15.2	19.4	4.3	15.4	18.1	TBq
	^{14}C	200.6	132.5	207.3	171.9	207.6	295.4	397.9	343.4	1552.8	1005	422.7	GBq
	^{32}P	1.4	1.6	2.1	7.9	7.3	9.1	11.3	20.8	6.4	28.5	30.2	GBq
	^{35}S	0.8	3.8	3.5	5.9	7.9	10.3	63.2	51.3	14.9	15.3	23.6	GBq
	^{45}Ca	0	0	0	0	0	0	0.04	0	0.06	0	0.3	GBq
	^{51}Cr	0	3.2	3.8	3.5	4.1	5.1	6.7	6.5	7.9	7.0	3.4	GBq
	^{125}I	15.7	16.3	17.5	1.2	1.1	1.7	3.2	23.9	27.2	18.7	3.4	GBq
Analytische Laboratorien	^{125}I	0.4	0.4	0.3	0.4	0.5	0.7	1.45	0.9	0.9	1.1	1.1	GBq
	^3H	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.1	19.7	MBq
	^{57}Co	0	0	0	0	0	0	3.08	3	5	3.4	3.7	MBq
	^{14}C	0	0	0	96.8	116.2	133.6	525.4	703.6	884.4	882.3	1498.0	MBq

Die Produktion der ^{241}Am Folien für die Ionisationsrauchmelder wurde 2003 eingestellt. In Tabelle 1 sind bei der Sparte der Produktionsbetriebe auch die für den Handel eingekauften radioaktiven Stoffe aufgeführt.

Leuchtfarbenbetriebe

Seit 2009 wird keine Tritiumleuchtfarbe auf Zeiger und Zifferblätter von Uhren und Instrumenten mehr aufgetragen.

Forschungsbetriebe (Total 43 Betriebe)

Es sind dies Unternehmungen der chemischen Industrie, die unter anderem Stoffwechseluntersuchungen mit radioaktiv markierten Stoffen durchführen.

Medizinisch analytische Laboratorien

(Total 13 Betriebe)

Für Hormonbestimmungen werden sogenannte Radioimmunoassay Kits (Ria-Kits) mit ^{125}I verwendet.

Resultate

Im Berichtsjahr 2011 haben sämtliche Betriebe die Abgabelimiten eingehalten. In Tabelle 2 sind die Jahresabgabewerte der Basler Chemie an die Abluft und das Abwasser mit den entsprechenden Abgabelimiten zusammengefasst. Syngenta Crop Protection AG hat den Umgang mit radioaktiven Stoffen stark reduziert und gibt keine bewilligungspflichtigen Aktivitäten mehr an die Abluft ab. Tabelle 3 gibt die Aktivitätsmengen an, die gemäss Art. 83 der Strahlenschutzverordnung in einem bewilligten Ofen verbrannt wurden.

Tabelle 2a:

Abgabe radioaktiver Stoffe an die Abluft während des Jahres 2011 (GBq).

	Abgaben an die Abluft (GBq)		Abgabelimiten (GBq)	
	^3H	^{14}C	^3H	^{14}C
Hoffmann-La Roche AG	64.13 (org.) 63.03 (Gas)	2.6	120 (org.) 2'000 (Gas)	80
Novartis Pharma AG	54.9 (org.) 45.9 (Gas)	2.6	500 (org.) 4'000 (Gas)	60

Tabelle 2b:

Abgabe radioaktiver Stoffe an das Abwasser während des Jahres 2011 (GBq).

	Abgaben an das Abwasser (GBq)		Abgabelimiten (GBq)	
	^3H	^{14}C	^3H	^{14}C
Hoffmann-La Roche AG	3.7	2.0	80	40
Novartis Pharma AG	22.7	1.6	300	30
Syngenta Crop Protection AG	-	0.002	1	1

Tabelle 3:

Verbrennung gemäss Art. 83 StSV (Valorec Services AG, Basel) während des Jahres 2011 (GBq).

	^3H (GBq)	^{14}C (GBq)	^{35}S (GBq)
Verbrennungen in Ofen	504.78	135.74	0.06
Bewilligungslimite	4'000	450	8.0

Bemerkungen zu den Figuren:

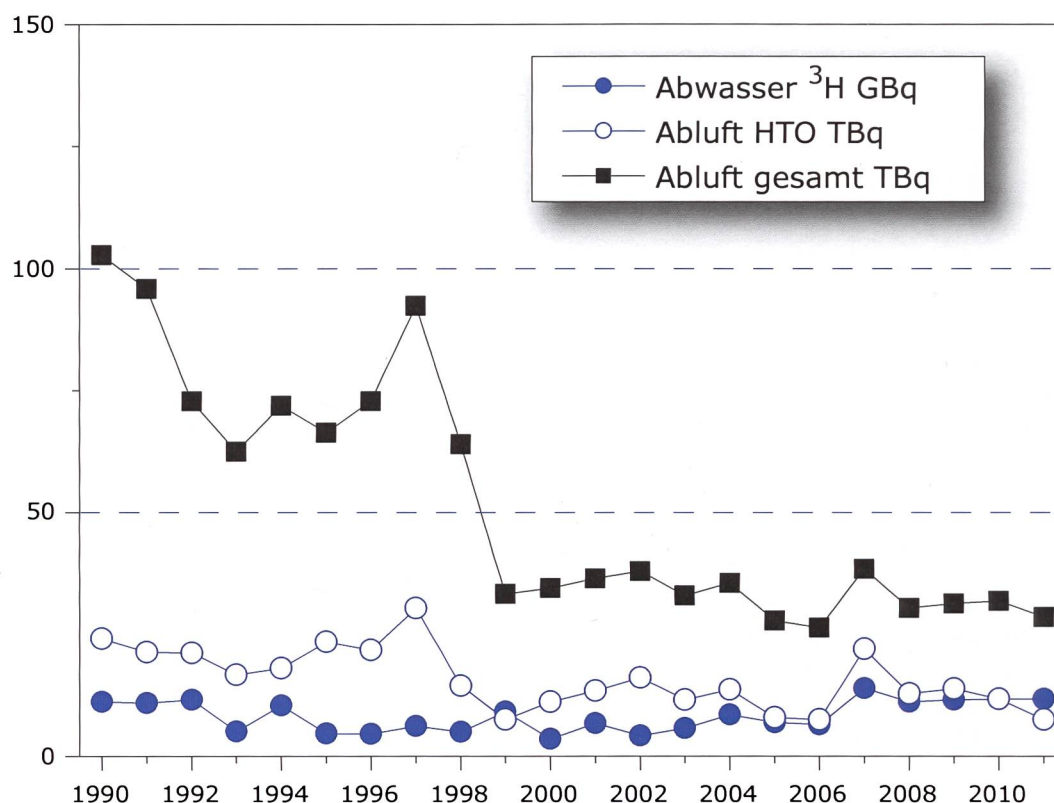
Die Tritium-Abgaben der beiden Produktionsbetriebe, sowie die Tritium-Messungen in der Umgebung der Firma RC Tritec AG sind in Figur 1 graphisch dargestellt. Der erhöhte Abgabewert von 2010 ans Abwasser bei RC Tritec AG ist zurückzuführen auf die Umbauarbeiten in den Labors, welche in diesem Jahr stattgefunden haben. Die bei der Dekontamination angefallenen wässrigen radioaktiven Flüssigkeiten wurden unter Einhaltung der in der Bewilligung festgehaltenen Abgabelimiten ins Abwasser abgeleitet.

Die Emissionsmessungen werden durch den Betrieb durchgeführt und durch Kontrollmessungen der Suva überprüft. Die Proben der Umgebungsüberwachung werden von der Suva analysiert. In Tabelle 4 sind die bewilligten Jahresabgabelimiten der beiden Produktionsbetriebe zusammengefasst.

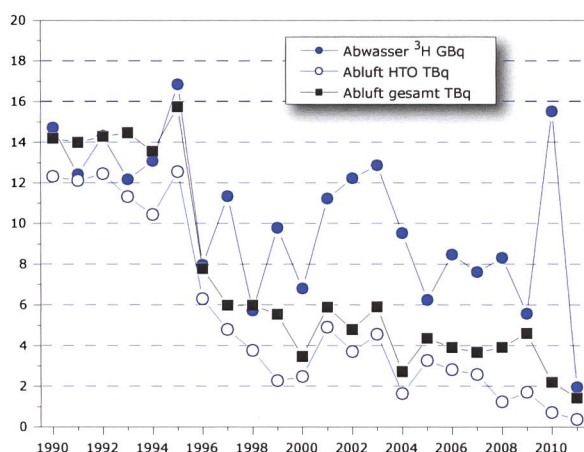
Tabelle 4:

Jahresabgabelimiten der Produktionsbetriebe.

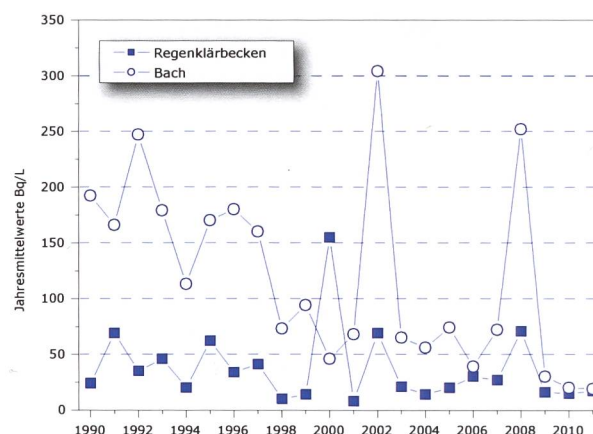
	Abwasser	Abluft	
	^3H	^3H (HT)	^3H (HTO)
MB-Microtec AG, Niederwangen / BE	40 GBq	370 TBq	37 TBq
RC-Tritec AG, Teufen / AR	20 GBq	15 TBq	20 TBq



Figur 1a: MB-Microtec AG, Niederwangen/BE: Jahreswerte der Emissionen. Die Emissionsmessungen werden durch den Betrieb durchgeführt und durch Kontrollmessungen der Suva überprüft.



Figur 1b: RC Tritec AG, Teufen/AR: Jahreswerte der Emissionen. Die Emissionsmessungen werden durch den Betrieb durchgeführt und durch Kontrollmessungen der Suva überprüft.



Figur 1c: RC-Tritec AG, Teufen/AR: Umgebungsüberwachung. Die Proben der Umgebungsüberwachung werden von der Suva analysiert.

9.2 Emissionen der Spitäler

R. Linder,

Sektion Forschungsanlagen und Nuklearmedizin, Bundesamt für Gesundheit, 3003 BERN

Zusammenfassung

Der Verbrauch an Radionukliden, welche zu therapeutischen Zwecken genutzt werden, bewegt sich im Trend der vergangenen Jahre. Währendem der Verbrauch an ^{131}I für die Schilddrüsenthherapie rückläufig ist, (-20% innerhalb der letzten 5 Jahre) hat der Verbrauch der Nuklide ^{90}Y (+12% innerhalb der letzten 5 Jahre) und ^{177}Lu (+65% innerhalb der letzten 5 Jahre) aufgrund neuer therapeutischer Anwendungen deutlich zugenommen (Fig.1 & 2). Die Abgabe von ^{131}I ans Abwasser konnte, bedingt durch die Verbrauchsabnahme von ^{131}I und die Optimierung einiger Abwasserkontrollanlagen, rund um einen Drittel innerhalb der vergangenen 5 Jahre verringert werden (Fig.3). Die Abgabe der zu diagnostischen Zwecken verwendeter Radionuklide ans Abwasser unterliegt keiner Kontrolle, da die Immissionsgrenzwerte für diese kurzlebigen Radionuklide voraussichtlich nicht überschritten werden können.

Ausgangslage

Spitäler und Institute, die offene radioaktive Strahlenquellen zu diagnostischen und therapeutischen Zwecken am Menschen applizieren haben die Verpflichtung, den Umsatz, den Zweck der Applikation, sowie die Abgabemenge an die Umwelt dem BAG anlässlich einer jährlich durchgeführten Erhebung zu melden.

Therapeutische Anwendung von Radionukliden

^{131}I , das zur Schilddrüsenthherapie verwendet wird, kann den Patienten bis zu einer Aktivität von 200 MBq ambulant verabreicht werden. Bei höheren Aktivitäten werden die Patienten mindestens für die ersten 48 Stunden in speziellen Therapieziimmern isoliert und dürfen erst entlassen werden, wenn eine Dosisleistung von $5\text{ }\mu\text{Sv/h}$ in einem Abstand von 1 m unterschritten wird. Die Ausscheidungen dieser Patienten werden in speziell dafür vorgesehenen Abwasserkontrollanlagen gesammelt und erst nach dem Abklingen unterhalb der bewilligten Abgabelimite an die Umwelt (Abwasser) abgegeben.

Andere Radionuklide wie zum Beispiel ^{90}Y werden den Patienten bei rheumatischen Erkrankungen zur Entzündungshemmung und Schmerzlinderung in Gelenke appliziert oder bei Patienten mit einer Tumorerkrankung zur Schmerzlinderung und Therapie verwendet. Die Applikation erfolgt ambulant oder stationär je nach medizinischer Indikation und applizierter Aktivität.

Abgabe radioaktiver Stoffe ans Abwasser

Die für einen Betrieb vom BAG bewilligte Abgabeaktivität radioaktiver Stoffe ans Abwasser richtet sich nach Art. 102 Abs. 2 der Strahlenschutzverordnung (StSV). Danach darf die Aktivitätskonzentration in öffentlich zugänglichen Gewässern (in der Regel am Ausgang der Abwasseraufbereitungsanlage) im Wochenmittel $1/50$ der Freigrenze nicht überschreiten. Die in der Praxis bewilligte Abgabelimite für ^{131}I beruht auf den Angaben bezüglich der gesamten Abwassermenge des jeweiligen Betriebs und gewährleistet die Einhaltung der oben erwähnten Aktivitätskonzentration bereits am Betriebsausgang (Kanalisation). Werden andere Nuklide als ^{131}I über die Abwasserkontrollanlage an die Umwelt abgegeben (Bsp. ^{90}Y) wird dieser Anteil in ^{131}I Äquivalente umgerechnet und in die Abgabeaktivität miteinbezogen.

Tabelle 1:

Applikationen radioaktiver Stoffe zu therapeutischen Zwecken 2011 in GBq.

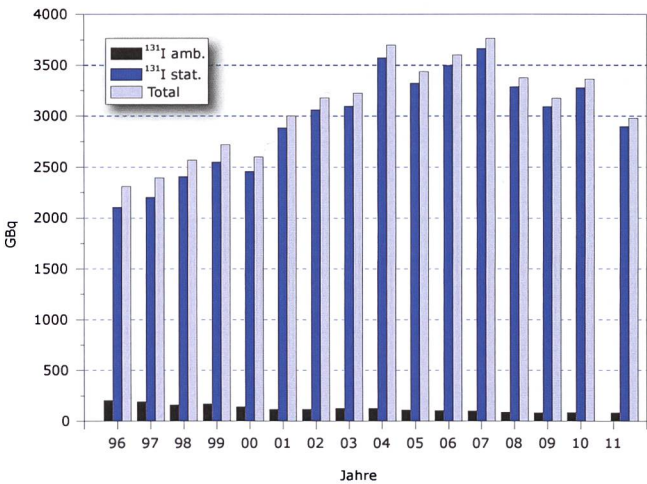
Ort	Spital	¹³¹ I amb.	¹³¹ I stat.	⁸⁹ Sr	³² P	¹⁸⁶ Re	¹⁶⁹ Er	⁹⁰ Y	¹⁵³ Sm	¹⁷⁷ Lu
Aarau	Kantonsspital	1.00				0.07	0.04	2.70		
Baden	Kantonsspital		140.00						12.50	
Basel	Claraspital	2.54								
Basel	Universitätsspital	0.04	333.52					2093.86		1517.37
Bellinzona	Ospedale Regionale	8.40	209.78			0.38		5.55	14.00	
Bern	Insel		409.63		0.56	0.70	0.04	41.43	6.00	
Biel	Klinik Linde	6.84						0.19		
Bruderholz	Kantonsspital	0.39								
Chur	Kantonsspital	0.22	88.80				0.04	1.85	5.90	
Frauenfeld	Kantonsspital	0.80		0.74		0.15	0.04	1.30		
Freiburg	Hopital Cantonal	0.79	158.37	0.45						
Genf	Hopital Cantonal	5.57	207.01				0.07	37.52		
Genf	Beaulieu	0.18		0.45						
Meyrin	Hôpital de la Tour	0.56						0.37		
Chêne-Bourgeries	Cli. des Grangettes	0.20								
La Chaux-de-Fonds	Hôpital	3.63				0.11	0.04	0.52		
Lausanne	Dr. Rosselet	1.67								
Lausanne	Clinique la Source	1.37								
Genolier	Clinique de Genolier	0.78								
Lausanne	CHUV		229.85	0.45	0.41	0.37		36.52	3.00	
Liestal	Kantonsspital					0.07				
Lugano	Civico	9.46				0.38				
Luzern	Kantonsspital	0.51				0.11		2.44		
Luzern	St. Anna	0.95						0.19		
Münsterlingen	Kantonsspital		76.67			0.15	0.02	2.78	3.51	
Sion	Hopital Cantonal	1.85	63.64							
Sion	CIV							0.50		
Solothurn	Bürgerspital		40.58					0.555		
Olten	Kantonsspital							0.555		
St.Gallen	Kantonsspital	8.21	349.98			0.43	0.07	1.85		
Winterthur	Kantonsspital	3.98	126.66			0.08		1.43	6.20	
Zürich	USZ	7.62	296.44			1.00	0.33	99.25	6.70	
Zürich	Triemli	4.34	166.60					0.25		
Zürich	Waid	4.31					0.02			
Zürich	Dr. Binz	4.00								
Zürich	Klinik Hirslanden					0.14	0.04	0.93	2.60	
Zollikerberg	Schilddrüsenpraxis	2.27								
Hôpital Riviera	Vevey			0.15						
CINOV SA	Yverdon								7.00	
Schweiz gesamt		82.44	2897.52	2.24	0.96	4.15	0.73	2332.50	67.41	1517.37

Tabelle 2:Abgabe von ^{131}I aus Abwasserkontrollanlagen ans Abwasser 2011 in MBq.

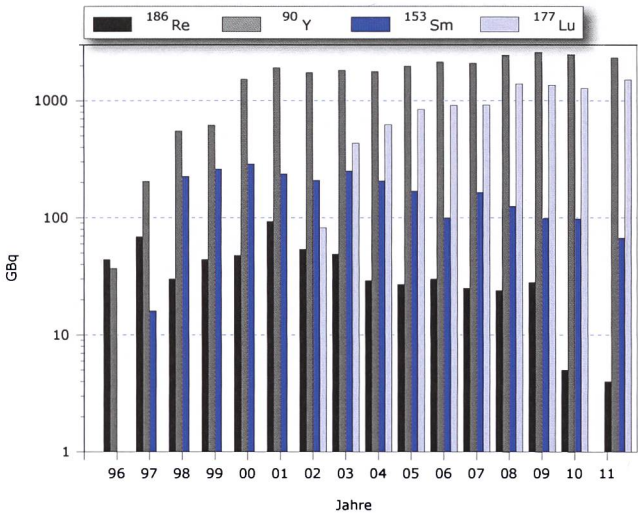
Ort	Baden	Basel	Bellinzona	Bern	Chur	Fribourg	Genf	Lausanne
Spital	KS	Uni-spital ¹⁾	Osp. Region.	Insel	KS	HC	HUG	CHUV
Jan.	18	203	0	149	4	0	0	0
Feb.	5	230	2	132	0	0	32	54
März	23	341	0	357	13	10	100	27
April	27	319	4	137	14	0	227	23
Mai	2	348	5	36	11	0	0	30
Juni	4	312	5	34	0	0	40	30
Juli	7	326	14	9	1	0	116	28
Aug.	9	431	5	36	6	0	179	29
Sept.	24	296	5	75	1	0	0	28
Okt.	29	249	2	117	0	0	129	28
Nov	26	361	0	0	0	0	192	0
Dez.	106	271	1	0	0	0	124	46
Total 2011	280	3687	43	1082	50	10	1138	323
Total 2010	420	3435	13	1162	287	22	686	281

1) inkl. Abgabe von ^{90}Y und ^{177}Lu in ^{131}I Äquivalente umgerechnet

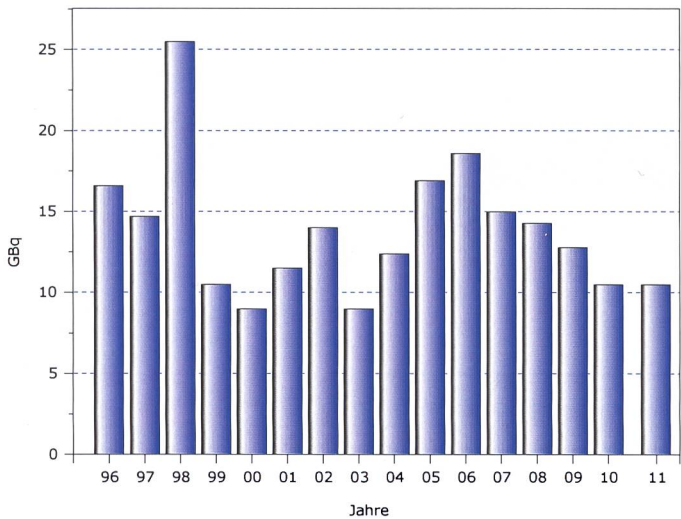
Ort	Münsterlingen	Sion	Solothurn	St.Gallen	Winterthur	Zürich	Zürich	Total
Spital	KS	HC	Bürgerspital	KS	KS	USZ	Triemli	GBq/Jahr
Jan.	0	0	0	6	0	14	28	
Feb.	0	12	0	1	0	18	62	
März	0	0	0	2	0	262	162	
April	0	8	0	49	0	419	0	
Mai	0	8	14	30	0	223	125	
Juni	3	0	14	5	0	372	98	
Juli	0	9	0	37	0	178	163	
Aug.	0	4	0	6	0	0	85	
Sept.	0	0	0	10	0	159	115	
Okt.	0	0	0	25	0	73	107	
Nov	0	12	2	8	0	370	203	
Dez.	1	0	0	25	0	115	268	
Total 2011	4	53	30	204	0	2203	1416	10.5
Total 2010	0	178	14	156	34	2174	1612	10.5



Figur 1:
Applikation von ¹³¹I zu therapeutischen Zwecken 1996-2011 in GBq.



Figur 2:
Applikation weiterer Therapie-Nuklide in GBq.



Figur 3:
Abgabe von ¹³¹I ans Abwasser 1996-2011 in GBq.

9.3

Surveillance de la radioactivité au voisinage des industries, stations d'épuration et usines d'incinération des déchets

S. Estier, P. Beuret, G. Ferreri, A. Gurtner, T. Marti, M. Müller, P. Steinmann

Section Radioactivité de l'environnement, URA / OFSP 3003 BERN

Résumé

Les résultats des mesures de la radioactivité dans l'environnement, enregistrés en 2011 au voisinage des entreprises utilisatrices de tritium ainsi que dans les eaux des stations d'épuration et des eaux de lavage des fumées des usines d'incinération, n'ont mis en évidence aucune valeur susceptible de représenter un danger pour la santé de la population. En effet, la concentration maximale de tritium enregistrée dans un échantillon de précipitation à Niederwangen/BE a atteint 17.5 % des valeurs limites d'immissions pour ce radionucléide dans les eaux accessibles au public. Dans les denrées alimentaires, les concentrations en tritium sont restées inférieures à la valeur de tolérance.

Introduction

A la manière des installations nucléaires, les entreprises qui utilisent des substances radioactives et qui disposent d'une autorisation réglementant leurs rejets dans l'environnement font l'objet d'une surveillance particulière, mise en place par la SUVA (autorité de surveillance pour les industries) et l'OFSP. Ces programmes spécifiques commencent au terme source, par la surveillance des rejets: les exploitants sont en effet tenus de mesurer le bilan de leurs émissions et de le communiquer chaque mois aux autorités. La SUVA vérifie ces déclarations par le biais de mesures de contrôle. La surveillance se poursuit par la mesure des immissions de ces entreprises, à savoir des concentrations radioactives effectivement présentes dans l'environnement, au voisinage de celles-ci.

L'OFSP coordonne également un programme spécifique de prélèvements et de mesures des eaux de stations d'épuration ainsi que des eaux de lavage des fumées d'usines d'incinération des déchets. La surveillance des stations d'épuration permet d'évaluer les rejets de certaines substances radioactives dans l'environnement par les industries et les hôpitaux. Celle des usines d'incinération vise à s'assurer, autant que possible, que des déchets radioactifs ne soient accidentellement ou intentionnellement éliminés par le circuit des déchets conventionnels.

Voisinage des entreprises utilisatrices de Tritium ³H

Certaines industries ont recours au tritium pour la fabrication de sources lumineuses au gaz de tritium ou pour la production de marqueurs radioactifs au tritium pour la recherche. C'est le cas des entreprises Mb Microtec à Niederwangen/BE et de RC Tritec à Teufen/AR. Les émissions de ces entreprises sont détaillées au chapitre 9.1.

Dans le cadre de la surveillance de l'environnement dans leur voisinage, l'OFSP collecte des échantillons de précipitations à Teufen/AR ainsi qu'en 4 endroits distincts à Niederwangen/BE. La concentration en tritium des échantillons de Teufen est analysée chaque semaine; celle des précipitations de Niederwangen tous les 15 jours. Les résultats 2011 sont résumés dans le tableau 1.

Les concentrations de tritium enregistrées en 2011 dans les précipitations des stations de collecte "Bauernhaus" (située à 300 m au sud est de l'entreprise) et "Firma Schär" (située à 320 m au nord est de l'entreprise) à Niederwangen sont représentées sur la figure 1 et sont comparables à celles obtenues au cours des années précédentes. Avec une concentration de 2'100 Bq/l, c'est dans la station située au nord-est de l'entreprise (station "Firma Schär") qu'a été enregistrée la plus forte teneur en tritium dans un échantillon de précipitations au cours de l'année 2011. Cette valeur représente environ 17.5 % de la valeur limite d'immissions fixée dans l'ordonnance sur la radioprotection pour les eaux accessibles au public.

Tableau 1:
Tritium dans les précipitations au voisinage des entreprises utilisatrices de ³H en 2011.

Lieu	Valeur min/max (Bq/l)	Moyenne (Bq/l)
Teufen/AR 65 m E Firma RCT	10 – 390	75
Niederwangen/BE		
Bauernhaus 300 m SE de l'entreprise	10 – 110	40
Garage 200 m SW de l'entreprise	10 – 165	50
Gemeinde Köniz 180 m NNW de l'entreprise	40 – 250	84
Firma Schär 320 m NE de l'entreprise	200 – 2'100	563

A Niederwangen, l'activité du ³H dans l'humidité de l'air est également mesurée deux fois par mois (Fig. 1). Les valeurs obtenues en 2011 se sont situées entre 1.2 et 11.9 Bq/m³ avec une valeur moyenne de 4.5 Bq/m³.

Des échantillons de denrées alimentaires, dernier maillon de la chaîne de contamination susceptible de transférer la radioactivité jusqu'à l'homme, sont également prélevés par le laboratoire cantonal de Berne dans la région de Niederwangen et analysés par l'OFSP. Les résultats montrent que la valeur de tolérance pour le tritium dans les denrées alimentaires, à savoir 1'000 Bq/l n'a été dépassée dans aucun échantillon de lait ou de pomme examiné.

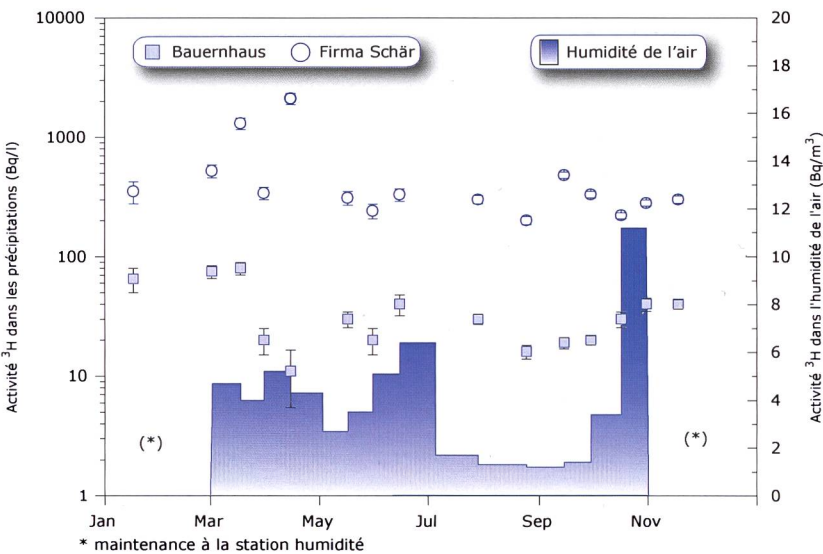
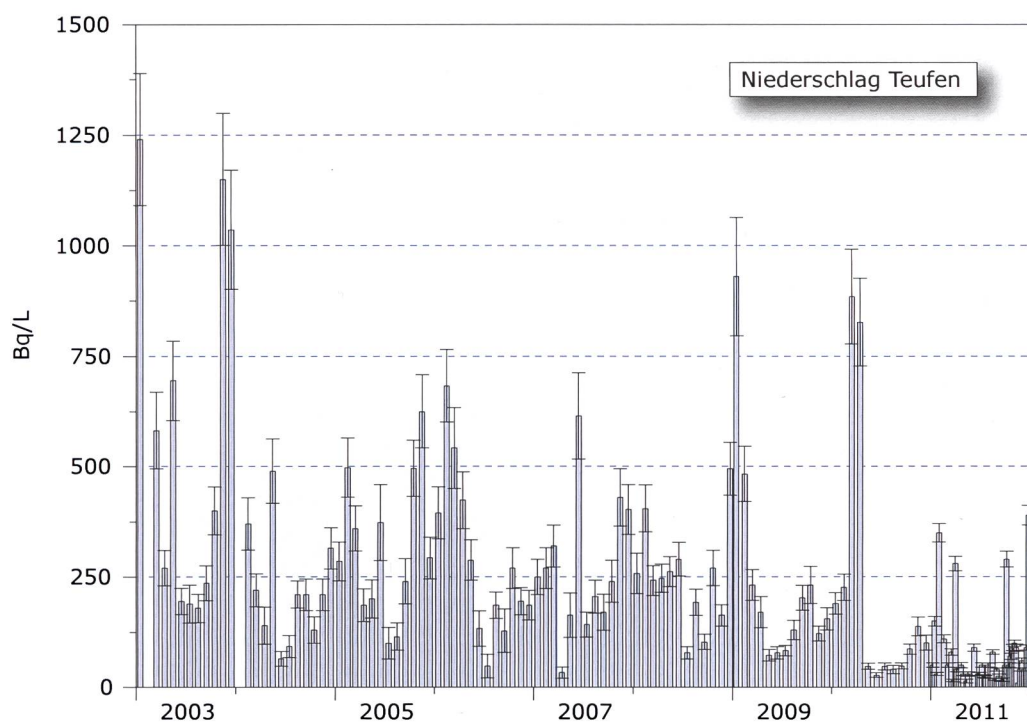


Figure 1:
Activité du tritium dans les précipitations (Bq/l) et dans l'humidité de l'air (Bq/m³ d'air) à Niederwangen/BE.

Tableau 2:Tritium (^3H) et ^{131}I dans les eaux de rejet des usines d'incinération et des stations d'épuration (STEP) en 2011.

Ville	Laboratoire	Isotope	Nombre	Valeur min/max (Bq/l)	Médiane (Bq/l)	Moyenne (Bq/l)
STEP Bâle	KL-BS	¹³¹ I	49	< 0.1 - 3.0	0.3	-
		³ H	49	< 0.5 - 4.4	-	-
Incinération Bâle		¹³¹ I	48	< 0.1 - 4.0	0.31	-
		³ H	329	2.7 - 1'236	13.9	44
STEP Berne	Labor Spiez	¹³¹ I	52	< 0.1 - 3.4	0.19	-
	URA/OFSP	³ H	12	< 2.0 - 5.2	-	-
STEP Bienne	URA/OFSP	³ H	51	< 10 - 35	-	-
STEP La Chaux-de-Fonds	URA/OFSP	³ H	49	< 10 - 140	20	-
STEP Lausanne	IRA	¹³¹ I	45	< 0.6	-	-
		³ H	12	< 2.0	-	-
STEP Zürich	EAWAG	¹³¹ I	49	< 0.2 - 2.15	-	-
	URA/OFSP	³ H	12	< 2.0 - 5.8	-	-

**Figure 2:**

Concentration du tritium mesurée dans les précipitations de Teufen / AR entre 2003 et 2011.

Les concentrations de tritium dans les distillats des produits récoltés se sont en effet échelonnées entre 14 et 55 Bq/l pour le lait (5 échantillons) et entre 13 et 90 Bq/l pour les pommes (10 échantillons).

La figure 2 montre le suivi des concentrations de ^3H enregistrées dans les précipitations collectées à 65 m à l'est de la cheminée de la firme RC Trittec à Teufen et mesurées par l'OFSP au cours des 10 der-

nières années. La concentration annuelle moyenne enregistrée en 2011 est en nette diminution par rapport aux années précédentes.

Les résultats des mesures effectuées par la SUVA dans des échantillons de l'environnement au voisinage de RC TRITEC (Voir Figure 1c, chapitre 9.1) confirment ce constat.

Stations d'épuration (STEP) et eaux de lavage des fumées des usines d'incinération

Plusieurs laboratoires analysent les eaux des stations d'épuration des agglomérations de Zürich, Bâle, Berne, Lausanne et La Chaux-de-Fonds ainsi que les eaux de lavage des fumées des usines d'incinération de Bâle-Ville et de Bienne afin de déterminer les concentrations de ^3H et d' ^{131}I rejetées dans l'environnement. Le tritium provient de l'industrie horlogère ou de la combustion de déchets contenant du tritium dans les usines d'incinération, l'iode des applications médicales. Les résultats de ces mesures sont résumés dans le tableau 2 pour l'année 2011.

Les valeurs de tritium observées à la STEP de la région de La Chaux-de-Fonds, relativement élevées par rapport à celles enregistrées dans les autres STEP comme Lausanne ou Zürich, s'expliquent par

le fait que les eaux de lavage des fumées de l'usine d'incinération arrivent également dans la STEP. La figure 3 montre qu'après de nombreuses années de nette diminution, en corrélation avec la très forte baisse de l'utilisation du ^3H dans les ateliers de posage de l'industrie horlogère de la région (arrêt de cette activité en 2008), les concentrations de tritium dans les eaux de la STEP de la Chaux-de-Fonds se sont stabilisées à des niveaux aujourd'hui faibles.

La figure 4 montre les concentrations de ^{131}I mesurées en 2011 dans les échantillons d'eaux de lavage des fumées de l'usine d'incinération de Hagenholz à Zürich, prélevés chaque mois par sondage. Seuls 5 échantillons ont présenté des concentrations supérieures à la limite de détection (valeurs comprises entre 0.6 et 2.2 Bq/l). Ces résultats confirment la tendance à la baisse observée depuis 2008. Des traces de ^{137}Cs (60 - 300 mBq/l) ont également pu être détectées dans 8 échantillons.

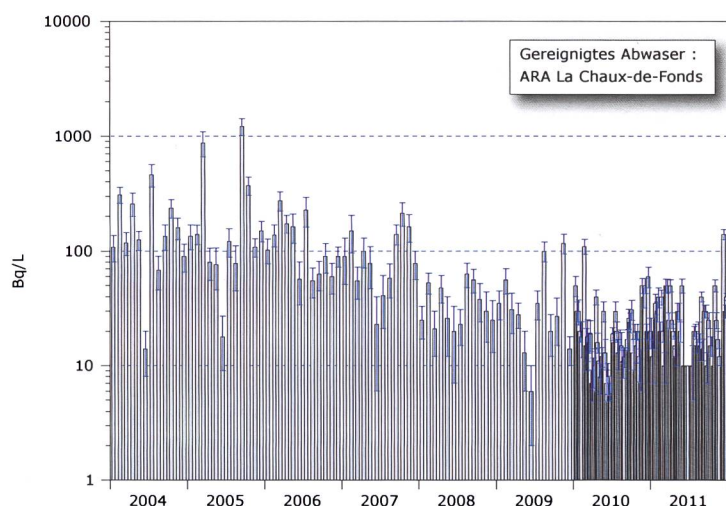


Figure 3: Concentrations du tritium mesurées dans les eaux de la station d'épuration de La Chaux-de-Fonds entre 2004 et 2011.

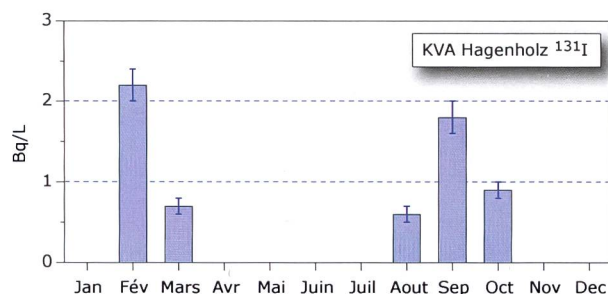


Figure 4: Concentrations de ^{131}I (Bq/l) enregistrées dans les eaux de lavage des fumées de l'usine d'incinération de Hagenholz en 2011.