

Zeitschrift: Bericht der Eidgenössischen Kommission zur Überwachung der Radioaktivität

Herausgeber: Eidgenössische Kommission zur Überwachung der Radioaktivität

Band: 30 (1987-1988)

Heft: 2: Figuren & Tabellen

Anhang: [Tabellen]

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: 17.04.2026

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

Tab. 2.1.

RADONMESSWERTE IN WOHNRAÜMEN UND KELLERN DER SCHWEIZ; Erhebungen 1981-88/89 (inkl.)
VALEURS RADON DANS LES SEJOURS ET LES CAVES DE SUISSE; campagnes 1981-88/89 (incl.)

Region Région	Wohnräume Séjours Bq/m ³ Rn-222				Keller Cave Bq/m ³ Rn-222			% der Bevöl- kerung
	Bereich Domaine	Arithmetisches Mittel Moyenne arithmétique 1)		Anzahl Nombre	Bereich Domaine	Aritmetisches Mittel Moyenne arithmétique	Anzahl Nombre	
		ohne sans	mit avec					% de la popula- tion
AG	11- 724	59	61	215	16- 2048	122	70	7.19
AI/AR	16- 362	96	94	43	45- 512	156	17	0.92
BE	8-1024	82	83	244	16- 2048	301	74	14.38
BS/BL	8- 256	43	39	53	11- 1448	157	15	6.71
FR	11- 724	71	80	129	16- 362	111	43	2.88
GE	16- 256	45	52	49	23- 256	66	11	5.52
GL	32- 724	140	156	49	32- 2048	305	20	0.57
GR	16-4096	229	245	165	16- 5793	894	67	2.45
JU	11-1448	175	164	88	4- 8192	657	37	1.03
LU	11- 128	42	42	69	16- 362	100	21	4.62
NE	16-5793	398	260	435	16-11585	1202	207	2.51
UR/SZ OW/NW }	16-1448	90	88	101	16- 1024	201	29	2.89
SG	16- 724	88	84	75	32- 1024	152	28	6.13
SH	16- 256	72	65	32	16- 724	198	11	1.09
SO	23- 362	113	114	36	32- 512	129	15	3.46
TG	11- 91	36	31	9	11- 91	45	2	2.89
TI	4- 362	86	88	149	32- 4096	257	60	4.19
VD	4- 724	67	67	246	4- 1448	178	87	8.33
VS	16- 512	110	93	89	23- 5793	475	29	3.43
ZG	8- 362	61	53	58	4- 512	84	27	1.15
ZH	11- 362	61	64	179	16- 1024	130	58	17.66
CH (ohne) 2) (sans)	4-5973	144	121	2513	4-11585	486	928	100
CH (mit) 2) (avec)	4-5793	83	80	2513	4-11585	225	928	100

- 1) Gewichtung mit den verschiedenen Haustypen - Pondération selon les types de maisons
 2) Gewichtung mit der Bevölkerung der Kantone - Pondération avec la population des cantons

Tab. 2.2.

RADIONUKLIDGEGHALTE UND RADON-EXHALATIONSRATE VON SCHWEIZERISCHEN BAUSTOFFEN (Messung PSI) ⁵⁾
 CONCENTRATIONS EN RADIONUCLEIDES ET DONNEES CONCERNANT L'EXHALATION DE RADON DES MATERIAUX (Mesure PSI) ⁵⁾

Baustoff (n = Anzahl Proben) Matériel de construction (n = nombre d'échantillon)	Ra-226-Gehalt Concentration Ra-226 ¹⁾ Bq/kg ²⁾	Th-232-Gehalt Concentration Th-232 Bq/kg	K - 40-Gehalt Concentration K - 40 Bq/kg	Rn-Exhalationsrate Taux d'exhalation radon µBq/kg·s	Rn-Exhalations- faktor - Facteur d'exhalation radon ⁴⁾ in % - en %
Gips Plâtre (n = 5)	15 (13-18)	3 (1-7)	79 (25-176)	7.3 (4.2-11.8)	24.2 (13.8-40.4)
Portlandzement Ciment de Portland (n = 10)	20 (11-29)	17 (12-21)	228 (192-257)	6.2 (1.0-19.2)	15.2 (2.4-49.8)
Kalk Calcaire (n = 3)	-- ³⁾ (11-22)	-- ³⁾ (1-23)	-- ³⁾ (3-370)	-- ³⁾ (1.5-6.0)	-- ³⁾ (3.3-25.8)
Rheinischer Bims Pierre ponce rhénane (n = 5)	237 (121-415)	144 (72-201)	1128 (903-1442)	5.8 (2.6-9.6)	1.2 (0.4-2.2)
Isolationsstein Bims Pierre ponce isolante (n = 5)	149 (28-249)	109 (31-141)	948 (451-1169)	13.5 (5.0-24.2)	5.2 (2.6-22.4)
Backsteingrundstoff Terre cuite (mat. de base) (n = 5)	28 (23-32)	33 (25-48)	553 (387-712)	--	--
Backstein Brique (n = 18)	46 (32-62)	46 (33-58)	708 (527-1040)	3.0 (0.2-13.6)	3.2 (0.4-15.6)
Betonstein Béton (n = 2)	-- ³⁾ (11-12)	-- ³⁾ (12-13)	-- ³⁾ (299-323)	-- ³⁾ (0.6-2.6)	-- ³⁾ (2.4-9.6)
Gasbetonstein Béton au gaz (n = 2)	-- ³⁾ (9-28)	-- ³⁾ (7-24)	-- ³⁾ (94-370)	-- ³⁾ (1.6-1.8)	-- ³⁾ (2.8-9.6)
Kalksandstein Grès (n = 2)	-- ³⁾ (11-15)	-- ³⁾ (9-10)	-- ³⁾ (115-118)	-- ³⁾ (8.8-10.2)	-- ³⁾ (33.6-36.4)

1) Mittelwert - Moyenne

2) Bereich der Resultate - Domaine des résultats

3) Angabe eines Mittelwertes nicht sinnvoll - La donnée d'une valeur moyenne n'a pas de sens

4) Anteil des im Baustoff entstehenden Radons, der freigesetzt wird - Part émanante du radon produit dans le matériau de construction

5) Dr. Ch. Schuler & Dr. R. Crameri

111

Tab. 3.1.

**Wertebereich der Aktivitäten von Erdboden (0-5cm), 1987 und 1988
in Bq/kg Trockensubstanz (T.S.)**

Domaine des valeurs des activités du sol (0-5 cm), 1987 et 1988
en Bq/kg matière sèche (M.S.)

Entnahmestelle (Anzahl Proben) Lieu de prélèvement (Nombre d'échantillons)	Kalium-40 (natürlich) Potassium-40 (naturel)	Radium-226 Uran-Reihe Radium-226 Série uranium	Actinium-228 Thorium-Reihe Actinium-228 Série thorium	Caesium-137 Césium-137	Caesium-134 Césium-134	Strontium-90 Strontium-90
---	---	---	--	---------------------------	---------------------------	------------------------------

(Bq/kg TS - MS), 1987						
Umgebung KKW Mühleberg (3) Vois. CN Mühleberg (3)	670-770	36-44	27-30	40-100	10-70	4,8
Umgebung KKW Gösgen (4) Vois. CN Gösgen (4)	400-440	37-48	25-35	60- 80	17-24	4,5
Umgebung KKW Leibstadt (4) Vois. CN Leibstadt (4)	320-420	30-42	22-28	40-130	10-28	4,0
Umgebung KKW Beznau/PSI (2) Vois. CN Beznau/PSI (2)	390-410	28-35	24-27	80- 90	30-31	---
Grangeneuve (2)	400-440	33-35	26-27	16- 25	1- 6	2,7-4
Sissach (1)	520	60	40	105	35	---

(Bq/kg TS - MS), 1988						
Umgebung KKW Mühleberg (3) Vois. CN Mühleberg (3)	490-600	25-34	24-25	30- 80	6-50	3,6
Umgebung KKW Gösgen (4) Vois. CN Gösgen (4)	320-460	28-43	20-28	30- 60	6-14	4,7
Umgebung KKW Leibstadt (4) Vois. CN Leibstadt (4)	350-470	33-50	23-32	20-110	3-14	4,2
Umgebung KKW Beznau/PSI (2) Vois. CN Beznau/PSI (2)	460-500	40-44	27-33	50-110	11-25	1,9-3,5
Grangeneuve (2)	150-300	38-40	27-28	14- 19	1- 2	3,2-4,8
Sissach (1)	600	56	44	96	24	4,5
Arenenberg (1)	450	43	26	200	50	5,2
Chur (1)	790	45	45	34	5	5,3
Davos (1) 0- 5 cm	420	65	30	120	6	53
5-15 cm	500	62	33	30	< 2	19
Sessa (1)	530	50	35	480	120	---
Rodi (1)	310	60	37	220	50	---

Tab. 3.2.

**Wertebereich der Aktivitäten von Gras, 1987/1988
in Bq/kg Trockensubstanz (T.S.)**

Domaine des valeurs des activités de l'herbe, 1987/1988
en Bq/kg matière sèche (M.S.)

Entnahmestelle (Anzahl Proben) Lieu de prélèvement (Nombre d'échantillons)	Kalium-40 natürlich Potassium-40 naturel	Caesium-137 Césium-137	Caesium-134 Césium-134	Strontium-90 Strontium-90
---	---	---------------------------	---------------------------	------------------------------

(Bq/kg TS - MS), 1987				
Umgebung KKW Mühleberg (6) Vois. CN Mühleberg (6)	520-1200	2-10	1,4-7,0	4,7-6,1
Umgebung KKW Gösgen (8) Vois. CN Gösgen (8)	410-1100	3-42	1-15	3,1-4,3
Umgebung KKW Leibstadt (4) Vois. CN Leibstadt (4)	500- 800	6-60	2-20	4,1-6,9
Umgebung KKW Beznau/PSI (4) Vois. CN Beznau/PSI (4)	700-1300	5-20	1-10	---
Grangeneuve/FR (2)	990-1040	6-11	1-4	4,9-6,3
Sissach/BL (1)	990	2,3	0,8	---
Mürren/BE (1)	---	--	--	34,5

(Bq/kg TS - MS), 1988				
Umgebung KKW Mühleberg (6) Vois. CN Mühleberg (6)	630-1100	1-20	1-10	4,2-4,8
Umgebung KKW Gösgen (8) Vois. CN Gösgen (8)	470-1000	2-15	0,5-2	5,3-5,7
Umgebung KKW Leibstadt (4) Vois. CN Leibstadt (4)	430-780	7-20	2-6	5,8
Umgebung KKW Beznau/PSI (4) Vois. CN Beznau/PSI (4)	850-1100	10-25	5-10	---
Grangeneuve (2)	940-1200	2-3	< 2	3,5-7,7
Sissach (1)	1100-1400	5	1,3	0,2
Arenenberg (2)	1000-1200	20-60	5-16	4,9
Chur (2)	1100-1800	1-7	0,5-3,5	8,2-10,2
Davos (2)	860-1200	35-60	4-13	100-160
Sessa/TI (2)	530-810	19-27	3,5-7	---
Rodi/TI (2)	780-820	13-42	3-9	---
Rosshaus b. Kempthal (1)	730	14	4	4,4
Saignelégier/JU (1)	830	3,2	0,7	3,6
Lausanne (1)	1100	1,1	< 0,5	14
Pfyn/VS (1)	1400	0,6	< 0,5	2,8
Altstätten-Wil/SG (2)	520-1000	< 10	< 7	---

Tab. 3.3.

Wertebereich der Aktivitäten von Milch, 1987/1988

Domaine des valeurs des activités du lait, 1987/1988

Entnahmestelle (Anzahl Proben) Lieu de prélèvement (Nombre d'échantillons)	Kalium-40 (natürlich) Potassium-40 (naturel)	Caesium-137 Césium-137	Caesium-134 Césium-134	Strontium-90 Strontium-90
(Bq/l), 1987				
Umg. KKW Mühleberg Vois. CN Mühleberg (2)	---	< 0,5	< 0,5	0,11-0,15
Umg. KKW Gösgen Vois. CN Gösgen (1)	42	0,5	0,2	---
Umg. KKW Leibstadt Vois. CN Leibstadt (2)	40-48	0,3-0,4	0,2	0,09-0,16
Umg. KKW Beznau/PSI Vois. CN Beznau/PSI (2)	44-50	0,5-1,0	0,2-0,3	0,10
Grangeneuve/FR (2)	38-50	< 0,5	< 0,2	0,11
Sissach/BL (1)	47	0,8	0,3	---
Arenenberg/TG (1)	40	2,6	1,5	---
Dagmersellen/LU (2)	43-51	0,4-6,3	0,2-2,4	---
Lucens/VD (2)	50-100	0,2-8,6	0,1-3,6	0,16
Bern (4)	40-50	0,3-2,6	0,2-1,2	0,12-0,30
Mürren/BE (4)	40-58	1,0-1,2	0,2-0,5	0,50-0,85
Rossberg bei Kemptthal ZH (10)	40-48	0,2-2,3	0,2-0,9	0,07-0,15
(Bq/l), 1988				
Umg. KKW Mühleberg Vois. CN Mühleberg (1)	---	< 0,5	< 0,5	0,11
Umg. KKW Gösgen Vois. CN Gösgen (1)	48	< 0,2	< 0,1	0,12-0,13
Umg. KKW Leibstadt Vois. CN Leibstadt (2)	44-53	< 0,5	< 0,2	0,06-0,12
Umg. KKW Beznau/PSI Vois. CN Beznau/PSI (2)	30-48	< 0,5	< 0,2	0,09
Grangeneuve/FR (2)	45-55	< 0,5	< 0,2	0,10-0,13
Sissach/BS (2)	52-55	0,4-1,8	0,2-0,4	0,09
Arenenberg/TG (2)	56-60	< 0,5	< 0,2	0,17
Dagmersellen/LU (1)	30	< 0,5	< 0,2	---
Lucens/VD (1)	57	< 0,2	< 0,1	---
Bern (4)	45-60	0,2-0,6	< 0,2	---
Mürren/BE (4)	50-77	0,5-2,6	0,2-0,5	---
Davos/GR (2)	45-55	1,5-3,2	0,4-0,7	0,65-0,95
Sessa/TI (2)	47-49	2,8-7,1	0,7-2,2	0,50-0,57
Rodi/TI (2)	50-52	1,4-6,1	0,4-1,5	0,32-0,34
Chur/GR (2)	53-63	< 0,5	< 0,2	0,06-0,15
Rossberg bei Kemptthal/ZH (7)	36-50	< 0,5	< 0,2	0,08-0,11
Alstätten-Wil/SG (1)	53	---	---	---
Saignelégier/JU (2)	52-58	0,2-1,5	0,1-1,1	0,11-0,18
Lausanne/VD (1)	61	0,1	< 0,1	0,26
Pfyn/VS (1)	56	0,3	< 0,2	0,03
Beurnévésin/JU (2)	49-55	0,2-2,0	0,1-0,5	0,08-0,11
Rotberg/BL (2)	49-57	0,1-0,3	< 0,2	0,07-0,09

Tab. 3.4.

**Wertebereich der Aktivitäten von Getreide, 1987/1988
in Bq/kg Trockensubstanz**

Domaine des valeurs des activités des céréales, 1987/1988
en Bq/kg matière sèche

Entnahmestelle (Anzahl Proben) Lieu de prélèvement (Nombre d'échantillons)	Kalium-40 (natürlich) Potassium-40 (naturel)	Caesium-137 Césium-137	Caesium-134 Césium-134	Strontium-90 Strontium-90
---	---	---------------------------	---------------------------	------------------------------

(Bq/kg - TS - MS), 1987

Umg. KKW Mühleberg Vois. CN Mühleberg	(1)	120	< 2	< 1	0,60
Umg. KKW Gösgen Vois. CN Gösgen	(1)	100	0,9	< 1	0,55
Umg. KKW Leibstadt Vois. CN Leibstadt	(2)	100-120	0,4-0,6	0,2-0,5	0,47
Umg. KKW Beznau/PSI Vois. CN Beznau/PSI	(1)	100	< 2	< 1	0,54
Gemeins. Gebiet KKL/KKB Rayon commun CNL/CNB	(1)	100	0,9	0,3	0,61
Zone I	(1)	100	1,1	< 1	0,54
Zone II	(1)	120	< 2	< 1	0,52
Zone III	(1)	100	< 1	< 1	0,49
Zone IV	(1)	120	< 2	< 1	0,34
Zone V (Tessin)	(1)	100	1,4	< 1	0,98

(Bq/kg - TS - MS), 1988

Umg. KKW Mühleberg Vois. CN Mühleberg	(1)	140	< 2	< 1	0,59
Umg. KKW Gösgen Vois. CN Gösgen	(1)	110	< 2	< 1	0,68
Umg. KKW Leibstadt Vois. CN Leibstadt	(2)	110-160	< 2	< 1	0,60
Umg. KKW Beznau/PSI Vois. CN Beznau/PSI	(1)	110	< 2	< 1	0,60
Gemeins. Gebiet KKL/KKB Rayon commun CNL/CNB	(1)	140	< 2	< 1	0,65
Zone I	(1)	110	< 2	< 1	0,54
Zone II	(1)	140	< 2	< 1	0,63
Zone III	(1)	130	< 2	< 1	0,55
Zone IV	(1)	120	< 2	< 1	0,38
Zone V (Tessin)	(1)	130	< 2	< 1	0,78

Tab. 4.1.

Abgaben der Kernanlagen an die Umgebung, 1987 (HSK)

Anlage	Medium	Art der Abgaben	Maximale Abgaben gemäss Reglement GBq/Jahr ¹⁾	Tatsächliche Abgaben Genauigkeit ± 50% GBq/Jahr	Maximale Perso- nendosen ⁴⁾ µSv/Jahr
Beznau I + II	Abwasser (60'936 m ³)	Nuklidgemisch Tritium	370 ²⁾ 74'000	8,0 ²⁾ 37'000	0,05
	Abluft	Edelgase (Xe-133-Aequivalent) Aerosole (ohne Jod-131, Halbwertszeit > 8 Tage) ⁷⁾ Jod-131	1'110'000 ³⁾ 5,6 3,7	18'000 ³⁾ 0,0008 0,0240	1,60 0,01 ⁵⁾ 1,30
Mühleberg	Abwasser ₃ (6'716 m ³)	Nuklidgemisch Tritium	370 ²⁾ 18'500	6,6 ²⁾ 440	0,07
	Abluft	Edelgase (Xe-133-Aequivalent) Aerosole (ohne Jod-131, Halbwertszeit > 8 Tage) ⁸⁾ Jod-131	11'100'000 ³⁾ 18,5 18,5	< 28'000 ³⁾ 0,190 0,036	< 0,33 ⁹⁾ 0,33 ⁵⁾ 0,25
Gösgen	Abwasser ₃ (9'815 m ³)	Nuklidgemisch Tritium	185 ²⁾ 74'000	0,0026 ²⁾ 12'000	0,02
	Abluft	Edelgase (Xe-133-Aequivalent) Aerosole (ohne Jod-131, Halbwertszeit > 8 Tage) ⁷⁾ Jod-131	1'110'000 ³⁾ 9,3 7,4	4'200 ³⁾ 0,0008 0,0003	0,09 ⁹⁾ 0,01 ⁵⁾ < 0,01
Leibstadt	Abwasser ₃ (18'933 m ³)	Nuklidgemisch Tritium	370 ²⁾ 18'500	0,026 ²⁾ 320	< 0,01
	Abluft	Edelgase (Xe-133-Aequivalent) Aerosole (ohne Jod-131, Halbwertszeit > 8 Tage) ⁷⁾ Jod-131	2'220'000 ³⁾ 18,5 18,5	< 26'000 ³⁾ 0,037 0,003	< 0,40 ⁹⁾ 0,10 ⁵⁾ 0,03
EIR (PSI ab 1988)	Abwasser (18'313 m ³)	Nuklidgemisch Tritium	185 ²⁾ 18'500	2,2 ²⁾ 2'200	< 0,01
	Abluft	Aerosole (ohne Jod) ¹²⁾ Alpha (Total) ⁶⁾ Jod-125 ¹⁰⁾ Jod-131	Hochkamin übrige 18,5 5,6 0,037 0,007 37 1,85	Hochkamin übrige 0,003 0,670 -- 0,002 5,0 --	Hochkamin übrige -- -- -- 20 23 ⁵⁾ --
SIN (PSI ab 1988)	Abwasser	Nuklidgemisch ¹³⁾ Tritium	1,85	0,048 4,1	0,18
	Abluft	Abgabe an die Atmosphäre ¹⁴⁾ (Ar-41-Aequivalent)	92'500	59'200	34
Lucens	Abwasser (823 m ³)	Nuklidgemisch (hauptsächlich Cs-137 und Sr-90)	9,25 ²⁾	0,02 ²⁾	< 0,01
	Abluft	vernachlässigbare Abgaben ¹¹⁾	--	--	--

- 1) Die Abgabelimiten werden so festgelegt, dass die radiologische Belastung der kritischen Bevölkerungsgruppe in der Umgebung unter 0,2 mSv/Jahr bleibt.
- 2) Abwasserabgaben bezogen auf ein Nuklidgemisch (ohne Tritium) mit einem Richtwert C_w von 3,7·10⁶ Bq/m³.
- 3) Xe-133-Aequivalent, berechnet durch gewichtete Summation der Abgaben sämtlicher Nuklide, wobei sich der Gewichtungsfaktor aus dem Richtwert C_a von Xe-133, dividiert durch den Richtwert des betreffenden Nuklids ergibt.
- 4) Berechnete Jahresdosen (eff. Aequivalentdosis) für Personen, die sich dauernd am kritischen Ort aufhalten und ihren gesamten Trinkwasserbedarf aus dem Fluss unterhalb des Werkes decken. Für Erwachsene ist das Fischpfad berücksichtigt.
- 5) Schilddrüsendosis für ein Kleinkind, das nur durch Milch einer am kritischen Ort grasenden Kuh ernährt würde.
- 6) Davon sind etwa 99% Po-210.
- 7) Der Dosisbeitrag der Aerosolabgaben mit Halbwertszeiten < 8 Tage ist vernachlässigbar.
- 8) Der Dosisbeitrag der abgegebenen Aerosole mit Halbwertszeiten < 8 Tage beträgt ca. 0,01 µSv/Jahr.
- 9) Berechnet aus dem Richtwert C_a für Xe-133.
- 10) Summe aller Jod-Abgaben, umgerechnet auf I-131-Aequivalent.
- 11) Bei der CNL Lucens werden mit der Abluft Spuren von Cs-137 abgegeben. Die gesamte Aktivität der jährlichen Abluftabgabe ist kleiner als 2000 Bq.
- 12) Die Abgabelimiten für die Abluft sind separat für das Hochkamin und für alle übrigen Abgabestellen inklusive der Abfallverbrennungsanlage angegeben.
- 13) Abwasserabgaben in Bq/Jahr bezogen auf ein Nuklidgemisch (ohne Tritium) mit einem Richtwert C_w von 10⁻³ Ci/m³=3,7·10⁷ Bq/m³ nach SSV0.
- 14) Argon-41 Aequivalent pro Jahr, berechnet durch gewichtete Summation der Abgaben sämtlicher Nuklide, wobei sich der Gewichtungsfaktor aus dem Richtwert C_a von Argon-41 nach SSV0, dividiert durch den Richtwert des betreffenden Nuklids, ergibt.

Tab. 4.2. Abgaben der Kernanlagen an die Umgebung, 1988 (HSK)

Anlage	Medium	Art der Abgaben	Maximale Abgaben gemäss Reglement GBq/Jahr ¹⁾		Tatsächliche Abgaben Genauigkeit ± 50% GBq/Jahr		Maximale Personendosen ⁴⁾ µSv/Jahr Kind Erwachsene	
Beznau I + II	Abwasser (55'082 m ³)	Nuklidgemisch Tritium	370 ²⁾	74'000	6,0 ²⁾	22'000	0,03	0,11
	Abluft	Edelgase (Xe-133-Aequivalent) Aerosole (ohne Jod-131, Halbwertszeit > 8 Tage) ^{7), 9)} Jod-131	1'110'000 ³⁾	5,6 3,7	18'000 ³⁾	0,001 0,070	0,48 0,020 0,13 (4,0) ⁵⁾	0,48 0,034 0,008
Mühleberg	Abwasser (5'824 m ³)	Nuklidgemisch Tritium	370 ²⁾	18'500	14 ²⁾	410	0,059	1,1
	Abluft	Edelgase (Xe-133-Aequivalent) Aerosole (ohne Jod-131, Halbwertszeit > 8 Tage) ^{8), 9)} Jod-131	11'100'000 ³⁾	18,5 18,5	210'000 ³⁾	0,13 0,57	0,26 45 0,12 (3,9) ⁵⁾	0,26 49 0,008
Gösgen	Abwasser (9'899 m ³)	Nuklidgemisch Tritium	185 ²⁾	74'000	0,008 ²⁾	14'000	0,021	0,021
	Abluft	Edelgase (Xe-133-Aequivalent) Aerosole (ohne Jod-131, Halbwertszeit > 8 Tage) ^{7), 9)} Jod-131	1'110'000 ³⁾	9,3 7,4	6'800 ³⁾	0,0024 0,0070	0,0064 0,0078 0,0030 (0,095) ⁵⁾	0,0064 0,0070 0,0002
Leibstadt	Abwasser (22'342 m ³)	Nuklidgemisch Tritium	370 ²⁾	18'500	0,40 ²⁾	300	0,0004	0,0014
	Abluft	Edelgase (Xe-133-Aequivalent) Aerosole (ohne Jod-131, Halbwertszeit > 8 Tage) ^{7) 9)} Jod-131	2'220'000 ³⁾	18,5 18,5	26'000 ³⁾	0,011 0,52	0,037 0,037 0,17 (5,4) ⁵⁾	0,037 0,074 0,011
PSI-Ost (früher EIR)	Abwasser (17'332 m ³)	Nuklidgemisch Tritium	185 ²⁾	18'500	11 ²⁾	0,94	0,0032	0,084
	Abluft	Aerosole (ohne Jod, Halbwertszeit > 8 Tage) ¹²⁾ Alpha (Total) ⁶⁾ Jod-131 ¹⁰⁾	Hochkamin übrige 18,5 5,6	0,037 0,007 37 1,85	Hochkamin übrige -- 0,16	-- 0,002 9,5 --	Hochkamin übrige 7,7 6,9 1,5 (48) ⁵⁾	0,065 0,11
PSI-West (früher SIN)	Abwasser (34,12 m ³)	Nuklidgemisch Tritium ¹³⁾	1,85		0,012 1,1		1,4E-6	0,002
	Abluft	Abgabe an die Atmosphäre (Ar-41-Aequivalent) ¹⁴⁾	92'500		58'000		38	33
Lucens	Abwasser (180 m ³)	Nuklidgemisch (hauptsächlich Cs-137 und Sr-90)	9,25 ²⁾		0,80 ²⁾		0,025	0,32
	Abluft	vernachlässigbare Abgaben ¹¹⁾	--		--		--	--

- Die Abgabelimiten werden so festgelegt, dass die radiologische Belastung der kritischen Bevölkerungsgruppe in der Umgebung unter 0,2 mSv/Jahr bleibt.
- Abwasserabgaben bezogen auf ein Nuklidgemisch (ohne Tritium) mit einem Richtwert = $3,7 \cdot 10^6$ Bq/m³ nach SSV0.
- Xenon-133-Aequivalent, berechnet durch gewichtete Summation der Abgaben sämtlicher Nuklide, wobei sich der Gewichtsfaktor aus dem Richtwert C_a von Xenon-133 nach SSV0, dividiert durch den Richtwert des betreffenden Nuklids ergibt.
- Berechnete Jahresdosen (eff. Aequivalentdosen) für Personen, die sich dauernd am kritischen Ort aufhalten und ihren gesamten Trinkwasserbedarf aus dem Fluss unterhalb des Werkes decken. Für Erwachsene ist der Fischpfad ebenfalls berücksichtigt.
- In Klammern: Schilddrüsendosis für ein Kleinkind, das nur durch Milch einer am kritischen Ort grasenden Kuh ernährt würde. Zur Berechnung der effektiven Aequivalentdosis muss nach ICRP die Schilddrüsendosis mit dem Faktor 0,03 gewichtet werden.
- Davon sind etwa 99% natürliches Polonium-210
- Der Dosisbeitrag der Aerosolabgaben mit Halbwertszeiten von weniger als 8 Tagen ist vernachlässigbar.
- Der Dosisbeitrag der Aerosolabgaben mit Halbwertszeiten von weniger als 8 Tagen beträgt ca. 0,01 µSv/Jahr.
- Der Beitrag zur Dosis 1988 der Immissionen längerlebender Nuklide aus früheren Jahren wurde berücksichtigt.
- Summe aller Jodabgaben, umgerechnet auf J-131-Aequivalent nach SSV0.
- Bei der CNL in Lucens werden mit der Abluft Spuren von Cäsiums-137 abgegeben. Die gesamte Aktivität der jährlichen Abluftabgabe ist kleiner als 2000 Bq.
- Die Abgabelimiten für die Abluft sind separat für das Hochkamin und für alle übrigen Abgabestellen inklusive Abfallverbrennungsanlage angegeben
- Abwasserabgaben in Bq/Jahr bezogen auf ein Nuklidgemisch (ohne Tritium) mit einem Richtwert C_w von 10⁻³ Ci/m³=3,7·10⁷ Bq/m³ nach SSV0.
- Argon-41 Aequivalent pro Jahr, berechnet durch gewichtete Summation der Abgaben sämtlicher Nuklide, wobei sich der Gewichtsfaktor aus dem Richtwert C_a von Argon-41 nach SSV0, dividiert durch den Richtwert des betreffenden Nuklids, ergibt.

Tab. 4.3.

Flüssige Abgaben ¹⁾ der Kernanlagen an die Aare und den Rhein, 1987
(GBq/Jahr; HSK)

Rejets liquides ¹⁾ des installations nucléaires dans l'Aar et le Rhin, 1987
(GBq/an, DSN)

Isotop Isotope	Beznau I + II	Mühleberg	Gösgen	Leibstadt	PSI
H - 3	37'000	440	12'000	320	2'200
Na- 22	--	--	--	--	0,82
S - 35	--	--	--	--	0,082
Cr- 51	1,6	0,61	0,00024	0,052	--
Mn- 54	2,8	0,09	0,00021	0,048	0,003
Fe- 59	0,07	--	--	0,006	--
Co- 57	0,2	--	--	--	--
Co- 58	20	0,30	0,0016	0,024	--
Co- 60	55	8,6	0,022	0,019	0,27
Zn- 65	--	1,9	--	0,013	--
Sr- 89	--	0,15	--	--	--
Sr- 90	0,04	0,06	--	--	0,11
Y - 90	--	0,06	--	--	--
Zr- 95	0,53	--	--	--	--
Nb- 95	1,1	--	0,00036	--	--
Tc- 99m	0,04	--	0,00007	--	--
Ru-103	0,04	--	0,00003	--	--
Ag-110m	0,27	--	--	--	--
Sb-122	0,06	--	--	--	--
Sb-124	3,0	--	--	0,013	--
Sb-125	1,2	--	0,00085	--	0,012
Te-121m	--	--	--	--	0,005
Te-123m	--	--	--	--	0,27
Te-132	--	--	0,00004	--	--
I -125	--	--	--	--	0,41
I -131	0,25	0,12	--	--	0,031
I -133	0,01	0,15	0,00004	--	--
Cs-134	0,31	6,8	--	0,006	0,068
Cs-136	<0,01	--	--	--	--
Cs-137	4,7	9,7	0,00063	0,003	0,41
Ce-141	<0,01	--	--	--	--
Ce-144	0,06	--	--	--	0,23
Hg-203	--	--	--	--	0,016
Alpha					
Pu-239/Am-241	--	--	--	--	0,003
U -234/U -238	--	--	--	--	0,022
Cm-244	--	--	--	--	0,002
Pu-239/Pu-240	--	--	--	--	0,010
Total GBq/Jahr Total GBq/an ²⁾	8,0	6,6	0,003	0,026	2,2
Effektive Aequivalent- dosis - Equivalent de dose ³⁾ effective µSv/Jahr - an	0,05	0,07	0,02	< 0,01	< 0,01

1) Genauigkeit ± 50% - Précision ± 50%

2) Ohne Tritium; bezogen auf ein Nuklidgemisch mit einem Richtwert C_W von $3,7 \cdot 10^6$ Bq/m³
Sans tritium, rapporté à un mélange de nucléides à valeur directrice C_W de $3,7 \cdot 10^6$ Bq/m³

3) Hypothetische effektive Aequivalent-Dosis, berechnet unter der Annahme, dass das Trinkwasser das ganze Jahr direkt der Aare entnommen wird (Wasserführung der Aare in Mühleberg $3,8 \cdot 10^9$ m³/Jahr, in Gösgen $8,8 \cdot 10^9$ m³/Jahr, in Würenlingen (PSI) in Beznau $1,7 \cdot 10^{10}$ m³/Jahr und in Leibstadt $3,2 \cdot 10^{10}$ m³/Jahr
Equivalent de dose effective calculée dans l'hypothèse où l'eau potable est prélevée directement de l'Aar pendant toute l'année (débits de l'Aar: $3,8 \cdot 10^9$ m³/an à Mühleberg, $8,8 \cdot 10^9$ m³/an à Gösgen, $1,7 \cdot 10^{10}$ m³/an à Würenlingen (IPS) à Beznau et $3,2 \cdot 10^{10}$ m³/an à Leibstadt)

Tab. 4.4.

Flüssige Abgaben ¹⁾ der Kernanlagen an die Aare und den Rhein, 1988
(GBq/Jahr; HSK)

Rejets liquides ¹⁾ des installations nucléaires dans l'Aar et le Rhin, 1988
(GBq/an, DSN)

Isotop Isotope	Beznau I + II	Mühleberg	Gösgen	Leibstadt	PSI-Ost PSI-est ⁴⁾
H - 3	21'800	410	14'000	300	0,94
Na- 22	--	--	--	--	0,001
S - 35	--	--	--	--	0,130
Cr- 51	1,16	1,06	0,00111	0,041	--
Mn- 54	0,93	0,09	0,00004	0,052	0,086
Fe- 59	--	--	--	--	--
Co- 57	0,14	--	--	--	--
Co- 58	25	0,23	0,00344	0,023	0,88
Co- 60	29	6,64	0,02810	0,252	2,17
Zn- 65	--	1,70	--	0,008	--
Sr- 85	--	--	--	--	0,004
Sr- 89	--	0,17	--	--	--
Sr- 90	0,04	0,02	--	--	0,945
Y - 90	--	0,02	--	--	--
Zr- 95	0,07	0,08	0,00222	--	--
Nb- 95	0,21	--	0,00307	--	--
Mo- 99	--	--	--	--	0,015
Tc- 99m	--	--	0,00018	--	0,007
Ru-103	0,01	--	--	--	--
Ag-110m	0,03	--	--	--	--
Sn-113	--	--	--	--	0,004
Sb-122	0,08	--	--	--	0,004
Sb-124	2,19	--	0,00014	--	0,120
Sb-125	0,82	--	--	--	--
Te-121m	--	--	--	--	--
Te-123m	--	--	--	--	0,001
Te-132	--	--	--	--	--
I -125	--	--	--	--	0,16
I -131	0,16	5,0	0,00218	0,215	0,104
I -133	--	<0,01	0,00152	--	0,026
Cs-134	0,85	3,51	--	0,052	0,081
Cs-136	--	--	--	--	--
Cs-137	3,37	7,30	0,00126	0,052	1,08
Ce-141	--	--	--	--	0,004
Ce-144	0,02	--	0,00044	--	0,015
Eu-154	--	--	--	--	0,004
Alpha					
Pu-239/Am-241	--	--	--	--	--
U -234/U -238	--	--	--	--	0,048
Cm-244	--	--	--	--	0,001
Pu-239/Pu-241	--	--	--	--	0,042
Total GBq/Jahr Total GBq/an ²⁾	6,0	14	0,008	0,4	11
Effektive Aequivalent- dosis - Equivalent de dose ³⁾ effective µSv/Jahr - an	0,03	0,06	0,02	< 0,01	< 0,01

1) Genauigkeit ± 50% - Précision ± 50%

2) Ohne Tritium; bezogen auf ein Nuklidgemisch mit einem Richtwert C_W von $3,7 \cdot 10^6$ Bq/m³
Sans tritium, rapporté à un mélange de nucléides à valeur directrice C_W de $3,7 \cdot 10^6$ Bq/m³

3) Hypothetische effektive Aequivalent Dosis, berechnet unter der Annahme, dass das Trinkwasser das ganze Jahr direkt der Aare entnommen wird (Wasserführung der Aare in Mühleberg $3,8 \cdot 10^9$ m³/Jahr, in Gösgen $8,8 \cdot 10^9$ m³/Jahr, in Würenlingen (PSI) in Beznau $1,7 \cdot 10^{10}$ m³/Jahr und in Leibstadt $3,2 \cdot 10^{10}$ m³/Jahr
Equivalent de dose effective calculée dans l'hypothèse où l'eau potable est prélevée directement de l'Aar pendant toute l'année (débits de l'Aar: $3,8 \cdot 10^9$ m³/an à Mühleberg, $8,8 \cdot 10^9$ m³/an à Gösgen, $1,7 \cdot 10^{10}$ m³/an à Würenlingen (PSI) à Beznau et $3,2 \cdot 10^{10}$ m³/an à Leibstadt)

4) PSI-West: MBq/Jahr-an: H-3: 1100; Na-22: 0,49; Co-56: 0,10; Co-57: 0,10; Co-58: 0,06;
PSI-ouest: MBq/Jahr-an: Co-60: 0,002; Zn-65: 0,0003; Sr-85: 0,01; Te-123: 1,2
Total: 0,012 GBq/Jahr-an
Effektive Aequivalentdosis / équivalent de dose effective
1,4E-6 µSv/Jahr-an

Lucens: GBq/Jahr-an: Sr-90: 0,155; Cs-137: 0,185; Total: 0,80 GBq/Jahr-an
Effektive Aequivalentdosis / équivalent de dose effective: 0,025 µSv/Jahr-an

Tab. 4.5.

Gasförmige Abgaben ¹⁾ der Kernanlagen, 1987 (HSK)
Rejets gazeux ¹⁾ des installations nucléaires, 1987 (DSN)

Edelgase - Gaz rares (GBq/Jahr - an)						
Isotop Isotope	HWZ Période	Beznau I + II	Mühleberg	Gösgen	Leibstadt	EIR IFR
Ar- 41	1,83 h	--	0,37	keine kontinuierliche spezifische Messung	3,7	keine Abgabe
Kr- 85m	4,48 h	100	14		0,21	
Kr- 87	76 min	--	0,37		0,85	
Kr- 88	2,86 h	--	3,0		8,5	
Xe-133	5,29 d	4400	260		--	
Xe-135	9,17 h	810	64	composition isotopique pas déterminée	3,5	pas de rejet
Xe-135m	15,6 min	--	54		--	
Andere - Autres Xe-133-Aequivalent		11000	730		--	
Total Edelgase Xe-133-Aequivalent		18000	< 28000	4200	< 26000	--
Total gaz rares équivalent Xe-133						
Effektive Aequivalentdosis Equivalent de dose effective µSv/Jahr - an		1,6	< 0,33	0,09	< 0,40	--

Jod - Iode (GBq/Jahr - an)						
I -125	60 d	--	--	--	--	1,3
I -131	8,05 d	0,023	0,036	0,0003	0,003	3,6
I -133	20,8 h	0,003	--	--	--	--
Schilddrüsensdosis Dose à la thyroïde µSv/Jahr - an		1,3	0,25	< 0,01	0,03	23

Aerosole (Halbwertszeit > 8 Tage) in MBq/Jahr Aérosols (Période > 8 jours) en MBq/an						
Isotop Isotope	HWZ Période	Beznau I + II	Mühleberg	Gösgen	Leibstadt	EIR IFR
Cr- 51	27,7 d	keine kontinuierliche nuklidspezifische Messung	26	--	--	--
Mn- 54	313 d		0,05	--	8,5	0,15
Fe- 59	45 d		--	--	--	--
Co- 58	71 d		0,04	0,06	0,67	--
Co- 60	5,3 a		34	0,67	21	--
Zn- 65	244 d		14	--	4,8	93
Se- 75	120,4 d		--	--	--	1,9
Sr- 89	50,5 d		3,0	0,03	--	--
Sr- 90	28 a		< 0,5	--	--	1,0
Rh-106	368,2 d		--	--	--	1,9
Ag-110m	253 d	0,02	--	--	19	
Te-121	16,8 d	composition isotopique pas déterminée	--	--	--	0,57
Te-121m	154 d		--	--	--	0,29
Te-123m	119,7 d		--	--	--	2,9
Te-125m	58 d		--	--	--	78
Sb-124	60,2 d		--	--	--	2,2
Sb-125	2,77 a		--	--	--	10,4
Cs-134	2,1 a		46	--	0,67	69
Cs-137	30 a	63	0,03	0,78	390	
Ba-140	12,8 d	4,2	--	--	--	
Ce-141	32,5 d	0,02	--	--	--	
Total Alpha ³⁾		--	--	--	--	2,4
Total Aerosole Total aérosols		0,9	190	0,8	37	670
Effektive Aequivalentdosis Equivalent de dose effective µSv/Jahr - an		0,01	0,33	0,01	0,10	20

1) Genauigkeit ± 50% - Précision ± 50%

2) Hypothetische Schilddrüsensdosis eines Kleinkindes über den Pfad Luft-Gras-Milch
Dose hypothétique à la thyroïde d'un bébé par la voie air-herbe-lait

3) = 99% Po-210, = 1% Pu-239

Tab. 4.6.

Gasförmige Abgaben ¹⁾ der Kernanlagen, 1988 (HSK)
Rejets gazeux ¹⁾ des installations nucléaires, 1988 (DSN)

Edelgase - Gaz rares (GBq/Jahr - an)							
Isotop Isotope	HWZ Période	Beznau I + II	Mühleberg	Gösgen	Leibstadt	PSI-Ost PSI-est	PSI-West PSI-ouest
Ar- 41	1,83 h	--	15	--	--		7720
Kr- 85m	4,48 h	110	3700	--	59		--
Kr- 85	10,7 a	--	1600	--	--	keine Abgabe	--
Kr- 87	76 min	--	390	--	31		--
Kr- 88	2,86 h	--	640	--	85		--
Xe-131m	11,9 d	--	1800	--	--		--
Xe-133	5,29 d	3600	140000	6800	8100		--
Xe-135	9,17 h	1500	1300	--	1000	pas de rejet	--
Xe-135m	15,6 min	--	1200	--	270		--
Xe-137	3,8 min	--	30	--	--		--
Xe-138	14,1 min	--	260	--	26		--
Andere - Autres Xe-133-Aequivalent		740	39000	--	--		--
Total Edelgase Xe-133-Aequivalent		18000	210000	6800	26000	--	290000
Total gaz rares équivalent Xe-133							
Effektive Aequivalent- dosis - Equivalent de dose effective µSv/Jahr - an		0,48	0,26	0,006	0,037	--	38

Jod - Iode (GBq/Jahr - an)							
I -122	3,62 min	--	--	--	--	--	116
I -123	13,3 h	--	--	--	--	--	--
I -124	4,17 d	--	--	--	--	--	0,02
I -125	60 d	--	--	--	--	1,3	0,12
I -126	13,0 d	--	--	--	--	--	0,02
I -131	8,05 d	0,07	0,57	0,007	0,52	8,1	--
Schilddrüsensdosis Dose à la thyroïde } ²⁾ µSv/Jahr - an		4,0	3,9	0,1	5,4	48	133

Aerosole (Halbwertszeit > 8 Tage) Aérosols (Période > 8 jours) in MBq/Jahr en MBq/an							
Isotop Isotope	HWZ Période	Beznau I + II	Mühleberg	Gösgen	Leibstadt	PSI-Ost PSI-est	PSI-West PSI-ouest
Be- 7	53,4 d	--	--	--	--	--	16700
Cr- 51	27,7 d	--	24,4	--	0,12	0,60	--
Mn- 54	313 d	--	--	0,40	0,74	--	--
Fe- 59	45 d	--	--	--	0,36	--	--
Co- 58	71 d	0,44	0,009	0,13	0,16	0,03	--
Co- 60	5,3 a	0,56	30,7	1,74	7,40	0,56	--
Zn- 65	244 d	--	10,2	--	0,67	25,7	--
Se- 75	120,4 d	--	--	--	--	0,03	--
Sr- 89	50,5 d	--	52,9	--	--	--	--
Sr- 90	28 a	--	0,66	--	--	0,75	--
Zr- 95	64 d	--	--	--	0,07	--	--
Nb- 95	35 d	--	--	--	0,05	--	--
Rh-106	368,2 d	--	--	--	--	--	--
Ag-110m	253 d	--	--	--	--	15,7	--
Te-121	16,8 d	--	--	--	--	0,64	--
Te-121m	154 d	--	--	--	--	0,62	--
Te-123m	119,7 d	--	--	--	--	11,0	--
Te-125m	58 d	--	--	--	--	38,3	--
Sb-124	60,2 d	--	--	--	--	1,24	--
Sb-125	2,77 a	--	--	--	--	5,25	--
Cs-134	2,1 a	--	20,0	--	--	4,61	--
Cs-137	30 a	1,67	36,1	0,02	0,03	44,6	--
Ba-140	12,8 d	--	3,4	--	--	--	--
Ce-141	32,5 d	--	0,004	0,01	--	--	--
Total Alpha ³⁾		--	--	--	--	1,7	--
Total Aerosolé Total aérosols		1,0	130	2,4	11	160	--
Effektive Aequivalent- dosis Equivalent de dose effective µSv/Jahr - an		0,02	45	< 0,01	0,04	7,7	0,02

1) Genauigkeit ± 50% - Précision ± 50%

2) Hypothetische Schilddrüsensdosis eines Kleinkindes über den Pfad Luft-Gras-Milch
Dose hypothétique à la thyroïde d'un bébé par la voie air-herbe-lait

3) = 99% Po-210, = 1% Pu-239

Resultaten der in situ Messungen in der Umgebung der KKW's 1987/1988

Résultats des mesures in situ autour des CN 1987/1988

Tab. 4.9.

(in Klammer: 1987 / en parenthèses: 1987)

Messort Lieu de mesure	Natürliche Radionuklide Radionucléides naturels Bq/kg ¹⁾			Künstliche Radionuklide Radionucléides artificiels kBq/m ² ²⁾		nSv/h	nSv/h	nSv/h	nSv/h	nSv/h
	Ra-226	Ac-228	K-40	Cs-137	Cs-134	terrestr. Strahlung rayonnement terrestre	kosmische Strahlung rayonnement cosmique	künstliche Strahlung rayonnement artificiel	Total berechnet calculé	Total gemessen mesuré
KKM										
Ufem Horn / Mühleberg ³⁾	32 (39)	24 (28)	570 (580)	8,0 (8,0)	3,4 (4,2)	60 (68)	46	9 (16)	115 (130)	115 (126)
ZLS / Niederruntigen	34 (39)	19 (22)	390 (540)	4,1 (4,3)	0,8 (1,4)	50 (60)	45	3 (11)	98 (116)	95 (118)
Salvisberg	37 (36)	22 (25)	510 (550)	4,4 (4,7)	0,6 (0,8)	59 (63)	47	3 (7)	109 (117)	110 (115)
Rewag / Märfeldingen	24 (25)	18 (16)	280 (230)	4,4 (4,6)	0,9 (1,1)	39 (35)	45	5 (9)	89 (89)	89 (92)
KKB										
PSI-Nord ⁴⁾	31 (32)	21 (20)	340 (320)	4,8 (4,8)	1,0 (1,3)	47 (46)	43	8 (11)	98 (100)	112 (120)
Wasserkraftwerk Beznau	25 (32)	20 (20)	320 (300)	5,3 (5,3)	1,1 (1,5)	43 (45)	43	9 (12)	95 (100)	95 (97)
PSI Oase	31 (33)	20 (18)	270 (260)	6,3 (6,3)	1,4 (1,8)	43 (42)	43	12 (15)	98 (100)	98 (103)
Böttstein	37 (40)	22 (24)	380 (430)	5,6 (5,6)	1,2 (1,5)	53 (58)	44	11 (14)	108 (116)	100 (119)
KKG										
Niedergösgen	25 (30)	20 (20)	280 (290)	5,1 (5,3)	0,9 (1,0)	41 (44)	44	7 (8)	92 (96)	90 (94)
Obergösgen	34 (35)	24 (24)	300 (300)	4,5 (4,5)	0,8 (1,0)	49 (50)	44	6 (7)	99 (101)	95 (100)
Aarau-Schachen	22 (30)	16 (19)	270 (260)	4,8 (4,8)	0,9 (1,1)	36 (41)	44	7 (8)	87 (93)	82 (95)
Starrkirch	26 (31)	20 (21)	320 (310)	4,5 (4,5)	0,9 (1,1)	43 (46)	44	6 (7)	93 (97)	90 (98)
KKL										
Full Schulhaus	30 (30)	16 (22)	290 (310)	4,0 (4,0)	0,8 (1,0)	41 (46)	43	7 (9)	91 (98)	97 (100)
Chlemmi / Leibstadt	35 (25)	20 (20)	320 (290)	5,5 (5,5)	0,7 (1,0)	48 (41)	43	7 (9)	98 (93)	98 (90)
Schwaderloch	33 (29)	19 (18)	290 (290)	4,0 (4,0)	0,7 (1,0)	44 (42)	43	7 (8)	94 (93)	90 (95)
Full Pumpwerk	35 (25)	21 (22)	330 (320)	3,5 (3,5)	0,7 (0,9)	49 (44)	43	6 (7)	98 (94)	92 (96)

- 1) Be-7 und Radon geben keine nennenswerten Beiträge zur externen Dosis
Le Be-7 et le radon ne contribuent pas significativement à l'exposition externe
- 2) Der Cs-137-Anteil des Bombenfallouts liegt zwischen 1,5 und 3,0 kBq/m²; Messpunkt 87 und 88 "Ufem Horn" nicht identisch mit Messstelle 1986
La part de Cs-137 des retombées des explosions nucléaires atmosphériques varie entre 1,5 et 3,0 kBq/m²; le point de mesure "Ufem Horn" de 87 et 88 n'est pas le même que celui de 1986
- 3) In "Ufem Horn" sind ca. 4 kBq/m² Cs-137 und 3 kBq/m² Cs-134 den Abgaben des KKM im September 1986 zuzuordnen
Au point "Ufem Horn" près de 4 kBq/m² de Cs-137 et 3 kBq/m² de Cs-134 imcoment aux rejets survenus en septembre 1986 à la CNM
- 4) Bei PSI-Nord stammen 5-10 nSv/h vom nahliegenden Abfallager
Au PSI-Nord 5 à 10 nSv/h sont en outre attribuables à l'entreposage des déchets, situé à proximité du point de mesure

Tab. 4.10

Kurz-Zeit-Messungen der Ortsdosen mit Ionisationskammer in der Umgebung der KKW

Mesures instantanées des doses ambiantes à l'aide de chambre d'ionisation dans le voisinage des CN

+))

Umgebung	Datum	Anzahl Stellen	Streubereich der Messwerte in mSv/Jahr	Mittelwert in mSv/Jahr
Voisinage	Date	Nombre d'emplacement	Domaine des valeurs en mSv/an	Moyenne en mSv/an
KKM	22.10.87	47	0.75-1.49	0.95±0.15 ²⁾
CNM	9.11.88		0.77-1.32	0.94±0.11
KKG	21./22.10.87	38	0.70-0.92	0.81±0.05
CNG	10.11.88		0.74-0.93	0.80±0.05
KKL	23.11.87	32	0.74-1.11	0.84±0.07
CNL	8./11.11.88		0.71-0.94	0.82±0.06
KKB/PSI ¹⁾	20.10.87	32	0.76-0.93	0.85±0.04
CNB/PSI ¹⁾	10./11.11.88		0.72-0.90	0.83±0.04

+) **(Messdauer: Einige Minuten; ohne Stellen im Bereich der Direktstrahlung; Fehlerangabe beim Mittelwert = einfache Standardabweichung)**

(Durée de mesure: quelques minutes; sans les points influencés par le rayonnement direct; erreur sur la moyenne = déviation standard)

1) **Ohne Werte beim PSI-Abfalllager (Stelle "PSI-Nord"): 1987 = 1.5 mSv pro Jahr; 1988 = 1.3 mSv pro Jahr**

Sans les valeurs proches de l'entrepôt du PSI (emplacement "PSI-Nord"): 1987 = 1.5 mSv par an; 1988 = 1.3 mSv par an

2) **Erhöhter Streubereich in der Umgebung des KKM wegen der Harzabgaben vom Herbst 1986**

Domaine de fluctuation plus important dans le voisinage de la CNM du fait des rejets de résines en automne 1986

Tab. 4.11

Kontinuierliche Messung der Ortsdosen mit Ionisationskammer in der Umgebung der KKW

Mesures continues des doses ambiantes à l'aide de chambre d'ionisation dans le voisinage des CN

+)

Werk	Stelle	Jahr	Dauer der Messung	Jährliche Ortsdosis (Ionisationskammer) Dose ambiante annuelle (chambre d'ionisation) mSv	KUER-TLD in der Nähe der Ionisationskammer TLD-CFSR à proximité de la chambre d'ionisation mSv
Centrale	Emplacement	Année	Durée de la mesure		
KKM	BKW-Schaltzentrale	1987	12 Monate	1.01±0.10	0.85±0.17
CNM	(800 m ENE)	1988	12 mois	0.95±0.10	0.76±0.15
KKM	Ufem Horn	1987	12 Monate	1.18±0.12	1.01±0.20
CNM	(500 m W)	1988	12 mois	1.08±0.10	0.91±0.18
KKG	220kV-Schaltanlage	1987	12 Monate	0.83±0.08	0.76±0.15
CNG	Niedergösgen	1988	11 mois	0.82±0.08	0.69±0.14
KKB	Wasserkraftwerk ¹⁾	1987	12 Monate	0.67±0.07 ²⁾	0.71±0.14
CNB		1988	12 mois	0.63±0.06	0.65±0.13
KKL	Full-Pumpwerk	1987	11 Monate	0.87±0.09	0.74±0.15
CNL		1988	9 mois	0.84±0.08	0.68±0.14
KKL	Leibstadt-Chlemmi	1987	12 Monate	0.93 ³⁾	0.63±0.13
CNL		1988	12 mois	0.92	0.64±0.13

+) **Standorte der Ionisationskammern und der TLD nicht bei allen KKW exakt dieselben**

Les emplacements des chambres d'ionisation et des dosimètres thermoluminescents (TLD) ne se recouvrent pas exactement pour toutes les CN

1) **Messgerät mit NaJ-Detektor; übrige: Ionisationskammern**

Appareil muni d'un détecteur NaJ; autres: chambres d'ionisation

2) **Der angegebene Fehler schliesst die Unsicherheit bei der Offset-Korrektur nicht ein**

L'erreur indiquée ne comprend pas l'incertitude inhérent à la correction de l'Offset

3) **Keine Fehlerangabe möglich, weil Gerät einen Jahresgang zeigt**

Du fait que l'appareil montre des variations saisonnières, il n'est pas judicieux d'indiquer une erreur

Tab. 4.12

Direktstrahlung entlang der Umzäunung der Kernanlagen (Jahresdosen in mSv)

Rayonnement direct le long de la clôture des installations nucléaires (doses annuelles en mSv)

Anlage: Installation:	KKB CNB	KKG CNG	KKM CNM	KKL CNL	PSI-E ¹⁾ PSI-E ¹⁾	PSI-W ¹⁾ PSI-O ¹⁾
1987 (brutto) (brut)						
Anzahl: Nombre:	11	10	5	18	6	21
Bereich: Domaine:	0.6-1.0	0.7-0.8	1.0-2.2	0.8-2.3	0.8-3.4	1.0-1.9
Untergrund: Fond naturel:	ca. 0.8	ca. 0.7	ca. 1.0	ca. 0.8	ca. 0.8	ca. 0.8
1988 (brutto) (brut)						
Anzahl: Nombre:	11	10	5	18	6	21
Bereich: Domaine:	0.5-0.9	0.6-0.7	1.0-1.8	0.7-2.3	0.8-2.9	0.8-1.9
Untergrund: Fond naturel:	ca. 0.8	ca. 0.6	ca. 1.0	ca. 0.7	ca. 0.7	ca. 0.7

- 127 -

1) Die erhöhten Werte beim PSI-Ost werden durch das Abfalllager verursacht; jene beim PSI-West durch die Direktstrahlung des Beschleunigers

Les valeurs accrues auprès du PSI-Est sont dues à l'entrepôt des déchets radioactifs; celles observées auprès du PSI-Ouest incombent au rayonnement direct de l'accélérateur

Tab. 4.13.

Aktivität von Sedimenten, 1987/1988
in Bq/kg Trockensubstanz

Activité de sédiments, 1987/1988
en Bq/kg matière sèche

(1-2 Proben pro Jahr - 1-2 échantillons par an)

Entnahmestelle Point de prélèvement	Aare unterhalb PSI/KKB Aar en aval PSI/CNB		Rhein beim KKL Rhin près CNLE			
	Stausee Klingnau Barrage Klingnau		Oberhalb amont		Unterhalb aval	
Entnahmedatum Date de prélèvement	1987	1988	1987	1988	1987	1988
Ra-226 1602 y (U-Reihe) (Série U)	36-40	35-50	50-52	40-50	25-52	36-50
Ac-228 6,1 h (Th-Reihe) (Série Th)	22-24	25-26	22-25	24-34	19-21	20-27
Be- 7 53 d K - 40 1,3E 9 y	30-70 370-700	23-70 500-530	24-25 140-410	35-140 480-540	13-24 390-420	50-60 420-500
Co- 60 5,3 y Cs-134 2,1 y Cs-137 30 y	2-5 10-40 30-110	1-4 4-6 22-25	< 2 15-24 47-70	1-2 5-12 25-50	1-3 8-22 26-57	1-3 4-14 21-57

Tab. 4.14.

**Aktivität von Sedimenten, 1987/1988
in Bq/kg Trockensubstanz**

Activité de sédiments, 1987/1988
en Bq/kg matière sèche

(1-2 Proben pro Jahr - 1-2 échantillons par an)

Entnahmestelle Point de prélèvement	Aare beim KKM Aar près CNM			
	Wohlensee; oberhalb KKM Lac de Wohlén; amont CNM		Stausee Niederried; unterhalb KKM Barrage Niederried; aval CNM	
Entnahmedatum Date de prélèvement	1987	1988	1987	1988
Ra-226 1602 y (U-Reihe) (Série U)	20-30	<40	20-40	20-50
Ac-228 6,1 h (Th-Reihe) (Série Th)	16-22	22	14-31	38
Be- 7 53 d K - 40 1,3E 9 y	22 420-770	22 680	20-56 380-430	33-120 560-580
Co- 60 5,3 y Zn- 65 244 d I -131 8 d Cs-134 2,1 y Cs-137 30 y	1-2 -- -- 2-5 7-14	< 2 -- -- 4 22	5-17 2-5 -- 18-46 45-93	14-32 3-7 < 6 7-16 30-44

Entnahmestelle Point de prélèvement	Aare beim KKG Aar près CNG			
	Oberhalb en amont		Unterhalb en aval	
Entnahmedatum Date de prélèvement	1987	1988	1987	1988
Ra-226 1602 y (U-Reihe) (Série U)	20-40	40	23-40	<50
Ac-228 6,1 h (Th-Reihe) (Série Th)	13-20	22-24	14-27	19-26
Be- 7 53 d K - 40 1,3E 9 y	-- 380-420	12-18 470	-- 430-450	8-70 450-500
Cs-134 2,1 y Cs-137	4-8 12-22	2-3 9-12	4-6 8-14	2-4 9-19

Tab. 5.1.

Ein- und Ausfuhr Radioaktiver Stoffe in die Schweiz (1986)
 Importation et exportation de substances radioactives en Suisse (1986)

(Quelle: Bundesamt für Gesundheitwesen, Bern)
 (Source: Office fédéral de la santé publique, Berne)

Isotop Isotope	Import:	Import:	Import:	Import:	Export Total
	Total	Anteil Medizin Part médecine	Anteil Industrie Part industrie	Anteil Forschung Part recherche	
	GBq/Jahr an				
H - 3	12'670'000	114	12'670'000	47	11'080'000
C - 14	1152	0,4	--	1152	2,1
Na- 22	1,2	1,0	--	0,19	--
P - 32	110	93	--	18	0,04
S - 35	79	66	--	13	--
Ca- 45	2,3	1,4	--	0,9	--
Cr- 51	74	68	--	6,0	--
Co- 55	1,5	1,5	--	--	--
Fe- 55	2,6	1,9	--	0,74	--
Co- 57	2,3	1,9	--	0,37	--
Fe- 59	3,5	3,4	--	0,15	--
Co- 60	1'230'000	0,3	1'230'000	--	510
Ni- 63	5,9	4,5	1,3	0,11	--
Ga- 67	39	39	--	--	0,74
Ga- 68	0,74	0,74	--	--	--
Se- 75	0,26	0,2	--	0,037	--
Kr- 85	112	1,5	109	1,5	39
Sr- 85	0,1	0,04	0,074	--	--
Rb- 86	2,1	0,33	--	1,8	--
Sr- 89	0,41	0,30	0,074	0,037	--
Sr- 90	8,0	0,74	6,5	0,74	5,7
Y - 90	91	91	--	--	--
Nb- 95	0,15	--	0,074	0,074	--
Zr- 95	0,074	0,074	--	--	--
Mo- 99	37'600	37'600	--	4,7	--
Rh-103	0,037	0,04	--	--	--
Ru-103	0,26	0,15	--	0,11	--
In-111	18	17	--	0,48	--
In-113m	0,15	0,037	--	0,11	--
I -123	61	61	--	--	2'663
I -124	0,37	0,37	--	--	--
I -125	575	480	0,19	94	868
Xe-122	--	--	--	--	153
Xe-127	723	724	--	--	--
I -129	0,19	--	0,19	--	--
I -131	317	317	--	--	1'650
Ba-133	0,037	0,037	--	--	--
Xe-133	1'364	1364	--	--	--
Cs-134	0,037	0,037	--	--	--
Cs-137	148'000	45	153	148'000	13
Ba-140	0,037	0,037	--	--	--
Ce-141	0,037	--	--	0,037	--
Pm-147	7,4	--	7,4	--	21'500
Gd-153	37	37	--	--	--
Er-169	11	11	--	--	--
Re-186	14	14	--	--	--
Ir-192	157'000	184	154'000	2'600	7'130
Au-195	0,037	--	--	0,037	--
Au-198	3,4	3,4	--	--	--
Tl-201	231	231	--	--	--
Tl-204	0,037	0,037	--	--	--
Po-210	46	--	46	--	--
Ra-226	1,5	--	1,5	--	--
Am-241	283	--	283	--	40
Total	14'200'000	41'620	42'500	152'000	11'130'000

Tab. 6.1.

Durchschnittlicher Nahrungsmittelverbrauch pro Kopf in der Schweiz

1) Aus Bauernsekretariat 1987; Zahlen für 1985
2) M. Erard, R. Dick und B. Zimmerli, Mitt. Gebiete Lebensm. Hyg. 77, 1986, p 87f

Angaben in g/Tag pro Kopf der Schweizer Bevölkerung

Produkt	1) inländ.	1) ausländ.	1) total	2) total
Getreide und -produkte				
Hartweizengries	---	34	34	23,5
Weizen- & Dinkelmehl	105	20	125	14,8
Brotgetreidemehl	109	56	165	151,7
Gerste-, Hafer-, Maismehl	0,3	9,7	10	2,1
Reis	---	10	10	10,7
Kartoffeln und Stärke	118	7	125	132,0
Zucker, Sirup und Honig				
Zucker	43,5	65,5	109	48,6
Honig	1,2	2,4	3,6	2,3
Hülsenfrüchte, Nüsse, Kastanien, Kakao				
Hülsenfrüchte	0,03	2,7	2,7	
Erdnüsse	---	2,8	2,8	1,5
Mandeln	---	3,1	3,1	1,2
Kastanien	0,08	1,32	1,4	
Baum- und Haselnüsse	3,3	5,1	8,4	4,7
Kakaomasse	---	12,9	12,9	
Gemüse				
Gemüse (ohne import. Konserven)	126	66	192	156,6 ³⁾
Gemüse-Konserven	---	54	54	32,2 ³⁾
Obst, Früchte, Beeren etc.				
Obst	103,4	54,2	157,6	115,5
Beeren	3,6	5,8	9,4	23,7
Süßfrüchte	---	79	79	61,0
Fruchtsäfte	37	13	50	82,7
and. Obstkonserven	---	18	18	19,5
Fleisch				
Rind	38	4	42	39,2
Kalb	10	0,4	10,4	12,1
Schwein	81	2	83	103,6
Pferd	0,4	1,0	1,4	1,3
Geflügel	10	15	25	14,8
Organteile	8,4	0,9	9,3	7,6
Schaf	1,2	2,0	3,2	2,8
Ziege	0,2	---	0,2	0,3
Kaninchen	0,9	1,0	1,9	1,8 ⁴⁾
wild	0,6	1,5	2,1	1,5 ⁴⁾
Eier und -Konserven	16	19	35	23,6
Fisch und Schaltiere				
frisch oder gefroren	1,9	8,1	10	6,8 ⁵⁾
Konserven	---	10,6	10,6	6,4 ⁵⁾

Produkt	1) inländ.	1) ausländ.	1) total	2) total
Milch & -Erzeugnisse				
Konsummilch	340	11	351	323
Kondensmilch	1,3	0,6	1,9	2,2
Vollmilchpulver	2,1	0,9	3,0	---
Magermilchpulver	5,8	0,2	6,0	---
Fettkäse	24,3	8,7	33	19,4
Magerkäse	1,1	---	1,1	13,2
Schmelzkäse	3,3	0,7	4,0	3,6
Rahm	27,1	---	27,1	25,8
and. Milcherzeugnisse	22,5	---	22,5	47,9
Oele und Fette				
pflanzlich	6,8	27,2	34,0	14,68
Butter	15,3	3,6	18,9	17,4
Schweineschmalz	0,3	---	0,3	?
Rinderfett	1,7	0,2	1,9	?
Getränke (* bzw. dazu verarbeitete Rohstoffe)				
Wein	48	76	124	168,2
Obstwein	13,4	0,05	13,5	17,4
Bier (*)	7	182	189	244,2
Branntwein	3,5	1,9	5,4	26,9
Kaffee (*)	---	21,8	21,8	20,3
Tee (*)	0,04	0,76	0,8	0,8
Pilze	(keine Angaben bei ¹⁾)			
Wildpilze frisch				0,85 ⁶⁾
Zuchtpilze frisch				1,9
Konserven (Wildpilze)				0,91
Konserven (Zuchtpilze) (Frischgewicht				2,59

- 3) Gemüse: Detail:
- | | | | | |
|--------------------------------|--------|------|-----------|------|
| Wurzelgemüse (ohne Kartoffeln) | frisch | 32,8 | Konserven | 7,4 |
| Stengel- & Sprossengemüse | | 9,6 | | 1,6 |
| Blütengemüse | | 6,6 | | 0,05 |
| Blattgemüse | | 37,7 | | 6,6 |
| Fruchtgemüse | | 38,9 | | 11,3 |
| Zwiebelgewächse | | 17,0 | | 0,12 |
| Zichoriengewächse | | 6,9 | | --- |
| Hülsenfrüchte & Samengemüse | | 6,3 | | 4,3 |
| Küchenkräuter | | 1,66 | | --- |
| - (davon Petersilie = 1.3) | | | | |
- 4) Wild: davon Federwild: 0.03
- 5) Fische und Schaltiere:
- | | | |
|---------------|------|------------------------------------|
| Herkunft: | Meer | Süßwasser |
| Fische: | 2.74 | 3.24 (davon aus der Schweiz: 0.63) |
| Schalentiere: | 0.86 | --- |
| Konserven: | 5.68 | 0.67 |
- 6) frische Wildpilze: Pfifferlinge: 0,24; Steinpilze & Röhrlinge: 0,28; übrige: 0,32 g/Tag