



# Vereinfachter Leitfaden zum Webtool REMM zur Behandlung von stark bestrahlten Personen

Basierend auf der Webseite REMM (<https://remm.hhs.gov/index.html>)

## 1 Hintergrund

Bei einem Strahlenunfall können Personen ionisierender Strahlung ausgesetzt sein. Bei stark verstrahlten Personen sind sofortige und spezifische Betreuungs- und Pflegemassnahmen erforderlich. Es kann sowohl zu einer reinen Bestrahlung der Person wie auch zusätzlich zu einer äusseren oder inneren Kontamination (Inkorporation) kommen (Siehe Abbildung 1).

Das Bundesamt für Bevölkerungsschutz (BABS) hat [Gefährdungsdossiers und Szenarien](#) für Gefährdungen, die in der Schweiz grundsätzlich möglich sind, erarbeitet. In Zusammenhang mit der Behandlung stark bestrahlter Personen sind die folgenden Dossiers relevant: [KKW-Unfall](#), [Anschlag mit Dirty-Bomb](#), [Anschlag auf Nukleartransport](#).

Gemäss Artikel 135 der Strahlenschutzverordnung sorgt das BAG für den Erhalt des Wissens über die Behandlung stark bestrahlter Personen. Als Collaborating Center der WHO ist das BAG Teil des Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network ([REMPAN](#)). Aktuell ist in der Schweiz nur das Universitätsspital Zürich Referenzspital für die medizinische Betreuung von bestrahlten Personen. Der vorliegende Leitfaden soll als Hilfestellung für weitere Anlaufstellen dienen.

Die REMM-Webseite der US-Regierung ([REMM - Radiation Emergency Medical Management \(hhs.gov\)](#)) verschafft einen guten Überblick zu Strahlenunfällen und die damit verbundenen Behandlungsmassnahmen. Die REMM-Webseite enthält namentlich Werkzeuge, mit denen sich abschätzen lässt, wie gross die Strahlenbelastung eines Betroffenen ist, und die das Personal bei der präklinischen und klinischen Betreuung der Betroffenen anleitet. Es existiert auch eine [mobile Version](#) von REMM für iPhone und Android, welche ausgewählte, wichtige Dateien aus der Online-Vollversion enthält.

---

Bei [REMPAN](#) (Radiation Emergency Medical Preparedness and Assistance Network) handelt es sich um ein Netzwerk der WHO für die medizinische Hilfe bei Strahlenunfällen und die Unterstützung der Mitgliedstaaten beim Aufbau entsprechender nationaler Kapazitäten. Zu den Aufgaben von [REMPAN](#) gehören auch die Erforschung und Entwicklung medizinischer Gegenmassnahmen für radiologische und nukleare Notfälle.

---

## 2 Ziel

Die REMM Webseite bietet eine gute, aber sehr umfangreiche und unter Umständen unübersichtliche Informationssammlung. Das Ziel des vorliegenden Leitfadens besteht darin, die relevanten Fragestellungen aufzuzeigen und eine Hilfestellung bei der Behandlung stark bestrahlter Personen zu leisten.

Der Leitfaden kann als Checkliste für die Abläufe ab dem ersten Patientenkontakt bis zur ersten Dosisabschätzung dienen. Er soll das Behandlungsteam bei der Identifikation verstrahlter und/oder kontaminierter Personen bei Strahlenunfällen unterstützen und bei deren präklinischen und klinischen Betreuung anleiten.

## 3 REMM: Übersicht

### 3.1.1 Die Typen der Betroffenen bei Strahlenereignissen

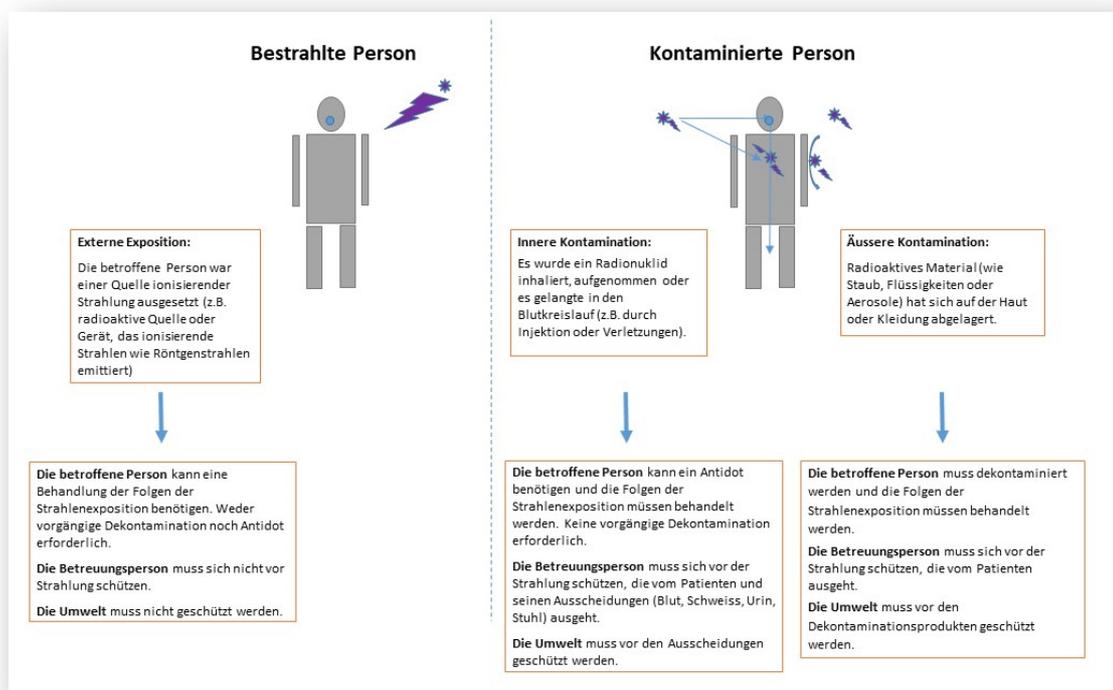


Abbildung 1: Verschiedene Typen von Strahlen exponierten Personen: Exposition, innere und äussere Kontamination. Diese können einzeln oder in Kombination auftreten

Eine betroffene Person kann zu allen drei oben beschriebenen Typen gehören (Exposition, innere und äussere Kontamination). Es liegt in der Verantwortung der Dekontaminationsstelle sicherzustellen, dass eine äusserlich kontaminierte Person vollständig dekontaminiert wird, und in der Verantwortung des Behandlungsteams, dass eine innerlich kontaminierte Person vollständig von radioaktiven Kontaminationen befreit wurde, falls dies notwendig war.

### 3.1.2 Betreuung der Betroffenen je nach Art der Strahlenbelastung

Wie lässt sich feststellen, ob jemand Strahlung ausgesetzt war?

Auswahl des richtigen Algorithmus: <https://remm.hhs.gov/newptinteract.htm>

Bei Fragen zu Strahlung, zum Strahlenschutz und zur Behandlung von bestrahlten Personen die Anlaufstelle für Strahlenschutz des Spitals anrufen (Anlaufstelle im Spital festlegen und ausbilden).

Welche Einrichtungen in der Schweiz können verstrahlte Personen aufnehmen und wie lässt sich feststellen, ob Betten verfügbar sind? (siehe [IES](#)) [IES Factsheet](#)

Bestrahlte Person	Kontaminierte Person	
	Innere Kontamination (Inkorporation)	Äussere Kontamination
<b>Betroffene ausschliesslich mit Exposition</b> <a href="https://remm.hhs.gov/exposureonly.htm">https://remm.hhs.gov/exposureonly.htm</a>	<b>Betroffene ausschliesslich mit Kontamination</b> <a href="https://remm.hhs.gov/contamonly.htm">https://remm.hhs.gov/contamonly.htm</a> <a href="https://remm.hhs.gov/contamalgotext.htm">https://remm.hhs.gov/contamalgotext.htm</a>	
<b>Betroffene mit Exposition und Kontamination</b> <a href="https://remm.hhs.gov/exposurecontam.htm">https://remm.hhs.gov/exposurecontam.htm</a>		
<b>Präklinische Betreuung: Triage</b> Verschieden Leitfäden für die Triage <a href="https://remm.hhs.gov/radtriage.htm">https://remm.hhs.gov/radtriage.htm</a> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Triage Erwachsene <a href="https://remm.hhs.gov/startadult.htm">https://remm.hhs.gov/startadult.htm</a></li> <li>• Triage Kinder <a href="https://remm.hhs.gov/startpediatric.htm">https://remm.hhs.gov/startpediatric.htm</a></li> </ul>		
<b>Klinische Betreuung von Verletzungen und Verbrennungen</b>  Verstrahlung und Verletzung <a href="https://remm.hhs.gov/radtrauma.htm">https://remm.hhs.gov/radtrauma.htm</a>  Verbrennung <a href="https://remm.hhs.gov/burns.htm">https://remm.hhs.gov/burns.htm</a>  Siehe auch Konzept <a href="#">Alarmplan Brandverletzte Schweiz der GDK</a>		
Keine Dekontamination erforderlich	Keine Dekontamination erforderlich	Dekontamination erforderlich <a href="https://remm.hhs.gov/ext_contamination.htm">https://remm.hhs.gov/ext_contamination.htm</a>  Dekontaminationsspitäler in der Schweiz (Stand Dezember 2019): AG: Aarau (KSA), Baden (KSB); BE: Bern (Insel), Biel (SHB), Burgdorf (RSB), Thun (STS); BL: Liestal (KSBL), Bruderholz (KSBL); BS: Basel (USB); LU: Luzern (KSL); SO: Olten (KSO), Solothurn (Bürgerhospital); TG: Frauenfeld (ST); TI: Lugano (ORL); VS: Sion

		<p>(CHVR), Visp (SZO); ZH: Zürich (USZ), geplant: St. Gallen, Altdorf, Chur</p> <p>Siehe auch <a href="#">Konzept «Dekontamination von Personen im Schaden-, Transport- und Hospitalisationsraum bei ABC-Ereignissen»</a></p>
<p><b>Klinische Behandlung der Folgen der Strahlenbelastung</b></p> <p>Klinische Werkzeuge für die Beurteilung der Strahlenbelastung (Acute Radiation Syndrome, ARS)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <a href="#">Dose Estimator for Exposure</a></li> <li>• <a href="#">Manage ARS Subsyndromes</a></li> <li>• <a href="#">Scarce Resources Triage Tool</a></li> <li>• <a href="#">Time/Dose Effects in ARS</a></li> <li>• <a href="#">Time Phases of ARS</a></li> </ul> <p>Management akutes Strahlensyndrom (acute radiation syndrome ARS)  <a href="https://remm.hhs.gov/ars_summary.htm">https://remm.hhs.gov/ars_summary.htm</a>  <a href="https://remm.hhs.gov/ars.htm">https://remm.hhs.gov/ars.htm</a></p> <p>Kutanes Strahlensyndrom (Cutaneous Radiation Syndrome)  <a href="https://remm.hhs.gov/cutaneoussyndrome.htm">https://remm.hhs.gov/cutaneoussyndrome.htm</a></p> <p>Hämatologisches Strahlensyndrom (Hematopoietic subsyndrome)  <a href="https://remm.hhs.gov/heme-guidelines.htm">https://remm.hhs.gov/heme-guidelines.htm</a></p> <p>Mobile App ausserhalb von REMM: <a href="#">H-Module</a> zur Beurteilung des Schweregrades der hämatologischen Akuten Strahlenkrankheit (H-ASK) bis drei Tage nach der Bestrahlung</p>		
	<p>Herkömmliche Massnahmen</p> <p>In der Schweiz vorgesehene/zugelassene Massnahmen  Verfügbarkeit von Medikamenten und vorgesehene Abläufe/Fristen, um diese zu erhalten (Abschnitt B.2b des folgenden Links: <a href="#">Antidote</a>)</p> <p>Bekannte Antidote gegen Inkorporation  <a href="https://remm.hhs.gov/int-contamination.htm">https://remm.hhs.gov/int-contamination.htm</a></p>	
<p><b>Nachsorge des Patienten</b></p> <p>In der Schweiz:  <a href="#">IES Factsheet</a></p> <p>REMM:  <a href="https://remm.hhs.gov/followup.htm">https://remm.hhs.gov/followup.htm</a>, <a href="https://remm.hhs.gov/datacollection.htm">https://remm.hhs.gov/datacollection.htm</a> oder <a href="https://remm.hhs.gov/deceased.htm">https://remm.hhs.gov/deceased.htm</a></p>		

### 3.1.3 Weiterführende Informationen

- Wie lässt sich feststellen, ob ein Strahlenereignis stattfand?  
<https://remm.hhs.gov/newtype.htm>
- Wie wird ein Strahlenereignis beschrieben?  
[https://remm.hhs.gov/describing\\_incident.htm](https://remm.hhs.gov/describing_incident.htm)
- Navigation auf der REMM-Webseite:  
<https://remm.hhs.gov/index.html>
- **Multimedia-Werkzeuge:**  
<https://remm.hhs.gov/imagegallery.htm>
- Strahleneinheiten und Umrechnungen:  
[Radiation Units & Conversions](#)