

**Amt für Bevölkerungsschutz,
Sport und Militär**

Polizei- und
Militärdirektion
des Kantons Bern

**Office de la sécurité civile,
du sport et des affaires militaires**

Direction de la police
et des affaires militaires
du canton de Berne

Kantonales Führungsorgan KFO

Papiermühlestrasse 17v
3000 Bern 22
Telefon 031 634 90 20
Telefax 031 634 90 13
www.be.ch/bsm
info.bsm@pom.be.ch



Konzept Dosimetrie

**für Angehörige der Einsatzorganisation und
Verpflichtete bei erhöhter Radioaktivität
(EOR)**

Bearbeitungs-Datum	7. März 2018
Version	7.3
Dokument Status	fertiggestellt
Klassifizierung	intern
Autor	Gäumann Andreas
Dateiname	K_Dosimetrie_V7_3_Konzept

Inhalt

1	Problemstellung	3
2	Ziele	3
3	Verantwortlichkeiten	3
3.1	Der Kanton (bzw. das KFO).....	3
3.2	Die Eigentümer der Dosimeter.....	3
3.3	Das BSM	3
3.4	Die Einsatzkräfte und Führungsorgane der gemäss Umsetzung betroffenen Gebiete	3
3.5	Der Bund	4
3.6	Die Gemeinden.....	4
4	Dosimetrie und persönlicher A-Schutz	4
4.1	Externe Bestrahlung	4
4.2	Interne Bestrahlung	4
4.3	Messgeräte.....	4
4.4	Alimentierung der Einsatzdienste und Verpflichteten mit Dosimetern	4
4.5	Kontrolle und Archivierung der Dosimetrie-Daten	5
4.6	Programmierung der Dosimeter mit direkter Ablesung.....	5
4.6.1	Gerätes des BevS.....	5
4.6.2	Geräte der Feuerwehr.....	6
5	Kostentragung	7
6	Umsetzung	7
7	Freigabe	7
7.1	Erstellt	7
7.2	Prüfung.....	7
7.3	Freigabe	7
8	Anhänge	7
8.1	Rechtsgrundlagen	7
8.2	Eingesetzte Gerätetypen (BE)	7
8.3	Mengengerüst (Dosimeter)	7
8.4	Aufgabenbeschrieb für Dosimetrieverantwortliche	7
8.5	Protokoll Dosiskontrolle (Formular).....	7
8.6	Liste betroffene Feuerwehren und ZSO Zonen 1 / 2 AKW	7
8.7	Bedienungsanleitungen	7
8.8	Umsetzung	7

1 Problemstellung

Bei einer drohenden oder bereits bestehenden Freisetzung von radioaktiven Stoffen infolge eines Störfalls in einer Kernanlage oder bei Verstrahlungslagen können die Ereignisdienste nur unter der Voraussetzung eingesetzt werden, dass der persönliche ABC-Schutz sichergestellt ist, einschliesslich der Dosimetrie. Gemäss Art. 143 der Strahlenschutzverordnung vom 26. April 2017 (StSV; Stand 01.01.2018)¹ sind die zulässigen Strahlendosen für Verpflichtete begrenzt (50 mSv / 250 mSv).

2 Ziele

- Einhaltung der zulässigen Strahlendosen bei einem radiologischen Ereignis für Einsatzkräfte, Verpflichtete gemäss StSV.
- Sicherstellung der Einsatzfähigkeit des Verbundsystems Bevölkerungsschutz auch bei länger dauernden Verstrahlungslagen.
- Schaffung vertrauensbildender Massnahmen (Aufklärung, persönlicher ABC-Schutz / Dosiskontrolle) als Voraussetzung dafür, überhaupt Einsatzpersonal verpflichten zu können.
- Lückenlose, individuelle Erfassung der Dosen, die Angehörige des BevS und weitere Verpflichtete im Einsatz erhalten, sowie Protokollierung und Archivierung der Ergebnisse (StSV Art. 143, Abs. 1).

3 Verantwortlichkeiten

3.1 Der Kanton (bzw. das KFO)

Der Kanton ist für die Koordination und Überwachung der Dosimetrie im Kanton Bern zuständig (KBZG Artikel 6, 8 und 18). Er erlässt das kantonale Dosimetriekonzept und definiert in Absprache mit den Betroffenen eine bedarfsgerechte und flexible Struktur für die Erfassung der radiologischen Belastung aller Verpflichteten. Schliesslich sorgt es für die Ausbildung des Vollzugspersonals und erlässt entsprechende Vorgaben.

3.2 Die Eigentümer der Dosimeter

Die Eigentümer der Dosimeter sorgen für die Kalibrierung, Programmierung und periodische Wartung ihrer Dosimeter. Sie stellen deren Betriebsbereitschaft gemäss Herstellervorschriften und einschlägigen Empfehlungen sicher.

3.3 Das BSM

Das BSM sorgt gestützt auf die Bundesvorgaben für die Beschaffung und Finanzierung des Materials für den persönlichen A-Schutz und stimmt das Vorgehen mit den Partnern ab. Das BSM koordiniert im Rahmen des Verbundsystems BevS die notwendige Ausbildung und koordiniert die Gerätewartung.

3.4 Die Einsatzkräfte und Führungsorgane der gemäss Umsetzung betroffenen Gebiete

Die Einsatzkräfte und Führungsorgane der gemäss Umsetzung betroffenen Gebiete bezeichnen die Dosimetrie-Verantwortlichen und sorgen für die Ausrüstung, Ausbildung und sowie die Überwachung ihrer Einsatzkräfte und Verpflichteten mittels Dosimetrie. Die Ergebnisse der individuellen Dosimetrie sind im Hinblick auf die Rechts- und Beweissicherheit langfristig aufzubewahren (Archivierung) und auf Verlangen des KFO oder des Bundes vorzuweisen. Die Chefs der Einsatzdienste und Führungsorgane kontrollieren den Vollzug.

3.5 Der Bund

Der Bund erlässt die fachdienstlichen Vorgaben. Fehlen solche, handeln die Kantone selbständig im Rahmen der Strahlenschutzgesetzgebung. Der Bund bewirtschaftet Materialreserven und teilt den betroffenen Kantonen im Einsatz zusätzliche Mittel zu. Die Einsatzorganisationen des Bundes sorgen in ihrem Bereich selbst für die Dosimetrie.

3.6 Die Gemeinden

Die Gemeinden sind für die Umsetzung dieses Konzepts verantwortlich und zur Zusammenarbeit verpflichtet.

¹ SR 814.501

4 Dosimetrie und persönlicher A-Schutz

Die Festlegung der über externe Bestrahlung aufgenommenen Dosis kann als Einzel- oder Gruppenmessung erfolgen. Letztere ist dort angezeigt, wo die betroffenen Personen als kompakte Gruppe in einem Umfeld mit homogener Dosisleistung arbeiten („Truppmessung“).

4.1 Externe Bestrahlung

Es werden zwei unterschiedliche Messarten der externen Bestrahlung vorgesehen:

- Dosimeter mit direkter Lesung der akkumulierten Dosis und sofortiger Auskunft über die erhaltene Dosis und deren Entwicklung (EDOS-99, DKG-21 EcotestCARD) für Angehörige der Ereignisdienste. Geeignet für den Einsatz bei einer starken Strahlung, grossen Schwankungen der Ortsdosisleistung oder unbekanntem Bedingungen.
- Dosimeter mit verzögerter Lesung und anschliessender Auswertung der akkumulierten Dosis in einem Labor (TLD). Geeignet für den Einsatz bei vorhersehbaren radiologischen Belastungen zur Bestätigung der Prognosen. TLD-Dosimeter werden in der Regel personenbezogen ausgestellt.

4.2 Interne Bestrahlung

Das Bundesamt für Gesundheit (BAG) ordnet Triage-Messungen der Inkorporation an, wenn auf Grund der Kontamination vor Ort ein Risiko für die Einsatzkräfte gegeben ist (StSG Art 12). Diese Messungen werden durch eine Fachstelle gemäss den in der Verordnung vom 7. Oktober 1999 über die Personendosimetrie (Dosimetrieverordnung)² festgelegten Abläufen durchgeführt (Messwagen des Labors Spiez). Entsprechend dem Screening-Ergebnis wird die Inkorporation in einem zweiten Schritt umfassend gemessen (Ganzkörperdosimetrie).

Unterbleibt aus irgendwelchen Gründen eine Dosimetrie und ist mit hohen radiologischen Belastungen zu rechnen, kann in Einzelfällen eine Blutdosimetrie veranlasst werden. Für die Massenanwendung scheidet dieses Verfahren aus.

4.3 Messgeräte

Im Hinblick auf eine effiziente Koordinierung der Einsätze ist eine einheitliche Ausrüstung aller eingebundenen Organisationen anzustreben. Anhang 2 gibt Aufschluss über die im Kanton Bern verfügbaren Gerätetypen.

4.4 Alimentierung der Einsatzdienste und Verpflichteten mit Dosimetern

Die Ausrüstung der Angehörigen der Einsatzorgane auf Stufe Kanton und Gemeinde ist Sache des Kantons, vorbehaltlich der Bestimmungen im Kernenergiegesetz vom 21. März 2003 (KEG)³, etwa Artikel 84 (Dosimeter mit direkter Lesung der akkumulierten Dosis für Einsatzdienste). Für Referenzpersonen der Gemeinden hält der Bund zugunsten des Kantons die erforderliche Anzahl an TLD-Dosimetern vor (siehe Anhang 3; Mengengerüst). Entsprechende Anfragen sind an

die NAZ zu richten, welche die Abgabe mit dem Bundesamt für Gesundheit (BAG) koordiniert (Gebrauchsleihvertrag mit Gerätezahl / Leihdauer).

In der Anfangsphase eines Unfalls ist es unmöglich, den gesamten Bedarf an individuellen Dosimetern abzudecken, da der IST-Bestand des Kantons nur einen Teil des SOLL-Bestandes abdeckt. Innerhalb einer Gruppe mit gleichem Auftrag, gleichem Aufenthaltsort und gleicher Verweilzeit trägt immer nur eine Person ein Dosimeter. Die aufgenommene Dosis wird bei Einsatzende in die Dosiskontrolle jedes Gruppenmitglieds übertragen. Ohne Dosimeter kein Einsatz!

Engpässe bei der Ausrüstung mit Dosimetern müssen mit der Bundesreserve oder durch interkantonale Kooperation aufgefangen werden. Das Mengengerüst (Anhang 3) orientiert sich an den Erfordernissen einer grossflächigen und andauernden Verstrahlungslage mit Bodenphase. Der Kanton benötigt für die Einsatzkräfte mindestens 600 zusätzliche Alarmdosimeter mit direkter Ablesung.

² SR 814.501.43

³ SR 732.1

4.5 Kontrolle und Archivierung der Dosimetrie-Daten

Der Vollzug der Dosimetrie richtet sich nach dem Aufgabenbeschrieb (Anhang 4). Für die korrekte Protokollierung der Dosismessung steht ein Protokoll zur Verfügung (Anhang 5). Die gemessenen Einzelwerte müssen den strahlenexponierten Personen jeweils mitgeteilt werden. Die Aufbewahrungsfrist für Dosimetrie-Daten beträgt ein Jahr ab Einsatzende. Sie müssen dem BAG zwecks Nachführen des Dosimetrie-Zentralregisters auf Begehren übergeben werden können (Dosimetrieverordnung, Artikel 10). Die Gesamtverantwortung liegt beim Chef Gesundheit des zuständigen Führungsorgans. Dieser stellt den Zusammenschluss der Dosimetrie-Daten aller Einsatzmittel und Verpflichteten innerhalb seines Zuständigkeitsbereichs sicher und sorgt auf Verlangen für die Weiterleitung an die übergeordnete Stufe.

4.6 Programmierung der Dosimeter mit direkter Ablesung

4.6.1 Gerätes des BevS

Einheit	mSv / μ Sv/h
Default-Anzeige	Dosis
Akustisches Signal ¹	<ul style="list-style-type: none"> • Bip/Impulsion oder bip/μSv • Ein- / Ausschalten des akustischen Signals
Mindestfunktionen ¹	<ul style="list-style-type: none"> • Ein-/ Ausschalten • Batterie-Test • Nullstellung der Dosis
Dosis-Warnung ²	20 mSv ⁴
Dosis-Leistungswarnung ³	100 μ Sv/h ⁵

¹ Wenn die Dosimeter mit einem Programmier-/Lesegerät bewirtschaftet werden, können gewisse Funktionen ausgeschaltet werden.

² Der festgelegte Wert berücksichtigt eine mögliche Rückkehrdosis in der Höhe der bis zur Auslösung der Warnung akkumulierten Dosis.

³ Der vorbestimmte Wert stellt die Weiterführung der Arbeit unter den aufgetretenen radiologischen Bedingungen in Frage.

⁴ Dieser Wert stellt sicher, dass der Grenzwert von 50 mSv nicht überschritten wird, unter Berücksichtigung der akkumulierten Rückkehrdosis von 20 mSv und einer Reserve von 20% (10 mSv).

- ⁵ Diese Programmierung entspricht auch einer Empfehlung der IAEA (EPR-D; "Boundary of inner cordoned area for strong gamma emitters", die 100 µSv/h bei 1 m Abstand als Alarmwert vorsieht. Bei höheren Dosisleistungen sind Strahlenschutzspezialisten beizuziehen

4.6.2 Geräte der Feuerwehr

Die Dosimeter der Sonderstützpunkte ABC werden anders programmiert als jene der übrigen Angehörigen des Bevölkerungsschutzes, da bei Feuerwehr-Einsätzen unter Umständen grössere Dosisleistungen zu erwarten sind (Unfälle mit Quellen bei Schweissnahtprüfungen oder in stationären Bestrahlungsanlagen). Die Programmierung des Dosisleistungsalarms ist dafür so einzustellen, dass die max. zulässige Dosis von 50 mSv (Schutz von Sachwerten) bei einem Einsatz mit Atemschutz (PA; 1-Flaschengerät; max. 30' Einsatzzeit) nicht überschritten wird. Daraus ergibt sich ein Dosis-Leistungsalarm von 100 mSv/h.

4.7 Unterhalt

Dosimeter unterliegen einem Wartungszyklus von rund 5 Jahren. Danach müssen sie nach den Vorgaben des Geräteherstellers auf Funktionstüchtigkeit hin überprüft und allenfalls neu kalibriert werden. Dafür können wiederkehrende Kosten von rund CHF 50.- pro Gerät anfallen, die den KKM Kredit belastet werden (Koordination BSM). Die periodischen Funktionskontrollen durch die Gerätebetreiber mit eigenen Prüfquellen bleiben vorbehalten.

4.8 Ausbildung der Einsatzkräfte

Jeder Einsatzdienst verfügt über mindestens zwei ausgebildete Dosimetrie-Verantwortliche, wenn möglich mit zivilen Vorkenntnissen. Der Zivilschutz stellt zudem die Dosiskontrolle zugunsten ziviler Führungsorgane und der kommunalen Angestellten sicher. Die Dosimetrie-Verantwortlichen sind vorsorglich namentlich zu bezeichnen. Im Idealfall haben sie vor dem kantonalen Schulungsanlass für Dosimetrie-Verantwortliche (1 Tag) den Kurs für Strahlenschutz-Sachverständige in Spiez oder eine analoge Ausbildung am PSI absolviert.

Dosimetrie-Verantwortliche sind zuständig für die Unterweisung der Interventionsdienste unmittelbar vor bevorstehenden Einsätzen.

Das BSM stellt sicher, dass das Programmier-Lesegerät für die Umprogrammierung der EDOS-99 von mindestens drei Personen fehlerfrei bedient werden kann. Diese Personen müssen auch die Ecotest-Geräte umprogrammieren können. Die Ausbildung dieses Personals erfolgt durch den Lieferanten, durch ABC-Spezialisten des Labors Spiez oder durch die Strahlenschutz-Fachstelle des PSI.

4.9 Zusatzausrüstung der Verpflichteten (pers. ABC-Schutz)

Der persönliche ABC Schutz umfasst eine persönliche Ausrüstung (Überziehschuhe, Overall, Handschuhe, Schutzmaske mit geeignetem Filter) und ein **Gruppen-Dosimeter**. Für das Gros der Einsatzdienste genügen folgende Mittel:

- Einweg-Chemikalienschutzanzug (spritzwasserfester Anzug; weiss), Typ 4, 5, 6
- Atemschutzmaske FFP 3 (Halbmaske / leichter Filteratemschutz)
- Schutzbrille
- Einweg-Gummihandschuhe
- Einweg Überziehschuhe oder Gummistiefel

Für Arbeiten unter extremeren Belastungen (Deko-Stellen, Hot-Spots, etc.) ist die persönliche Schutzausrüstung entsprechend zu verstärken:

- Einweg Chemikalienschutzanzug (wasserfester Anzug; gelb), Typ 3, 4, 5, 6
- Atemschutz-Vollmaske mit Kombinationsfilter ABEK2 Hg-P3
- Einweg-Gummihandschuhe, Chemikalienhandschuhe
- Einweg-Überziehschuhe oder Gummistiefel

5 Kostentragung

Die Kosten für Ausrüstung (Pers. A-Schutz / Dosimetrie) und Ausbildung gehen gemäss Strahlenschutzgesetz vom 22. März 1991 (StSG)⁴ und KEG zulasten der Verursacher.

6 Umsetzung

Die Umsetzung richtet sich nach den Vorgaben des Bundes oder nach Auftrag des Regierungsrates.

⁴ SR 814.50

7 Freigabe

7.1 Erstellt

Version	Stelle	Datum	Visum	Bemerkung
7.2	Fachgruppe ABC	21.05.2014	GAA	

7.2 Prüfung

Version	Stelle	Datum	Visum	Bemerkung
6.0	GS KFO	07.04.2014	SPA	z.Hd. Zirkularbeschluss KFO
7.1	Fachgruppe ABC	21.05.2014	SPA	Inputs Fachgruppe ABC
7.3	GS KFO	12.06.2014	SPA	Inputs Kerngruppe KFO

7.3 Freigabe

Version	Stelle	Datum	Visum	Bemerkung
7.3	Chef KFO a. i.	30.09.2014		pendent
7.3	FS ABC des KFO	16.12.2016		Definitive Version

8 Anhänge

8.1 Rechtsgrundlagen

8.2 Eingesetzte Gerätetypen (BE)

8.3 Mengengerüst (Dosimeter)

8.4 Aufgabenbeschrieb für Dosimetrieverantwortliche

8.5 Protokoll Dosiskontrolle (Formular)

8.6 Liste betroffene Feuerwehren und ZSO Zonen 1 / 2 AKW

8.7 Bedienungsanleitungen

- Typenblatt ECOTEST
- EDOS 99

8.8 Umsetzung